

Opdrachtgever:

DG Rijkswaterstaat RIZA

## Seizoensgebonden peilen in het IJsselmeergebied

Verkenning naar optimalisatie van het peil voor natuur binnen de  
randvoorwaarden van veiligheid, scheepvaart en watervoorziening

eindrapport

september 2005

Opdrachtgever:

DG Rijkswaterstaat RIZA

## 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  
WL rapport Q3889

Marjolijn Haasnoot, J. Kranenbarg, R. van Buren

eindrapport

september 2005

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1—1</b>
1.1	Aanleiding.....	1—1
1.2	Doelstelling.....	1—1
<b>2</b>	<b>Werkwijze</b> .....	<b>2—1</b>
2.1	Natuurparameters KRW, VHR & EHS.....	2—1
2.2	Selectie natuurparameters.....	2—3
2.3	Inpassen van modellen en rekenregels in HABITAT.....	2—5
2.4	Evaluatie peilscenario's.....	2—11
<b>3</b>	<b>Peilscenario's</b> .....	<b>3—1</b>
<b>4</b>	<b>Resultaten HABITAT-analyses</b> .....	<b>4—1</b>
4.1	Huidige situatie.....	4—1
4.1.1	Morfologie en verdeling waterdiepte.....	4—1
4.1.2	Natuurparameters.....	4—5
4.2	Effecten van peilscenario's.....	4—8
4.2.1	Waterdiepte en overstromingsduur.....	4—8
4.2.2	Ecotopen.....	4—13
4.2.3	Waterplanten.....	4—16
4.2.4	Driehoeksmosselen.....	4—18
4.2.5	Vissen.....	4—18
4.2.6	Vogels.....	4—20
4.2.7	Doelsoorten.....	4—27
4.2.8	Ramsar-index.....	4—29
<b>5</b>	<b>Evaluatie effecten van peilscenario's</b> .....	<b>5—1</b>

<b>6</b>	<b>Discussie.....</b>	<b>6—1</b>
6.1	Resultaten .....	6—1
6.2	Werkwijze .....	6—6
<b>7</b>	<b>Andere mogelijkheden voor (meer) optimalisatie natuurwaarden .....</b>	<b>7—1</b>
<b>8</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen.....</b>	<b>8—1</b>
<b>9</b>	<b>Referenties .....</b>	<b>9—1</b>

## **Bijlagen**

<b>A</b>	<b>Extra rekenregels ECOMIJ .....</b>	<b>A—1</b>
<b>B</b>	<b>Rekenregels voor de Vogelmodule .....</b>	<b>B—1</b>
<b>C</b>	<b>Waterdieptes en overstromingsduren .....</b>	<b>C—1</b>
<b>D</b>	<b>Evaluatie tabellen.....</b>	<b>D—1</b>
<b>E</b>	<b>Connectiviteit met Waddenzee.....</b>	<b>E—1</b>
<b>F</b>	<b>Resultaten scenario 3.....</b>	<b>F—1</b>
<b>G</b>	<b>Ruimtelijke presentatie resultaten voor 3 typen lokaties .....</b>	<b>G—1</b>



## Voorwoord

RWS-IJsselmeergebied heeft in samenspraak met LNV-directie West, RWS-RIZA de opdracht gegeven tot het uitvoeren van een verkenning naar de mogelijkheden voor een seizoensgebonden peilbeheer in het IJsselmeergebied. Dit rapport vormt het resultaat van een deel van deze verkenning, namelijk: verkenning naar de optimalisatie van het peil ten behoeve van natuur binnen de randvoorwaarden van veiligheid en scheepvaart. Voor de eindnota waarin ook veiligheid, scheepvaart en watervoorziening worden besproken, wordt verwezen naar Iedema *et al.* (in voorbereiding).

Deze studie omvat vernieuwende aspecten. In verschillende studies is reeds gewezen op de potentiële extra natuurwaarden van een meer seizoensvolgend waterpeil in het IJsselmeergebied. In deze studie is voor het eerst een kwantitatieve verkenning gemaakt van de effecten van een meer seizoensvolgend peilbeheer in het IJsselmeergebied. Daarnaast is voor het eerst ook gekeken naar gevolgen van een waterbeheersmaatregel voor het bereiken van de Kaderrichtlijn Water doelen. Naast de auteurs heeft een groot aantal mensen meegewerkt aan de totstandkoming van deze studie. In samenwerking met experts is in een workshop een selectie gemaakt van de voor het IJsselmeergebied relevante natuurparameters uit de Kaderrichtlijn Water, Vogel- en Habitatrichtlijn en de Ecologische Hoofdstructuur. Bij de workshop waren de volgende personen aanwezig: Marcel van den Berg, Ruurd Noordhuis, Wouter Iedema, Maarten Platteeuw (allen RIZA), Francien van Luin (RWS-IJsselmeergebied), Jan Kranenbarg, Harm Duel en Marjolijn Haasnoot (WL | Delft Hydraulics). Voor het bepalen van de effecten is gebruik gemaakt van de bij RIZA beschikbare modellen. Om de bestaande modellen geschikt te maken voor een analyse van per maand wisselende waterpeilen zijn extra rekenregels geformuleerd. Deze rekenregels zijn tot stand gekomen met bijdragen van Maarten Platteeuw (vogels, ecotopen), Ruurd Noordhuis (vogels), Perry Cornelissen (ecotopen), Marcel van den Berg (waterplanten), Luc Jans (ecotopen) en Harm Duel. De peilscenario's zijn geformuleerd in overleg met Maarten Platteeuw, Wouter Iedema, Rikus Terveer en Dirk Vlag. Daarnaast bedanken we Frans Klijn voor zijn inspirerende discussies en suggesties ten behoeve van deze studie. Met name de ideeën rondom natuurontwikkeling zijn van hem afkomstig.

In een vervolg opdracht is nog een extra peilscenario doorgerekend voor het IJsselmeer en de Veluwerandmeren. De resultaten van deze opdracht zijn opgenomen in bijlage F.

## Samenvatting

Aanleiding voor deze studie is de verwachting dat een seizoensgebonden peil mogelijk beter is toegesneden op de eisen en wensen vanuit watervoorziening ten behoeve van drinkwater en landbouw en tevens de natuurwaarde van het IJsselmeergebied kan verhogen. Deze studie is een verkenning naar de mogelijke bijdrage van een meer seizoensvolgend peil aan het bereiken van ecologische doelen in termen van Kaderrichtlijn Water, Vogel- en Habitatrichtlijnen en doelstellingen in Ecologische Hoofdstructuur. Dit peilverloop moet binnen de door veiligheid, scheepvaart en watervoorziening gestelde randvoorwaarden blijven. Vanwege veiligheid kan het peil pas worden opgezet in maart. De ondergrens van het peil wordt bepaald door de sluisdrempels en bedraagt -0,4 m NAP. De watervoorziening begrenst (slechts in geringe mate) de mogelijkheden voor het verlagen van het peil in de zomermaanden. Overigens zijn er pas na de ingebruikname van de extra spuicapaciteit in 2013 mogelijkheden om een seizoensgebonden peil te realiseren.

Voor een selectie van natuurparameters uit eerdergenoemde ecologische doelstellingen, zoals bijvoorbeeld bepaalde planten- en vissoorten, zijn effecten berekend van een ander peilverloop met het ruimtelijke analyse instrument HABITAT. De natuurparameters zijn geselecteerd in overleg met experts bij RIZA en RWS-IJsselmeergebied o.b.v. gevoeligheid voor veranderingen in peil en de beschikbare kennis over de relatie tussen het voorkomen van de natuurparameter en omgevingsfactoren. De effecten van een ander peilverloop werden berekend met in het HABITAT instrument ingevoerde rekenregels uit bij RIZA beschikbare modellen, zoals ECOMIJ (ecotopen) en MACROMIJ (waterplanten). Daarnaast zijn extra rekenregels toegevoegd om effecten op vogels en vissen en effecten van peildynamiek mee te nemen. De modelresultaten zijn geanalyseerd door te kijken naar absolute en relatieve areaalveranderingen t.o.v. de huidige situatie in de verschillende peilbeheergebieden. De scenario's zijn geëvalueerd door de (procentuele) areaalverandering te scoren voor individuele natuurparameters, groepen van natuurparameters (bijvoorbeeld waterplanten, vis, ecotopen) en door een totaalscore te berekenen. Verder is gekeken naar inrichtingsmogelijkheden, zoals aanpassing talud en natuurontwikkeling, om de natuurwaarde meer te optimaliseren.

De vier belangrijkste conclusies uit deze studie zijn:

1. Een meer seizoensvolgend peil is een stap in de goede richting voor het bereiken van de Kaderrichtlijn Water, Vogel- en Habitatrichtlijn en EHS doelen, mits het peil op de juiste hoogte wordt ingesteld.
  - a) In het IJsselmeer is scenario 1 (0 m NAP in maart, uitzakken tot -0,4 m NAP in de nazomer) en scenario 3 (+0,1 m NAP in maart, -0,2 in april, uitzakken tot -0,4 m NAP in de nazomer, zie bijlage F) het meest gunstigst voor de onderscheiden natuurparameters. Scenario 3 leidt tot een kleinere areaalvermindering voor de vissen, maar ook een minder grote toename voor de overige natuurwaarderingsgroepen.
  - b) In het Markermeer profiteren de natuurparameters het meest van het scenario met het maximaal toelaatbare peilverloop binnen de randvoorwaarden van scheepvaart en veiligheid (+0 m NAP in maart, en snel uitzakken tot -0,35 m NAP in de nazomer).

- c) Hetzelfde scenario is het gunstigst voor de Veluwerandmeren (+0 m NAP in maart, uitzakken tot -0,35 m NAP in de nazomer), maar de gevolgen voor de verschillende natuurparameters minder positief dan in het Markermeer. Een peil dat minder hoog wordt opgezet in maart (-0,1 m NAP) en daarna uitzakt tot -0,2 m NAP in april tot -0,35 m NAP in de nazomer leidt tot dezelfde totaalscore voor de natuurparameters, waarbij de het waterplantenareaal groter is, maar de areaalscore voor de vogels en ecotopen minder is.
2. Het effect van het peilverloop is in sterke mate afhankelijk van het talud. Naarmate het talud natuurlijker (flauwer) verloopt, zullen de natuurwinsten groter zijn. Hierdoor kunnen lokale effecten sterk verschillen van gemiddelde effecten. Een seizoen-gebonden peil resulteert bij een flauw talud in een groter areaal aan oeverhabitats met een grote hydrodynamiek dan het huidige (vlakke) peilverloop.
3. Inrichtingsmaatregelen als het verflauwen van het talud of grootschaligere natuurontwikkeling in de vorm van de aanleg van vooroevers of eilanden, kan de gunstige effecten van een meer natuurlijk peilverloop vergroten.
4. Het is nodig rekening te houden met de ruimtelijke variatie in het IJsselmeergebied. Het niet meenemen van de ruimtelijke variabiliteit in de hoogteligging van het gebied kan leiden tot een verkeerde inschatting van effecten. HABITAT is hiervoor een waardevolle tool gebleken.

In onderhavige studie zijn bij de evaluatie alle afzonderlijke natuurparameters even zwaar gewaardeerd. Een weging van de natuurparameters, aan de hand van een beschrijving van de gewenste ontwikkelingen in het IJsselmeergebied, kan de voorspellende kracht van de modellering voor de effecten van peilscenario's doen toenemen. Het verdient de aanbeveling verder te onderzoeken in hoeverre de positieve effecten van een seizoen-gevolgend peil vergroot kunnen worden met behulp van inrichtingsmaatregelen.

# I Inleiding

## I.1 Aanleiding

Aanleiding voor dit project is de verwachting dat een seizoengebonden peil mogelijk beter is toegesneden op de eisen en wensen vanuit watervoorziening ten behoeve van drinkwater en landbouw en tevens de natuurwaarde van het IJsselmeergebied kan verhogen. Met een seizoengebonden peil kan worden ingespeeld op toekomstige ontwikkelingen als gevolg van klimaatveranderingen en eisen vanuit de EU-richtlijnen. Binnen de beleidsverkenning WIN<sup>1</sup>, het kabinetsbesluit WB21<sup>2</sup>, IVIJ-2030<sup>3</sup>, NW4<sup>4</sup> en IIVR<sup>5</sup> zijn reeds de mogelijkheden voor een seizoengebonden peil aangegeven (zie kader 1). Het project ‘Seizoensgebonden Peilen in het IJsselmeergebied’ (SPIJ) moet verkennen wat de mogelijkheden zijn om, na aanleg van extra spuicapaciteit in de Afsluitdijk, een ander peilverloop te realiseren in het IJsselmeergebied. Dit peilverloop moet recht doen aan zowel de functie natuur (in termen van doelrealisatie EU Kaderrichtlijn Water, Vogel- en Habitatrichtlijn en doelstellingen in de Ecologische Hoofdstructuur) als aan de functie van het gebied als zoetwatervoorraad voor drinkwater en landbouw. Binnen de randvoorwaarden gesteld door veiligheid en scheepvaart zal moeten worden gezocht naar een optimale peilcurve voor watervoorziening en natuurwaarden. Veiligheid stelt een bovengrens aan het peil: het peil (inclusief) opwaaien mag niet te hoog worden. Vanwege de scheepvaart kan het peil niet te verder dalen.

## I.2 Doelstelling

Het doel van het project is het verkennen van de mogelijkheden voor een ander peilverloop in het IJsselmeergebied, waarmee meer recht wordt gedaan aan de ecologische doelen uit de Kaderrichtlijn Water, Vogel- en Habitatrichtlijn en de EHS. Binnen de randvoorwaarden die scheepvaart en veiligheid aan dit peil stellen en de mogelijkheden van wateraanbod, moet worden gezocht naar een optimale peilcurve voor de natuur en naar een optimale peilcurve voor de combinatie van natuur en watervoorziening.

---

<sup>1</sup> *Waterhuishouding in het Natte Hart*

<sup>2</sup> *Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw*

<sup>3</sup> *Integrale Verkenning IJsselmeergebied 2030*

<sup>4</sup> *Vierde nota waterhuishouding*

<sup>5</sup> *Integrale Inrichting VeluweRandmeren*

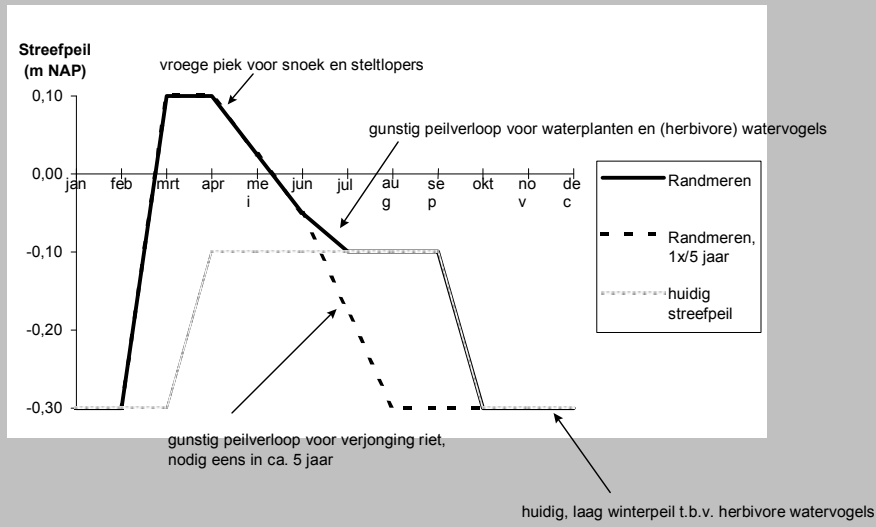
**Kader 1: Voorbeeld seizoensgebonden peil Randmeren (van den Berg *et al.*, 2000; Kranenbarg *et al.*, 2002)**

Een meer natuurlijke waterpeildynamiek, waarin 's winters hogere meerpeilen optreden dan 's zomers en waarin gedurende het groeiseizoen oppervlakten droogvallen waarop verjonging van de oevertvegetatie kan optreden lijkt van fundamenteel belang te zijn voor het oplossen van ecologische knelpunten in het IJsselmeergebied.

Een natuurlijk peilverloop voor de meren van het IJsselmeergebied is in het kader van de studie "Waterhuishouding in het Natte Hart" (WIN) gedefinieerd als een peil dat direct volgend is op de seizoen- en jaarfluctuaties in de afvoer van de IJssel.

Een dergelijk peilverloop leidt vanzelf tot hogere peilen in de winter en lagere in het zomerhalfjaar.

Uit de analyse van de effecten van natuurlijk peilverloop op natuurwaarden is naar voren gekomen dat de belangrijkste periode voor een natuurlijk peilverloop valt tussen het vroege voorjaar (maart/april) en de nazomer of vroege herfst (augustus/september). Het hoge water in het vroege voorjaar is essentieel voor de paaifunctie van vele soorten vissen (waaronder snoek), voor de instandhouding van de vitaliteit van het riet (het voorkómen van ophoping van anorganisch materiaal en van verzuuring) en voor de functie van het (water)riet als broedgebied van enkele kritische moerasvogelsoorten. Enkele natuurfuncties die gekoppeld zijn aan het waterpeilverloop zijn samengevat in onderstaande figuur. Hierin is ter vergelijking ook het verloop van de huidige streefpeilen aangegeven.



## 2 Werkwijze

Bij de verkenning naar het optimale peilverloop voor natuurparameters uit de KRW, VHR en EHS is gebruik gemaakt van modellen die in eerdere studies bij RIZA zijn ontwikkeld. Alle modellen gebruiken het gemiddelde zomerpeil als invoer. Om de effecten van een ander peilverloop op de eerder genoemde natuurparameters te berekenen zijn de onderliggende rekenregels aangepast en zijn extra rekenregels toegevoegd. Deze modellen en rekenregels zijn ondergebracht in een onlangs door RIZA, RIKZ en WL | Delft Hydraulics ontwikkelde tool, genaamd HABITAT (Van der Lee, 2003; zie ook paragraaf 2.3), waarmee rekenregels kunnen worden toegepast op GIS-kaarten om bijvoorbeeld de habitatgeschiktheid te berekenen. Met behulp van de aangepaste modellen is gezocht naar de ideale peilcurve voor natuur binnen de randvoorwaarden gesteld door scheepvaart en veiligheid. Vervolgens is gezocht naar een peilcurve in afstemming met de watervraag vanuit de omgeving. Samenvattend zijn in het project dus de volgende stappen doorlopen:

- Natuurparameters uit KRW, VHR, en EHS;
- Selectie van natuurparameters;
- Inpassen van bestaande modellen en rekenregels in HABITAT;
- Aanpassen en toevoegen rekenregels in HABITAT;
- Evaluatie peilscenario's.

In de volgende paragrafen worden deze stappen nader toegelicht.

### 2.1 Natuurparameters KRW, VHR & EHS

In eerste instantie is gekeken welke natuurparameters uit de EU Kaderrichtlijn Water, EU Vogel- en Habitatrichtlijn en de Ecologische Hoofdstructuur in potentie gevoelig zijn voor de verandering in het peilverloop. Daartoe is eerst een overzicht gemaakt van de natuurparameters voor de betreffende richtlijnen (memo M. Platteeuw, 2005). Dit overzicht is besproken in een workshop met experts. Vervolgens zijn alle peilgevoelige natuurparameters waarvoor kennisregels beschikbaar waren of gemaakt konden worden geselecteerd om mee te nemen in de analyse. Hierbij is gekeken of voor verschillende ecologische groepen zo veel mogelijk verschillende habitats zijn meegenomen.

#### EU Kaderrichtlijn Water

Tegenwoordig moeten in Nederland (vrijwel) alle beslissingen met mogelijke of waarschijnlijke implicaties voor natuurwaarden beschouwd worden in het licht van mogelijke negatieve dan wel positieve effecten. Voor wat betreft direct aan het water gelieerde ecologische parameters wordt hierop toegezien door de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW), die waterbeheerders verplicht om voor elk aan een bepaald watertype toegekend waterlichaam in hun beheersgebied ecologische doelstellingen toe te kennen.

Deze ecologische KRW-doelstellingen worden afgemeten langs maatlatten voor ecologische kwaliteitselementen (fytoplankton, macrofyten en fyto benthos, macrofauna en vis).

De volgende meren in het IJsselmeergebied behoren tot het type M14 (ondiep (matig grote) gebufferde plassen):

- Eemmeer/Nijkerkernauw;
- Wolderwijd/Nuldernauw;
- Veluwemeer;
- Gooimeer;
- Drontermeer.

De volgende meren behoren tot het type M21 (grote diepe gebufferde meren):

- IJsselmeer;
- Markermeer;
- Ketelmeer/Vossemeer;
- Zwarte Meer.

In het rapport “Referenties en maatlatten voor meren ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water” (Van der Molen, 2004) staan de maatlatten voor de meren uitvoerig beschreven. Er zijn maatlatten voor elk van de door de KRW geïdentificeerde groepen van ecologische kwaliteitselementen, te weten:

- Fytoplankton;
- Macrofyten en fyto benthos;
- Macrofauna;
- Vis.

De definitieve invulling van de maatlatten voor sterk veranderde of kunstmatige watertypen is nog onderwerp van discussie en hangt o.a. af van de mate waarin de betreffende meren/waterlichamen in de huidige situatie onderhevig worden geacht aan zogenaamde “onomkeerbare” hydromorfologische ingrepen.

## **EU Vogel- en Habitatrichtlijn**

Alle meren in het IJsselmeergebied zijn geheel of voor het overgrote deel aangewezen als Speciale Beschermingszone (SBZ) in het kader van de Europese Vogelrichtlijn. Deze richtlijn verplicht de lidstaten van de Europese Unie om alle gebieden binnen hun grondgebied die voor de duurzame instandhouding van een aantal met naam genoemde broedvogels en niet-broedende watervogels belangrijke gebieden als SBZ aan te wijzen en een op deze zogenaamde instandhoudingsdoelen toegesneden beheer te geven. Voor elk van deze soorten dan wel habitattypen in de aanwijzingsbesluiten voor de verschillende SBZ's (meren) genoemde vogelsoorten (zowel de kwalificerende soorten als de begrenziingssoorten, waartussen overigens geen formeel juridisch onderscheid bestaat; pers. med. Marion Pelk, Ministerie van LNV) zullen in de loop van 2005 achtereenvolgens nationale instandhoudingsdoelen en instandhoudingsdoelen per SBZ (= meer) worden vastgelegd, waaraan de beheerder in principe dient te voldoen (resultaatverplichting).

Enkele (delen van de) meren uit het IJsselmeergebied zijn eveneens aangemeld als Speciale Beschermingszone in het kader van de Europese Habitatrichtlijn. Voor (bedreigde) andere soorten plant en dier dan vogels zowel als voor concreet genoemde habitattypen verplicht deze richtlijn de lidstaten (op een analoge wijze als bij de Vogelrichtlijn) de belangrijkste gebieden aan te wijzen als speciale beschermingszones. Voor de genoemde soorten en habitattypen zullen op landelijk en op gebiedsniveau in 2005 verplichtende instandhoudingsdoelen worden vastgelegd.

## Nationaal natuurbeleid

Het basisbeginsel van het nationale natuurbeleid is gericht op de realisatie van de zgn. Ecologische Hoofdstructuur (EHS), een soort ‘robuust’ netwerk van natuurgebieden, natuurontwikkelingsgebieden en beheersgebieden dat via ecologische verbindingzones de instandhouding van de natuur moet veilig stellen. Deze EHS is op hoofdlijnen begrensd door de nationale overheid (LNV) en dient in detail te worden ingevuld door de provincies, die daar inmiddels in sommige gevallen al mee klaar zijn en in andere gevallen druk mee bezig. De EHS bestaat op zijn beurt weer uit natuur(doel)typen, een soort indicatie van zowel de aard van de in stand te houden c.q. te realiseren habitats als van het niveau van (gewenste) beheersinspanning en van de in stand te houden en/of te realiseren soortgroepen en soorten.

## 2.2 Selectie natuurparameters

Alle vogelsoorten genoemd in de aanwijzingsbesluiten voor de Vogelrichtlijn van de verschillende meren in het IJsselmeergebied én alle vogelsoorten genoemd als doelsoorten voor het ‘afgesloten zoete zeearmenlandschap’ zijn geselecteerd. Deze soorten zijn verder onderverdeeld naar de manier waarop ze gebruik maken van het IJsselmeergebied. Hiertoe is voor alle vogelsoorten nagegaan in hoeverre ze bij het foerageren, bij het rusten en bij het broeden afhankelijk zijn van hetzij de waterdiepte (diepteafhankelijke foerage), hetzij de van peil afhankelijke duur en frequentie van inundatie van de buitendijkse oevergebieden (peilafhankelijk rusten en peilafhankelijk broeden). Onder de als doelsoorten van de EHS genoemde vogelsoorten kwam een flink aantal soorten voor, die in het IJsselmeergebied zodanig schaars zijn of zelfs afwezig, dat het niet zinvol is om deze soorten in de beschouwing mee te nemen (memo M. Platteeuw, 2005).

Naast bovenstaande kennisregels geeft ook de Ramsar-index uit de Natuurwaarderingsmodule informatie over de effecten voor vogels. Deze index zegt namelijk iets over de internationale betekenis van de vogels in het IJsselmeergebied aan de hand van het voorkomen van soorten met een internationale betekenis. Alle doelsoorten uit de EHS worden meegenomen via de Doelsoorten-index van de Natuurwaarderingsmodule.



Voor de vissen en waterplanten, genoemd in de Kaderrichtlijn water en EHS, zijn respectievelijk 5 en 7 soorten geselecteerd op basis van hun peilgevoeligheid en de aanwezigheid van goed onderbouwde kennisregels. Bij het analyseren van de peilgevoeligheid van vissen of waterplanten is gekeken of het habitat afhankelijk is van ondiep water, dynamisch of stabiel peil, de aanwezigheid van waterplanten of de aanwezigheid van oeverplanten. Voor andere waterplanten genoemd in de Kaderrichtlijnwater waren geen kennisregels beschikbaar. Het RIZA model ECOMIJ is gebruikt om het effect op de geselecteerde waterplanten en ecotootypen in te schatten. Ecotopen worden niet direct genoemd in de richtlijnen, maar vormen wel een habitat aan flora en fauna soorten genoemd in de VHR en EHS.

De ecologische kwaliteitselementen Fytoplankton en Fytobenthos (KRW) zijn niet geselecteerd als natuurparameter, omdat ze naar verwachting weinig zullen veranderen (mond. mededeling Hans Los). Wel is het verstandig om hier in een later stadium nog nauwkeuriger naar te kijken, zodat dit met een grotere zekerheid kan worden vastgesteld. Hetzelfde geldt voor de troebelheid van de meren. Er zijn effecten te verwachten via fytoplankton en opwoeling van sediment door golven. Als de verandering in een orde grootte van 10 cm zijn ten opzichte van het huidige peil, dan kunnen er effecten verwacht worden (mond. mededeling Hans Los).

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de geselecteerde natuurparameters en er is aangegeven in welke richtlijn ze worden genoemd.

Table 2.1 Geselecteerde natuurparameters en de richtlijnen waarin ze worden genoemd

Natuurparameter	KRW	VHR	EHS
<i>Waterplanten</i>			
Kranswiersoorten <i>Chara</i>	x		
Smalbladige waterweegbree <i>Alisma gramineum</i>			
Doorgroeid fonteinkruid <i>Potamogeton perfoliatum</i>	x		
Tenger fonteinkruid <i>Potamogeton pusillus</i>	x		
Schedefonteinkruid <i>Potamogeton pectinatus</i>	x		
Aarvederkruid <i>Myriophyllum spicatum</i>	x		
<i>Vissen</i>			
Kleine modderkruiper <i>Cobitis taenia</i>	x	x	
Blankvoorn <i>Rutilus rutilus</i>	x		
Ruisvoorn <i>Rutilus erythrophthalmus</i>	x		
Winde <i>Leuciscus idus</i>	x		x
Snoek <i>Esox lucius</i>	x		
<i>Vogels</i>			
alle groepen: planteneters, bodemfauna eters, viseters		x	x
alle groepen: rust- en broedgebied		x	x
Ramsar index		x	x
<i>Ecotopen</i>			
Diep tot zeer diep water			
Matig diep water			
Ondiep water met waterplanten	x		
Ondiep water zonder waterplanten			
Ondiep water met helofyten	x	x	
Heel ondiep water	x	x	
Laag gelegen struweel&bos		x	
Laag gelegen hooi- & grasland		x	
Laag gelegen moerasruigte		x	
Hoog gelegen struweel&bos		x	
Hoog gelegen hooi- & grasland		x	
Hoog gelegen riet&ruigte		x	
<i>Overig</i>			
Doelsoortenindex	x	x	x

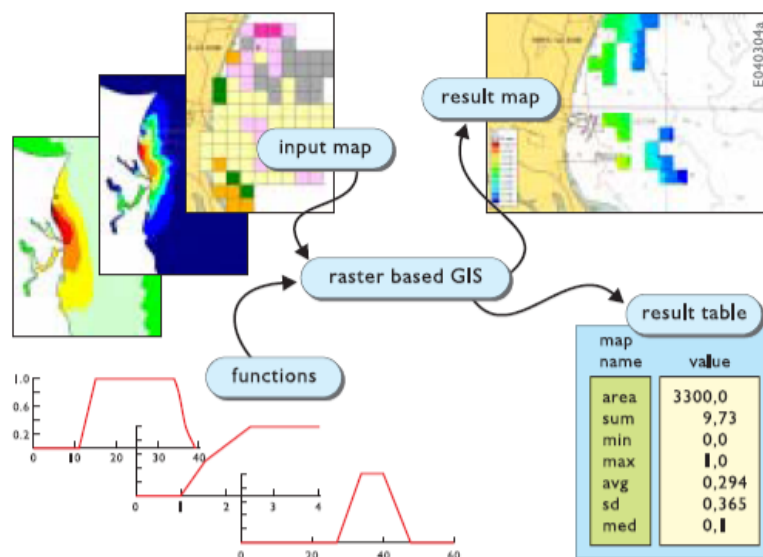
## 2.3 Inpassen van modellen en rekenregels in HABITAT

In het kader van de WIN-studie zijn modellen ontwikkeld, waarmee de effecten van het gemiddelde zomerpeil op de ecotopensamenstelling en een aantal parameters voor de natuurkwaliteit kunnen worden doorgerekend. Het gaat hierbij om de modellen ECOMIJ en de Natuurwaarderingsmodule (NWM) (Jans et al., 2002). Daarnaast beschikt RIZA over de modellen MACROMIJ (Van den Berg, 2003) en WAVOMIJ (Noordhuis, 2001). Met MACROMIJ kunnen de effecten van een verandering in het zomerpeil op potentiële aanwezigheid van waterplanten worden berekend. WAVOMIJ wordt gebruikt voor het berekenen van potentiële aantallen vogels in de randmeren. Omdat de in WAVOMIJ gebruikte rekenregels niet ruimtelijk zijn, is dit model niet in HABITAT ingevoerd, maar zijn nieuwe rekenregels opgesteld die gebaseerd zijn op kennis in WAVOMIJ en aanvullende expert judgement. De natuurwaarderingsmodule is een Excel applicatie die gebruikt maakt van de uitkomsten van ECOMIJ.

### HABITAT, een ruimtelijk instrumentarium voor ecologische evaluaties

Habitat analyses zijn belangrijk studies van ecologische effecten op lokale, regionale en (inter-) nationale schaalniveaus. Een goed begrip van het functioneren van ecosystemen en de soorten hierbinnen op verschillende schaalniveaus is essentieel, vooral nu het bewustzijn van negatieve invloeden van menselijke activiteiten op de natuurlijke omgeving zo sterk is toegenomen. Voorspellingen van de impact van menselijke ingrepen in de natuurlijke omgeving op de ontwikkeling van de ecosystemen zijn nodig voor het formuleren en uitvoeren van adequate beheersmaatregelen. Ook moeten de effecten van herstelmaatregelen, mitigatie of compensatie en beheersstrategieën op een duidelijke en begrijpelijke manier kunnen worden gekwantificeerd om gebruikt te kunnen worden bij ruimtelijke planvorming en ecosysteembeheer.

HABITAT is een op GIS gebaseerd modelinstrumentarium dat op een geïntegreerde en flexibele wijze ruimte biedt voor de analyse van ecologisch functioneren van studiegebieden. GIS kaarten en informatie over de abiotische omgeving (o.a. output van modellen of veldmetingen) worden gecombineerd om ruimtelijke en kwantitatieve resultaten (in respectievelijk kaarten en tabellen) te genereren over te verwachten ecologische ontwikkelingen. HABITAT kan worden toegepast om de beschikbaarheid en de kwaliteit van leefgebieden voor individuele soorten te analyseren, maar ook om ruimtelijke eenheden (bv. ecotopen) in kaart te brengen en veranderingen in habitatgeschiktheid in respons op menselijke ingrepen te voorspellen.



Eerder genoemde modellen gaan uit van een gemiddeld zomer- en winterpeil. Om de effecten van maandelijks wisselende peilen te berekenen zijn extra rekenregels toegevoegd voor ECOMIJ en MACROMIJ. De nieuw geformuleerde rekenregels voor vissen en vogels houden ook rekening met effecten van maandelijks wisselende peilen. De rekenregels zijn tot stand gekomen met bijdragen van Maarten Platteeuw (vogels, ecotopen), Ruurd Noordhuis (vogels), Perry Cornelissen (ecotopen), Marcel van den Berg (waterplanten), Luc Jans (ecotopen), Jan Kranenbarg (vissen) en Marjolijn Haasnoot (ecotopen).

## HABITAT-modules

De bestaande en nieuw geformuleerde rekenregels hebben uiteindelijk geleid tot de volgende modules (zie ook figuur 2.1):

- Peilmodule;
- ECOMIJ-modules:
  - Beheermodule;
  - Expositie;
  - Driehoeksmosselen;
  - ECOMIJ;
- MACROMIJ;
- Vogelmodule;
- Vissenmodule;
- Statistiekmodule;
- Natuurwaarderingmodule.

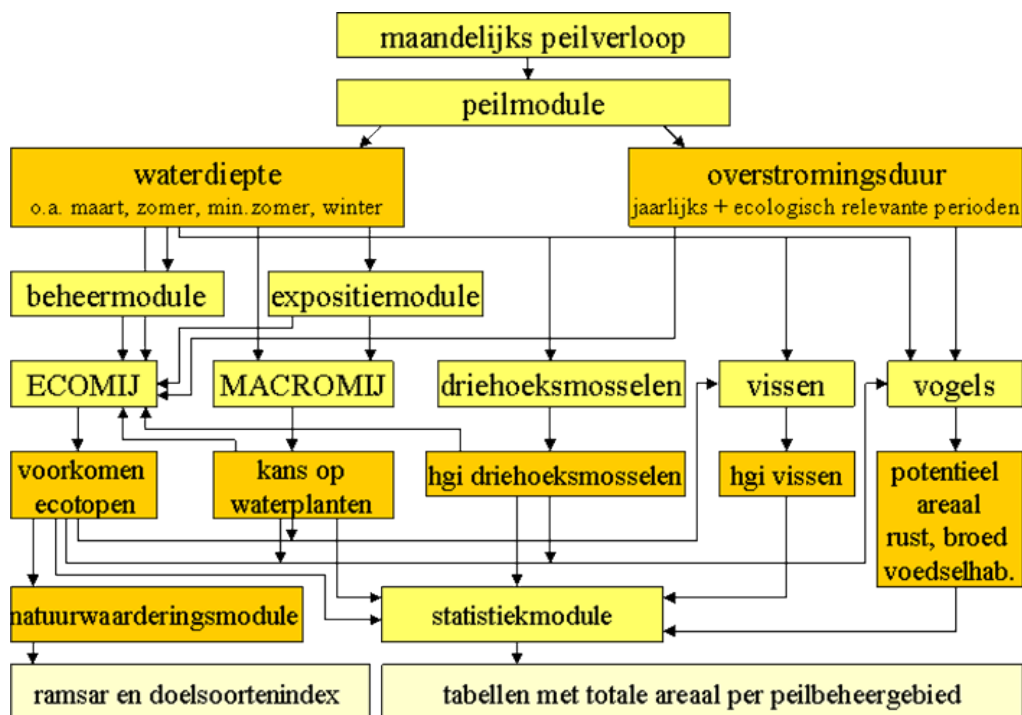


Figure 2.1 Stroomschema HABITAT-modules en resultaten. In oranje staan de kaarten en in licht geel de tabellen. HGI = habitatgeschiktheid. De natuurwaarderingmodule is geen HABITAT-module, maar is een EXCEL-applicatie

## Peilmodule

Alle modellen hebben het peilverloop als invoer nodig. Daarom is een peilmodule gemaakt, waarin per watersysteem de informatie over de peilcurve kan worden ingevoerd en wordt opgeslagen in kaarten. Vervolgens wordt met behulp van de hoogtekaart en peilbeheergebiedenkaart de waterdiepte in de verschillende maanden berekend. Ook wordt de diepte bij het gemiddelde zomerpeil (maart tot en met september) en gemiddelde winterpeil (oktober tot en met februari) berekend. Dit wordt gebruikt om de overstromingsduur in dagen uit te rekenen voor de verschillende perioden die nodig zijn voor ECOMIJ en de vogelmodule.

## ECOMIJ - modules

Het ecotopenmodel IJsselmeergebied (ECOMIJ) is een GIS-applicatie die bestaat uit enkele losse modules die achter elkaar worden gedraaid (Jans *et al.*, 2000):

- **Inrichting:** voegt optioneel inrichtingsvarianten (vooroevers) toe aan dijkvakken.
- **Expositie:** berekent aan de hand van de hoogteligging van het gehele gebied en het zomer- en winterpeil de expositie per gridcel van 10x10 meter. Deze expositie is in feite een gewogen gemiddelde strijklengte.
- **Beheer:** maakt met behulp van een bestand met het huidige buitendijkse terreinbeheer en de voor het betreffende scenario geldende zomer- en winterpeilen een nieuw beheerbestand aan. Dit vanwege de aanname dat het terreinbeheer verandert indien de waterpeilen veranderen.
- **Driehoeksmossel:** berekent het potentieel voorkomen van Driehoeksmosselen.
- **Ecotopenrekenhart:** bepaalt de potenties voor ecotopen.

Daar de inrichtingsmodule niet van toepassing is binnen dit project is deze module niet ingevoerd.

### *Expositie*

De expositie wordt in ECOMIJ berekend uit een gemiddelde afstand van een cel tot een terrestrische cel. Het gemiddelde is een gewogen gemiddelde van acht windrichtingen, waarbij de westelijke richtingen zwaarder meetellen. Dit is ook zo ingevoerd in HABITAT in de expositie-module. Ten behoeve van het ecotopenrekenhart wordt de strijklengte omgezet in drie expositieklassen (sterk: > 3000 m, matig: 600-3000 m, gering/geen: 0-600 m).

### *Beheer*

Aan de hand van de hoogtekaart en basisbeheerkaart wordt bij elke nieuwe run een nieuwe beheerkaart berekend in de beheermodule. In gebieden die door het nieuwe peil onder water staan, wordt het beheer veranderd in de klasse 'geen beheer'. Gebieden die droog komen te liggen krijgen het beheer toegewezen dat het meeste voorkomt binnen een straal van 100 m. Dit wordt bekeken voor de waterdiepte bij het gemiddelde zomerpeil.

### *Driehoeksmosselen*

In de ECOMIJ versie van HABITAT is een ander model gebruikt voor de Driehoeksmosselen. Dit model is gebaseerd op expert judgement en vervolgens gevalideerd door van der Lee *et al.* (2003). De habitatgeschiktheid wordt bepaald op basis van waterdiepte, bodemtype, slibgehalte (in de vorm van % organische stof) en het orthofosfaatgehalte.

### *Ecotopenrekenhart*

In het ecotopenrekenhart van ECOMIJ (in HABITAT is dat de ECOMIJ-module) wordt op basis van de huidige ecotopenkaart, gemiddelde zomerpeil, expositie, beheer en amplitude in waterpeil de kans op het voorkomen van een ecotoop bepaald. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van circa 600 transitie-matrices (Tosserams *et al.*, 1998). De uitkomsten van de Driehoeksmosselen- en MACROMIJ-module geven invoer over het areaal respectievelijk Driehoeksmosselen en waterplanten. In de oorspronkelijke versie van ECOMIJ werd naast een dominantie-ecotopenkaart, waarin de ecotopen met de hoogste kans worden gepresenteerd, en een mozaik-ecotopenkaart gemaakt, waarin de ecotopen random worden verspreid, afhankelijk van de kans. In de HABITATversie van ECOMIJ wordt alleen een dominantie-ecotopenkaart gemaakt.

Om ECOMIJ bruikbaar te maken voor effecten van verandering van het waterpeil per maand zijn extra kennisregels geformuleerd die worden gebruikt als nabewerking. Voor ieder ecotoop is aangegeven wat het maximaal aantal dagen is dat het ecotoop ieder jaar onder water kan staan in een bepaalde periode voordat het ecotoop in die mate wordt aangetast dat het uiteindelijk verandert in een ander ecotoop. Hetzelfde is gedaan voor het minimale aantal dagen dat een ecotoop onder water moet staan in een bepaalde periode. Deze rekenregels zijn weergegeven in bijlage A.

## **MACROMIJ-module**

MACROMIJ (van den Berg *et al.*, 1999) is een statistisch model, waarmee de kans op het voorkomen van waterplanten ruimtelijk berekend kan worden. Het model gebruikt als invoer de waterdiepte ten opzichte van het gemiddelde zomerpeil, bodemtype (percentage lutum van de toplaag), strijk lengte, doorzicht en extinctie. De strijk lengte is afkomstig uit de expositiemodule van ECOMIJ. Net als andere empirische modellen is MACROMIJ gevalideerd voor de huidige situatie in de Randmeren (en dus ook het huidige waterpeil). Voorzichtigheid met gebruik buiten dit bereik is dus op zijn plaats (Kranenbarg *et al.*, 2002). Daarnaast wordt in de MACROMIJ-module de vegetatiedichtheid berekend door de kans op het voorkomen van waterplanten te halveren. Dit is gebaseerd op een vergelijking van de resultaten met meetgegevens van de vegetatiedichtheid is bepaald dat de vegetatiedichtheid.

De MACROMIJ-module is geschikt gemaakt voor het analyseren van per maand wisselende waterpeilen door de resultaten alleen te gebruiken tussen 0.2 en 3.5 m waterdiepte ten opzichte van gemiddeld zomerpeil. Hierbij is door de maker van deze kennisregels opgemerkt dat het verstandig is om wel het effect van troebelheid mee te nemen in gevallen waar de nieuwe waterdiepte over meer dan 3 zomermaanden meer dan 25% afwijkt van de oude waterdiepte, en dat dan over een aanzienlijk deel van het meer (mond. mededeling Marcel van den Berg). Dit is nu niet meegenomen.

## Vogelmodule

De vogelmodule is gebaseerd op de voor deze studie ontworpen rekenregels van Platteeuw en Noordhuis (memo 2005). Voor de vogelsoorten die voor de bereikbaarheid van hun voedsel afhankelijk zijn van waterdiepte is op basis van onderzoek van Noordhuis (Noordhuis, 2001) en aanvullende expert judgement een inschatting gemaakt van de range van waterdieptes, waarop de voedselsoorten water- en oeverplanten, bodemfauna en vis voor de betreffende soorten bereikbaar zijn. Hierbij duikende visters, zoals sterns, meeuwen, zaagbekken, futen en Aalscholver niet meegenomen, omdat hun foeragegedrag niet direct afhankelijk is van de waterdiepte. De onderscheiden categorieën zijn:

- planteneters tussen 0 en 0,2 m diepte (grondeleenden, ganzen);
- planteneters tussen 0,2 en 0,5 m diepte (grondeleenden, ganzen, zwanen);
- planteneters tussen 0,5 en 1 m diepte (duikeenden, zwanen);
- planteneters tussen 1 en 2 m diepte (duikeenden, Meerkoet);
- bodemfauna-eters tussen 0 en 0,2 m diepte (steltlopers, Bergeend, grondeleenden);
- bodemfauna-eters tussen 0,2 en 0,5 m diepte (Bergeend, grondeleenden);
- bodemfauna-eters tussen 0,5 en 1 m diepte (duikeenden, Meerkoet);
- bodemfauna-eters tussen 1 en 3 m diepte (duikeenden, Meerkoet);
- bodemfauna-eters tussen 3 en 6 m diepte (duikeenden, Meerkoet);
- viseters tussen 0 en 0,2 m diepte (alle reigerachtigen, Lepelaar);
- viseters tussen 0,2 en 0,5 m diepte (grotere reigers, Lepelaar).

Voor de rustfunctie van het IJsselmeergebied voor vogels is onderscheid gemaakt tussen:

- gebieden die altijd onder water staan;
- gebieden die gedurende meer dan de helft van het jaar onder water staan;
- gebieden die gedurende minder dan de helft van het jaar onder water staan;
- gebieden die incidenteel, maar niet jaarlijks, (kortere tijd) onder water staan;
- gebieden die altijd droog staan.

Tenslotte is voor de broedvogels van het IJsselmeergebied gekeken naar de mate waarin hun broedgebied afhankelijk is van duur en frequentie van overstroming.

Hierbij zijn de volgende categorieën onderscheiden:

- broedplaatsen die altijd onder water staan;
- broedplaatsen die gedurende meer dan de helft van het jaar onder water staan;
- broedplaatsen die gedurende minder dan de helft van het jaar onder water staan;
- broedplaatsen die incidenteel, maar niet jaarlijks, (kortere tijd) onder water staan;
- broedplaatsen die altijd droog staan.

In bijlage B wordt een overzicht gegeven van de vogels die verschillende broed- en rusthabitats en foeragegebieden gebruiken. De verspreiding van geschikt voedselhabitat voor de verschillende groepen planteneters, bodemfauna-eters en viseters in verschillende periodes wordt uiteindelijk m.b.v de volgende kaarten bepaald:

- waterdiepte in de periodes maart (niet bij de waterplanten), zomer (april tot en met september) en winter (oktober tot en met februari), afkomstig uit peilmodule;

- de habitatgeschiktheid voor de Driehoeksmosselen, afkomstig van Driehoeksmosselen module;
- kans op het voorkomen van waterplanten, afkomstig uit MACROMIJ module.

## Vissenmodule

Voor de rekenregels uit de Vissenmodule is gebruik gemaakt van de kennisregels uit de habitatgeschiktheidmodellen van de OVB<sup>6</sup> aangevuld met kennis uit publicaties die sindsdien verschenen zijn (referenties: Bakker 1992, Van Breukelen 1992, Kranenbarg 2005, Schouten 1992a&b). De kennisregels in deze modellen relateren het voorkomen van vissoorten aan de variabelen diepte, vegetatie en substraat. De rekenregels die worden toegepast zijn geselecteerd op basis van de volgende criteria:

- Soort is kenmerkend voor het IJsselmeergebied en peilgevoelig;
- Er zijn goed onderbouwde kennisregels (op basis van wetenschappelijk onderzoek) aanwezig voor de betreffende soort.

Er zijn habitatmodellen gemaakt voor:

- Kleine modderkruiper, ei & larvaal stadium;
- Kleine modderkruiper, juveniel & adult stadium;
- Blankvoorn, ei & larvaal stadium;
- Blankvoorn, juveniel & adult stadium;
- Ruisvoorn;
- Winde, juveniel;
- Snoek, ei & larvaal stadium;
- Snoek, juveniel & adult stadium.

Voor vissen, waar het voorkomen van waterplanten een rol speelt wordt gebruik gemaakt van de resultaten van MACROMIJ. De aanwezigheid van oeverplanten, van belang voor het habitat van de Snoek, is afkomstig uit ECOMIJ. Verder wordt gebruik gemaakt van de resultaten van de peilmodule, te weten: de gemiddelde waterdiepte in de zomer, waterdiepte in mei (blankvoorn ei & larvaal stadium) en de gemiddelde waterdiepte in maart/april (Snoek ei & larvaal stadium).

## Statistiekmodule

In de statistiekmodule wordt voor de uitvoerkaarten en kenmerkende tussenproducten (zoals waterdiepte en overstromingsduur) het areaal van verschillende klassen van de waarden in de kaart (zoals habitatgeschiktheid, waterdiepte, ecotoop etc.) berekend per peilbeheergebied.

---

<sup>6</sup> *Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij*

## Natuurwaarderingsmodule

Met de Natuurwaarderingsmodule (Jans *et al.*, 2000) worden de waarden van een aantal parameters berekend. Deze parameters beogen kwantificeringen te zijn van eigenschappen die ofwel de ‘natuurlijkheid’ van processen of ruimtelijke patronen weergeven, of kwantificeringen van (aspecten van) biodiversiteit. In deze studie wordt alleen gekeken naar de onderdelen kansrijkdom voor doelsoorten en de internationale betekenis van watervogels. Overige parameters worden indirect al meegenomen in de andere modules.

### *Kansen voor doelsoorten*

De doelsoortenindex wordt berekend door per watersysteem en per taxonomische groep de oppervlakte van elk ecotoop te vermenigvuldigen met het aantal doelsoorten dat in dat ecotoop kan worden verwacht. Deze getallen per ecotoop worden vervolgens opgeteld tot één totaal. Om er voor te zorgen dat de indices tussen de 0 en 10 liggen zijn vervolgens de getallen gedeeld door omrekeningsfactoren (vergelijkbaar met maximaal potentiële aantallen). Bij de selectie van doelsoorten is de lijst uit het handboek Natuurdoeltypen gevolgd (Doeltype: Afgesloten zoete zeearmenlandschap; Bal *et al.*, 2001).

### *Overschrijding Ramsarnormen vogels*

Op basis van berekende/geschatte dichtheden per ecotoop van diverse soorten watervogels voor de huidige situatie wordt een schatting gemaakt van de aantallen te verwachte watervogels. De berekende aantallen worden vervolgens vergeleken met de zogeheten 1%-norm. Hierbij wordt zowel gekeken naar het al dan niet overschrijden van die norm als ook naar de mate van overschrijding. De uiteindelijke index is een gemiddelde van deze twee aspecten. Ook hier is een rekenkundige bewerking toegepast om een waarde tussen 0 en 10 te verkrijgen. Naarmate meer soorten water- en moerasvogels in het IJsselmeergebied de zogenaamde 1%-norm (Ramsar-conventie) overschrijden, c.q. naarmate deze norm in sterkere mate wordt overschreden, is de natuurwaarde van een bepaald scenario hoger.

## 2.4 Evaluatie peilscenario's

Allereerst is de huidige situatie berekend aan de hand van het gemiddelde gemeten peil in de peilbeheergebieden in de periode 1995 - 2004. In een deel van deze periode waren er nog vier peilbeheergebieden. Inmiddels zijn het Veluwemeer, Drontermeer, Wolderwijd en Nuldernauw met elkaar verbonden. Naar dit peilbeheergebied zal verder in dit rapport worden verwezen als de Veluwerandmeren. Om de gevoeligheid van natuurparameters voor peilveranderingen in te schatten, is gekeken in hoeverre verschillende waterdiepteklassen in areaal veranderen bij een ander peil.

De tweede stap was het formuleren van een maximaal toelaatbaar peilverloop dat binnen de randvoorwaarden van veiligheid en scheepvaart (memo Dirk Vlag, 2005) ligt en lijkt op het peilverloop van kader 1. Aan de hand van de resultaten van dit scenario is gezocht naar de beste combinatie voor watervoorziening en natuur binnen de gestelde randvoorwaarden voor veiligheid en bevaarbaarheid. Ter ondersteuning zijn de resultaten uit de gevoeligheidsanalyse gebruikt.

Om aan te geven in hoeverre een dergelijk peilverloop kansen kan bieden voor de in Vogel-Habitatrichtlijn, Kaderrichtlijn Water en nationaal natuurbeleid genoemde doelen, is een evaluatie systeem opgezet.



Ten behoeve van de evaluatie is voor de vissoorten en de Driehoeksmossel aangenomen dat een soort aanwezig is bij een habitatgeschiktheid van 0,7 tot en met 1. Voor waterplanten is aangenomen dat er waterplanten aanwezig zijn als kans op voorkomen groter of gelijk is aan 0,6. Deze waarden zijn gekozen aan de hand van informatie over de huidige verspreiding voor waterplanten en Driehoeksmosselen. Voor vissen was deze informatie niet aanwezig en is dit gedaan op basis expert judgement.

Voor alle geselecteerde natuurvariabelen wordt de verandering ten opzichte van de huidige situatie gescoord. Dit gebeurt volgens de indeling in tabel 2.2. Omdat een verandering soms een groot areaal kan beslaan en toch een klein percentage is en vice versa en beide aspecten belangrijk zijn bij een evaluatie van de effecten, wordt naar zowel de procentuele verandering als de areaalverandering gekeken.

In deze studie worden de volgende natuurwaarderingsgroepen onderscheiden:

- Ecotopen;
- Waterplanten;
- Macrofauna;
- Vissen;
- Vogels;
- Doelsoorten EHS;
- Ramsar.

Tabel 2.2 Score beoordelingsklassen voor de procentuele en absolute areaalveranderingen

Verandering in %		Verandering in ha	
toe- of afname	score	toe- of afname	score
< -50	-3	< -500	-3
-50 - -20	-2	-500 - -200	-2
-20 - -5	-1	-200 - 50	-1
-5 - 5	0	-50 - 50	0
5 - 20	1	50 - 200	1
20 - 50	2	200 - 500	2
> 50	3	> 500	3

### 3 Peilscenario's

Het beheergebied van Rijkswaterstaat IJsselmeergebied beslaat drie beheereenheden, namelijk:

1. IJsselmeer
2. Markermeer
3. Veluwerandmeren

In figuur 3.1 zijn deze beheereenheden weergegeven. Voor de beheereenheden gelden de streefpeilen uit het Peilbesluit 1992. Alleen voor de Veluwerandmeren is naar aanleiding van het openmaken van de Knardam een nieuw streefpeil vastgesteld. In totaal zijn er 4 scenario's doorgerekend. In het IJsselmeer geldt in de bestaande situatie in het winterhalfjaar een streefpeil van NAP  $-0.4$  m en in het zomerhalfjaar een streefpeil van NAP  $-0.2$  m. In het Markermeer gelden dezelfde streefpeilen. In het peilbeheergebied van de Veluwerandmeren (Drontermeer, Veluwemeer, Wolderwijd en Nuldernaauw) geldt in het winterhalfjaar een streefpeil van NAP  $-0.3$  m en in het zomerhalfjaar een streefpeil van NAP  $-0.05$  m. De overgang van winter naar zomerstreefpeil geschiedt rond eind maart/begin april en de omgekeerde overgang geschiedt in de periode van eind september/begin oktober.



Figuur 3.1 Overzichtskartaal IJsselmeergebied met beheereenheden

Aan de hand van de theorie uit kader 1 (hoofdstuk 1) zijn verschillende peilscenario's geformuleerd. De volgende scenario's zijn doorgerekend:

- Maximaal toelaatbaar peilverloop binnen de randvoorwaarden van veiligheid en scheepvaart,
- Maximaal toelaatbaar peilverloop binnen de randvoorwaarden van veiligheid, scheepvaart en watervoorziening,
- Twee scenario's met een ander peilverloop. Deze scenario's hebben in het IJsselmeer een peilfluctuatie op een lager niveau dan in de scenario's met de randvoorwaarden. In het Markermeer een meer geleidelijke uitzakking van het peil en in de Veluwerandmeren een grotere amplitude. Hiernaar wordt verwezen met scenario 1 en 2.

- In een vervolgo opdracht is nog een extra scenario doorgerekend voor het IJsselmeer en de Veluwerandmeren. De resultaten en het peilverloop zijn opgenomen in bijlage F.

De scenario's worden hieronder nader toegelicht. Figuur 3.2 en tabel 3.2 geven het peilverloop van de scenario's weer. Aan de hand van de randvoorwaarden die veiligheid en scheepvaart stellen is een maximaal toelaatbaar verloop geformuleerd dat mogelijk is bij de uitbreiding van de spuicapaciteit bij de Afsluitdijk zoals gepland in 2013 (tabel 3.1, memo Dirk Vlag, 2005). In de toekomst worden de mogelijkheden voor peilfluctuatie minder als gevolg van klimaatverandering en zeespiegelstijging. Het laagst mogelijke peil wordt bepaald door de scheepvaartfunctie en is -0,35 m NAP. Vanwege de veiligheid wordt het peil gedurende de winter laag gehouden. Het opzetten van het peil ten behoeve van de functie natuur gebeurt in februari/maart. De veiligheid is bepalend voor het maximale niveau waarmee het waterniveau opgezet kan worden. Vervolgens is gekeken of met een dergelijk peilverloop problemen kunnen ontstaan met de watervoorziening in een extreem droog jaar (memo Rikus Terveer, 2005). Dit is gedaan door het maximaal toelaatbare peilverloop te vergelijken met het benodigde peil voor de watervoorziening. Hieruit bleek dat het benodigde peil in het IJsselmeer alleen in september en oktober iets hoger ligt. In het Markermeer liggen de peilen van juni tot en met oktober hoger. Ook hier gaat het om een paar cm. In de Veluwerandmeren is dit alleen het geval in september en oktober.

Daarnaast zijn nog twee andere scenario's doorgerekend om gevoel te krijgen voor de effecten van een ander peilverloop. Bij de formulering van deze scenario's waren de randvoorwaarden van scheepvaart en veiligheid nog niet definitief. Daardoor ligt het waterpeil soms buiten de randvoorwaarden. Desalniettemin geven de resultaten van deze scenario's meer inzicht in de effecten van een ander peil verloop. In het tweede scenario (scenario 2) is het uitzakken van het peil in de zomerperiode vermindert, om het minimum waterpeil in de zomer te verhogen.

Tabel 3.1 Randvoorwaarden van veiligheid en scheepvaart voor 2013, 2025 en 2050. In 2013 is de spuicapaciteit uitgebreid. In de jaren daarna wordt de bandbreedte voor peilfluctuatie minder als gevolg van klimaatverandering en zeespiegelstijging (overgenomen uit memo Dirk Vlag, 2005)

Seizoen	2013			2025			2050		
	IJsselmeer	Markermeer	Veluwe- randmeren	IJsselmeer	Markermeer	Veluwe- randmeren	IJsselmeer	Markermeer	Veluwe- randmeren
winter	-0,35	-0,35	-0,35	-0,30	-0,30	-0,30	-0,25	-0,25	-0,25
maart	0,10	0,00	0,00	0,05	-0,10	-0,05	-0,25	-0,25	-0,25
april	0,00	-0,20	-0,05	-0,20	-0,20	-0,05	-0,20	-0,25	-0,05

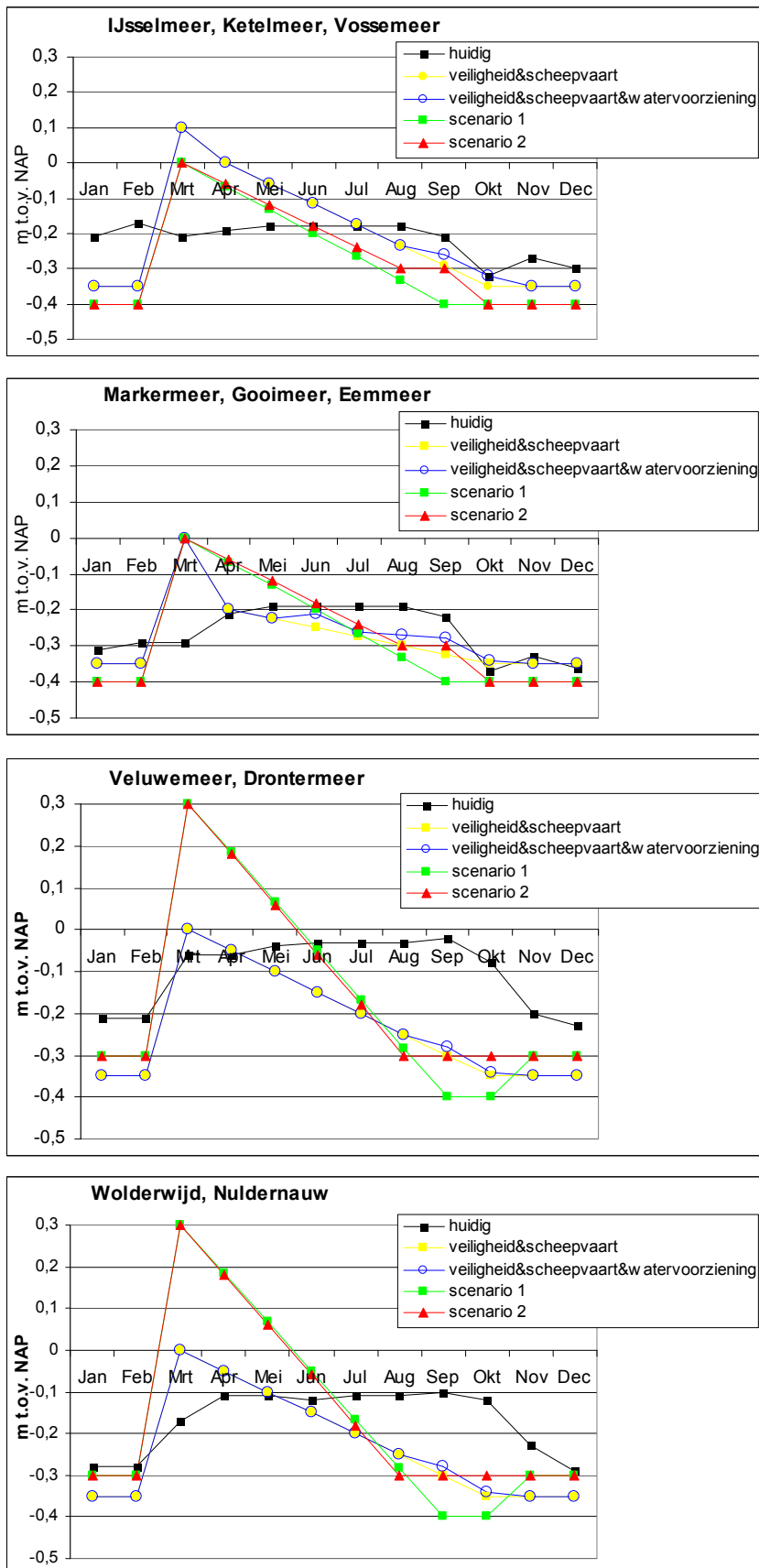
Tabel 3.2 Peilverloop voor de verschillende scenario's: waterpeil in m t.o.v. NAP

<b>IJsselmeer</b>	<b>huidig</b>	<b>2013</b>	<b>2013 + wvz</b>	<b>scenario 1</b>	<b>scenario 2</b>
gem zomer (apr -sep)	-0,19	-0,15	-0,14	-0,23	-0,20
gem winter (okt-mrt)	-0,25	-0,28	-0,27	-0,33	-0,33
amplitude	0,06	0,13	0,13	0,10	0,13
gem winter (okt-feb)	-0,25	-0,35	-0,34	-0,40	-0,40
minimum zomer	-0,21	-0,29	-0,26	-0,40	-0,30
maximum	-0,17	0,10	0,10	0,00	0,00

<b>Markermeer</b>	<b>huidig</b>	<b>2013</b>	<b>2013 + wvz</b>	<b>scenario 1</b>	<b>scenario 2</b>
gem zomer (apr -sep)	-0,20	-0,26	-0,24	-0,23	-0,20
gem winter (okt-mrt)	-0,33	-0,29	-0,29	-0,33	-0,33
amplitude	0,13	0,03	0,05	0,10	0,13
gem winter (okt-feb)	-0,33	-0,35	-0,35	-0,40	-0,40
minimum zomer	-0,22	-0,33	-0,28	-0,40	-0,30
maximum	-0,19	0,00	0,00	0,00	0,00

<b>Veluwerandmeren</b>	<b>huidig</b>	<b>2013</b>	<b>2013 + wvz</b>	<b>scenario 1</b>	<b>scenario 2</b>
gem zomer (apr -sep)	-0,04	-0,18	-0,17	-0,11	-0,10
gem winter (okt-mrt)	-0,17	-0,29	-0,29	-0,22	-0,20
amplitude	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10
gem winter (okt-feb)	-0,19	-0,35	-0,35	-0,32	-0,30
minimum zomer	-0,06	-0,30	-0,28	-0,40	-0,30
maximum	-0,02	0,00	0,00	0,30	0,30

<b>Wolderwijd</b>	<b>huidig</b>	<b>2013</b>	<b>2013 + wvz</b>	<b>scenario 1</b>	<b>scenario 2</b>
gem zomer (apr -sep)	-0,11	-0,18	-0,17	-0,11	-0,10
gem winter (okt-mrt)	-0,23	-0,29	-0,29	-0,22	-0,20
amplitude	0,12	0,12	0,12	0,11	0,10
gem winter (okt-feb)	-0,24	-0,35	-0,35	-0,32	-0,30
minimum zomer	-0,12	-0,30	-0,35	-0,40	-0,30
maximum	-0,10	0,00	0,00	0,30	0,30



Figuur 3.2 Peilverloop voor de verschillende scenario's

## 4 Resultaten HABITAT-analyses

### 4.1 Huidige situatie

#### 4.1.1 Morfologie en verdeling waterdiepte

De gevolgen van een ander peilbeheer hangen met name af van het peilverloop (in tijd en ruimte) en de morfologie van het gebied. Ter ondersteuning bij de analyses en de keuze van peilscenario's is voor verschillende peilen het areaal van verschillende waterdiepteklassen voor de beheereenheden in het IJsselmeergebied berekend. De arealen zijn berekend voor de volgende peilen: -0,6 m, -0,4 m, -0,2 m, 0 m, 0,2 m, 0,3 m NAP. Deze peilen vallen binnen of liggen in de buurt van de randvoorwaarden voor het peil vanuit de functies veiligheid en scheepvaart (zie ook vorige hoofdstuk). Figuur 4.1 geeft de arealen van verschillende waterdiepteklassen aan.

De totale arealen laten duidelijk zien dat het IJsselmeer en Markermeer grotendeels bestaan uit water tussen de 2 en 5 meter diep. In het IJsselmeer is het areaal met een diepte tussen de 5 en 10 meter ook nog redelijk groot. De voor ecologie relevante waterdiepteklassen nemen sterk af bij een hoger waterpeil. Dit geldt vooral voor het IJsselmeer en Markermeer.

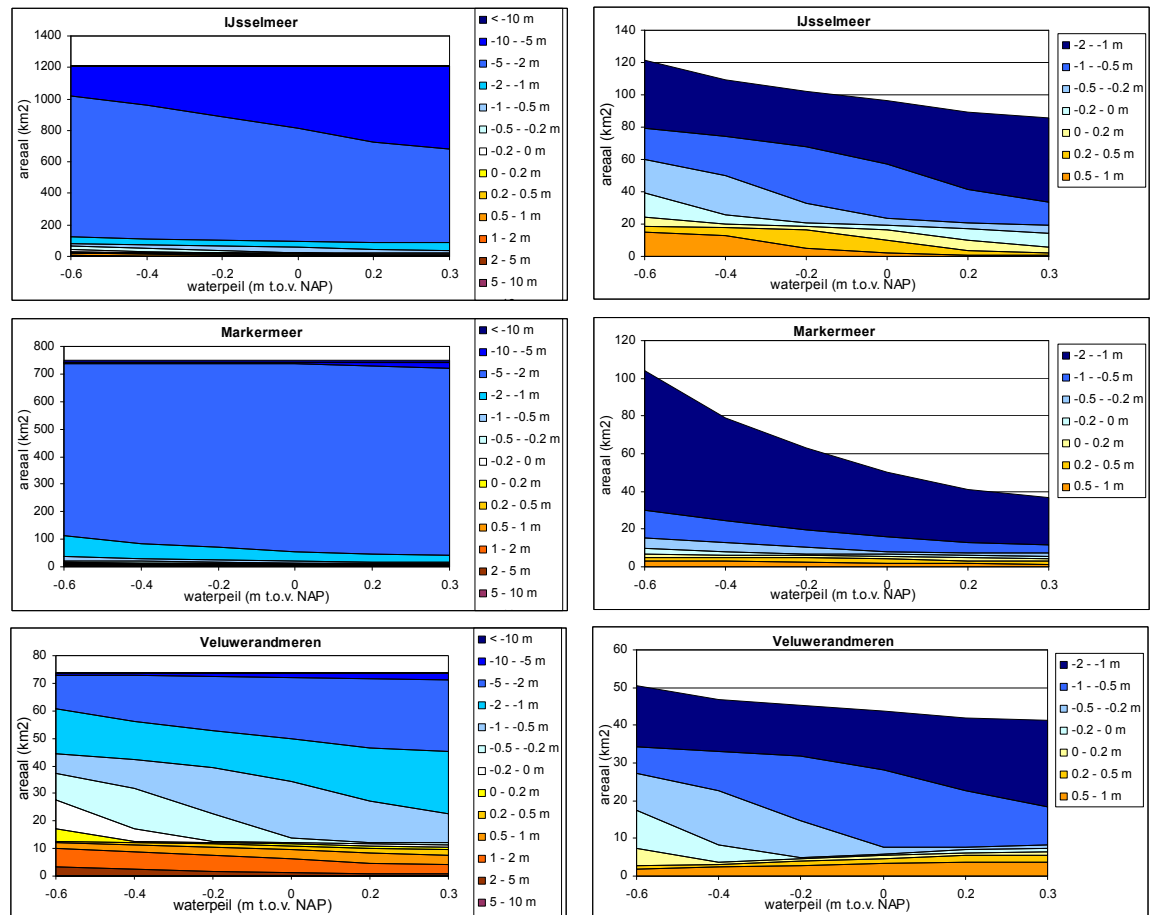
In het IJsselmeer is het areaal met een waterdiepte tussen de 0,5 en 1 m het grootst bij een peil tussen de -0,2 en 0 m NAP. Water met een diepte van minder dan 0,5 m neemt schaars bij dit peil en neemt in areaal toe bij een hoger peil. Ook het gebied met een waterdiepte tussen 1 – 2 m neemt toe bij een hoger peil. Een waterpeil van -0,6 leidt tot de meeste diversiteit aan waterdieptes. In het Markermeer nemen alle waterdiepteklassen af bij een hoger peil.

In de Veluwerandmeren is meer variatie te zien dan in de andere meren als we kijken naar de arealen voor het gehele peilbeheergebied. Bij een peil van -0,2 m NAP en hoger wordt het areaal met ondiep water (< 0,2 m) heel klein (< 50 ha). Water met een diepte tussen de 0,2 en 0,5 m diep komt nog maar weinig voor bij een peil van 0 m NAP en hoger (180 tot 60 ha). Dit komt vooral ten goede aan de waterdiepteklassen 0,5 – 1 m. Ook in dit peilbeheergebied is de meeste diversiteit aan waterdiepteklassen is te vinden bij een peil van -0,6 m NAP.

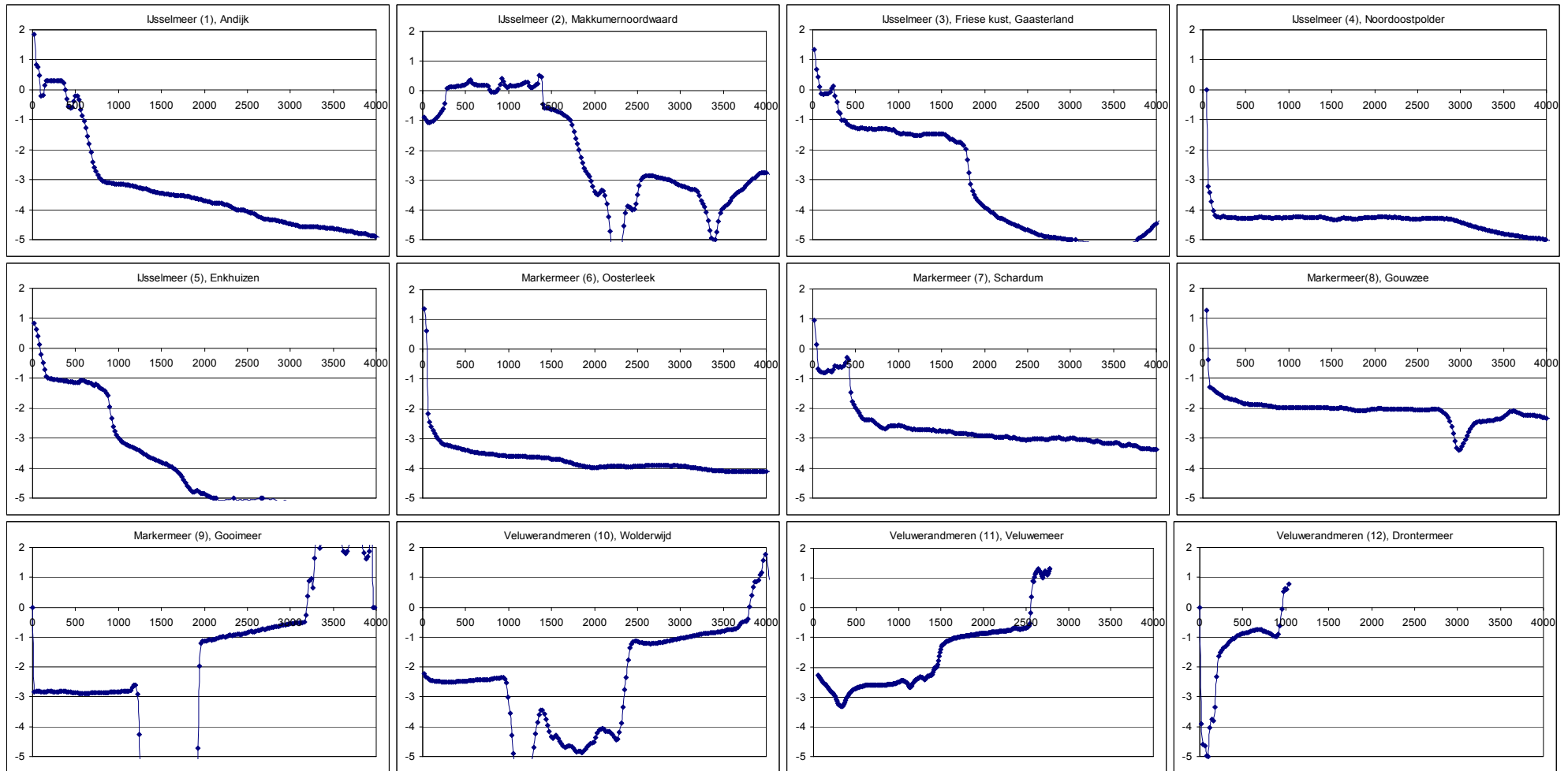
De verdeling van waterdieptes laat zien dat het IJsselmeer en (met name) het Markermeer steile oevers hebben. Ze hebben de vorm van een 'badkuip', waardoor veranderingen in het peil relatief veel minder effect hebben op de waterdieptes in vergelijking tot de Veluwerandmeren. De variatie in de Veluwerandmeren is groter doordat het talud hier flauwer is. Echter ook bij de randmeren is een steil stuk in het hoogteverloop te vinden. Dit is te zien aan het feit dat het areaal boven water (geel/oranje kleuren in figuur 4.1) weinig verandert bij een hoger peil. Ook de profielen van het Veluwemeer en Wolderwijd illustreren dit (figuur 4.2). Het IJsselmeer en de Veluwerandmeren vertonen niet een lineair patroon tussen de arealen van de waterdiepteklassen en het waterpeil.

Dit betekent dat waterdiepteklassen niet zo maar opschuiven of toe dan wel afnemen bij een hoger peil. De profielen op verschillende plekken in het IJsselmeergebied ondersteunen bovengenoemde opmerkingen (zie figuur 4.2).

Echter, de profielen laten ook zien dat het IJsselmeer en Markermeer lokaal wel een flauwer talud hebben. Dit is bijvoorbeeld het geval voor de Friese kust (Kornwerderzand, Gaasterland), bij Enkhuizen en in de Gouwzee. Lokaal kunnen effecten van een ander peil dus anders zijn dan het beeld wat uit de totale arealen komt. Vooral de oevers langs de ingepolderde delen en de afsluitdijk zijn zeer steil (Noordoostpolder, Andijk, Oosterleek).

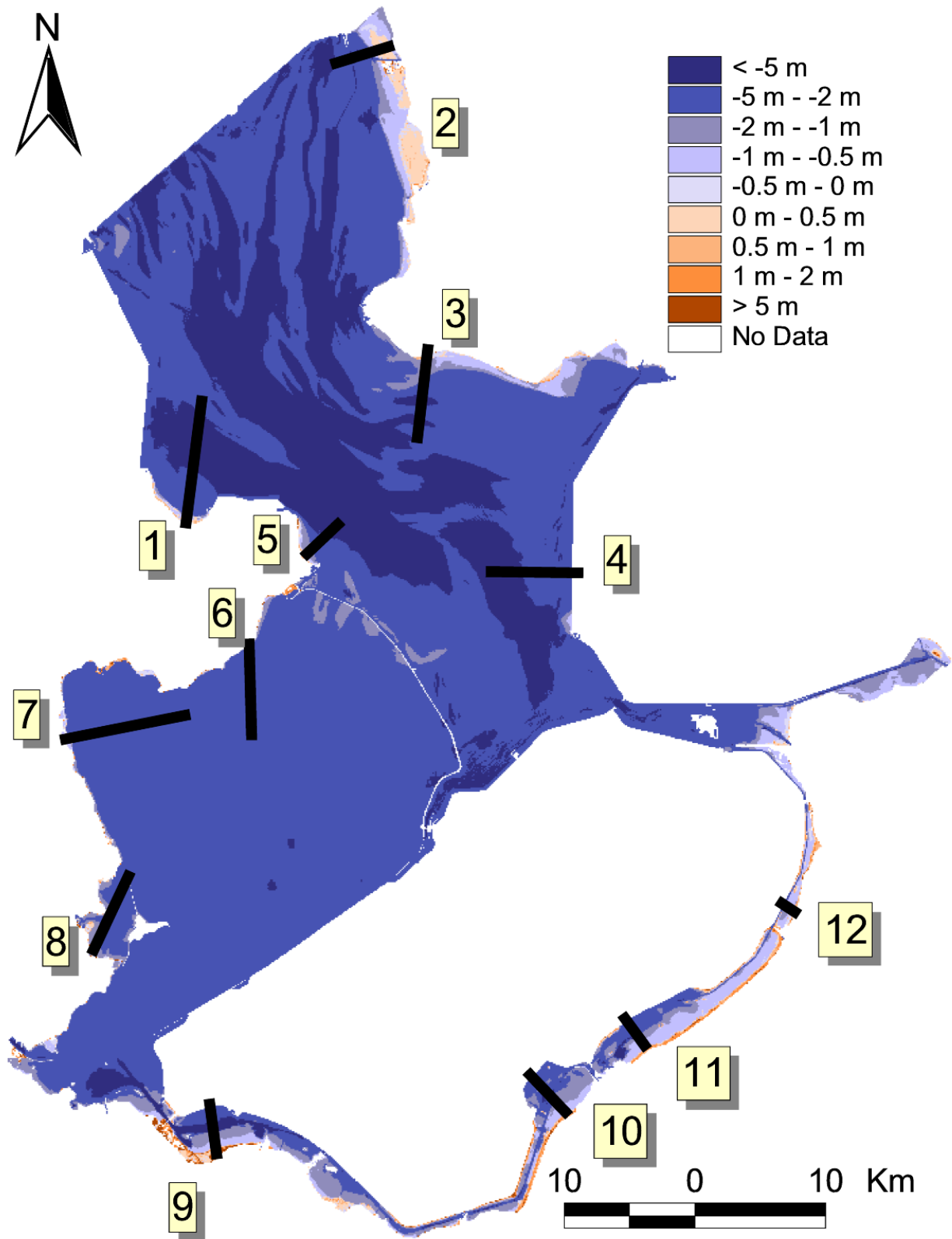


Figuur 4.1 Verdeling areaal waterdiepteklassen bij verschillende waterpeilen t.o.v. NAP voor de verschillende peilbeheereenheden in het IJsselmeergebied. De waterdiepteklassen zijn aangegeven t.o.v. het waterpeil. Negatieve waarden zijn de arealen onder water (in blauwtinten) en positieve waarden is land (geeltinten). In de linker figuren zijn alle klassen weergegeven. In de rechter figuren zijn alleen de voor natuur relevante waterdiepteklassen weergegeven (-2 tot 1 m)



Figuur 4.2 Profielen: hoogte van de bodem op verschillende plekken in de meren in m t.o.v. NAP langs de eerste 4 km van de lijnen uit figuur 4.3. De nummers corresponderen met de nummers uit figuur 4.3





Figuur 4.3 Hoogtekaart van het IJsselmeergebied. Nummers corresponderen met profielen uit figuur 4.2

## 4.1.2 Natuurparameters

### Ecotopen

Tabel 4.1 geeft een overzicht van de ecotooparealen van de meren in het IJsselmeergebied. Deze arealen zijn bepaald op basis van het gemiddelde zomerpeil, overstromingsduren, huidige ecotopen, beheer, aanwezigheid van Driehoeksmosselen en waterplanten.

De Veluwerandmeren behoren duidelijk tot een ander meertype dan het IJssel- en Markermeer. De Veluwerandmeren worden gekenmerkt door een groot areaal met ondiep water met potentie voor waterplanten (49%) terwijl dit type ecotoop in het IJssel- en Markermeer relatief weinig voorkomt (3-4%). In het IJsselmeer bedraagt het percentage ondiep water zonder waterplanten 3%. In het Markermeer is dit percentage erg laag (<1%). Het IJsselmeer onderscheidt zich door een relatief groot areaal van het ecotoop diep tot zeer diep water (27%) in vergelijking tot het Markermeer (2%) en de Veluwe randmeren (2%). Terrestrische ecotopen met natuurwaarde komen weinig voor langs de oevers van de meren. De Veluwerandmeren kenmerken zich door een relatief hoog aandeel hooi- en grasland.

Tabel 4.1 Areaal van ecotopen (%) in de drie peilbeheergebieden in de huidige situatie

Natuurparameters ecotopen	IJsselmeer (1,21 · 10 <sup>5</sup> ha)	Markermeer (0,75 · 10 <sup>5</sup> ha)	Veluwerandmeren (0,07 · 10 <sup>5</sup> ha)
Diep tot zeer diep water	27	2	2
Matig diep water	64	89	29
Ondiep water met waterplanten	3	4	49
Ondiep water zonder waterplanten	3	<1	2
Ondiep water met helofyten	<0,1	<0,1	<1
Heel ondiep water	<1	<1	<1
Laag gelegen struweel&bos	<1	<1	<1
Laag gelegen hooi- & grasland	<1	<1	6
Laag gelegen moerasruigte	<0,1	<0,1	<0,1
Hoog gelegen struweel&bos	<0,1	<1	<1
Hoog gelegen hooi- & grasland	<0,1	<1	8
Hoog gelegen riet&ruigte	<1	<1	<1

### Waterplanten

Tabel 4.2 geeft een overzicht van de in de huidige situatie geschikte arealen van de meren in het IJsselmeergebied voor de natuurparameters waterplanten. Dit is gebaseerd op de waterdiepte t.o.v. het gemiddelde zomerpeil, bodemtype (percentage lutum van de toplaag), strijkengte, doorzicht en extinctie. Het habitat potentieel van de huidige situatie in het IJsselmeer en het Markermeer voor de natuurparameters waterplanten is laag. Voor het IJsselmeer ligt het geschikt areaal tussen de 0-5%, voor het Markermeer beneden de 1%. Ten aanzien van *Chara* scoren de Veluwerandmeren met een potentieel geschikt habitat van 23% beduidend beter. Dit komt doordat de Veluwerandmeren een relatief groot areaal met een geschikte waterdiepte voor deze soort hebben.

Tabel 4.2 Areeal waterplanten (%) in de drie peilbeheergebieden in de huidige situatie

Natuurparameters waterplanten	IJsselmeer (1,21 · 10 <sup>5</sup> ha)	Markermeer (0,75 · 10 <sup>5</sup> ha)	Veluwerandmeren (0,07 · 10 <sup>5</sup> ha)
Kranswieren, <i>Chara</i>	4	<1	23
Smalbladige waterweegbree, <i>Alisma gramineum</i>	<0,1	<0,1	0
Doorgroeid fonteinkruid, <i>Potamogeton perfoliatus</i>	2	<1	<1
Tenger fonteinkruid, <i>Potamogeton pusillus</i>	2	<1	<1
Schedefonteinkruid, <i>Potamogeton pectinatus</i>	<1	<1	3
Aarvederkruid, <i>Myriophyllum spicatum</i>	<0,1	<1	<0,1
Alle waterplanten	5	3	53

### Driehoeksmosselen

In de huidige situatie is ongeveer 56% van het IJsselmeer potentieel geschikt habitat voor de Driehoeksmosselen. In het Markermeer en Veluwerandmeren is dit veel minder, namelijk 12% en 1%. De relatief geringere geschiktheid in het Markermeer wordt vooral veroorzaakt door het hogere slibgehalte in de bodem. De Veluwerandmeren zijn grotendeels te ondiep voor de Driehoeksmosselen.

### Vissen

Tabel 4.3 geeft een overzicht van de in potentie geschikte arealen van de meren in het IJsselmeergebied voor de natuurparameters voor vis. Deze arealen zijn bepaald op basis van de diepteverdeling, de aanwezigheid van aquatische vegetatie en het aanwezige substraat. De aanwezigheid van aquatische vegetatie is bepaald middels de kennisregels voor waterplanten. Het habitat potentieel van de huidige situatie in het IJsselmeer en het Markermeer voor de natuurparameters vis is laag en ligt voor de meeste soorten tussen 1-5%. Dit is een weerspiegeling van het lage percentage ondiep water met planten in deze meren (zie kopje waterplanten). De Veluwerandmeren onderscheiden zich duidelijk van het IJsselmeer en het Markermeer. Het aandeel geschikt habitat voor de natuurparameters varieert hier van 10% tot ruim 50%.

Tabel 4.3 Areeal van geschikt habitat voor vissen (%) in de drie peilbeheergebieden in de huidige situatie

Natuurparameters vis (levenstadia)	IJsselmeer (1,21 · 10 <sup>5</sup> ha)	Markermeer (0,75 · 10 <sup>5</sup> ha)	Veluwerandmeren (0,07 · 10 <sup>5</sup> ha)
Kleine modderkruiper (ei&larvaal)	2	1	11
Kleine modderkruiper (juveniel&adult)	6	3	44
Blankvoorn (juveniel&adult)	5	4	55
Blankvoorn (ei&larvaal)	3	1	23
Ruisvoorn (totale levenscyclus)	4	2	44
Winde (juveniel)	3	2	30
Snoek (ei)	3	1	23
Snoek (juveniel&adult)	4	2	40

## Vogels

Tabel 4.4 geeft een overzicht van het areaal met rust- en broedfunctie en de voedselbereikbaarheid voor verschillende groepen vogels.

### *Rust- en broedfunctie*

Het areaal geschikt habitat voor de rust en broedfunctie is gebaseerd op de berekende overstromingsduren. De resultaten van de overstromingsduren laten zien dat de situatie in het IJsselmeergebied bij het huidige peilbeheer statisch is. Vrijwel het gehele gebied is altijd nat. In het IJsselmeer en Markermeer is slechts 2% van het totale areaal altijd droog. In de Veluwerandmeren is dit 16%. Meer dynamische habitats komen nauwelijks voor. De meeste vogels prefereren echter een broed- en rusthabitat dat meestal niet geïnundeerd is (in deze studie < 175 dagen/jaar).

### *Voedselbeschikbaarheid*

Doordat het peilverloop in de huidige situatie vrij vlak is, verschilt het areaal met een goede voedselbereikbaarheid voor planteneters, viseters en bodemfauna-eters tussen de periode maart, zomer (april tot en met september) en winter (oktober tot en met februari) nauwelijks. Alleen in de Veluwerandmeren zijn verschillen te ontdekken voor het gebied waarin voedsel beschikbaar is voor vogels die foerageren bij een waterdiepte van 0,2 tot 0,5 (grondeleenden, ganzen, Bergeenden, grote reigers, Lepelaars) en 0,5 tot 1 m (zwanen). In de zomer is het areaal voor de eerste groep groter dan in de rest van het jaar, terwijl het areaal voor de zwanen in de winter groter is. De arealen met beschikbaar voedsel zijn relatief klein (1 tot 3%), maar voor het IJsselmeer is dit toch ruim 1200 ha, voor het Markermeer 750 ha.

Tabel 4.4 Areaal beschikbaar gebied voor Vogels (%) in de drie peilbeheergebieden in de huidige situatie.  
<sup>1</sup>maart, <sup>2</sup>zomer, <sup>3</sup>winter

Natuurparameters Vogels	IJsselmeer (1,21. 10 <sup>5</sup> ha)	Markermeer (0,75. 10 <sup>5</sup> ha)	Veluwerandmeren (0,07. 10 <sup>5</sup> ha)
Rust & broedgebied, altijd droog	<1	2	16
Rust & broedgebied, < 175 dagen	0	<0,1	<1
Rust & broedgebied, > 175 dagen	<1	<1	<1
Rust & broedgebied, altijd nat	<1	98	83
Planteneters 0-0,2m (eenden, ganzen)	<1	<1	<1
Planteneters 0,2-0,5m (grondeleenden, ganzen)	<1	<1	13 <sup>1,3</sup> , 4 <sup>2</sup>
Planteneters 0,5-1m (zwanen)	<1	3	24 <sup>1,3</sup> , 8 <sup>2</sup>
Planteneters 1-2m (duikeenden, Meerkoet)	0	<1	4
Bodemfauna-eters 0-0,2m (steltlopers, Bergeend, grondeleenden)	<1	<1	<1
Bodemfauna-eters 0,2-0,5m (Bergeend grondeleenden)	<1	<1	4 <sup>1,2</sup> , 12 <sup>3</sup>
Bodemfauna-eters 0,5-1 m (duikeenden, Meerkoet)	0	0	0
Bodemfauna-eters 1-3 m (duikeenden, Meerkoet)	6 <sup>1,3</sup> , 5 <sup>2</sup>	6	<1
Bodemfauna-eters >3 m (duikeenden)	6	50	<1
Viseters 0-0,2m (alle reigerachtigen, Lepelaar)	<1	<1	<1
Viseters 0,2-0,5m (grote reigers, Lepelaar)	<1	1	5 <sup>1</sup> , 4 <sup>2</sup> , 13 <sup>3</sup>

## Doelsoorten

De doelsoortenindex wordt berekend aan de hand van het verwachte aantal doelsoorten per ecotoop. Om er voor te zorgen dat de index tussen 0 en 10 liggen zijn de aantallen gedeeld door een omrekeningsfactor.

De reptielen komen voor in hooggelegen grasland & ruigte, laaggelegen grasland & ruigte. De insecten komen voor in de ecotopen laaggelegen structuurrijk grasland en hooiland en in laaggelegen ruigte (moerasruigte en rietmoeras). De doelsoorten behorende tot de groep planten komen in vrijwel alle ecotopen voor tussen ondiep water en hooggelegen ecotopen behalve bossen. In de ecotopen met structuurrijk grasland en kale grond komen de meeste soorten voor. De zoogdieren die tot de doelsoorten van het natuurdoeltype afgesloten zoet zeearmenlandschap behoren zijn: de Bever, Otter, Waterspitsmuis en verschillende typen vleermuizen. Vissen behorende tot de doelsoorten worden berekend aan de hand van het oppervlak met ecotopen diep water, matig diep water en ondiep water met waterplanten. In alle ecotopen komen volgens de natuurwaarderingmodule even veel soorten voor. Het zal dus lastig zijn hierin grote veranderingen te zien.

## Ramsar-index

De Ramsar-index wordt berekend aan de hand van de ecotopensamenstelling, uitgedrukt in arealen, en het feit dat bepaalde ecotopen een habitat vormen voor. Naarmate meer soorten water- en moerasvogels in het IJsselmeergebied de zogenaamde 1%-norm (Ramsar-conventie) overschrijden, c.q. naarmate deze norm in sterkere mate wordt overschreden, is de natuurwaarde van een bepaald scenario hoger.

In de huidige situatie wordt de 1%-norm overschreden door 23 van de 29 beschouwde vogelsoorten (zie tabel 3.8). Voor 9 vogelsoorten is de het percentage groter dan 10. Dit geldt voor Aalscholver, Lepelaar, Nonnetje, Dwergmeeuw, Krakeend, Krooneend, Kuifeend en de Topper. De Ramsarindex is het grootst voor de groepen: 'Nazomerrui', 'Doortrek najaar' en 'Overwinteren'. De totale index is 7,7.

## 4.2 Effecten van peilscenario's

### 4.2.1 Waterdiepte en overstromingsduur

#### Waterdiepte

Figuur 4.4 geeft de spreiding van waterdiepteklassen weer per scenario per peilgebied voor de zomer (april t/m september). Bijlage C presenteert hetzelfde voor de perioden maart en winter (oktober t/m februari). Tabel 4.5 geeft het areaal voor de verschillende waterdiepteklassen in de huidige situatie en de absolute en relatieve verandering voor de scenario's aan.

### IJsselmeer

De scenario's met het maximaal toelaatbare peilverloop binnen de randvoorwaarden van veiligheid, scheepvaart en watervoorziening zorgen in het IJsselmeer voor een hoger gemiddeld zomerpeil ten opzichte van de huidige situatie (zie tabel 3.3). Dit resulteert in een afname van het areaal ondiep water < 0,5 m (maximaal 258 ha). Dit zijn ecologisch relevante waterdieptes die nu relatief weinig in het IJsselmeer voorkomen. Het areaal met een waterdiepte 0,5 – 2 m neemt toe. Het areaal dat het sterkst afneemt is het areaal met een waterdiepte tussen de 2 en 5 m. Het gebied dat tot 20 cm boven het waterpeil is, neemt licht toe (59 tot 75 ha). Scenario's 1 en 2 hebben ongeveer dezelfde fluctuatie, maar dan op een lager niveau. De effecten zijn ongeveer tegenovergesteld. Het lagere gemiddelde zomerpeil dat dit oplevert, zorgt voor een toename areaal ondiep water (< 0,5 m) met maximaal 249 ha in scenario 1. Het totale areaal met een waterdiepte 0,5 – 2 m neemt af (maximaal 143 ha). Er is een sterke toename van het areaal 2 tot 5 m diep. De scenario's met het maximale toelaatbare peilverloop binnen de randvoorwaarden hebben in maart een 0,1 m hoger peil dan de andere twee scenario's, waardoor de afname van het areaal met ondieper water groter is (zie ook bijlage C). Heel ondiep water neemt in deze periode van het jaar wel toe (441 in de scenario's met een peil op NAP tot 575 bij de scenario's met een peil van 0,1 m t.o.v. NAP).

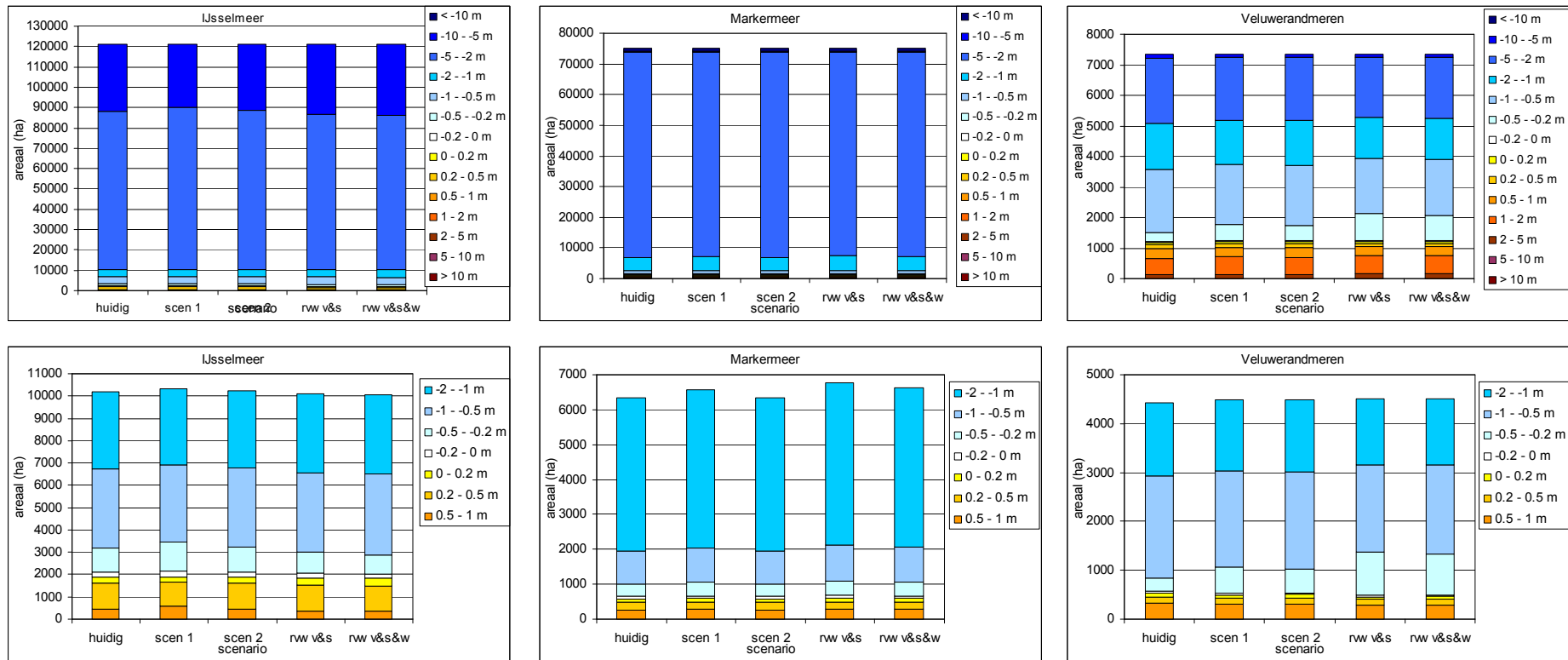
### Markermeer

In het Markermeer heeft scenario 2 hetzelfde gemiddelde zomerpeil als in de huidige situatie. De andere scenario's hebben een lager gemiddeld zomerpeil, waarvan de afname in het scenario met het maximaal toelaatbaar peilverloop binnen de randvoorwaarden van veiligheid en scheepvaart het grootst is (6 cm lager). De veranderingen in waterdieptes als gevolg van het gemiddelde zomerpeil in het Markermeer zijn kleiner dan in het IJsselmeer. Dit scenario zorgt dan ook voor de grootste veranderingen in arealen van de bekeken waterdiepteklassen. Echter zelfs in dit scenario is de toename in het areaal met een waterdiepte tussen de 0,5 en 5 m slechts 43 ha. Het areaal 0,5 tot 2 m boven het gemiddelde zomerpeil neemt toe met 433 ha. In het Markermeer ligt het waterpeil in maart voor alle scenario's op NAP. Waterdieptes tussen de 0,5 en 5 m nemen hierdoor af (189 ha). Heel ondiep water (<0,5 m) neemt in geringe mate toe (33 ha).

Tabel 4.5 Huidige areaal waterdieptes bij gemiddeld zomerpeil en de verandering als gevolg van het peilverloop in de scenario's. Bij een procentuele verandering > 5% is het vak oranje (afname) of blauw (toename) gekleurd. Hetzelfde is gedaan bij een absolute verandering van meer dan 50 ha

hoogte t.o.v. zomerpeil	Huidig ha	Randvoorwaarden veiligheid en scheepvaart		Randvoorwaarden veiligheid, scheepvaart en watervoorziening		Scenario 1		Scenario 2	
		%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
IJsselmeer									
> 10 m	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5 – 10 m	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2 - 5 m	27	-7,2	-2,0	-9,5	-2,6	6,3	1,7	1,2	0,3
1 - 2 m	108	-8,0	-8,6	-10,3	-11,1	10,1	10,8	1,6	1,7
0.5 – 1 m	441	-19,7	-86,8	-23,2	-102,5	30,0	132,4	6,6	29,3
0.2 – 0.5 m	1155	-0,3	-3,0	-1,0	-11,0	-5,7	-66,0	-1,0	-11,0
0 - 0.2 m	279	21,3	59,4	26,9	74,8	-15,3	-42,7	-4,1	-11,3
-0.2 - 0 m	224	-3,8	-8,4	-9,6	-21,5	6,0	13,4	-4,0	-9,0
-0.5 - -0.2 m	1092	-13,1	-143,1	-21,6	-236,0	21,5	235,3	5,8	63,0
-1 - -0.5 m	3550	0,1	5,1	2,0	70,6	-3,0	-105,0	-0,5	-18,0
-2 - -1 m	3470	1,8	62,0	2,4	82,8	-1,2	-42,6	-0,3	-11,4

	-5 - -2 m	77960	-1,8	-1404,7	-2,2	-1738,4	2,0	1577,6	0,5	355,7
	-10 - -5 m	32643	4,7	1529,0	5,8	1893,1	-5,3	-1713,8	-1,2	-389,0
	< -10 m	166	0,7	1,2	0,9	1,6	-0,7	-1,1	-0,2	-0,3
Markermeer	> 10 m	5	0,8	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	5 - 10 m	33	3,0	1,0	2,1	0,7	1,1	0,4	0,0	0,0
	2 - 5 m	267	4,2	11,2	2,7	7,1	2,1	5,6	0,0	0,0
	1 - 2 m	274	4,1	11,3	2,7	7,4	2,1	5,8	0,0	0,0
	0.5 - 1 m	267	7,6	20,3	5,4	14,5	3,8	10,2	0,0	0,0
	0.2 - 0.5 m	209	-4,2	-8,8	-2,4	-5,0	-1,1	-2,3	0,0	0,0
	0 - 0.2 m	112	-6,5	-7,3	-5,3	-6,0	-4,6	-5,2	0,0	0,0
	-0.2 - 0 m	86	-3,2	-2,7	-3,4	-2,9	-3,8	-3,2	0,0	0,0
	-0.5 - -0.2 m	341	19,1	65,3	12,8	43,7	9,8	33,6	0,0	0,0
	-1 - -0.5 m	944	9,2	86,4	6,2	58,2	4,5	42,5	0,0	0,0
	-2 - -1 m	4377	6,4	281,4	4,5	195,4	3,4	149,4	0,0	0,0
Veluwe	-5 - -2 m	66739	-0,7	-447,9	-0,5	-305,4	-0,3	-230,7	0,0	0,0
	-10 - -5 m	613	-0,8	-4,7	-0,6	-3,9	-0,5	-2,8	0,0	0,0
	< -10 m	772	-0,7	-5,6	-0,5	-3,9	-0,4	-3,2	0,0	0,0
	> 10 m	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	5 - 10 m	3	7,2	0,2	4,3	0,1	1,4	0,0	1,4	0,0
	2 - 5 m	120	30,4	36,6	27,9	33,5	14,2	17,1	12,1	14,6
	1 - 2 m	532	11,7	62,3	11,1	59,1	6,3	33,3	5,2	27,9
	0.5 - 1 m	321	-10,7	-34,5	-10,1	-32,6	-5,3	-17,2	-4,4	-14,1
	0.2 - 0.5 m	133	-9,0	-12,0	-8,3	-11,0	-4,9	-6,6	-4,2	-5,6
	0 - 0.2 m	78	-34,9	-27,3	-32,9	-25,7	-15,7	-12,2	-12,8	-10,0
	-0.2 - 0 m	36	10,9	3,9	-9,1	-3,3	-17,8	-6,4	-17,3	-6,2
	-0.5 - -0.2 m	280	212,2	595,0	196,0	549,5	94,6	265,2	77,9	218,6
	-1 - -0.5 m	2085	-14,1	-293,6	-12,5	-260,2	-5,9	-122,9	-4,7	-98,5
	-2 - -1 m	1493	-9,8	-146,2	-9,2	-137,3	-2,5	-36,8	-1,7	-25,4
	-5 - -2 m	2144	-7,4	-159,2	-6,9	-148,5	-4,7	-99,7	-4,2	-89,3
	-10 - -5 m	132	-19,2	-25,2	-18,0	-23,7	-10,4	-13,8	-9,1	-12,0
	< -10 m	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Figuur 4.4 Areaal van verschillende waterdieptes per scenario per peilgebied voor de zomer (april t/m september). De onderste rij figuren laat alleen de ondiepere delen zien

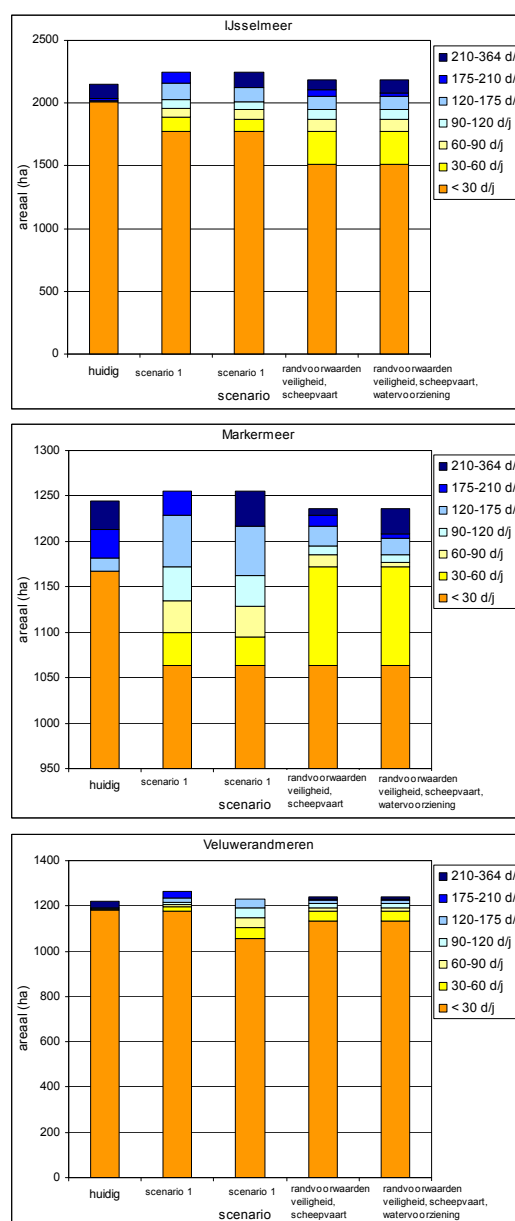


### Veluwerandmeren

In de Veluwerandmeren zijn alle gemiddelde zomerpeilen lager dan in de huidige situatie, waarbij scenario binnen de randvoorwaarden van veiligheid en scheepvaart het laagste peil heeft (17 cm lager). Het gemiddelde zomerpeil van het scenario, waarbij ook rekening wordt gehouden met de watervoorziening verschilt hier nauwelijks van. Scenario 1 en 2 verschillen ook nauwelijks van elkaar en hebben een gemiddeld zomerpeil dat respectievelijk 6 en 7 cm lager ligt. De scenario's zijn hetzelfde in het Wolderwijd. Echter doordat dit eerst een apart peilbeheergebied was, zijn de verschillen ten opzichte van de huidige situatie anders. Bovenstaande leidt tot een toename van het areaal met een waterdiepte van 0,2 – 0,5 m met een maximum van 595 ha voor het scenario met het peilverloop binnen de randvoorwaarden van veiligheid en scheepvaart. Dit gaat ten koste van de diepere delen. Alle waterdieptes klassen dieper dan 0,5 m nemen af. Zeer ondiep water (< 0,2 m) neemt in geringe mate af. Het areaal met een diepte van 0,5 tot 5 m neemt af met maximaal 599 ha. In maart zorgt het hogere waterpeil voor een afname van waterdieptes van 0,2 - 1 m en een toename van heel ondiep water (< 0,2 m). Deze veranderingen zijn het grootste in de scenario's met het hoogste waterpeil in maart (scenario 1&2) en zijn respectievelijk -1303 ha en +48 ha.

### Overstromingsduur

Figuur 4.5 presenteert het areaal van overstromingsduurklassen voor de verschillende scenario's per peilbeheergebied. Doordat het peilverloop in de scenario's veel gevarieerder is, wordt het IJsselmeergebied dynamischer, wat zich uit in een groter areaal met overstromingsduren tussen de 30 en 210 dagen/jaar. Dit gaat ten koste van het areaal dat permanent droog is of onder water staat. In het IJsselmeer en Markermeer laten de scenario's met de randvoorwaarden van veiligheid, scheepvaart en watervoorziening enerzijds en de scenario's 1 & 2 anderzijds vergelijkbare arealen in overstromingsduren zien. Het hogere peil in het voorjaar in de scenario's met de randvoorwaarden zorgt voor een grotere toename van het areaal dat 30 – 60 dagen/jaar onder water staat. Het areaal met de intermediaire overstromingsduren is in het IJsselmeer het grootst bij de randvoorwaarden scenario's (maximaal 564 ha). In het Markermeer is dit het grootst bij de scenario 1 en 2. In de Veluwerandmeren zijn de veranderingen relatief kleiner als in de andere peilbeheergebieden. Scenario 2 leidt tot de meeste variatie.



Figuur 4.5. Overstromingsduren dagen/jaar bij de verschillende scenario's. Permanent water is weggelaten

## 4.2.2 Ecotopen

Figuur 4.6 presenteert de procentuele verandering van de ecotooparealen in het IJsselmeer, Markermeer en de Veluwevandenmeren voor de verschillende peilscenario's. Ten behoeve van de presentatie en analyse is een aantal ecotopen samengevoegd en een aantal is weggelaten. Zo wordt het onderscheid tussen de ecotopen met grasland en struweel en bos veroorzaakt door het beheer. Dit verandert niet in deze studie, dus de onderlinge verhoudingen van deze subecotopen zullen niet veranderen. De ecologisch relevante ecotopen worden wel apart gepresenteerd.

### *IJsselmeer*

Het ecotoopareaal hoog gelegen riet&ruigte neemt bij alle scenario's af. De afname is het grootst bij de scenario's die rekening houden met de randvoorwaarden vanuit veiligheid, scheepvaart en watervoorziening. De afname bedraagt hier 10% (68 ha). Het ecotoop hoog gelegen hooi- & grasland neemt toe bij scenario 1 (13%, 7 ha) en af bij de scenario's die uitgaan van de randvoorwaarden voor veiligheid, scheepvaart en watervoorziening (-14%, 8 ha). Bij scenario 2 is er een lichte toename (2%). Het ecotoop laag gelegen moerasruigte neemt bij alle scenario's fors toe. Bij scenario 1 treedt de grootste verandering op (1483%). Doordat het areaal van dit ecotoop in de huidige situatie erg laag is (5 ha) is de potentiële areaal toename (77 ha) echter niet heel groot. De veranderingen voor het ecotoop laag gelegen hooi- & grasland zijn voor alle scenario's erg gering (<1%). Het ecotoop laag gelegen struweel & bos neemt toe bij de scenario's die rekening houden met de randvoorwaarden vanuit veiligheid, scheepvaart (102%, 155 ha) en scenario 2 (40%, 62 ha). Dit ecotoop neemt af bij het scenario waarbij naast de randvoorwaarden voor veiligheid en scheepvaart ook rekening gehouden is met de watervoorziening (12%, 19 ha).

Het ecotoop heel ondiep water neemt alleen toe bij scenario 1 (10%, 34 ha). Bij de andere scenario's is er sprake van een afname van dit ecotoop, waarbij de afname voor het scenario waarbij aan alle randvoorwaarden voldaan wordt het grootst is (37%, 122 ha). Het ecotoop ondiep water met helofyten neemt ook alleen toe bij scenario 1 (6%, 2 ha). Bij de andere scenario's is er sprake van een afname van dit ecotoop (maximaal 3% en 1 ha bij voor het scenario waarbij aan alle randvoorwaarden voldaan wordt en scenario 2). Het areaal van het ecotoop ondiep water zonder waterplanten neemt toe bij alle scenario's. De toename is het grootst bij scenario 1 (8%, 311 ha). Het areaal ondiep water met waterplanten daarentegen neemt af bij alle scenario's. De afname is het grootst in scenario 1 (7%, 317 ha). Het ecotoop matig diep water verandert weinig (< 5%). Scenario 1 en 2 zorgen voor een geringe toename, de scenario's waarbij rekening gehouden wordt met de randvoorwaarden van veiligheid, scheepvaart en watervoorziening zorgen voor een afname. Voor het ecotoop diep tot zeer diep water is dit net andersom. De scenario's met randvoorwaarden zorgen voor een toename en scenario 1 en 2 voor een afname van het areaal.

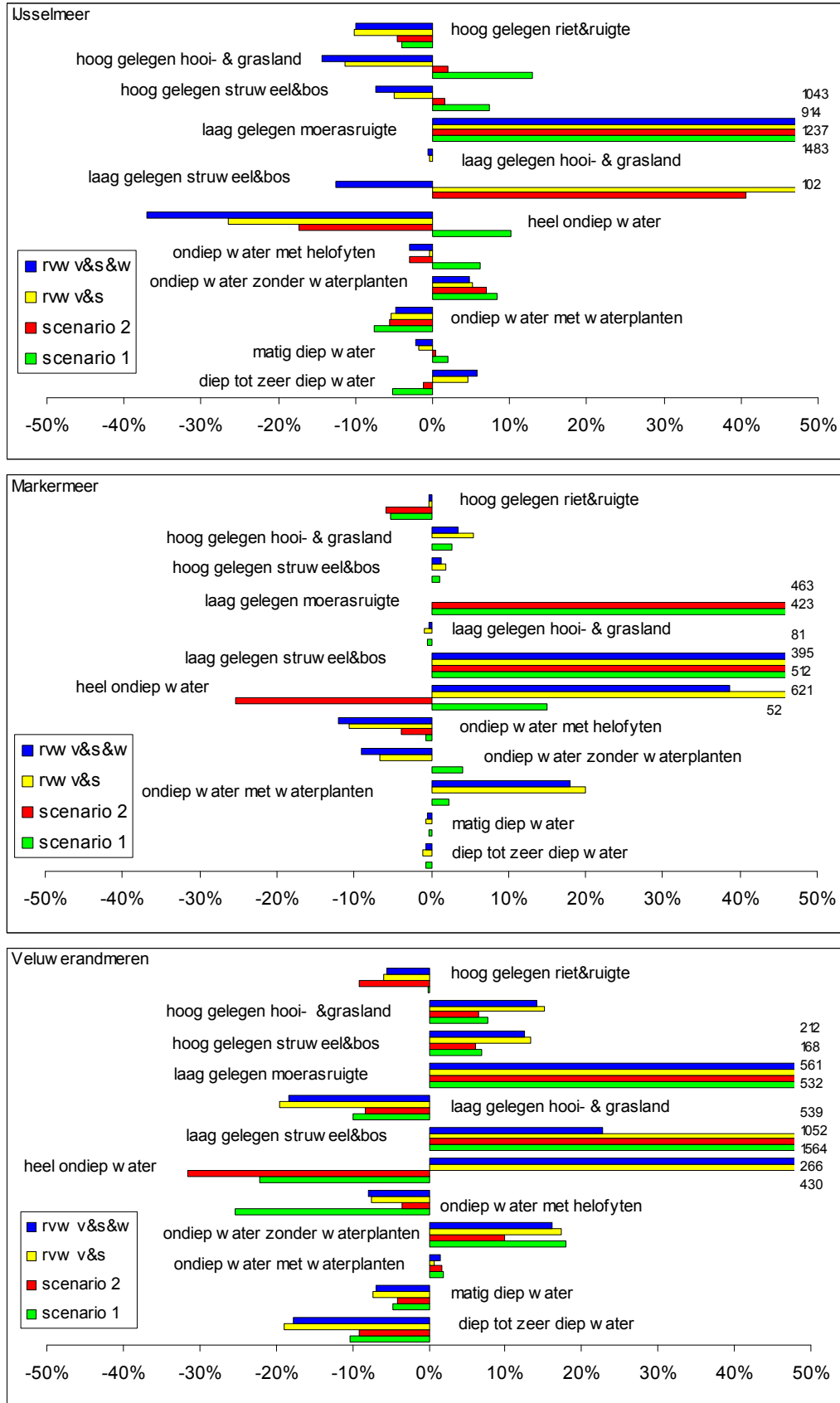
### *Markermeer*

De arealen van de hoog gelegen ecotopen veranderen alle slechts in geringe mate ( $\leq 5\%$ ). Het ecotoopareaal hoog gelegen riet&ruigte neemt bij alle scenario's af (maximaal 5 ha bij scenario 1 en 2). Het ecotoop hoog gelegen hooi- & grasland is het grootst bij het scenario met randvoorwaarden vanuit veiligheid en scheepvaart (17 ha). Het ecotoop hoog gelegen struweel&bos neemt slechts maximaal 4 ha toe in hetzelfde scenario. Het ecotoop laag gelegen moerasruigte neemt fors toe bij scenario 1 en 2 (maximaal 460%, 28 ha).

De veranderingen voor het ecotoop laag gelegen hooi- & grasland zijn voor alle scenario's erg gering (< 1%). Het ecotoop laag gelegen struweel & bos neemt bij alle scenario's flink toe. De toename is het grootst bij scenario 1 (621%, 639 ha). Het ecotoop heel ondiep water neemt af bij scenario 2 (15%, 16 ha) en toe bij de andere scenario's. De toename is het grootst bij het scenario met randvoorwaarden vanuit veiligheid en scheepvaart (52%, 54 ha). Het ecotoop ondiep water met helofyten neemt af bij alle scenario's, waarbij de verandering het grootst is bij het scenario's die rekening houden met de randvoorwaarden vanuit veiligheid, scheepvaart en watervoorziening (12%, 2 ha). Het areaal van het ecotoop ondiep water zonder waterplanten neemt toe bij scenario 1 (4%, 116 ha) en af bij de scenario's die rekening houden met de randvoorwaarden vanuit veiligheid, scheepvaart en watervoorziening (9%, 254 ha). Het ecotoop ondiep water met waterplanten neemt m.u.v. scenario 2 (blijft gelijk) toe in alle scenario's. De toename is het grootst in de scenario's die rekening houden met de randvoorwaarden (20%, 556 ha). De ecotopen matig diep water en diep tot zeer water nemen iets af (< 1%).

#### *Veluwerandmeren*

Het ecotoop areaal hoog gelegen riet&ruigte neemt bij alle scenario's af. De afname is het grootst bij scenario's 1 en 2 (9%, 5 ha). Het ecotoop hoog gelegen hooi- & grasland neemt in geringe mate toe voor alle scenario's. De toename voor het scenario met randvoorwaarden vanuit veiligheid en scheepvaart is het hoogst (15%, 91 ha). Het ecotoop hoog gelegen struweel & bos neemt in geringe mate toe voor alle scenario's. De toename voor het scenario met randvoorwaarden vanuit veiligheid en scheepvaart is het hoogst (12%, 4 ha). Het ecotoop laag gelegen moerasruigte neemt fors toe bij scenario's 1 en 2, maar bij de andere scenario's verandert er niets. Bij scenario 2 treedt de grootste verandering op (460%, 28 ha). De veranderingen voor het ecotoop laag gelegen hooi- & grasland zijn voor alle scenario's erg gering (< 1%). Het ecotoop laag gelegen struweel & bos neemt bij alle scenario's flink toe. De toename is het grootst bij scenario 1 (1563%, 966 ha). Het ecotoop ondiep water met helofyten neemt af bij alle scenario's. De afname is het grootst in het scenario dat rekening houdt met de randvoorwaarden vanuit veiligheid en scheepvaart (25%, 16 ha). Het areaal van het ecotoop ondiep water zonder waterplanten neemt toe bij alle scenario's (maximaal 18% en 38 ha bij scenario 1). Het areaal van het ecotoop ondiep water zonder waterplanten neemt in geringe mate toe bij alle scenario's (< 2%, 70 ha). Zowel het areaal matig diep water als het areaal diep tot zeer diep water nemen behoorlijk af bij alle scenario's. De afnames in de scenario's die rekening houden met de randvoorwaarden zijn het grootst, 7% (158 ha) respectievelijk 19% (27 ha) voor matig diep respectievelijk diep tot zeer diep water.



Figuur 4.6 Verandering van de potentieel areaal van ecotopen ten opzichte van de huidige situatie

### 4.2.3 Waterplanten

Figuur 4.7 geeft een overzicht van de procentuele verandering van het areaal potentieel geschikt habitat voor de natuurparameters waterplanten in het IJsselmeer, Markermeer en de Veluwerandmeren voor de verschillende peilscenario's.

#### *IJsselmeer*

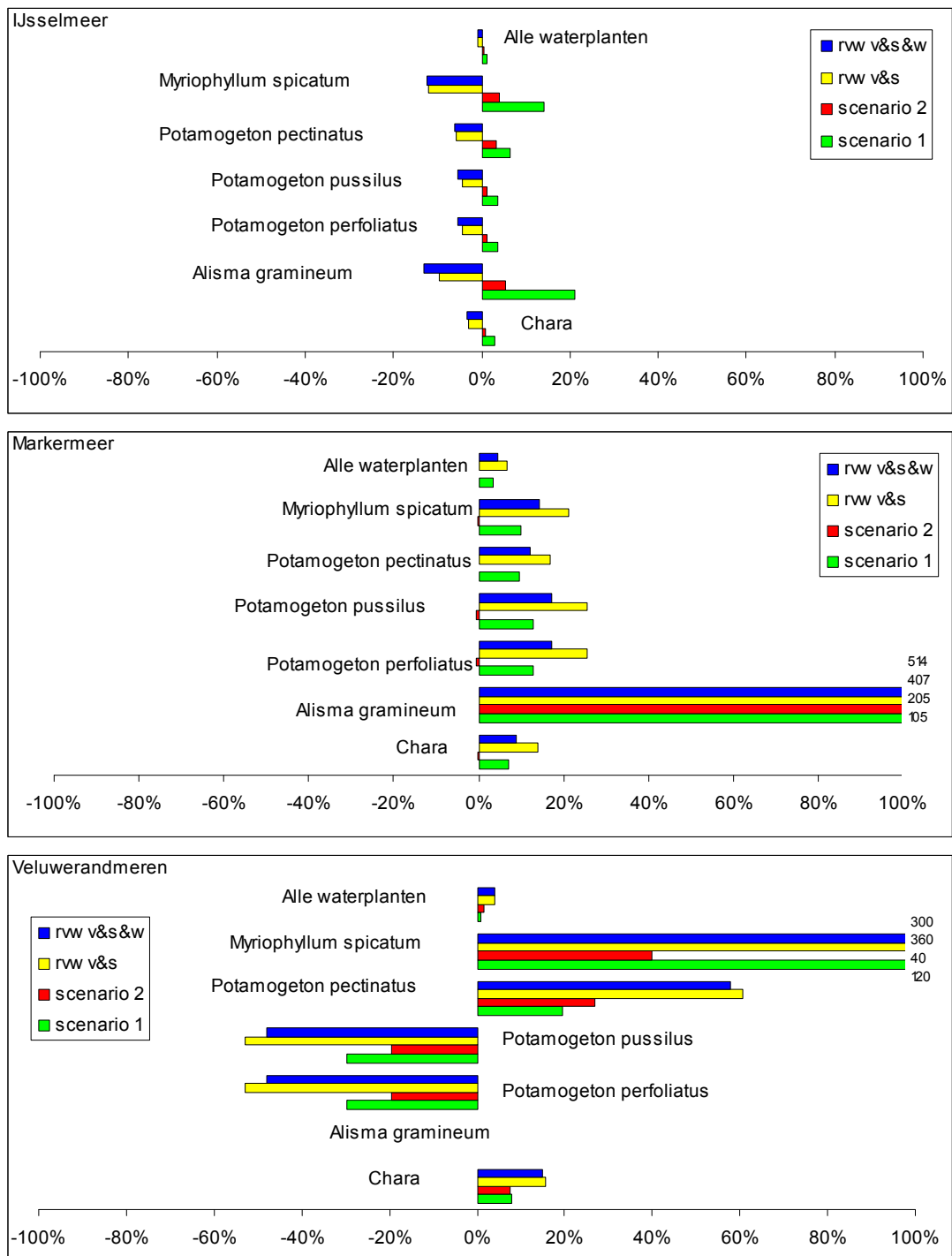
Scenario 1 scoort duidelijk het best hoewel de toenames in geschikt areaal voor de meeste soorten gering zijn. *Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum spicatum* en *Alisma gramineum* vertonen een toename van 7% (10 ha), 14% (6 ha) respectievelijk 21% (10 ha). Door de grote procentuele areaalveranderingen van *Alisma gramineum* lijkt het effect op deze soort groter, maar de areaalverandering in ha is dat niet. Het areaal *Chara* neemt slechts toe met 3%, maar dit is wel 110 ha. De scenario's die binnen de randvoorwaarden van veiligheid, scheepvaart en watervoorziening blijven, betekenen een verslechtering van de situatie voor alle waterplanten in het IJsselmeer. Het potentieel geschikt oppervlak voor *Alisma gramineum* neemt hierbij af met 13% (6 ha), *Chara* neemt af met 3% (147 ha), *Potamogetum perfoliatum* en *pussilus* nemen af met 5% (123 ha), *Potamogetum pectinatus* met 6% (25 ha) en *Myriophyllum spicatum* met 12% (6 ha).

#### *Markermeer*

Met uitzondering van scenario 2 hebben alle scenario's in het Markermeer een gunstige invloed op het voorkomen van waterplanten. Scenario 2 heeft alleen een gunstige invloed op *Alisma gramineum*. Het scenario binnen de randvoorwaarden van veiligheid en scheepvaart biedt duidelijk de beste mogelijkheden voor waterplanten. Het potentieel geschikt oppervlak voor *Alisma gramineum* neemt hier toe met 407% (87 ha), *Chara* neemt toe met 14% (44 ha), *Potamogetum perfoliatum* en *pussilus* nemen toe met 25% (49 ha), *Potamogetum pectinatus* met 16% (58 ha) en *Myriophyllum spicatum* met 21% (36 ha).

#### *Veluwerandmeren*

In de Veluwerandmeren neemt de kans op het voorkomen van *Potamogetum pusillus* en *perfoliatum* bij alle scenario's behoorlijk af (orde grootte 20-60%). De afname van het areaal van deze soorten is doordat ze al weinig voorkwamen echter gering (maximaal 2 ha). Het potentieel geschikt areaal voor *Myriophyllum spicatum* en *Potamogetum pectinatus* neemt met name in het scenario binnen de randvoorwaarden van veiligheid en scheepvaart flink toe. De toename bedraagt 360% (1 ha) respectievelijk 60% (121 ha). *Chara* neemt toe met 16% (271 ha). Vanuit het oogpunt van areaal toename bezien lijkt dit scenario dus toch een flinke verbetering ten opzichte van de huidige situatie.



Figuur 4.7 Verandering areaal geschikt habitat ten opzichte van de huidige situatie voor waterplanten

#### 4.2.4 Driehoeksmosselen

Verschillen in de habitatgeschiktheid van de Driehoeksmosselen zijn alleen merkbaar als het areaal met een waterdiepte tussen de 2 en 5 m verandert. In het IJsselmeer zijn de verandering kleiner dan 3%. In het scenario met de randvoorwaarden binnen veiligheid en scheepvaart is de afname wel groter dan 50 ha. In het Markermeer zijn de procentuele veranderingen nog kleiner. Echter ook hier gaat het om een areaalverandering tussen de 0 en -121 ha. In de Veluwerandmeren zijn de procentuele veranderingen kleiner dan 5%, maar hier gaat het slecht om heel kleine arealen. Over het algemeen kan dus worden gesteld dat er voor de Driehoeksmosselen weinig tot niets verandert.

#### 4.2.5 Vissen

Figuur 4.8 presenteert de procentuele verandering van het areaal potentieel geschikt habitat voor de vissen in het IJsselmeer, Markermeer en de Veluwerandmeren voor de verschillende peilscenario's.

##### *IJsselmeer*

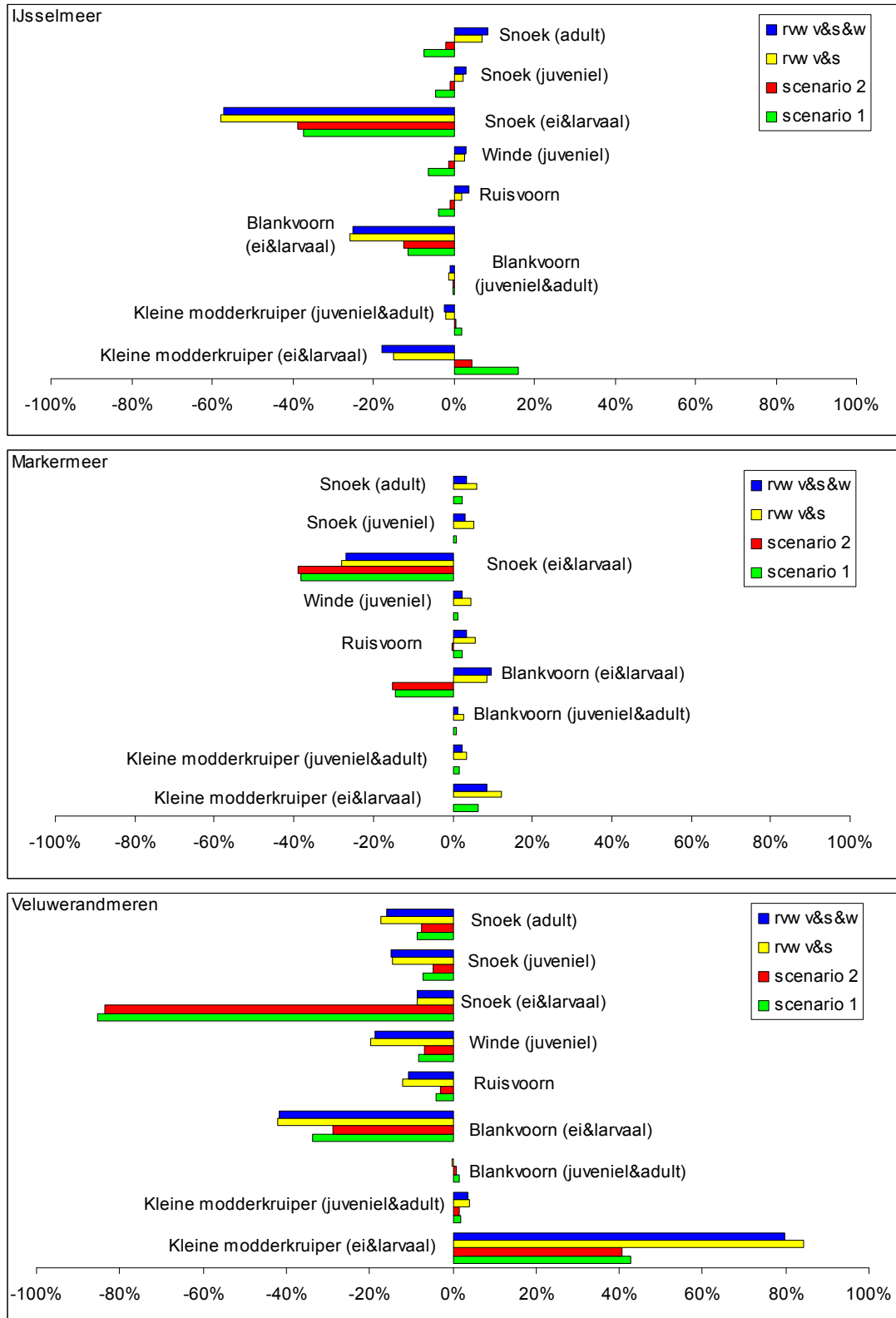
Als gevolg van de maximaal toelaatbare peilfluctuatie binnen de gestelde randvoorwaarden neemt het geschikte habitat voor de Ruisvoorn, juveniele Winde en Snoek en adulte Snoek in geringe mate toe (<10%). Voor het ei&larvaal stadium van Snoek, Blankvoorn en Kleine modderkruiper is er een flinke afname in geschikt habitat van respectievelijk 57% (1950 ha), 25% (892 ha) en 17% (362 ha). Scenario 1 en 2 zijn alleen positief voor de Kleine modderkruiper, voor de overige soorten neemt het potentieel geschikt areaal af. De toename voor het ei&larvaal stadium van de Kleine modderkruiper in scenario 1 bedraagt 16% (325 ha) en de toename voor het juveniel en adult stadium 2% (129 ha).

##### *Markermeer*

Ook in het Markermeer neemt het potentieel geschikt habitat voor de meeste vissoorten in geringe mate toe (< 10%). Voor het ei&larvaal-stadium van Snoek (alle scenario's) en Blankvoorn (scenario 1 en 2) is er een afname van het areaal geschikt habitat. De afname voor het ei&larvaal-stadium van Snoek en Blankvoorn is het hoogst in scenario 1 en 2 en bedraagt hier circa 38% (315 ha) respectievelijk 14% (117 ha).

##### *Veluwerandmeren*

Alleen het ei&larvaal stadium van de Kleine modderkruiper profiteert van een ander peilscenario in de Veluwerandmeren. Het scenario dat rekening houdt met de randvoorwaarden voor scheepvaart en veiligheid zorgt voor de grootste toename geschikt habitat, namelijk 84% (681 ha). Voor het juveniel&adult stadium van de Kleine modderkruiper en de Blankvoorn is er een geringe toename (< 5%). De overige soorten vertonen een afname voor ieder van de scenario's. Scenario 1 en 2 leiden tot een sterke afname van het potentieel geschikte habitat voor het ei&larvaal stadium van de Snoek van 85% (1421 ha). Voor de overige soorten zorgen de scenario's die uitgaan van de randvoorwaarden voor veiligheid, scheepvaart en watervoorziening voor de grootste achteruitgang. Voor Blankvoorn ei&larvaal is dit 42% (722 ha), voor Ruisvoorn 12% (388 ha), voor Winde juveniel 19% (432ha), voor Snoek juveniel 14% (432 ha) en voor Snoek adult 17% (444 ha).



Figuur 4.8 Verandering areaal geschikt habitat vissen ten opzichte van de huidige situatie



## 4.2.6 Vogels

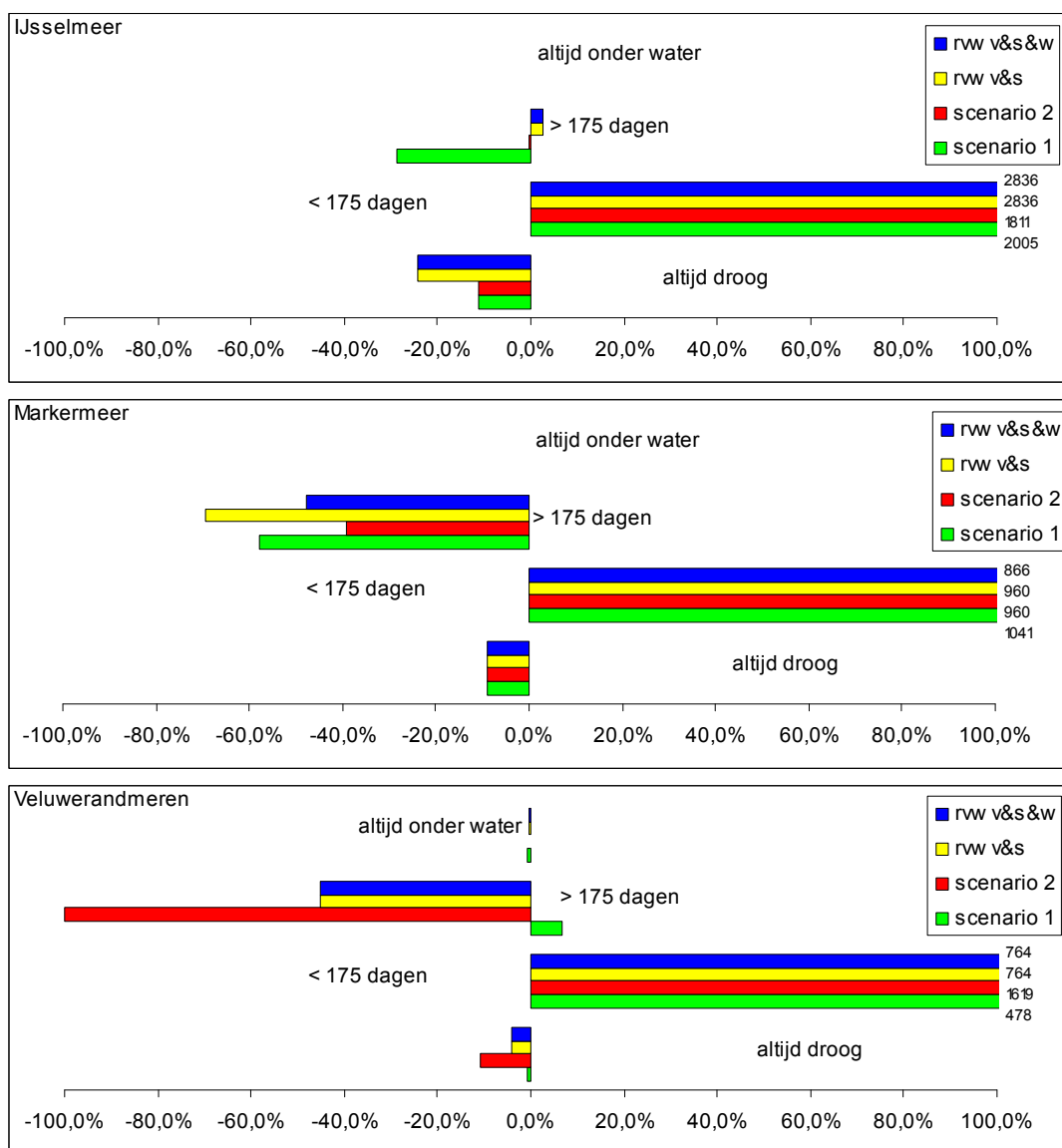
### *Rust- en broedgebieden*

Figuur 4.9 geeft de procentuele veranderingen in areaal voor de verschillende scenario's voor de verschillende typen rust- & broedgebieden en de voedselbereikbaarheid voor verschillende vogel- en voedselsoorten. Het areaal van deze typen rustgebieden is berekend aan de hand van de overstromingsduren.

Doordat het peilverloop in de scenario's veel gevarieerder is, wordt het IJsselmeergebied dynamischer, wat zich uit in een groter areaal met overstromingsduren van minder dan 175 dagen per jaar. Het areaal dat meer dan 175 dagen per jaar onder water staat neemt af of verandert weinig. Het gebied dat permanent onder water staat of altijd droog is, neemt flink af, maar omdat het totale areaal groot blijft is deze verandering minder relevant.

In het IJsselmeer vinden de grootste veranderingen plaats bij de scenario's waarbij het maximaal peilverloop is gekozen binnen de randvoorwaarden van scheepvaart, veiligheid en watervoorziening. Het areaal met een overstromingsduur van < 175 dagen/jaar neemt bij deze scenario's toe van 18 naar 521 ha. De relatieve verandering van het areaal < 175 dagen/jaar is bij scenario 1 groot, maar dit is slechts 36 ha. Dit is gunstig voor soorten als de Krakeend, Kempfaan, Grutto, Kluut, Wulp en Bruine Kiekendief die voor het rusten gebruik maken van dit habitat.

In het Markermeer neemt het areaal met een overstromingsduur < 175 dagen/jaar toe met maximaal 151 ha bij scenario en minimaal 125 ha in het scenario waarbij rekening is gehouden met alle randvoorwaarden. Het areaal dat tussen de 175 en 364 dagen/jaar onder water staat neemt af met een areaal tussen de 37 en 25 ha. Dit habitat wordt gebruikt door o.a. Grote Zilverreiger, Porseleinhoen, Aalscholver, Grote karakiet. De veranderingen in de Veluwerandmeren zijn absoluut klein, maar kunnen procentueel wel een groot aandeel zijn. De grootste veranderingen worden veroorzaakt door scenario 2 klein. Het areaal dat minder dan 175 dagen/jaar overstroomt neemt toe met 167 ha en het areaal met een overstromingsduur > 175 dagen/jaar wordt gereduceerd tot nul.



Figuur 4.9 Verandering areaal potentieel geschikt voedselhabitat planteneters ten opzichte van de huidige situatie

### Plantetende watervogels

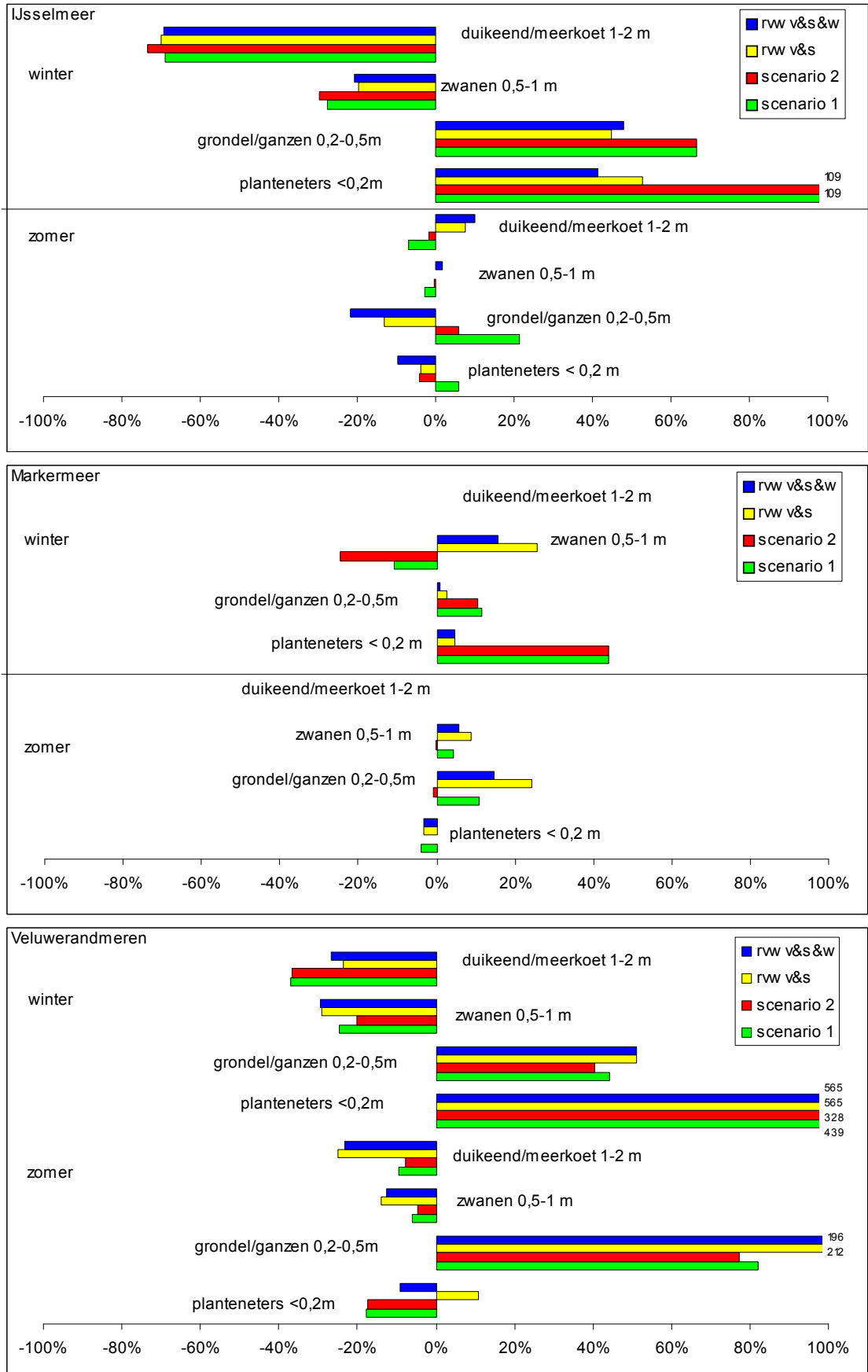
De veranderingen in het waterpeil zijn in de winter groter dan in de zomerperiode (Figuur 4.10). De effecten op de arealen voor verschillende typen planteneters is dan ook het kleinst in de zomerperiode.

Het lagere peil in de winter zorgt in het IJsselmeer dat voor planteneters foeragerend in water ondieper dan 0,5 m het areaal toeneemt met in totaal maximaal 1257 ha in scenario 1 en 2. Dit gaat ten koste van het voedselhabitat van de zwanen en duikeenden die foerageren op een diepte tussen 0,5 en 1 m. Dit areaal neemt af met respectievelijk 30% (994 ha) en 74 % (399 ha) in scenario 2. Echter het voedselhabitat voor planteneters op een diepte tussen de 0,2 en 0,5 m, zoals grondeleenden, ganzen en zwanen, neemt toe (996 ha in scenario 2). In de zomer zijn de veranderingen kleiner.

Een hoger gemiddeld zomerpeil bij scenario's die rekening houden met de gestelde randvoorwaarden, leidt tot een afname van het potentiële beschikbare areaal voor op planten foeragerende watervogels dieper dan 0,5 m (maximaal 257 ha bij het scenario met alle randvoorwaarden). Het voedselhabitat voor planteneters op een diepte tussen de 0,5 en 2 m neemt bij een hoger gemiddeld peil toe (totaal 61 tot 146 ha). Het omgekeerde gebeurt bij een lager gemiddeld zomerpeil.

Net als in het IJsselmeer neemt in het Markermeer het areaal voor planteneters foeragerend in water ondieper dan 0,5 m in de winter toe (9 tot 100 ha). Voor dieper foeragerende waterplanteneters neemt het voedselhabitat af in scenario's 1 en 2, terwijl dit toeneemt in de scenario's met de randvoorwaarden. De toe- of afname is in beide gevallen 25% (ongeveer 102 ha). Waterplanten op een diepte tussen de 1 en 2 m komen zowel niet in de huidige situatie en bij de scenario's niet voor. In het Markermeer neemt in de zomerperiode alleen het areaal voor planteneters op 0,2 – 0,5 m diepte toe. Dit is maximaal 25%, maar het areaal is niet heel groot (61 ha). Van dit habitat maken o.a. Grauwe gans, Meerkoet, Peilstaart en Wilde eend gebruik.

Voor planteneters die foerageren in de Veluwerandmeren veranderen alle scenario's in dezelfde richting. In de winter neemt het areaal voor vogels foeragerend in ondiepe delen toe, en de arealen voor de vogels die gebruik maken van de diepe delen nemen af (respectievelijk +607 en -777 ha). In de zomer neemt alleen het areaal op een diepte 0,2 tot 0,5 m toe. Dit effect is het grootste bij de scenario's met het laagste gemiddelde zomerpeil (randvoorwaarde scenario's).



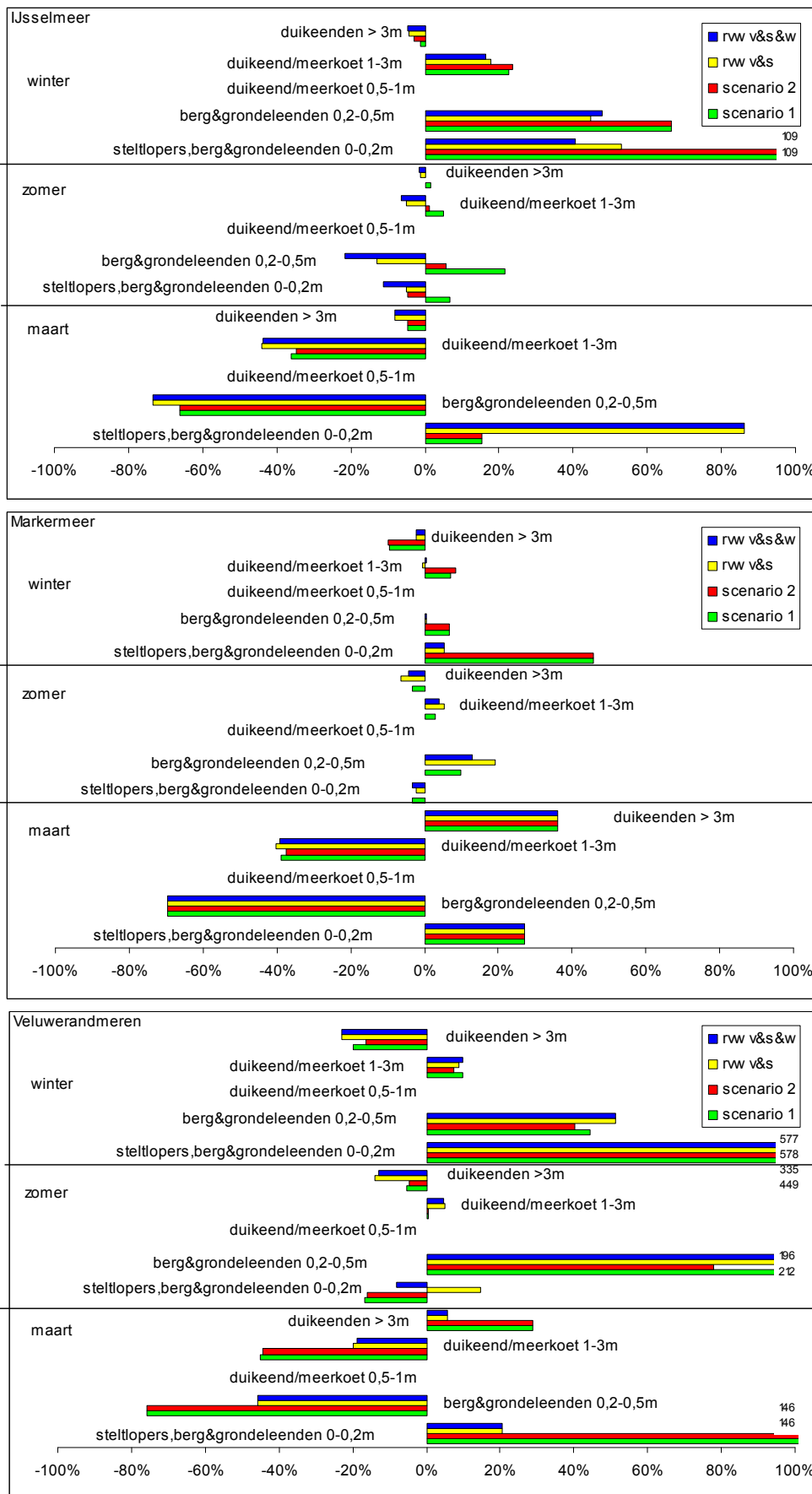
Figuur 4.10 Verandering areaal potentieel geschikt voedselhabitat planteneters t.o.v. huidige situatie

### *Bodemfauna-etende watervogels*

Figuur 4.11 geeft de areaalveranderingen weer van het potentieel geschikt voedselhabitat voor bodemfauna-etende watervogels. In de winter neemt in het IJsselmeer het voedselhabitat voor bodemfauna-eters in de ondiepere delen (<3 m) toe. Dit varieert van 3128 ha bij scenario 1 tot 2166 ha bij het scenario met het peilverloop binnen alle randvoorwaarden. Hetzelfde geldt voor de zomer voor de scenario's waarbij het gemiddelde zomerpeil afneemt. Dit is dus niet het geval voor de scenario's met het maximaal toelaatbare peilverloop binnen de gestelde randvoorwaarden. De areaalveranderingen zijn hier echter kleiner (+1511 ha bij scenario 1 en -1635 ha in het scenario met alle randvoorwaarden). De zomer is echter minder belangrijk voor de mosseleeters (mond. mededeling M. Platteeuw). In maart neemt het totale areaal in alle scenario's af flink af met (6307 tot 9034 ha). Alleen het voedselhabitat voor steltlopers en eenden in de heel ondiepe delen (<0,2 m) neemt toe (33 tot 183 ha).

In het Markermeer neemt de voedselbereikbaarheid van bodemfauna op < 3 m toe voor scenario 1 als gevolg van een verlaging naar -0,4 m NAP. Een verlaging van het winterpeil naar -0,35 m NAP bij de scenario's binnen de randvoorwaarden heeft vrijwel geen effect. In de zomer is vooral het scenario met het maximaal toelaatbaar peilverloop binnen de randvoorwaarden van veiligheid en scheepvaart gunstig voor de voedselbereikbaarheid van bodemfauna ondieper dan 3 m (+284 ha). Scenario 2 heeft hetzelfde gemiddelde zomerpeil en laat daardoor geen verandering zien. In maart zijn de effecten van de scenario's ongeveer hetzelfde. In deze periode neemt het totale areaal af (maximaal 2068 ha). Alleen het deel in heel ondiep water neemt toe, maar de absolute areaalverandering is hier gering.

In de Veluwerandmeren zijn de huidige arealen habitat voor de meeste typen voedsel habitat voor bodemfauna-eters klein (30 tot 40 ha). Alleen het voedselhabitat van 0,2 tot 0,5 m dieper (bergeenden en grondeenden) heeft een substantieel aandeel in de Veluwerandmeren. In de zomer is de peilverlaging vooral gunstig voor vogels die foerageren in ondiep water (o.a. bergeenden en grondeenden). Hiervoor neemt het areaal toe met 595 ha voor het scenario binnen de randvoorwaarden van veiligheid en scheepvaart. Een nog lager peil in de winter zorgt er voor dat ook het areaal voor bodemfauna-eters in zeer ondiep water toeneemt. Voor bodemfauna-eters foeragerend in een diepte groter dan 3 m of ondieper dan 0,2 m neemt het areaal toe in maart. Voor de overige vogels neemt het areaal af.



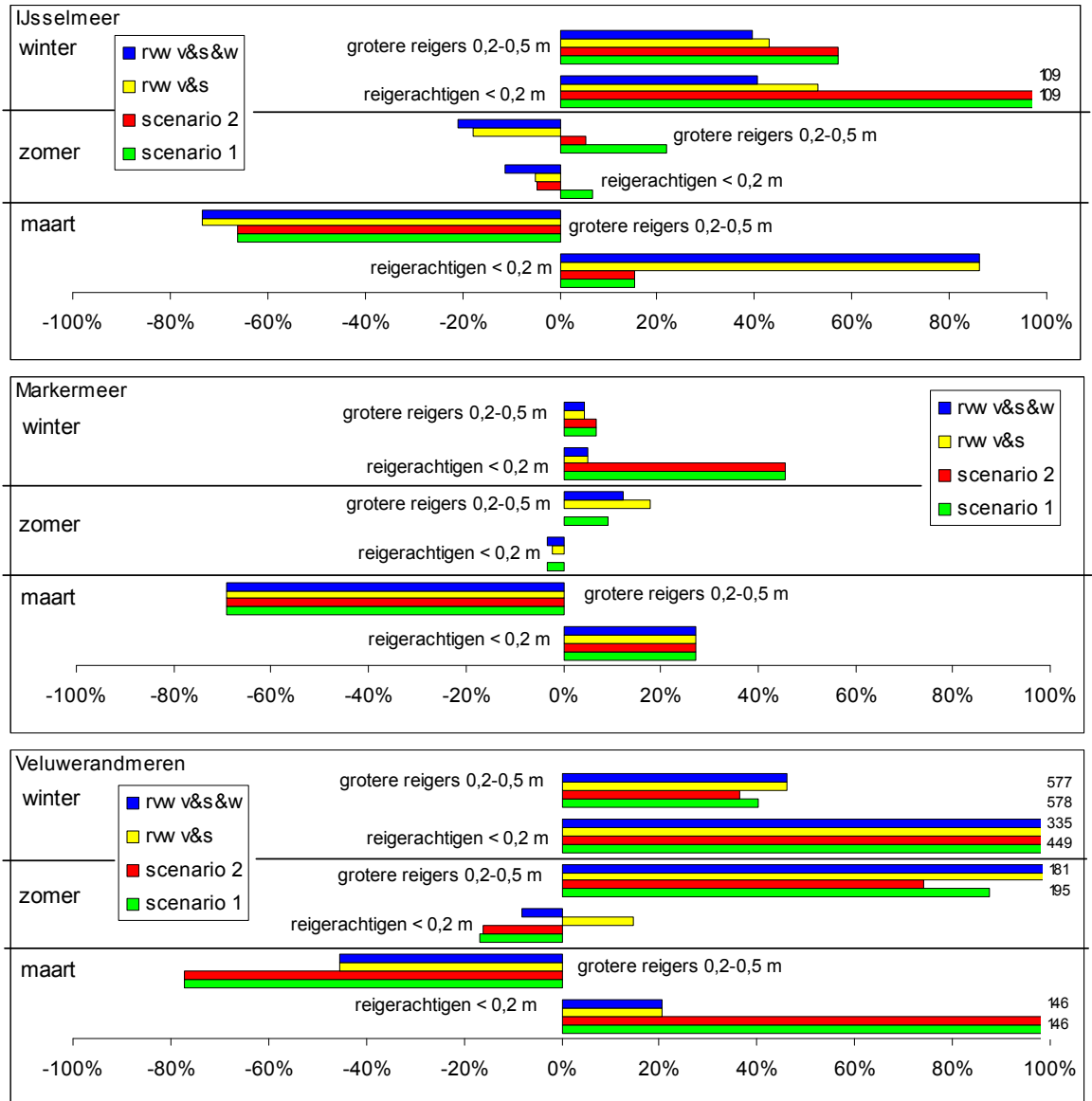
Figuur 4.11 Verandering areaal potentieel geschikt voedselhabitat bodemfauna-eters t.o.v. huidige situatie

### *Visetende watervogels*

Figuur 4.12 geeft de veranderingen van het potentieel geschikt voedselhabitat voor in ondiep water op vis foeragerende watervogels. In het IJsselmeer neemt de voedselbereikbaarheid voor vrijwel alle viseters in alle perioden toe met de grootste verandering in de winter: 109% (293 ha) voor viseters foeragerend <0,2 m en 57% (872 ha) foeragerend op 0,2 tot 0,5 m diepte. Alleen in maart neemt het voedselhabitat voor grotere reigers af met 66%. In de zomer zijn de veranderingen kleiner. Het effect van de scenario's met een hoger gemiddeld peil op het voedselhabitat van de grotere reigers (0,2-0,5m) is negatief en is tegengesteld aan de scenario met een lager gemiddeld peil. De verandering is in de uiterste situatie ongeveer 22 % (255ha). De areaalverandering van ondiep water in de zomer, dat dan wordt gebruikt door Lepelaars, is in alle scenario's gering (< 24 ha). De areaaltoename van het voedselhabitat voor grote reigerachtigen in de winter, is vooral gunstig voor de Grote zilverreiger.

In het Markermeer neemt de voedselbereikbaarheid voor vrijwel alle viseters in alle perioden toe. Deze veranderingen zijn kleiner dan 60 ha. Alleen in maart neemt het areal voor de grotere reigers flink af (310 ha, 69%). In de zomer is er weer een lichte afname van voor de kleinere reigerachtigen.

De voedselbereikbaarheid voor viseters neemt toe in maart en de winter voor de vogels die foerageren bij heel ondiep water (< 0,2 m). Voor grotere reigers en Lepelaars, die foerageren in een waterdiepte 0,2 - 0,5 m, neemt het areaal met een goede voedselbereikbaarheid in maart af. In de zomer is het effect omgekeerd, maar het gaat hier slecht om een afname 5 ha.



Figuur 4.12 Verandering areaal potentieel geschikt voedselhabitat viseters t.o.v. huidige situatie

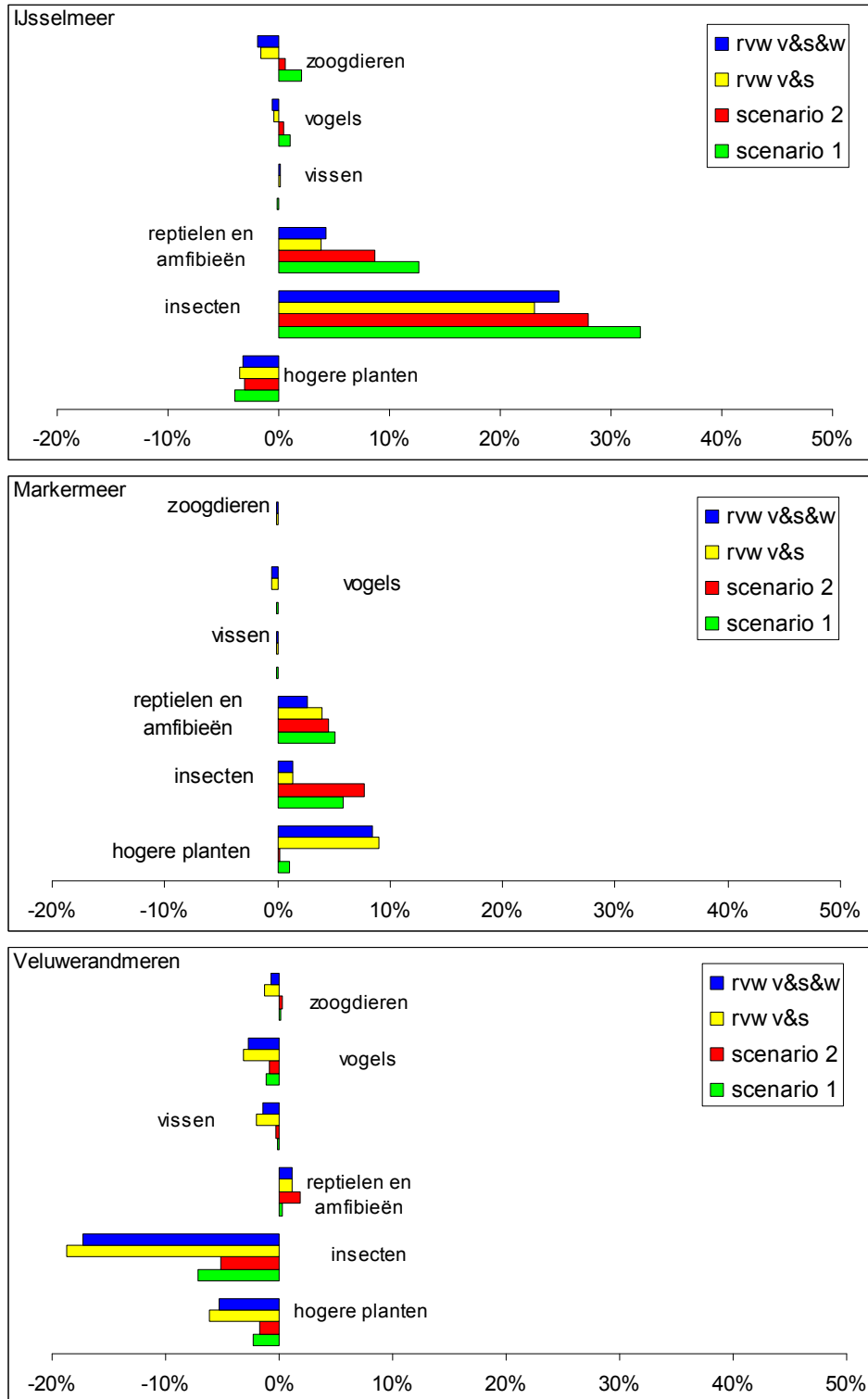
#### 4.2.7 Doelsoorten

In het IJsselmeer zijn de grootste veranderingen van de doelsoortenindex het gevolg van het peilverloop van scenario 1 (figuur 4.13). De index voor de 'reptielen & amfibieën' en de insecten neemt in dit scenario toe met respectievelijk 13 en 32%. De index voor de vissen, vogels en zoogdieren blijft vrijwel gelijk. Bij de hogere planten is een lichte afname te zien (-4%), waarschijnlijk als het gevolg van een afname van structuurrijk grasland.

De veranderingen in het Markermeer zijn gering. De index voor de reptielen & amfibieën, planten en insecten neemt licht toe (<10%). De grotere toename van de index voor planten bij de randvoorwaardenscenario's is het gevolg van de grotere toename in het areaal laag gelegen moerasruigte. De insecten nemen daarentegen weer veel meer toe in scenario 1 en 2 door een afname in het areaal laaggelegen hooi- en grasland.



In de Veluwerandmeren zijn de effecten kleiner. In dit peilbeheergebied zijn de effecten van de scenario's met het peilverloop binnen de randvoorwaarden van veiligheid, scheepvaart en watervoorziening het grootst. Alle indices nemen af. Alleen de index voor reptielen en amfibieën neemt iets toe (maximaal +1,8%). De indici voor planten en insecten neemt af met respectievelijk 19% en 6% als maximum in het scenario met de randvoorwaarden van veiligheid en scheepvaart. Dit wordt veroorzaakt door een afname in het areaal laaggelegen hooi- en grasland.



Figuur 4.13 Verandering doelsoortenindex t.o.v. de huidige situatie

## 4.2.8 Ramsar-index

Tabel 3.7 en 3.8 geven de effecten van de scenario's op de aantallen vogels in percentage van de wereldpopulatie weer (uitgedrukt in 1%-norm en Ramsar-index). Scenario 1 heeft het grootste effect op de totale Ramsar-index (+10,5%). De veranderingen van de andere scenario's zijn kleiner dan 3%. Bij scenario 1 zijn de procentuele veranderingen van de index met name hoog voor de groepen 'Broeden' en 'Nazomerrui'. Scenario 2 is het enige scenario dat resulteert in een afname van de totale Ramsar index. De afname is het grootst voor de groep 'Doortrek voorjaar' (afname van bijna 50%). Bij het peilverloop binnen de randvoorwaarden van veiligheid en scheepvaart verandert alleen het percentage van de groep vogels die in Nederlands zijn om te overzomeren. Als gevolg van het peilverloop binnen alle randvoorwaarden verandert er in vrijwel niets.

Het aantal vogels dat 1%-norm overschrijdt verandert alleen bij scenario 1. Deze stijgt van 23 naar 24 doordat nu ook de Bergeend de 1%-norm overschrijdt. Bijna alle groepen vogels nemen toe, behalve de benthosetende watervogels. Als we kijken naar de percentages van de individuele soorten als percentage van de totale Noordwest-Europese populatie dan zijn ook daar de grootste veranderingen te zien als gevolg van scenario 1. Het percentage broedende Aalscholvers neemt af van 17 naar 11, maar de Fuut neemt toe in percentage en overschrijdt in dit scenario de 1%-norm. Voor de overige broedvogels verandert er vrijwel niets. Voor de overzomerende vogels verandert het percentage niet. Van de vogels die in Nederland aanwezig zijn voor de nazomerrui nemen Dwergmeeuw, Visdief, Zwarte stern, Knobbelswaan en Krakeend toe. Het percentage Lepelaars en Kleine zwanen dat in het najaar op doortrek is verdubbeld bijna. Kuifeend en Tafeleend verminderen echter met de helft. Opvallend is dat het percentage Krooneenden afneemt naar 0.

Bij scenario 2 neemt het percentage van de meeste vogels af, behalve de benthosetende watervogels. Deze verandering zijn echt heel gering (0 tot 4%). Alleen de Lepelaar en Kluut tonen een grote verandering. Deze soorten komen allebei voor in heel ondiep water, wat in het gehele IJsselmeergebied afneemt met 91 ha.

De scenario's met het peilverloop binnen de gestelde randvoorwaarden tonen vergelijkbare effecten. De veranderingen zijn klein. Alleen bij de Lepelaar, Krooneend en Meerkoet is de toename ten op zichte van de huidige situatie groter dan 2%. Voor de Kleine zwaan, Krakeend, Bergeend en Kluut zijn de veranderingen ongunstig. De aantallen van deze soorten nemen af bij deze scenario's. Deze soorten komen voornamelijk voor in ondiep water met waterplanten en heel ondiep water. De areaalafname in het IJsselmeer telt hierbij zwaarder mee dan de areaaltoename in het Markermeer, doordat de dichtheid van de vogels daar hoger is (conform de opzet van de natuurwaarderingmodule).

Tabel 3.7 Ramsar-index voor de huidige situatie en de procentuele verandering van de index

	Huidig	randvoorwaarden s & v	randvoorwaarden s & v & w	scenario 1	scenario 2
Broeden	0,5	0,0	0,0	+29,6	0,0
Overzomereren	0,2	+5,4	+1,7	+4,4	-1,9
Nazomerrui	2,4	+0,6	+0,1	+1,7	-49,4
Doortrek najaar	2,0	-0,1	-0,2	+20,5	-0,4
Overwinteren	2,3	0,0	0,0	+4,0	0,3
Doortrek voorjaar	0,4	0,0	0,0	+0,2	0,0
Totaal	7,7	+1,4	+0,4	+10,5	-2,8

Tabel 3.8 Resultaten Ramsar-index. De percentage zijn de aantallen vogels als percentage van de wereldpopulatie van deze soort. Als het vlak licht grijs gekleurd is betekent dit een afname met meer dan 2% ten op zichte van de huidige situatie, een donkergrijze kleur is een toename met meer dan 2%

	Huidige situatie	Randvoorwaarden v & s	Randvoorwaarden s & v & w	Scenario 1	Scenario 2
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
<b>visetende watervogels</b>					
Fuut	<b>3,1</b>	3,1	3,1	3,1	3,1
Aalscholver	<b>16,9</b>	16,9	16,9	11,1	16,9
Lepelaar	<b>44,2</b>	57,6	46,8	83,1	38,8
Nonnetje	<b>17,8</b>	17,9	17,9	13,0	17,9
Middelste zaagbek	<b>6,3</b>	6,3	6,3	6,4	6,2
Grote zaagbek	<b>6,8</b>	6,9	6,9	10,4	6,9
Dwergmeeuw	<b>18,2</b>	18,2	18,2	28,8	18,2
Kokmeeuw	<b>0,6</b>	0,6	0,6	0,5	0,6
Grote mantelmeeuw	<b>0,2</b>	0,2	0,2	0,3	0,2
Visdief	<b>9,8</b>	9,8	9,8	12,1	9,8
Zwarte stern	<b>35,7</b>	35,8	35,8	45,0	35,6
Reuzenster	<b>0,5</b>	0,5	0,5	0,9	0,5
<b>waterplantenetende watervogels</b>					
Knobbelzwaan	<b>4,9</b>	4,8	4,8	8,6	4,7
Kleine zwaan	<b>8,5</b>	8,2	8,2	17,4	8,2
Grauwe gans	<b>2,1</b>	2,1	2,1	3,2	2,1
Smient	<b>8,8</b>	8,8	8,8	10,4	8,6
Krakeend	<b>15,5</b>	14,9	14,8	32,5	14,6
Krooneend	<b>30,0</b>	32,7	32,6	0,0	30,3
<b>benthosetende watervogels</b>					
Tafeleend	<b>7,4</b>	7,5	7,5	3,7	7,4
Kuifeend	<b>11,9</b>	12,0	12,0	6,0	12,0
Toppereend	<b>53,7</b>	53,6	53,5	60,8	55,4
Brilduiker	<b>1,3</b>	1,3	1,3	1,1	1,3
Meerkoet	<b>3,4</b>	3,6	3,5	2,4	3,4
<b>restgroep</b>					
Bergeend	<b>0,9</b>	0,8	0,8	1,5	0,8
Pijlstaart	<b>4,3</b>	4,3	4,2	7,3	4,2
Slobeend	<b>0,6</b>	0,6	0,6	1,3	0,6
Kluut	<b>1,8</b>	1,6	1,4	2,9	1,4
Kemphaan	<b>1,7</b>	1,7	1,7	1,7	1,7
Grutto	<b>0,4</b>	0,4	0,4	0,5	0,4

## 5 Evaluatie effecten van peilscenario's

Voor alle geselecteerde natuurvariabelen is de verandering ten opzichte van de huidige situatie gescoord. Dit is gebeurd volgens de indeling in tabel 2.2. Omdat een verandering soms een groot areaal kan beslaan en toch een klein percentage is en vice versa en beide aspecten belangrijk zijn bij de evaluatie van de effecten, is naar zowel de procentuele verandering als de areaalverandering gekeken. Per ecologische groep is vervolgens de gemiddelde score berekend (zie tabel 4.2 t/m 4.4). Verbeteringen zijn geaccentueerd met groen en verslechtingen met rood. In bijlage D wordt een overzicht gegeven van de scores voor alle individuele natuurparameters.

Tabel 4.1 Legenda voor kleuren in de tabellen met scores van de resultaten per peilbeheergebied

Legenda	Verandering ten opzichte van huidige situatie	Gemiddelde score
	Grote verbetering	> 0,5
	Redelijk grote verbetering	0,2 – 0,5
	Geringe verbetering	0,05 – 0,2
	Geen verandering	-0,05 – 0,05
	Geringe verslechtering	-0,2 - -0,05
	Redelijk grote verslechtering	-0,5 - -0,2
	Grote verslechtering	< - 0,5

### IJsselmeer

Tabel 4.2 geeft een overzicht van de veranderingen voor de onderscheiden natuurparameters die in het IJsselmeer optreden bij de verschillende peilscenario's. Op de laatste rij staat de totaalbeoordeling. Van de onderzochte scenario's is scenario 1 duidelijk het gunstigst voor de onderscheiden natuurparameters. Met uitzondering van de vissen en de macrofauna vertonen alle natuurparameters hier een redelijk grote tot grote verbetering.

Tabel 4.2 Scores voor de berekende veranderingen (procentueel in % en absoluut in ha) in het IJsselmeer

	IJsselmeer							
	scenario 1		scenario 2		randvoorwaarden veiligheid & scheepvaart		randvoorwaarden veiligheid, scheepvaart & watervoorziening	
	relatieve verandering	absolute verandering	relatieve verandering	absolute verandering	relatieve verandering	absolute verandering	relatieve verandering	absolute verandering
Macrofauna	0,0	3,0	0,0	2,0	0,0	-3,0	0,0	-3,0
Waterplanten	0,6	0,6	0,1	0,0	-0,4	-0,6	-0,7	-0,6
Vissen	-0,4	-1,0	-0,3	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
Vogels	0,5	0,1	0,4	0,0	0,2	-0,3	0,0	-0,3
Ecotopen	0,5	0,1	0,3	0,1	0,1	-0,2	-0,2	-0,2
Doelsoorten	0,5	n.v.t	0,5	n.v.t	0,3	n.v.t	0,3	n.v.t
Ramsarindex	0,7	n.v.t	-0,3	n.v.t	0,1	n.v.t	0,0	n.v.t
<b>Totaal beoordeling</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	<b>0,1</b>	<b>-0,3</b>	<b>0,0</b>	<b>-0,9</b>	<b>-0,2</b>	<b>-0,5</b>

### Markermeer

Tabel 4.3 geeft een overzicht van de veranderingen voor de onderscheiden natuurparameters die in het Markermeer optreden bij de verschillende peilscenario's. Op de laatste rij staat de totaalbeoordeling. Van de onderzochte scenario's zijn de scenario's die rekening houden met de randvoorwaarden vanuit veiligheid, scheepvaart en watervoorziening het gunstigst voor de onderscheiden natuurparameters. Voor de waterplanten, vissen, vogels en ecotopen is de verbetering redelijk groot tot groot. Voor de doelsoorten en de Ramsar-index is er geen verandering of een geringe verandering ten opzichte van de huidige situatie. Voor macrofauna verslechtert de situatie.

Tabel 4.3 Scores voor de berekende veranderingen (procentueel in % en absoluut in ha) in het Markermeer

	Markermeer							
	scenario 1		scenario 2		randvoorwaarden veiligheid & scheepvaart		randvoorwaarden veiligheid, scheepvaart & watervoorziening	
	relatieve verandering	absolute verandering	relatieve verandering	absolute verandering	relatieve verandering	absolute verandering	relatieve verandering	absolute verandering
Macrofauna	0,0	-1,0	0,0	0,0	0,0	-1,0	0,0	-1,0
Waterplanten	1,1	0,1	0,4	0,0	1,7	0,4	1,7	0,4
Vissen	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	0,3	0,7	0,3	0,7
Vogels	0,2	0,0	0,2	-0,1	0,2	0,0	0,2	0,0
Ecotopen	0,5	0,3	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3
Doelsoorten	0,3	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0
Ramsarindex	0,7	0,0	-0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>Totaal beoordeling</b>	<b>0,4</b>	<b>-0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>

### Veluwerandmeren

Tabel 4.4 geeft een overzicht van de veranderingen voor de onderscheiden natuurparameters die in de Veluwerandmeren optreden bij de verschillende peilscenario's. Op de laatste rij staat de totaalbeoordeling. Van de onderzochte scenario's zijn de scenario's die rekening houden met de randvoorwaarden vanuit veiligheid, scheepvaart en watervoorziening het gunstigst voor de onderscheiden natuurparameters. Doordat de vissen zeer slecht scoren komt de totaalbeoordeling op geen tot een geringe verbetering uit. De vogels, ecotopen en waterplanten laten een redelijk grote tot grote verbetering zien. De macrofauna, doelsoorten en Ramsar-index veranderen niet.

Tabel 4.4 Scores voor de berekende veranderingen (procentueel in % en absoluut in ha) in de Veluwerandmeren

	Veluwerandmeren							
	scenario 1		scenario 2		randvoorwaarden veiligheid & scheepvaart		randvoorwaarden veiligheid, scheepvaart & watervoorziening	
	relatieve verandering	absolute verandering	relatieve verandering	absolute verandering	relatieve verandering	absolute verandering	relatieve verandering	absolute verandering
Macrofauna	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Waterplanten	0,1	0,1	0,4	0,4	0,1	0,6	0,1	0,6
Vissen	-0,7	-0,9	-0,6	-0,7	-0,4	-0,9	-0,4	-0,9
Vogels	0,4	0,1	0,4	0,1	0,6	0,4	0,6	0,4
Ecotopen	0,3	0,3	0,3	0,2	0,6	0,2	0,6	0,2
Doelsoorten	-0,2	0,0	-0,2	0,0	-0,3	0,0	-0,3	0,0
Ramsarindex	0,7	0,0	-0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>Totaal beoordeling</b>	<b>0,1</b>	<b>-0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>

## 6 Discussie

### 6.1 Resultaten

#### Driehoeksmosselen

Het voorkomen van driehoeksmosselen worden in de modellering bepaald door het gemiddelde zomerpeil. Dit verandert in de bekeken scenario's weinig (maximaal 4 cm in het scenario maximaal toelaatbaar peilverloop). De veranderingen voor de Driehoeksmosselen zijn kleiner dan 5%. In het IJsselmeer bij het scenario binnen alle randvoorwaarden en in het Markermeer bij alle scenario is de verandering wel groter dan -50 ha. Binnen de bandbreedte van de mogelijkheden van een ander peilverloop is dus geen winst te behalen voor de Driehoeksmosselen.

#### Waterplanten

Scenario 1 biedt duidelijk de beste mogelijkheden voor waterplanten in het IJsselmeer. De totale toename varieert afhankelijk van de soort van 3-21%. Dit wordt veroorzaakt doordat bij het lagere waterpeil het areaal met een geschikte waterdiepte toeneemt. De scenario's met het maximaal toelaatbare peilverloop binnen de gestelde randvoorwaarden resulteert in een afname van het potentiële areaal aan waterplanten. In het Markermeer is het scenario dat rekening houdt met de randvoorwaarden vanuit veiligheid en scheepvaart het gunstigst. Voor de meeste soorten bedraagt de toename 15-25%. Voor *Alisma gramineum* is er zelfs een toename van potentieel geschikt habitat van ruim 500% (110 ha). In de Veluwerandmeren profiteren de meeste soorten van de scenario's voor een ander peilbeheer. De scenario's die rekening houden met de randvoorwaarden vanuit veiligheid, scheepvaart en veiligheid scoren hierbij het best. De potentiële toename voor *Potamogeton pectinatus* (tot 60%) en *Myriophyllum spicatum* (tot 360%) is groot. De potentie voor de *Potamogeton* soorten *pussilis* en *perfoliatus* neemt daarentegen bij alle scenario's behoorlijk af (tot 53%).

Figuur 6.2 bevat een voorbeeld voor het areaal van alle waterplanten bij verschillende diepteklassen in de zomerperiode voor het scenario dat rekening houdt met de randvoorwaarden vanuit scheepvaart en veiligheid. Deze figuur illustreert hoe het areaal aan waterplanten per diepteklasse verschilt tussen de verschillende meren. Over het algemeen correspondeert de toename van het areaal waterplanten met een toename van het areaal in de betreffende diepteklassen (zie tabel 3.7). Onder het kopje vissen wordt deze figuur verder beschreven.

#### Ecotopen

Voor de ecotopen is niet direct een gunstig of minder gunstig scenario aan te wijzen. Bij ieder scenario zijn er ecotopen waarvan het areaal toeneemt en ecotopen waarvan het areaal afneemt. Voor de meeste ecotopen is de procentuele areaalverandering gering (<10%).

In het IJsselmeer biedt scenario 1 de beste kansen voor de ontwikkeling van ondiep water ecotopen. Het scenario dat rekening houdt met de randvoorwaarden vanuit veiligheid en scheepvaart biedt de beste mogelijkheden voor laag gelegen struweel, bos en moerasruigte. In het Markermeer bieden de scenario's die rekening houden met de randvoorwaarden vanuit veiligheid, scheepvaart en watervoorziening de beste mogelijkheden voor ondiep water ecotopen (toename circa 20%). Ondiep water met helofyten vertoont bij deze scenario's juist de grootste afname (10%). Scenario 1 en 2 bieden de beste mogelijkheden voor laag gelegen struweel, bos en moerasruigte.

In het Veluwemeer bieden de scenario's die rekening houden met de randvoorwaarden vanuit veiligheid, scheepvaart en watervoorziening de beste mogelijkheden voor ondiep water ecotopen, met name voor het ecotoop heel ondiep water (maximale toename circa 430%). Ondiep water met helofyten vertoont bij alle scenario's een afname, bij scenario 1 zelfs meer dan 20%. Het areaal ondiep water met waterplanten vertoont nauwelijks toename (<2%). Scenario 1 en 2 bieden de beste mogelijkheden voor laag gelegen struweel, bos en moerasruigte.

## Vissen

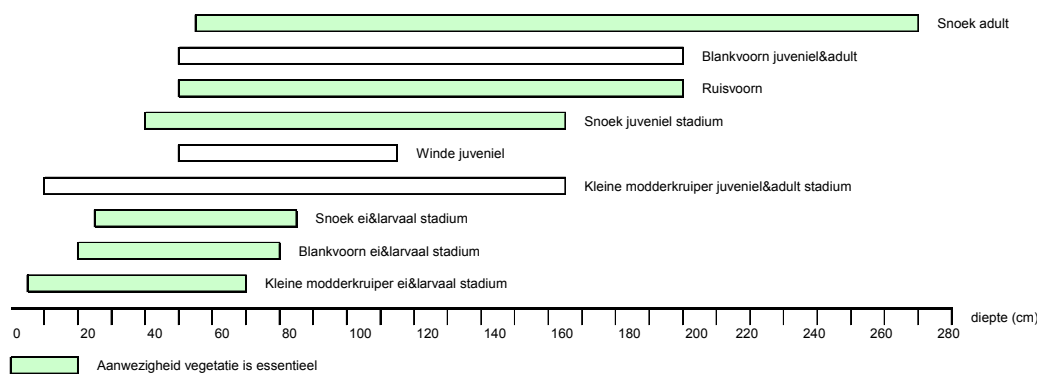
Het beeld van de doorgerekende scenario's voor vissen is dat ze weinig tot geen verbetering brengen. Met uitzondering van de Kleine modderkruiper zorgen scenario 1 en 2 in alle meren voor een verslechtering van de situatie voor de opgenomen vissoorten.

In het IJsselmeer zorgen de scenario's die rekening houden met de randvoorwaarden van veiligheid, scheepvaart en watervoorziening voor een geringe toename van het geschikt areaal (< 10%) voor een aantal soorten/levensstadia. Voor het ei&larvaal stadium van snoek, blankvoorn en Kleine modderkruiper is de achteruitgang echter behoorlijk groot bij deze scenario's (tot ruim 50%). In het Markermeer zorgen de scenario's die rekening houden met de randvoorwaarden van veiligheid, scheepvaart en watervoorziening voor een geringe toename van het geschikt areaal (< 10%) voor alle soorten met uitzondering van het ei&larvaal stadium van de snoek. In de Veluwerandmeren heeft alleen de Kleine modderkruiper baat bij de doorgerekende scenario's, de andere soorten gaan erop achteruit.

Het voorkomen van vissen wordt bepaald door de factoren waterdiepte en de aanwezigheid van waterplanten (figuur 6.1). Bij de doorgerekende peilscenario's nemen de ondiepwatergebieden door het opzetten van het peil in het voorjaar af (figuur 6.4). De dwarsprofielen in de meren lopen vanaf het winterpeilniveau namelijk vrij steil op. Hierdoor verdwijnt er bij het opzetten van het peil meer ondiep water dan erbij komt (ten gevolge van het ontbreken van een moeraszone in de meren). Dit is nadelig voor soorten die in hun ei en larvale stadium afhankelijk zijn van de aanwezigheid van ondiepwatergebieden in het voorjaar. De Snoek (maart/april) en de Blankvoorn (mei) vertonen hierdoor een flinke afname voor het ei&larvaal stadium. Bij een flauwer talud zouden de peilscenario's wel een positief effect op vis hebben.

Het areaal waterplanten dat er op een bepaalde diepte bijkomt of verdwijnt verschilt tussen de meren. Figuur 6.2 bevat hiervan een voorbeeld voor de zomerperiode voor het scenario dat rekening houdt met de randvoorwaarden vanuit scheepvaart en veiligheid. In deze figuur is te zien dat het areaal waterplanten in het IJsselmeer een afname vertoont. Deze afname komt vooral tot stand door het verdwijnen van waterplanten op een diepte van 0-65 cm.

In het diepte traject hierna is er een netto toename van het areaal waterplanten. Hierdoor scoren de meeste vissoorten die hun habitat hebben op dieptes groter dan 65 cm toch positief. Het Markermeer heeft voor bijna alle diepteklassen een toename van het areaal met waterplanten en scoort dan ook positief voor alle vissoorten. Het Veluwemeer geeft weer een heel ander beeld te zien. In het dieptetraject van 0-55 cm is er een flinke areaaltoename met waterplanten. Hierna neemt het waterplanten areaal af (bij een diepte van 170-185 cm is er nog een kleine toename). De Kleine modderkruiper is de enige soort die in de zomerperiode gebaat is bij habitat in dit traject (het ei&larvaal stadium van Snoek en Blankvoorn benodigen dit habitat in het voorjaar) de andere soorten hebben (een deel van) hun voorkeur ook in de diepere habitats die juist afnemen.

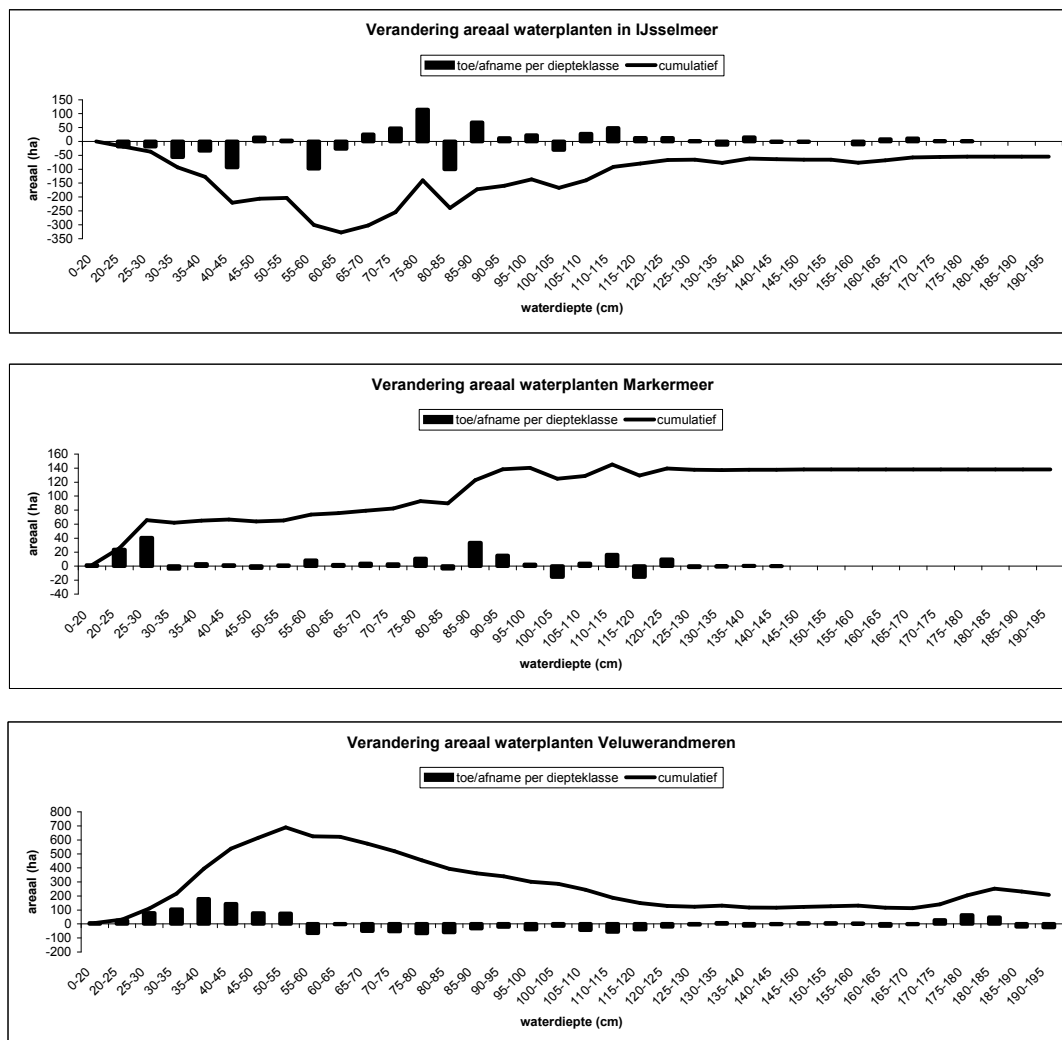


Figuur 6.1 Habitatieisen ten aanzien van de factor diepte van de modelsoorten

De Rivierdonderpad is een van de beschermde soorten uit de Habitatrichtlijn die in het IJsselmeergebied voorkomt. Op basis van de modelresultaten van de Driehoeksmosselen is de inschatting dat het areaal geschikt habitat voor de rivierdonderpad niet zal veranderen, omdat de rivierdonderpad hier voornamelijk wordt aangetroffen (mondelijke mededeling M. Platteeuw, RIZA).

De voorgestelde peilscenario's gaan uit van een oplopend peil in de periode februari-maart waarna het peil gedurende de zomer langzaam uitzakt. Dit zal gepaard gaan met een geringere spui hoeveelheid in het begin van het jaar en dus ook een geringere zoetwater(lokk)stroom richting Waddenzee. Daar de trekperiode van migrerende soorten als Glasaal, Driedoornige stekelbaars, Bot, Zeeprik, Rivierprik, Zeeforel en Zalm geheel of gedeeltelijk in de periode februari-mei valt zal de geringere zoetwateruitstroom waarschijnlijk van invloed zijn op de intrek van deze vissoorten. In bijlage E wordt uitgebreider ingegaan op de vismigratiefunctie van het IJsselmeer en de mogelijkheden om middels het spuibeheer de intrek van migrerende vissoorten vanuit de Waddenzee te verbeteren.





Figuur 6.2 Voorbeeld verandering van het areaal waterplanten voor de verschillende meren in het IJsselmeergebied voor het scenario dat rekening houdt met de randvoorwaarden vanuit veiligheid en scheepvaart (zomerperiode)

## Vogels

In het IJsselmeer is het lagere gemiddelde zomerpeil voor de vogels het meest gunstig. In het Markermeer en Veluwerandmeren leveren de scenario's met het peilverloop binnen de gestelde randvoorwaarden de meeste winst op voor watervogels.

Doordat het peilverloop in dit scenario veel gevarieerder is, wordt het IJsselmeergebied dynamischer, wat zich uit in een groter areaal met overstromingsduren < 175 dagen/jaar. Dit is gunstig voor soorten als de Krakeend, Kemphaan, Grutto, Kluut, Wulp en Bruine Kiekendief die voor het rusten gebruik maken van dit habitat. Het peilverloop zoals nu bedacht (hoger dan het huidige peil in maart en lager in de winter) zorgt voor een afname van voedselhabitat voor zwanen en duikeenden op een diepte van 0,5 tot 2 m in de winter, maar toename voor de Berg- en grondeleenden en zwanen (waterdiepte < 0,5 m). In de winter is de afname van voedselhabitat met waterplanten op een diepte 0,5 – 1 m (o.a. zwanen) in het gehele IJsselmeergebied bijna 1400 ha, waarvan 425 in de Veluwerandmeren voor scenario 1 en 2.

In het scenario waarbij rekening is gehouden met de randvoorwaarden van veiligheid, scheepvaart en watervoorziening is deze afname in het gehele IJsselmeergebied minder (1055 ha), maar is de afname in de Veluwerandmeren groter (507 ha). Echter het areaal met waterplanten op een diepte van 0,2-0,5 m neemt in ongeveer dezelfde mate toe. Dit is gunstig voor de Kleine zwanen (waterplanten zijn voor hen makkelijker bereikbaar) en voor Berg- en grondeleenden (het areaal voedselhabitat neemt toe). Een hoger peil in maart resulteert in een toename van de voedselbereikbaarheid op 1 tot 2 m en heel ondiep water (< 0,2 m) in het IJsselmeer en Veluwerandmeren.

In het Markermeer neemt het areaal met waterplanten van 0,5 tot 1 m toe. In de zomer zijn de effecten meer gevarieerd. Over het algemeen resulteert een lager gemiddeld zomerpeil in het IJsselmeer tot een toename van het areaal met een goede voedselbereikbaarheid voor planteneters in ondiep water (< 0,5 m) zoals grondeleenden en ganzen en een afname voor dieper foeragerende planteneters. Een gemiddeld hoger zomerpeil (scenario's met de maximale fluctuatie binnen alle randvoorwaarden) heeft het tegenovergestelde effect. In het Markermeer is het gemiddelde zomerpeil van alle scenario's lager. Ondanks het grotere peilverschil ten opzichte van de huidige situatie zijn de veranderingen hier kleiner. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het gemiddeld steile talud waarin de peilveranderingen zich afspelen. De voedselbereikbaarheid voor planteneters op 0,2 – 1 m diepte (grondeleenden, ganzen & zwanen) neemt toe met maximaal 62 ha in het scenario met de randvoorwaarden voor veiligheid en scheepvaart. In de Veluwerandmeren heeft een lager zomerpeil tot gevolg dat het areaal voor watervogels die foerageren op waterplanten op een diepte tussen 0,2 en 0,5 m fors toeneemt. Alle overige onderscheiden voedselhabitats nemen af (< 0,2 m en 0,5 – 1 m).

Door een gemiddeld lager peil in de winter neemt de voedselbereikbaarheid tot een diepte van 3 m voor alle bodemfauna-eters toe. Hetzelfde geldt voor de zomer voor de scenario's waarbij het gemiddelde zomerpeil afneemt. Dit is dus niet het geval in het IJsselmeer voor de scenario's met het maximaal toelaatbare peilverloop binnen de gestelde randvoorwaarden. In het Markermeer verandert er in de zomer en winter vrijwel niets. Alleen de bodemfauna op 0,2-0,5 m neemt enigszins toe in de zomer (maximaal 65 ha). In de Veluwerandmeren zijn in de zomer alleen de effecten voor de Berg- en grondeleenden (0,2-0,5 m diepte) substantieel. De toename in de winter en afname in de zomer liggen rond de 265 ha en is daarmee gunstig voor de Kleine zwaan, maar nadelig voor de soorten die hierop foerageren in de zomer. De zomerperiode is voor mosseleeters minder belangrijk (mond. mededeling, M. Platteeuw). Het hogere peil in maart zorgt in de meeste peilbeheergebieden voor een afname van de bodemfauna op een diepte tussen de 0,2 en 1 m. Het voedselhabitat voor bodemfauna-eters in heel ondiep water neemt toe, maar dit is slechts een klein areaal.

In het IJsselmeer neemt de voedselbereikbaarheid voor vrijwel alle viseters in alle perioden toe met de grootste verandering in de winter. De areaaltoename van het voedselhabitat voor grote reigerachtigen in de winter, is gunstig voor de Grote zilverreiger. Alleen in maart neemt het voedselhabitat voor grotere reigers af met 66%. In de zomer is het effect voor de scenario's met het maximaal toelaatbare peilfluctuatie tegengesteld. In het Markermeer zijn de veranderingen voor voedselbereikbaarheid voor vrijwel alle viseters gering (kleiner dan 60 ha). Alleen in maart zorgt een hoger peil voor flinke afname van het areaal voor de grotere reigers (310 ha, 69%). In de Veluwerandmeren neemt het areaal voor grotere viseters op 0,2 – 0,5 m diepte toe in alle scenario's en in de zomer en in de winter.

In maart is er een positief effect op het voedselhabitat voor kleinere viseters. De afname voor de kleinere viseters in de zomer (o.a. Lepelaars) is gering (< 6 ha).

## Doelsoorten

De Doelsoortenindex geeft een samenvatting van de effecten op ecologische doelen uit de Ecologische Hoofdstructuur. Hierdoor is lastiger te halen, wat een verandering veroorzaakt. De index voor zoogdieren, vogels en vissen is ongevoelig voor de bekeken peilveranderingen.

## Ramsar-index

De Ramsar-index is niet heel gevoelig voor de bekeken veranderingen in het peilverloop. Scenario 1 heeft het grootste effect op de totale Ramsar-index (+10,5%). De veranderingen van de andere scenario's zijn kleiner dan 3%. Het aantal vogels dat 1%-norm overschrijdt verandert alleen bij scenario 1. Deze stijgt van 23 naar 24 doordat nu ook de Bergeend de 1%-norm overschrijdt.

## 6.2 Werkwijze

### HABITAT-modules

De in deze studie gebruikte rekenregels zijn zo veel mogelijk afkomstig van andere gevalideerde modellen. Er is daarom geen uitgebreide validatie uitgevoerd. Wel is gekeken of de resultaten voor de huidige situatie overeenkomen met gebiedskennis. Hierdoor bleek bijvoorbeeld dat MACROMIJ in gebieden waar waterplanten voorkomen een redelijke hoge kans op het waterplanten voorspelt. In de Gouwzee is de voorspelde kans echter lager dan 0,7, waardoor het geclassificeerd is tot 'niet aanwezig'. Echter voor MACROMIJ is het de eerste keer dat dit model is toegepast in het IJsselmeer en Markermeer.

Er lijkt er een inconsistentie te bestaan tussen de resultaten voor waterplanten uit MACROMIJ en ECOMIJ. De statistische rekenregels van MACROMIJ zijn alleen geldig op een diepte van 0,2 tot 3,5 m. In ECOMIJ ligt dit iets ingewikkelder. Grofweg gezien komen waterplanten in ECOMIJ voor op een diepte van 0,3 tot 3 m bij een zwakke expositie en 0,3 tot 2,1 m bij een sterk expositie (dit is in het grootste deel van het IJsselmeer het geval). In een van de scenario's neemt de waterdiepte tussen 0,5 en 2 m af en tussen 2 en 5 m toe, waardoor het ene model een toename kan voorspellen en het andere model een afname.

In deze studie is een selectie van natuurparameters meegenomen. Het is praktisch onmogelijk (vanwege kennis en omvang aan resultaten) om alle natuurparameters uit de KRW, VHR en EHS in een ruimtelijke modellering mee te nemen. De gebruikte selectie geeft wel een indicatie van de effecten op basis waarvan uitspraken gedaan kunnen worden.

Zoals eerder vermeld zijn de gevolgen voor algen en waterkwaliteit niet meegenomen in de analyse, omdat het naar verwachting niet zal veranderen als de peilverandering niet groter is dan 10 cm. In de een van de scenario's van de Veluwerandmeren ligt de peilverandering is dit voor een van de scenario's echter wel het geval.

## Evaluatie methode

Bij de evaluatie van de peilscenario's is de score voor de procentuele en absolute veranderingen per ecologische groep gemiddeld. Het is van belang om de procentuele en absolute verandering te scoren, omdat de verandering soms procentueel klein zijn, terwijl de areaalverandering wel relevant is (bijvoorbeeld bij de Driehoeksmosselen in het Markermeer). Het feit dat gescoord is op veranderingsklassen brengt met zich mee dat een verandering soms net wel of net niet gescoord wordt. Bij het berekenen van de score per ecologische groep wogen alle parameters even zwaar. Door het middelen van natuurparameters die elkaar in sommige gevallen qua voorkomen uitsluiten, wordt de uiteindelijke score afgevlakt, waardoor effecten onzichtbaar kunnen worden. Dit kan worden opgelost door een weging, gebaseerd op een streefbeeld per peilgebied, mee te nemen. Als gevolg van deze methode kan het voorkomen dat een gemiddelde score voor een absolute verandering negatief is en voor een procentuele verandering positief.

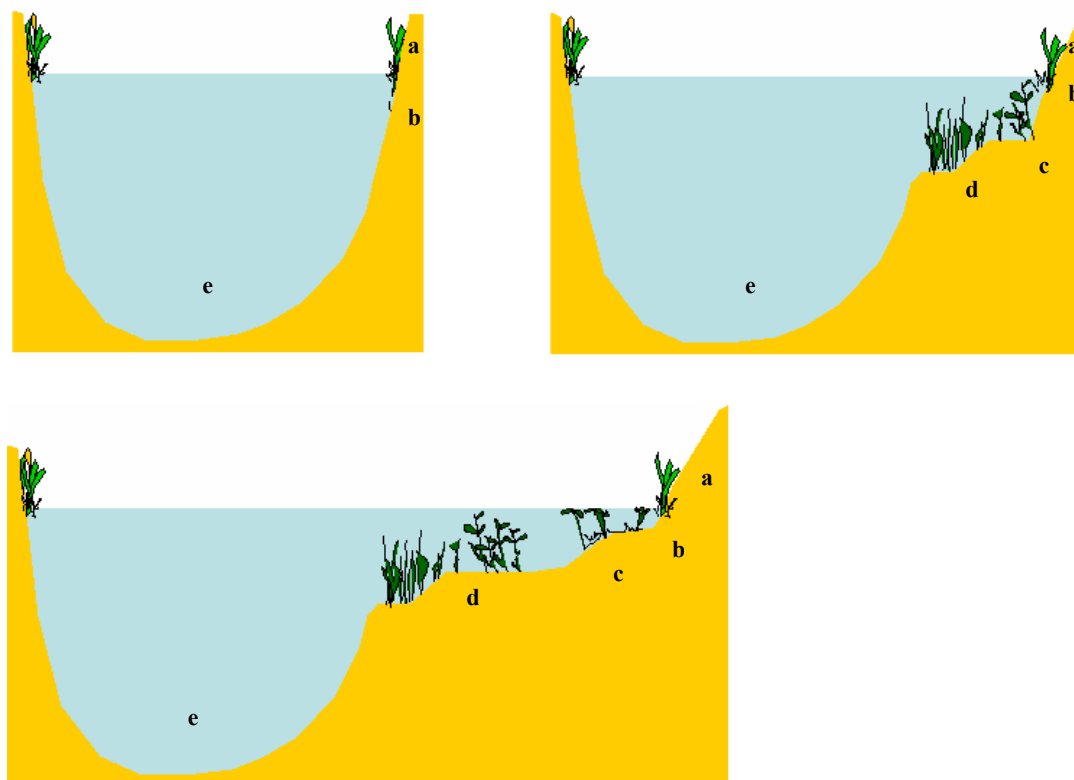
## 7 **Andere mogelijkheden voor (meer) optimalisatie natuurwaarden**

Een meer seizoensvolgend peil kan een stap in de goede richting zijn voor de ontwikkeling van oevergebonden habitats. Het droog vallen van oevers aan het einde van de zomer, stimuleert de ontwikkeling van riet. In het voorjaar kunnen er meer gebieden met ondiep water ontstaan, wat kan dienen als paaihabitat voor vissen. De voedselbeschikbaarheid voor watervogels kan fors toenemen in winter en zomer als het gemiddelde zomerpeil niet te hoog komt te liggen. Een dynamischer IJsselmeergebied zorgt tevens voor een toename van rust- en broedgebieden die nu weinig in het IJsselmeergebied voorkomen.

Hoofdstuk 4 laat zien dat het effect van een ander peilverloop niet alleen afhangt van de mate waarin het peil verandert, maar ook van de morfologie van het gebied. Een verandering van een peil op een steil deel van een talud zal een veel kleiner effect hebben op verschillende typen oeverhabitats dan een peilverandering op een flauw talud.

De areaalverdeling van de waterdieptes bij verschillende peilen laten zien dat een lager peil vaak een toename van het areaal van ecologisch relevante waterdieptes tot gevolg heeft (< 5 m). Een hoger peil leidt over het algemeen tot een afname van ecologisch relevante waterdieptes. Het IJsselmeer en de Veluwerandmeren (en in mindere mate ook het Markermeer) vertonen een niet lineair patroon tussen de arealen van ecologisch relevante waterdieptes en het waterpeil. Dit betekent dat waterdiepteklassen niet zo maar opschuiven of toe dan wel afnemen bij een hoger peil. Uit de profielen en de areaalverdeling van de waterdieptes (paragraaf 4.1.1) blijkt dat de vorm van de peilbeheergebieden gekarakteriseerd kunnen worden als in figuur 7.1. Het Markermeer heeft vooral steile oevers, pas op een diepte van 2 tot 3 m begint het talud flauwer te verlopen. Ook in het IJsselmeer zijn veel oevers steil. Dit is met name het geval langs de ingepolderde delen en de afsluitdijk. Naarmate de oevers flauwer worden zullen de effecten van een meer seizoensvolgend peil groter worden, omdat een groter areaal onder water komt te liggen of droog komt te vallen afhankelijk van het peilverloop. Dit is het geval als je kijkt naar Markermeer naar IJsselmeer naar de Veluwerandmeren.

Een hoger peil t.o.v. de huidige situatie leidt in de meeste gevallen tot een verschuiving richting het steile talud. Dit wordt versterkt door de vrijwel overal aanwezige onnatuurlijke barrières in het gebied. Een gunstiger peilverloop voor ecologisch relevante habitats ligt daarom lager dan het huidige peil. In de Veluwerandmeren is het van belang dat het peil niet te veel uitzakt, omdat in de huidige ondiepere delen grote waardevolle waterplantenvelden voorkomen. Deze mogen in de zomer niet droog vallen.



Figuur 7.1 Grove typering van de verschillende meren en de mogelijke ecologische zones. a = landzone, b = riet & moeraszone, c = drijfplantenzone, d = onderwaterplantenzone, e = open water

De voorgestelde peilfluctuatie binnen de randvoorwaarde scheepvaart en watervoorziening zijn echter niet groot. Door een nog grotere peilfluctuatie zou winst groter kunnen zijn. Dit geldt niet voor alle gebieden. In gebieden met een steil talud, zoals dat in delen van het Markermeer en bij de polders zal dit niet veel helpen. Daarnaast moet rekening gehouden worden met het talud om te voorkomen dat de ondiepere delen verzuipen. Een peilfluctuatie op een lager niveau pakt daardoor gunstiger uit. Vooral net na 0,5 m -NAP begint het talud steeds flauwer te verlopen (zie profielen in paragraaf 4.1.1). Het kan daarom nuttig zijn om ook eens te kijken wat een seizoensvolgend peil oplevert als het lager mag uitzakken dan het peil dat nu als randvoorwaarde is gesteld door scheepvaart.

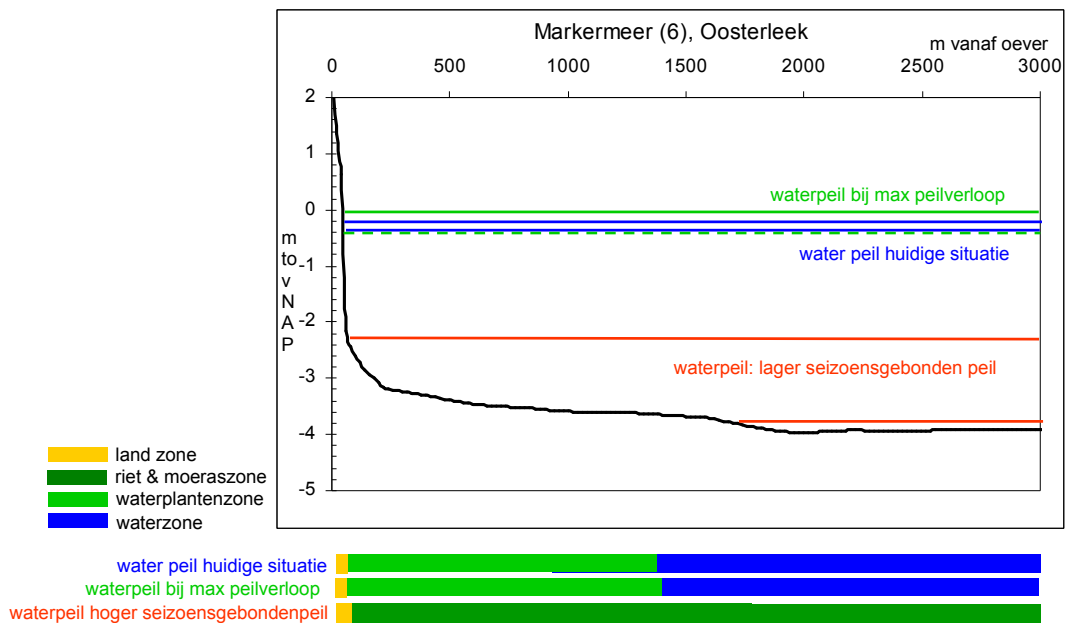
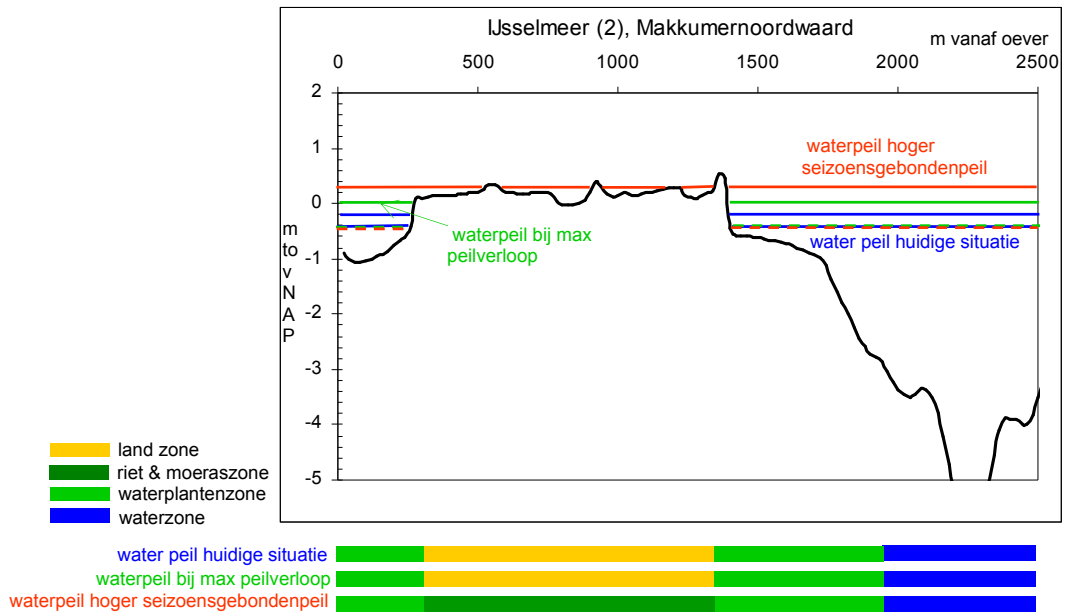
In de Veluwerandmeren heeft zich een waardevol milieu ontwikkeld dat zich heeft aangepast en ook afhankelijk is van deze evenwichtsituatie. Dit uit zich in de aanwezigheid van grote velden met waterplanten. Een grotere fluctuatie in het waterpeil kan er voor zorgen dat delen van het gebied ongeschikter worden doordat de waterdiepte boven deze velden aan het begin van het groeiseizoen toeneemt of doordat ze aan het eind van de zomer droog vallen. Dit blijkt nog niet uit de scenario's, maar het is wel belangrijk hier alert op te zijn. Vanuit macroschaal kan dit ook interessant zijn (mond. mededeling Frans Klijn). Er kan dan bijvoorbeeld een gradiënt ontstaan van een stabiele drogere situatie op de Veluwe, naar stabiel nat in de randmeren, naar (misschien wel) dynamisch in Markermeer en IJsselmeer, naar zeer dynamisch milieu in de Waddenzee.

## Lokale effecten

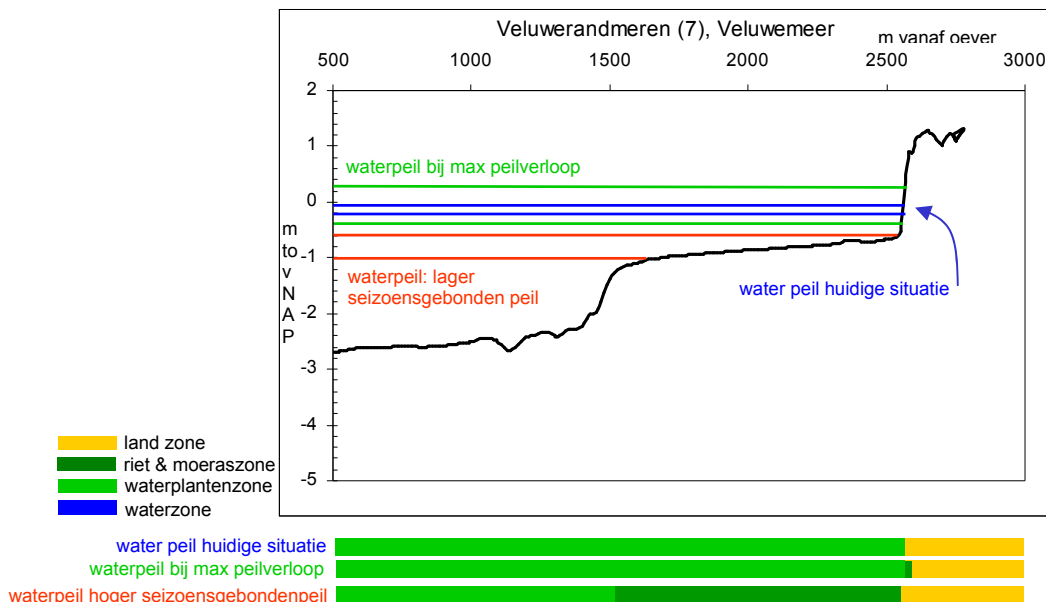
In deze studie is vooral gekeken naar de som van de effecten per peilbeheergebied. Omdat het effect van een ander peilverloop mede afhangt van het talud, kunnen de lokale effecten anders zijn. Dit is te illustreren aan de hand van de profielen die gemaakt zijn op basis van de hoogtekaart van de huidige situatie. Hieruit kunnen grofweg drie typen profielen worden onderscheiden. Figuur 7.2 geeft een voorbeeld van het effect op oeverhabitats van een meer seizoensvolgend peilverloop voor drie typen profielen in het IJsselmeergebied. De profielen zijn gebaseerd op hoogtekaart. In blauw is het huidige minimum en maximaal peil aangegeven. Groen geeft de amplitude van het peilverloop zoals dat nu in een van de doorberekende scenario's wordt aangegeven. Rood geeft een voorbeeld van hoe een ander peilverloop bij het betreffende talud kan leiden tot een groter areaal aan oeverhabitats.

Een talud zoals dat voorkomt bij de Makkumernoordwaard met een groot vlak gebied net boven NAP en een wat steiler talud tussen 0 en -1 m NAP zal geen grote gevolgen ondervinden van een ander peilverloop als zich dat bevindt tussen de 0 en -1 m NAP. Echter als het peil wordt opgezet, zodat het vlakke gebied onder water komt te staan, kan een grote riet- en moeraszone ontstaan. Het voorbeeld van het talud afkomstig van het Markermeer geeft aan dat een peilfluctuatie binnen de gestelde randvoorwaarden slechts een geringe verandering tot gevolg kan hebben (dit geldt zelfs tussen 2 en -2 NAP). Een veel lager peil kan dat wel. Zo'n peil ligt echter ver buiten de gestelde randvoorwaarden. Het talud en peilverloop van het voorbeeld uit de Veluwerandmeren laat zien dat het huidige peil een stabiele situatie oplevert. Een hoger peil zorgt ervoor dat ondiepere delen die dan nog aanwezig zijn verzuipen en te diep kunnen worden voor interessante ecologische ontwikkelingen. Een meer seizoensvolgend peil op een lager niveau kan resulteren in een grote dynamische zone. Dit is echter nu wel het gebied met grote velden waterplanten aanwezig en vanuit Kaderrichtlijn Water doelen en de van waterplanten afhankelijke soorten uit de Vogel- en Habitatrichtlijn is het niet gewenst dat dit verdwijnt.

Voor de locaties van de verschillende typen taluds (Makkumernoordwaard, Oosterleek en Veluwerandmeren) zijn ook illustraties gemaakt van de ruimtelijke variatie van de effecten op waterdiepte, waterplanten en de ecotopen riet, moerasruigte en helofyten. Deze zijn weergegeven in bijlage G.





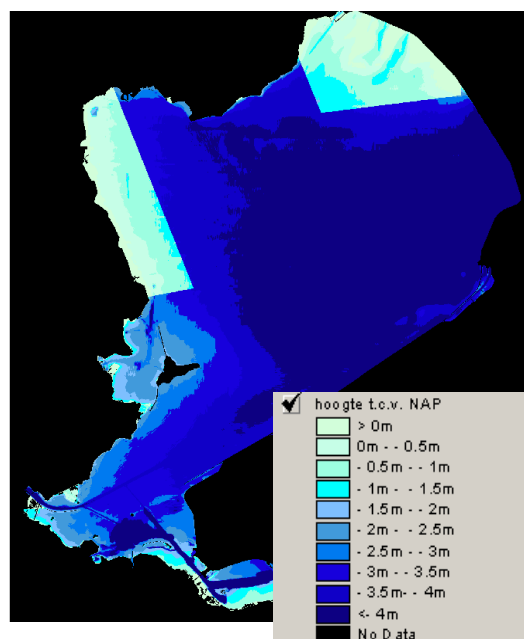


Figuur 7.2 Voorbeeld van effect van een meer seizoensvolgend peilverloop voor drie typen profielen in het IJsselmeergebied. De profielen zijn gebaseerd op hoogtekkaart. In blauw is het huidige minimum en maximaal peil aangegeven. Groen geeft het peilverloop zoals dat nu in een van de doorberekende scenario's wordt aangegeven. Rood geeft een voorbeeld van hoe een ander peilverloop bij het betreffende talud kan leiden tot een groter areaal aan oeverhabitats

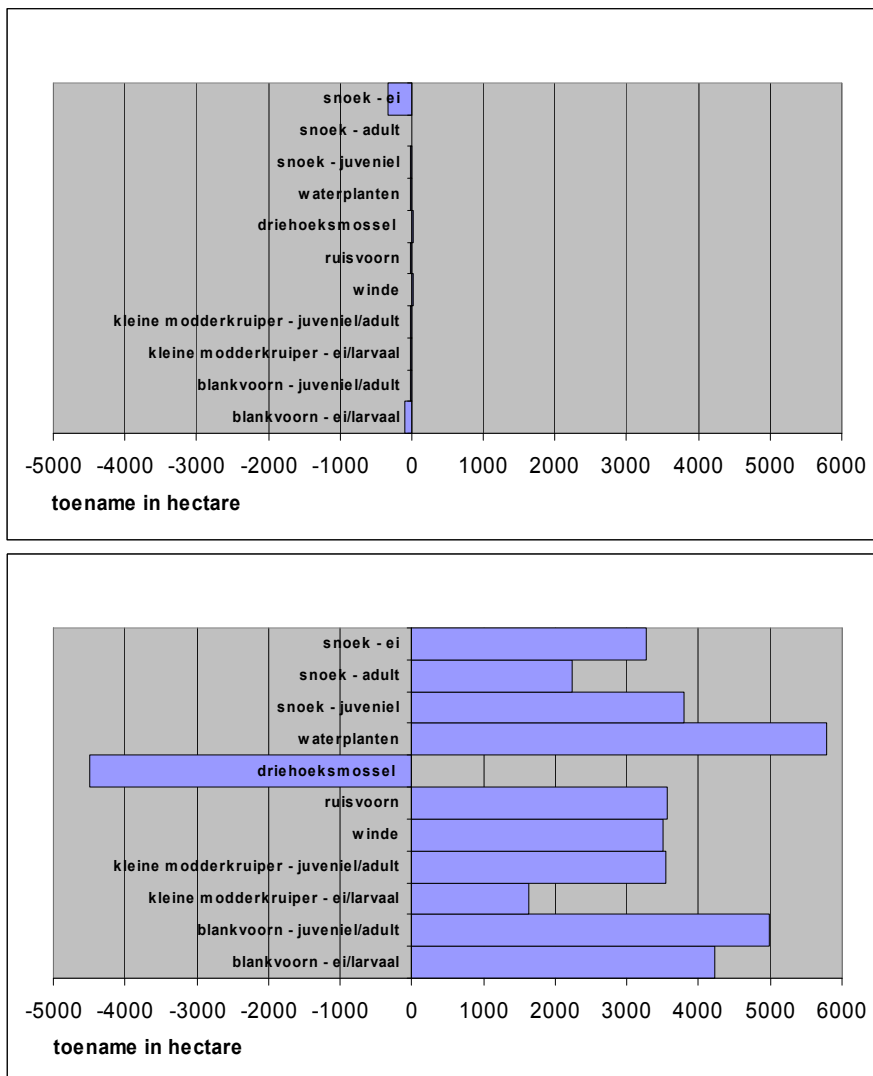
## Aanpassing talud

In een groot deel van het IJsselmeergebied (met name IJsselmeer en Markermeer) is het talud zo dat het peil ver moet uit zakken, wil je een redelijke dynamische zone kunnen ontwikkelen. Voor deze gebieden kan een aanpassing van het talud de voordelen van een meer seizoensvolgend peil vergroten. Dit kan leiden tot een grotere natuurwinst, ook binnen de gestelde randvoorwaarden. De beste oplossing is dan een flauw talud, omdat dit het meeste areaal aan oeverhabitat oplevert. Mogelijk is een oeverbescherming dan nog steeds nodig, omdat golfafslag zorgt voor afkalving (zie ook later in deze paragraaf).

In een vergelijkbare studie, uitgevoerd door Heerdink (2005) is met dezelfde tools gekeken wat de natuurwinst is bij een meer seizoensvolgend peil, een flauwer talud (figuur 7.3) en een combinatie daarvan. Hieruit blijkt dat de combinatie van een natuurlijker peil en oeveraanpassing een veel grotere winst oplevert voor vissen en waterplanten dan het alleen toepassen van een natuurlijker peilverloop (figuur 7.4). Alleen voor het potentiële areaal voor Driehoeksmosselen is het aanpassen ongunstig, omdat het water hiervoor te ondiep wordt.



Figuur 7.3 Hoogte na verhoging oevers (Heerdink, 2005)



Figuur 7.4 Areaalverandering voor waterplanten, vissen en Driehoeksmosselen bij een meer seizoensvolgend peil (als in scenario 1) en in combinatie met ophoging van de oevers als in figuur 7.3 (Heerdink, 2005)

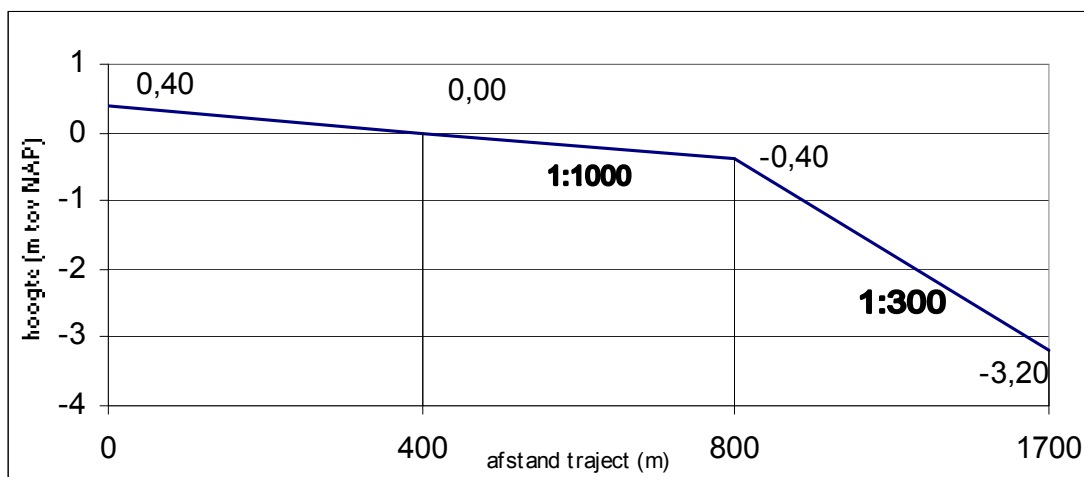
### Invloed peil op talud

In deze studie is gekeken naar effecten van het peil op verschillende natuurparameters aan de hand van de waterdiepte. Gebleken is dat het profiel van de bodem hierbij een grote rol speelt. Het peil zelf heeft echter ook weer een invloed op het bodemprofiel. De eroderende werking van (wind)golven en stroming zorgen voor afkalving van de oevers. De mate van de eroderende werking hangt af van de oevervegetatie en de bodemgesteldheid. In het IJsselmeergebied wordt een laag (vast) winterpeil en een iets hoger (vast) zomerpeil gehanteerd. Hierdoor ontstaat een morfologie met een steil oevertalud, wat pas op grotere diepte flauwer verloopt (Wessels *et al.*, 2002). Een grotere fluctuatie het peil zorgt er voor dat de golfaanval op meer wisselende hoogtes plaatsvindt, waardoor de eroderende werking mogelijk minder zal leiden tot steilrandjes.

## Meerwaarde van een seizoensgebonden peil bij flauw talud

De effecten van een seizoensgebonden peil blijken naast het peilverloop in belangrijke mate te worden bepaald door het talud. Daarom is gekeken wat de toegevoegde waarde is van een seizoensgebonden peil t.o.v. het huidige peilverloop bij een flauw talud. Voor dit voorbeeld is het peilverloop uit het Markermeer gekozen. De effecten op de natuurparameters zijn geschat aan de hand van de waterdieptes en overstromingsduur die belangrijk zijn voor terrestrische en oeverhabitats. Er is onderscheid gemaakt tussen in de zomer droogvallende helofyten en niet droogvallende helofyten, omdat het droogvallen leidt tot een betere kwaliteit van het riet (Belgers & Arts, 2003). Daarnaast is in laaggelegen terrestrische ecologische zone onderscheid gemaakt tussen een ecologische zone met een lage en hoge hydrodynamiek door de definitie van ‘overstromingszone’. In deze zone kunnen de ecotopen laaggelegen moerasruigte en rietmoeras ontwikkelen. Een overzicht van de relevante habitats wordt gegeven in tabel 7.1. Het talud is gekozen aan de hand van een zo veel mogelijk evenredige verdeeld areaal van relevante waterdiepteklassen voor oeverhabitats in de periodes maart, zomer, september en winter (zie tabel 7.1). De arealen zijn berekend voor een gebied van 1500 m lang met gridcellen van 5 m breed en 10 m lang.

Het is weergegeven in figuur 7.5. De bijbehorende arealen van oeverhabitats staan in tabel 7.1. Bij de zoektocht naar een beter talud is gebleken dat m.b.v. inrichting ook bij het huidige peilverloop een vergroting van oeverhabitats mogelijk is. Een seizoensgebonden peil geeft een groter areaal aan dynamische oeverhabitats dan het huidige peilverloop: het areaal voor de overstromingszone en droogvallende helofyten neemt aanzienlijk toe. Het paaihabitat voor vissen in maart neemt toe. Het opgroeihabitat voor vissen neemt daarentegen af bij het bekeken seizoensgebonden peil als gevolg van een lager zomergemiddelde. Hierdoor neemt ook het areaal waterplanten neemt af. Het areaal rust en broedgebied voor vogels dat minder overstroomt dan 174 dagen/jaar is groter.



Figuur 7.5 Gebruikte flauwe talud in analyse naar meerwaarde van seizoensgebonden peil

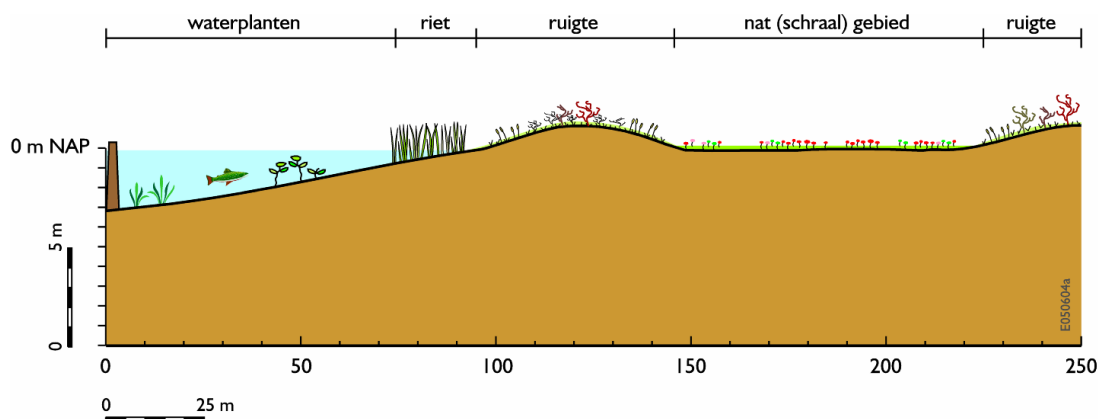
Tabel 7.1 Arealen met relevante waterdieptes en natuurparameters bij de taluds uit figuur 7.5

Waterdiepte	Maart	Zomer	September (min. zomer)	Winter
	areaal (m <sup>2</sup> ) bij huidig peilverloop voor het Markermeer talud uit figuur 7,5			
<-0,5 m	900	450	550	1100
-0,5 - 0 m	2500	2500	2500	2500
0 - 0,2 m	700	1000	950	600
0,2 - 0,5 m	500	500	500	450
0,5 - 1 m	800	800	800	800
1 - 2 m	1600	1600	1600	1600
2 - 3,5 m	500	650	600	450
	areaal (m <sup>2</sup> ) bij peilverloop scenario 1 voor het Markermeer talud uit figuur 7,5			
<-0,5 m	0	650	1500	1150
-0,5 - 0 m	1950	2500	2500	2500
0 - 0,2 m	1000	900	300	550
0,2 - 0,5 m	1200	450	500	450
0,5 - 1 m	800	800	800	800
1 - 2 m	1600	1600	1600	1650
2 - 3,5 m	950	600	300	400

		areaal (m <sup>2</sup> ) bij talud figuur 7.5	
natuurparameter	milieurandvoorwaarden	huidig peilverloop	peilverloop scenario 1
Areaal vochtig tot droge terrestrische zone	> 0,5 meter boven gem zomerpeil	450	650
Areaal overige drassig tot vochtige terrestrische zone	0 - 0,5 meter boven gem zomerpeil & < 90 dag overstroomt in okt-mei	2500	2000
Areaal overstromingszone	0 - 0,5 meter boven gem zomerpeil & > 90 dag overstroomt in okt - mei	0	500
Areaal helofyten droogvallend	0 - 0,2 meter onder gem zomerpeil en droogvallend in de zomer (=sept)	150	850
Areaal helofyten niet droogvallend	0 - 0,2 meter onder gem zomerpeil en niet droogvallend in de zomer	850	50
Areaal waterplanten	0,2 - 3.5 meter onder gem. zomerpeil en niet droogval in sept	3550	3450
Paaihabitat vissen	0 - 0,5 meter onder gem zomerpeil in maart	1200	2200
Opgroeihabitat vissen	0 - 0,5 meter onder gem. zomerpeil	1500	1350
Voedselbereikbaarheid vogels zomer	0 - 2 meter onder gem. zomerpeil	3900	3750
Voedselbereikbaarheid vogels winter	0 - 2 meter onder gem. winterpeil	3450	3450
Rust & broedgebied watervogels	1 - 174 dagen/jaar	3100	3650
	175 - 364 dagen/jaar	4400	3850

## Natuurontwikkeling

Naast een aanpassing van het talud, kan een grootschaligere inrichting de natuurwinst van een meer seizoensvolgend peil nog verder worden vergroot, bijvoorbeeld in gebied waar nu als gevolg van de morfologie van het gebied geen winst is te verwachten. Door hierin verschillende habitats te creëren kan de diversiteit sterk worden vergroot. In figuur 7.6 wordt hiervan een voorbeeld gegeven. Het eerste deel bevat een ondiep gebied waarin het water wordt ververst met meerwater. Door een flauw talud kunnen hier waterplanten en riet ontwikkelen. Dit kan een habitat bieden voor vogels en vissen. Naast dit voedselrijke gebied kan achter duintjes een voedselarm gebied ontstaan. Dit gebied zal dan voornamelijk door regenwater gevoed worden. De waterstand moet niet te ondiep worden anders is er door verhoging van de temperatuur een kans op algengroei. Door het gebied iets hoger te maken dan het gemiddelde waterpeil wordt de kans hierop verminderd. De gecreëerde omstandigheden lijken dan op die van een duinvallei. Een dergelijk natuurgebied heeft mogelijk een harde oeverbescherming om te voorkomen dat het talud door golfwerking gaat afkalven. Door een verminderde invloed van wind en golven en waarschijnlijk ook recreatievaart, kan dit een prima rustgebied zijn voor vogels. Een open verbinding met de rest van het merengebied zorgt ervoor dat wel worden geprofiteerd van een seizoensgebonden peil.



Figuur 7.6 Voorbeeld van grootschalige natuurontwikkeling om in combinatie met een meer seizoensvolgend peil binnen de gestelde randvoorwaarden de natuurwinst in het IJsselmeer en Markermeer te vergroten. De verticale schaal is vergroot ten opzichte van de horizontale schaal

## 8 Conclusies en aanbevelingen

### Conclusies

De vier belangrijkste conclusies uit deze studie zijn:

1. Een meer seizoensvolgend peil is een stap in de goede richting voor het bereiken van de Kaderrichtlijn Water, Vogel- en Habitatrichtlijn en EHS doelen, mits het peil op de juiste hoogte wordt ingesteld.
  - a) In het IJsselmeer is scenario 1 (0 m NAP in maart, uitzakken tot -0,4 m NAP in de nazomer) en scenario 3 (+0,1 m NAP in maart, -0,2 in april, uitzakken tot -0,4 m NAP in de nazomer, zie bijlage F) het meest gunstigst voor de onderscheiden natuurparameters. Scenario 3 leidt tot een kleinere areaalvermindering voor de vissen, maar ook een minder grote toename voor de overige natuurwaarderingsgroepen.
  - b) In het Markermeer profiteren de natuurparameters het meest van het scenario met het maximaal toelaatbare peilverloop binnen de randvoorwaarden van scheepvaart en veiligheid (+0 m NAP in maart, en snel uitzakken tot -0,35 m NAP in de nazomer).
  - c) Hetzelfde scenario is het gunstigst voor de Veluwerandmeren (+0 m NAP in maart, uitzakken tot -0,35 m NAP in de nazomer), maar de gevolgen voor de verschillende natuurparameters minder positief dan in het Markermeer. Een peil dat minder hoog wordt opgezet in maart (-0,1 m NAP) en daarna uitzakt tot -0,2 m NAP in april tot -0,35 m NAP in de nazomer (scenario 3 uit bijlage F) leidt tot dezelfde totaalscore voor de natuurparameters, waarbij de het waterplantenareaal groter is, maar de areaalscore voor de vogels en ecotopen minder is.
2. Het effect van het peilverloop is in sterke mate afhankelijk van het talud. Naarmate het talud natuurlijker (flauwer) verloopt, zullen de natuurwinsten groter zijn. Hierdoor kunnen lokale effecten sterk verschillen van gemiddelde effecten. Een seizoensgebonden peil resulteert bij een flauw talud in een groter areaal aan oeverhabitats met een grote hydrodynamiek dan het huidige (vlakke) peilverloop.
3. Inrichtingsmaatregelen als het verflauwen van het talud of grootschaligere natuurontwikkeling in de vorm van de aanleg van vooroevers of eilanden, kan de gunstige effecten van een meer natuurlijk peilverloop vergroten.
4. Het is nodig rekening te houden met de ruimtelijke variatie in het IJsselmeergebied. Het niet meenemen van de ruimtelijke variabiliteit in de hoogteligging van het gebied kan leiden tot een verkeerde inschatting van effecten. HABITAT is hiervoor een waardevolle tool gebleken.

Ad 1.

Een meer seizoensvolgend peil kan positief uitpakken voor het areaal aan habitats die nu relatief weinig in het IJsselmeergebied voorkomen. Of de toename positief is, hangt af van het uiteindelijke gemiddelde zomerpeil. Een hoger peil zorgt er voor dat ondiepere delen verzuipen en daardoor verminderen in areaal. In een natuurlijke situatie kunnen de verschillende oeverzones (bij een stijgend peil) opschuiven naar hoger gelegen delen.

Doordat het talud in deze gebieden veelal flauwer is, neemt het areaal met ondiepe gebieden toe. In het IJsselmeergebied is dit meestal niet het geval, waardoor een hoger peil niet tot veel meer ondiepere gebieden leidt.

#### *Effecten per peilbeheergebied*

De totale evaluatie van de resultaten geeft aan dat in het IJsselmeer scenario 1 duidelijk het gunstigst voor de onderscheiden natuurparameters. Met uitzondering van de vissen en de macrofauna vertonen alle natuurparameters hier een redelijk grote tot grote verbetering.

In het Markermeer leveren de scenario's die rekening houden met de randvoorwaarden vanuit veiligheid, scheepvaart en watervoorziening de meeste winst op voor de onderscheiden natuurparameters. Voor de waterplanten, vissen, vogels en ecotopen is de verbetering redelijk groot tot groot.

Voor de doelsoorten en de Ramsar-index is er geen verandering of een geringe verandering ten opzichte van de huidige situatie. Ook in de Veluwerandmeren zijn de scenario's met het peilverloop binnen de gestelde randvoorwaarden het gunstigst voor de onderscheiden natuurparameters. Doordat de vissen zeer slecht scoren komt de totaalbeoordeling echter op geen tot een geringe verbetering uit.

#### *Effecten per natuurparameter*

##### *Driehoeksmosselen en waterplanten*

Driehoeksmosselen zijn weinig gevoelig voor de onderzochte peilveranderingen; de procentuele veranderingen zijn allemaal kleiner dan 5%. Wat betreft de waterplanten is in het IJsselmeer en Markermeer het scenario met het laagste gemiddelde zomerpeil duidelijk het meest gunstig. In de Veluwerandmeren ligt dit genuanceerder. Voor de meeste waterplanten heeft het scenario met minder fluctuatie en een lager gemiddeld zomerpeil de grootste toename in areaal tot gevolg. Dit is inclusief het totaal van de waterplanten. Echter voor de soorten die voorkomen in dieper water, zoals *Potamogeton pusillus* en *Potamogeton perfoliatus*, is er een afname in het areaal.

##### *Ecotopen*

Voor de ecotopen is niet direct een gunstig of minder gunstig scenario aan te wijzen. Bij ieder scenario zijn er ecotopen waarvan het areaal toeneemt en ecotopen waarvan het areaal afneemt. Voor de meeste ecotopen is de procentuele areaalverandering gering (<10%). In het IJsselmeer biedt scenario 1 de beste kansen voor de ontwikkeling van oever-ecotopen. Het scenario dat rekening houdt met de randvoorwaarden vanuit veiligheid en scheepvaart biedt de beste mogelijkheden voor laag gelegen struweel, bos en moerasruigte. In het Markermeer bieden de scenario's die rekening houden met de randvoorwaarden de beste mogelijkheden voor ondiep water ecotopen (toename circa 20%). Echter ondiep water met helofyten vertoont bij deze scenario's juist de grootste afname (10%). In het Veluwemeer resulteren de randvoorwaarden-scenario's in de grootste toename voor ondiep water ecotopen, met name voor het ecotoop heel ondiep water (maximale toename circa 430%). Ondiep water met helofyten vertoont bij alle scenario's een afname, bij scenario 1 zelfs meer dan 20%.

##### *Vogels*

Doordat het peilverloop in dit scenario veel gevarieerder is, wordt het IJsselmeergebied dynamischer, wat zich uit in een groter areaal met overstromingsduren < 175 dagen/jaar.

Dit is gunstig voor soorten als de Krakeend, Kemphaan, Grutto, Kluut, Wulp en Bruine Kiekendief die voor het rusten gebruik maken van dit habitat. De voedselbeschikbaarheid voor watervogels kan fors toenemen in winter en zomer als het gemiddelde zomerpeil niet te hoog komt te liggen. Een laag peil in de winter kan echter zorgen voor een afname van voedselhabitat met waterplanten op een diepte 0,5 – 1 m, dat gebruikt wordt door o.a. zwanen. Het areaal ondieper dan 0,5 m neemt met ongeveer dezelfde hoeveelheid toe. Dit is gunstig voor Kleine zwanen, omdat waterplanten makkelijker bereikbaar zijn, en voor Bergen grondeleenden, omdat hun voedselhabitat toeneemt. In de zomer zijn de veranderingen minder groot. Voedselbereikbaarheid voor bodemfauna op een diepte tussen de 0,2 en 1 m neemt in maart af.

Het voedselhabitat voor bodemfauna-eters in heel ondiep water neemt toe, maar dit is slechts een klein areaal. Door een gemiddeld lager peil in de winter neemt de voedselbereikbaarheid tot een diepte van 3 m voor alle bodemfauna-eters toe. Hetzelfde geldt voor de zomer voor de scenario's waarbij het gemiddelde zomerpeil afneemt. In Veluwerandmeren zijn de veranderingen klein. In het IJsselmeergebied neemt de voedselbereikbaarheid voor de grotere viseters in de winter toe (gunstig voor Grote zilverreiger). De veranderingen in de zomer zijn kleiner. De meeste scenario's resulteren in een afname van het areaal voor kleinere viseters zoals de Lepelaar.

#### *Vissen*

Voor de vissen zijn de scenario's die uitgaan van de randvoorwaarden en veiligheid relatief het gunstigst hoewel dit zeker niet voor alle soorten het geval is. Voor deze scenario's zijn er duidelijke verschillen tussen de positieve en negatieve uitkomsten voor de verschillende meren. Dit wordt veroorzaakt door het verschil in diepteprofiel tussen de meren hetgeen zich doorvertaalt in verschillen t.a.v. waterplantenbezetting. Zowel diepte als de aanwezigheid van waterplanten zijn sturend voor het voorkomen van vissoorten. Waar er een positief effect is van de randvoorwaarden scenario's is dit effect gering (<10%) ten opzichte van de soorten die negatief scoren, alleen de Kleine modderkruiper in de Veluwerandmeren scoort zeer goed (toename 80%). Met name de habitatbeschikbaarheid voor het ei&larvaal stadium van Blankvoorn en Snoek neemt flink af (tot wel 80% voor Snoek). De verklaring voor de slechte score van het ei&larvaal stadium is dat het ondiepe habitatareaal in het vroege voorjaar als gevolg van het opzetten van het peil afneemt. Het peil wordt tot ruim 60 cm opgezet. Deze peilopzetting in combinatie met een toename van de steilheid van het talud (in het gebied dat valt binnen's 1 en 2 leiden, met uitzondering van de kleine modderkruiper (toename 40%), in geen van de meren tot een verbetering van de situatie voor de peilgevoelige vissoorten. Ook hier geldt dat met name het ei&larvaal stadium van de Snoek en Blankvoorn slecht scoren.

#### Ad 2.

Het effect van een ander peilverloop hangt niet alleen af van de mate waarin het peil verandert, maar ook van de morfologie van het gebied. Een verandering van een peil op een steil deel van een talud zal een veel kleiner effect hebben op verschillende typen oeverhabitats dan een peilverandering op een flauw talud. De verschillende typen taluds in het IJsselmeergebied kunnen lokaal leiden tot andere effecten van het peilverloop dan gemiddeld.



Ad 3.

De voorgestelde peilfluctuatie binnen de randvoorwaarde scheepvaart en watervoorziening zijn niet groot. Door een nog grotere peilfluctuatie zou winst in het IJsselmeer en Markermeer groter kunnen zijn. Dit geldt niet voor alle gebieden. In gebieden met een steil talud, zoals dat in delen van het Markermeer en bij de polders zal dit niet veel helpen. Daarnaast moet rekening gehouden worden met het talud om te voorkomen dat de ondiepere delen verzuipen. Een peilfluctuatie op een lager niveau pakt daardoor gunstiger uit. Het is dan ook de moeite waard om te kijken of huidige waardevolle gebieden geen negatieve effecten zullen ondervinden van een ander peilverloop.

Een andere mogelijkheid om de voordelen van een meer seizoensvolgend peil te vergroten is het aanpassen van het talud. Dit kan leiden tot een grotere natuurwinst, ook binnen de gestelde randvoorwaarden. Een flauw talud levert het meest areaal aan oeverhabitat op.

Mogelijk is oeverbescherming dan wel nodig anders zorgt golfafslag weer voor een steil talud. Een grootschaligere oplossing kan worden gezocht in natuurwikkeling in de vorm van de aanleg van vooroevers of eiland (mond. mededeling Frans Klijn). Door hierin verschillende habitats te creëren kun je de diversiteit sterk vergroten. Een voorbeeld van een dergelijke inrichting wordt in deze studie gegeven.

## **Aanbevelingen**

Aan de hand van de bevindingen in deze studie worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Een meer seizoensvolgend peil kan de ontwikkeling van oevergebonden habitats stimuleren. Dit effect is binnen de huidige gestelde randvoorwaarden matig positief. Het verdient aanbeveling om nader te onderzoeken of het lager laten uitzakken van het peil in de winter en het minder hoog opzetten in het voorjaar kan leiden tot een veel grotere winst voor natuurparameters. Mogelijkheden hiertoe zouden in de toekomst beperkt kunnen worden door een stijgende zeespiegel.
- In deze studie is vooral gekeken naar de totale effecten per peilbeheergebied. Het beeld dat hierdoor verkregen wordt is dat van de gemiddelde situatie. Lokaal kunnen effecten van een meer seizoensvolgend peil anders zijn, als gevolg van een oevermorfologie die sterk afwijkt van dit gemiddelde. De peilscenario's die in onderhavige studie zijn doorberekend kunnen hierdoor voor lokale situaties veel beter of juist veel slechter uitpakken dan het gemiddelde, waardoor gebieden die nu waardevol zijn in natuurwaarde achteruit kunnen gaan. Het verdient aanbeveling om lokale effecten (in waardevolle gebieden) nader te bekijken.
- Daarnaast kunnen de positieve effecten van een seizoensvolgend peil worden vergroot met behulp van inrichtingsmaatregelen waarbij de oevermorfologie wordt aangepast (een voorbeeld hiervan is opgenomen in dit rapport). Het verdient aanbeveling deze mogelijkheden verder te onderzoeken.

- Het verdient aanbeveling een referentie peilverloop te formuleren zoals dit in een “natuurlijke” situatie op zou treden (op basis van de neerslag-afvoer verdeling in het IJsselmeergebied). Door dit te doen wordt inzicht verkregen in de mate waarin de voorgestelde seizoensgebonden peilscenario's de natuurlijke scenario's benaderen. De inzichten die hieruit ontstaan zullen o.a. van waarde zijn voor het opstellen van de Maximaal Ecologisch Potentieel en Goed Ecologisch Potentieel in het IJsselmeergebied ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water.
- Effecten van een ander peil op de waterkwaliteit zoals Fytoplankton en troebelheid zijn in deze studie niet onderzocht omdat geen significant effect verwacht wordt bij een peilverandering minder dan 10 cm in het zomerpeil. Dit is in een van de scenario's van de Veluwerandmeren echter wel het geval. Het verdient aanbeveling hier nog in iets meer detail naar te kijken om met grotere zekerheid effecten uit te sluiten. Hetzelfde geldt voor de invloed op de kwelstromen vanuit het grondwater.
- De natuurparameter vissen scoort bij de huidige peilscenario's slecht doordat het areaal paai- en opgroeigebied in het vroege voorjaar afneemt bij alle peilscenario's. Voor vissen geldt dat het areaal dat benodigd is voor de paai en de opgroei van de eerste (larvale) levensstadia relatief gering is ten opzichte van het areaal dat benodigd is voor de juveniele en adulte levensstadia. In principe is een paaigebied van voldoende kwaliteit en omvang om een populatie op niveau te houden. Bij de huidige berekeningen is hier geen rekening mee gehouden.

Het verdient aanbeveling om uit te zoeken waar de potentiële paaigebieden liggen en vervolgens te bekijken wat het effect van peilscenario's is op deze gebieden (locatieniveau). Een optie is om binnen een grootschalig natuurontwikkelingsproject paai- en opgroeigebied voor vissen in te ruimen dat is toegespitst op een meer seizoensvolgend peil. Via de rekenregels voor vissen kan aangegeven worden wat het beste ontwerp voor deze paaigebieden is.

- Ten aanzien van de gebruikte instrumenten en kennisregels is het aan te bevelen om de resultaten verder te valideren en waar nodig aan te passen. In onderhavige studie zijn in principe alle mogelijke natuurparameters die enigszins gelinkt zijn aan de Kaderrichtlijn Water, Vogel- en Habitatrichtlijn en EHS meegenomen. Dit brengt met zich mee dat het interpreteren en beschrijven van de resultaten veel tijd kost. Het verdient aanbeveling te kijken naar de voorspellende waarde van de afzonderlijke (deel)parameters en op basis hiervan het aantal parameters sterk te beperken en weging mee te geven aan parameters die voor het systeem in het IJsselmeergebied zeer belangrijk worden gevonden. Voorts is het gewenst per meer aan te geven wat de gewenste ontwikkeling ten aanzien van de natuur is (welke habitats en soorten moeten toenemen of instandgehouden worden). Door het uitvoeren van deze stappen kan de voorspellende kracht van de modellering voor de effecten van peilscenario's toenemen en zal de tijd benodigd voor het interpreteren en beschrijven van de resultaten afnemen.

## 9 Referenties

- Bal, D., H.M. Beije, M. Fellingier, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadelhoff, 2002. Handboek natuurdoeltypen. Rapport Expertisecentrum LNV nr. 2001/020. Wageningen. 829 pp.
- Bakker, H., 1992. Habitat Geschiktheid Model: de Snoek *Esox lucius*. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij. [model herzien door J. Kranenbarg]
- Belgers, J.D.M., G.H.P. Arts (2003) Moerasvogels op peil. Deelrapport 1: Peilen op Riet. Literatuurstudie naar de sturende processen en factoren voor de achteruitgang en herstel van jonge verlandingspopulaties van Riet in laagveenmoerassen en rivierkleigebieden. Alterra-rapport 828.1. Alterra, Wageningen.
- Broekhuizen, S. Van, 1992. Habitat Geschiktheid Model: de Blankvoorn *Rutilus rutilus*. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij.
- Heerdink R., 2005. Gebruik van ecologische modellen met een GIS-achtergrond bij het opstellen van maatregelen in kader van de Kaderrichtlijn Water. Stage verslag. RIZA & Wageningen Universiteit.
- Iedema W., Platteeuw M, e.a., in voor bereiding. Verkenning naar een seizoengebonden peil in het IJsselmeergebied. Eindrapport SPIJ.
- Jans L., M. Platteeuw, M. Tosserams, M. Schiereck, 2000. Van waterpeilen naar natuurwaarde. Verantwoordingsrapportage Ecotopenmodel (ECOMIJ) en Natuurwaardingsmodule (NWM) IJsselmeergebied en de toepassing binnen WINBOS. Realisatiefase Instrumentarium Waterhuishouding in het Natte Hart. RIZA werkdocument 2000.002x.
- Kranenbarg J., H. Coops, M. Platteeuw, 2002. Ecologische effecten van seizoengebonden peilbeheer in het IJsselmeergebied. Kennis, lacunes en prioritering van uit te voeren onderzoek. RIZA werkdocument 2002.055x
- Kranenbarg, J., 2005. Ecosysteemprocessen rivieren. Visfauna: Kennisontwikkeling en toepassing in model HABITAT. WL | Delft Hydraulics.
- Noordhuis R., 2001. WAVOMIJ: watervogels in de Veluwerandmeren. Aantallen herbivoren en bethivoren in relatie tot voedselbeschikbaarheid en waterpeil. RIZA werkdocument 001.187x.
- Schouten, W., 1992a. Habitat Geschiktheid Model: de Kleine modderkruiper *Cobitis taenia*. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij. [model herzien door J. Kranenbarg]
- Schouten, W., 1992b. Habitat Geschiktheid Model: de Ruisvoorn *Rutilus erythrophthalmus*. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij.
- Tosserams M., L. Jans, B. van de Pas (1998). Ecotopenmodel IJsselmeergebied (ECOMIJ 1.0). Opzet en Ontwikkeling. Realisatiefase Instrumentarium Waterhuishouding In het Natte Hart. RIZA werkdocument 98.077x.
- Van den Berg M., W. Joosse, H. Coops (2003). A statistical model prediction the occurrence and dynamics of submerged macrophytes in shallow lakes in the Netherlands. *Hydrobiologia* 506-509: 611-623. Kluwer Academic Publishers, printed in the Netherlands.
- Van der Lee, G.E.M., H.F.P. van den Boogaard, W.E. Penning (2003). Achtergronddocument voor aanvulling van het habitatinstrument: flexibilisering invoer, onzekerheidsanalyse, validatie.
- Van der Lee, G.E.M., 2003. Handleiding HABITAT. WL-rapport Q3433.
- Van der Meulen, Y.A.M., 1997. Meren Ecotopen Stelsel. Een ecotopenstelsel voor de meren van het IJsselmeergebied en Volkerak-Zoommeer. RIZA nota. 97.076. ISBN 90-369-5123-2.
- Van der Molen (red), 2004. Referenties en concept-maatlatten voor Meren voor de Kaderrichtlijn water. STOWA, Oktober 2004, Utrecht. Rapportnummer 2004-42. ISBN 90-5773.275.0
- Wessels Y., K. Broersen, M. Soesbergen, 2002. In H. Coops (red). Ecologische effecten van peilbeheer: een kennisoverzicht. RIZA rapport 2002.040, RIKZ rapport 2002.041, DWW rapport DWW-2002-053. ISBN 9036954681.

## A Extra rekenregels ECOMIJ

Code	Ecotopen in ECOMIJ	waterdiepte zomerpeil	MAX dagen inundatie periode x	periode x	MIN dagen inundatie periode Y	periode Y	nieuwe ecotoop Max <sup>2</sup>	nieuwe ecotoop Min <sup>3</sup>
Zz-1	Zeer diep water zonder waterplanten & Driehoeksmosselen	< -10 m	365	hele jaar	365	hele jaar	-	
Zz-2	Zeer diep water zonder waterplanten met Driehoeksmosselen	< -10 m	365	hele jaar	365	hele jaar		Zz-1
Dw	Diep water met waterplanten	-5 - -10 m	365	hele jaar	365	hele jaar		Dz-1
Dz-1	Diep water zonder waterplanten zonder Driehoeksmosselen	-5 - -10 m	365	hele jaar	365	hele jaar	-	
Dz-2	Diep water zonder waterplanten met Driehoeksmosselen	-5 - -10 m	365	hele jaar	365	hele jaar		Dz-1
Mw	Matig diep water met waterplanten	-2 - -5 m	365	hele jaar	365	hele jaar		Mz-1
Mz-1	Matig diep water zonder waterplanten & Driehoeksmosselen	-2 - -5 m	365	hele jaar	365	hele jaar	-	
Mz-2	Matig diep water zonder waterplanten met Driehoeksmosselen	-2 - -5 m	365	hele jaar	365	hele jaar		Mz-1
Ow	Ondiep water met waterplanten	-2 - 0 m	365	hele jaar	210	mrt-sep		Lr-2
Oz-1	Ondiep water zonder waterplanten & Driehoeksmosselen	-2 - 0 m	365	hele jaar	210	mrt-sep		Lr-2
Oz-2	Ondiep water zonder waterplanten met Driehoeksmosselen	-2 - 0 m	365	hele jaar	365	hele jaar		Oz-1/ Lr-2 <sup>4</sup>
Oh	Ondiep water met helofyten	0 - 2 m	365	hele jaar	245	sep-jun		Oz-1/ Lr-2 <sup>4</sup>
HO	Heel ondiep water	0 - 0.3 m*	365	hele jaar	175	apr-aug		Lr-2
Lb-1	Laag gelegen struweel	0 - 0.5 m	240	okt/nov-apr/mei	10	apr/mei	Lr-2	Hb-1
Lb-2	Laag gelegen natuurlijk bos	0 - 0.5 m	240	okt/nov-apr/mei	10	apr/mei	Lr-2	Hb-2
Lb-3	Laag gelegen productiebos	-0.3 - 0.5 m	240	okt/nov-apr/mei	10	apr/mei	Lr-2	Hb-3
Lg-1	Laag gelegen structuurrijk grasland	-0.3 - 0.5 m	150	dec-apr	0	winter	Oz-1	
Lg-2	Laag gelegen hooiland	0 - 0.5 m	150	dec-apr	0	winter	Oz-1	
Lg-3	Laag gelegen productiegrasland	0 - 0.5 m	150	dec-apr	0	winter	Oz-1	
Lk-1	Laag gelegen kaal	-0.3 - 0.3 m	365	hele jaar	120	mrt-jun		Hk-1
Lk-2	Laag gelegen verhard	-0.3 - 0.3 m	365	hele jaar	120	mrt-jun		Hk-2
Lr-1	Laag gelegen biezten	-2 - 0 m	365	hele jaar	90	okt-mei		hr-2
Lr-2	Laag gelegen moerasruigte	-2 - 0.5 m	365	hele jaar	90	okt-mei		hr-1
Lr-3	Laag gelegen rietmoeras	-2 - 0.5 m	365	hele jaar	90	okt-mei		hr-2
Lr-4	Laag gelegen cultuurriet	0 - 0.5 m	365	hele jaar	90	okt-mei		hr-3
Hb-1	Hoog gelegen struweel	> 1.2 m	90	nov-feb	0	n.v.t.	Lb-1	
Hb-2	Hoog gelegen natuurlijk bos	> 1.2 m	90	nov-feb	0	n.v.t.	Lb-2	
Hb-3	Hoog gelegen productiebos	> 1.2 m	90	nov-feb	0	n.v.t.	Lb-3	
Hg-1	Hoog gelegen structuurrijk grasland	> 1.2 m	30	dec óf jan	0	n.v.t.	Lg-1	
Hg-2	Hoog gelegen hooiland	> 1.2 m	30	dec óf jan	0	n.v.t.	Lg-2	
Hg-3	Hoog gelegen productiegrasland	> 1.2 m	30	dec óf jan	0	n.v.t.	Lg-3	
Hk-1	Hoog gelegen kaal	> 1.2 m	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
Hk-2	Hoog gelegen verhard	> 1.2 m	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
Hr-1	Hoog gelegen ruigte	> 1.2 m	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
Hr-2	Hoog gelegen riet	> 1.2 m	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
Hr-3	Hoog gelegen cultuurriet	> 1.2 m	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
Hr-4	Hoog gelegen akker	> 1.2 m	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		

1) Waterdiepte volgens het MES = is het Meren Ecotopenstelsel (Van der Meulen, 1997)

2) Nieuwe ecotoop als gevolg van het overschrijden het maximale aantal dagen dat ecotoop onder water kan staan.

3) Nieuwe ecotoop als gevolg van het onderschrijden het minimum aantal dagen dat ecotoop onder water moet staan.

4) Bij een overstromingsduur 364 tot 150 dagen Oz-1 en bij een overstromingsduur < 150 dagen Lr-2.

Daarnaast zijn bij een aantal ecotopen extra opmerkingen gemaakt, die niet in de rekenregels zijn meegenomen, maar wel bij de interpretatie van de modelresultaten een rol kunnen spelen:

- Ecotoop Oh hoeft niet elk jaar het hele jaar onder water te staan.
- Ecotopen Lb-1, Lb-2, Lb3 een in de 50 jaar onder water.
- Ecotopen Lg-1, Lg-2, Lg-3 is het minimum aantal dagen 0 mits het winterpeil om en nabij maaiveld is.
- Bij ecotopen Lk-1 en Lk-2 is ook aanvullende dynamiek nodig.

## B Rekenregels voor de Vogelmodule

*Overgenomen uit memo van Maarten Platteeuw & Ruurd Noordhuis (RIZA), 21 februari 2005*

Van alle vogelsoorten genoemd in de aanwijzingsbesluiten voor de Vogelrichtlijn van de verschillende meren in het IJsselmeergebied én voor alle vogelsoorten genoemd als doelsoorten voor het ‘afgesloten zoete zeearmenlandschap’ is nagegaan in hoeverre ze bij het foerageren, bij het rusten en bij het broeden afhankelijk zijn van hetzij de waterdiepte (diepteafhankelijke foerage), hetzij de van peil afhankelijke duur en frequentie van inundatie van de buitendijkse oevergebieden (peilafhankelijk rusten en peilafhankelijk broeden). Onder de als doelsoorten van de EHS genoemde vogelsoorten kwam een flink aantal soorten voor, die in het IJsselmeergebied zodanig schaars of zelfs afwezig zijn, dat het als niet zinvol is beschouwd om deze soorten in de beschouwing mee te nemen (tabel 1). Deze soorten zijn voor de rest van deze notitie weggelaten.

Tabel 1. Vogelsoorten genoemd als doelsoort EHS voor ‘afgesloten zoete zeearmenlandschap’ (Bal *et al.* 2001), maar in werkelijkheid niet of nauwelijks in het IJsselmeergebied voorkomend, c.q. daar te verwachten.

		aanwezigheid in/rond meren IJsselmeergebied
Bonte Strandloper (nominaat)	<i>Calidris alpina alpina</i>	nauwelijks
Bosruiter	<i>Tringa glareola</i>	nauwelijks
Putter (Britse vorm)	<i>Carduelis carduelis britannica</i>	nauwelijks
Dodaars	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	nauwelijks
Geoorde Fuut	<i>Podiceps nigricollis</i>	nauwelijks
Goudplevier	<i>Pluvialis apricaria</i>	nauwelijks
Grasmus	<i>Sylvia communis</i>	nauwelijks
Grauwe Franjepoot	<i>Phalaropus lobatus</i>	nauwelijks
Kneu	<i>Carduelis cannabina</i>	nauwelijks
Kuifduiker	<i>Podiceps auritus</i>	nauwelijks
Roodborsttapuit	<i>Saxicola rubicola</i>	nauwelijks
Toendrarietgans	<i>Anser serrirostris</i>	nauwelijks
Zeearend	<i>Haliaeetus albicilla</i>	nauwelijks
Zomertaling	<i>Anas querquedula</i>	nauwelijks
Grauwe Kiekendief	<i>Circus pygargus</i>	neen
Grote Stern	<i>Sterna sandvicensis</i>	neen
Tureluur (IJslandse vorm)	<i>Tringa totanus robusta</i>	neen
Kwak	<i>Nycticorax nycticorax</i>	neen
Noordse Stern	<i>Sterna paradisaea</i>	neen
Parelduiker	<i>Gavia arctica</i>	neen
Rosse Grutto	<i>Limosa lapponica</i>	neen
Rotgans	<i>Branta bernicla</i>	neen
Velduil	<i>Asio flammeus</i>	neen
Zilverplevier	<i>Pluvialis squatarola</i>	neen
Zwarte Ooievaar	<i>Ciconia nigra</i>	neen
Zwarte Wouw	<i>Milvus migrans</i>	neen

Voor de vogelsoorten die voor de bereikbaarheid van hun voedsel afhankelijk zijn van waterdiepte is op basis van onderzoek van Noordhuis (2001) en aanvullende *expert*

*judgement* een inschatting gemaakt van de range van waterdieptes waarop de voedselsoorten water- en oeverplanten, bodemfauna en vis voor de betreffende soorten bereikbaar zijn (tabel 2). De onderscheiden categorieën zijn:

- planteneters tussen 0 en 0,2 m diepte;
- planteneters tussen 0,2 en 0,5 m diepte (grondeleenden, ganzen);
- planteneters tussen 0,5 en 1 m diepte (zwanen);
- planteneters tussen 1 en 2 m diepte (duikeenden, Meerkoet);
- bodemfauna-eters tussen 0 en 0,2 m diepte (steltlopers, Bergeend, grondeleenden);
- bodemfauna-eters tussen 0,2 en 0,5 m diepte (Bergeend, grondeleenden);
- bodemfauna-eters tussen 0,5 en 1 m diepte (duikeenden, Meerkoet);
- bodemfauna-eters tussen 1 en 3 m diepte (duikeenden, Meerkoet);
- bodemfauna-eters tussen 3 en 6 m diepte (duikeenden, Meerkoet);
- viseters tussen 0 en 0,2 m diepte (alle reigerachtigen, Lepelaar);
- viseters tussen 0,2 en 0,5 m diepte (grottere reigers, Lepelaar).





Tabel 2b. Vogelsoorten met een van waterdiepte afhankelijke voedselbereikbaarheid in het IJsselmeergebied

	<i>totanus</i> <i>totanus</i>	<i>Gallinago</i> <i>gallinago</i>	<i>Cygnus</i> <i>cygnus</i>	<i>Numenius</i> <i>arquata</i>
	Tureluur (nominaat)	Watersnip	Wilde Zwaan	Wulp
<i>extra doelsoorten EHS</i>				
planten 0-0,2 m diepte				
planten 0,2-0,5 m diep			x	
planten 0,5-1 m diep			x	
planten 1-2 m diep				
planten 2-6 m diep				
bodemfauna 0-0,2 m diepte	x	x		x
bodemfauna 0,2-0,5 m diep				
bodemfauna 0,5-1 m diep				
bodemfauna 1-3 m diep				
bodemfauna 3-6 m diep				

Voor de rustfunctie van het IJsselmeergebied voor vogels is onderscheid gemaakt tussen:

- gebieden die altijd onder water staan;
- gebieden die gedurende meer dan de helft van het jaar onder water staan;
- gebieden die gedurende minder dan de helft van het jaar onder water staan;
- gebieden die incidenteel, maar niet jaarlijks, (kortere tijd) onder water staan;
- gebieden die altijd droog staan.

In tabel 3 is voor alle beschouwde vogelsoorten weergegeven in welke van de in bovenstaande categorieën behorende delen rustgebieden kunnen voorkomen. Soorten die wel, en soorten die niet voor hun foerageergedrag van waterdiepte afhankelijk zijn, zijn hierin apart gehouden.

Tabel 3. Vogelsoorten met van duur en frequentie van inundatie afhankelijke rustplaatsen in het IJsselmeergebied

		<i>Tadorna tadorna</i>	<i>Bucephala clangula</i>	<i>Anser anser</i>	<i>Casmerodius albus</i>	<i>Limosa limosa</i>	<i>Philomachus pugnax</i>	<i>Egretta garzetta</i>	<i>Cygnus bewickii</i>	<i>Recurvirostra avosetta</i>	<i>Anas strepera</i>	<i>Netta rufina</i>	<i>Aythya fuligula</i>	<i>Platalea leucorodia</i>	<i>Fulica atra</i>	<i>Anas acuta</i>	<i>Porzana porzana</i>	<i>Ardea purpurea</i>	<i>Botaurus stellaris</i>	<i>Haematopus ostralegus</i>	<i>Anas clypeata</i>	<i>Aythya ferina</i>	<i>Aythya marila</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Anas crecca</i>
<i>Vogelrichtlijn soorten</i>	Bergeend	Briduiker	Grauwe Gans	Grote Zilverreiger	Grutto	Kemphaan	Kleine Zilverreiger	Kleine Zwaan	Kluut	Krakeend	Krooneend	Kuifeend	Lepelaar	Meerkoet	Pijlstaart	Porseleimhoen	Purperreiger	Roerdomp	Scholekster	Slobeend	Tafeleend	Topper	Wilde Eend	Wintertaling	
diepteafhankelijk foerageergedrag	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
rustplaatsen altijd onder water	x	x	x	x			x	x		x	x	x	x	x	x		x			x	x	x	x	x	x
rustplaatsen meestal onder water (> 175 dg)	x	x	x	x			x			x	x		x	x		x	x	x	x		x		x	x	x
rustplaatsen meestal niet onder water (< 175 dg)			x	x	x	x	x		x				x			x	x	x	x				x		
rustplaatsen incidenteel onder water (niet jaarlijks)				x	x	x	x		x				x			x	x	x	x				x		
rustplaatsen altijd droog																									
		<i>Phalacrocorax carbo</i>	<i>Charadrius hiaticula</i>	<i>Branta leucopsis</i>	<i>Bruine Kiekendief</i>	<i>Circus aeruginosus</i>	<i>Larus minutus</i>	<i>Podiceps cristatus</i>	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	<i>Mergus merganser</i>	<i>Anser brachyrhynchus</i>	<i>Anser albifrons</i>	<i>Mergellus albellus</i>	<i>Sterna caspia</i>	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	<i>Falco peregrinus</i>	<i>Anas penelope</i>	<i>Locustella luscinioides</i>	<i>Sterna hiruudo</i>	<i>Chlidonias niger</i>	<i>Larus melanocephalus</i>				
<i>Vogelrichtlijn soorten</i>	Aalscholver	Bontbekplevier	Brandgans	Bruine Kiekendief	Dwergmeeuw	Fuut	Grote Karekiet	Grote Zaagbek	Kleine Rietgand	Kolgans	Nonnetje	Reuzenster	Rietzanger	Slechtvalk	Smient	Snor	Visdief	Zwarte Stern	Zwartkopmeeuw						
diepteafhankelijk foerageergedrag	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
rustplaatsen altijd onder water			x		x	x	x	x	x	x	x	x			x	x							x		
rustplaatsen meestal onder water (> 175 dg)			x				x			x	x				x		x					x	x		
rustplaatsen meestal niet onder water (< 175 dg)	x	x		x						x	x		x	x	x		x	x				x	x		
rustplaatsen incidenteel onder water (niet jaarlijks)	x			x						x	x		x	x	x		x	x				x	x		
rustplaatsen altijd droog																x									

	<i>Tringa totanus totanus</i>	<i>Gallinago gallinago</i>	<i>Cygnus cygnus</i>	<i>Numenius arquata</i>	<i>Panurus biarmicus</i>	<i>Luscinia svecica cyanecula</i>	<i>Circus cyaneus</i>	<i>Hirundo rustica</i>	<i>Buteo buteo</i>	<i>Sterna albifrons</i>	<i>Larus fuscus graellsii</i>	<i>Delichon urbicum</i>	<i>Riparia riparia</i>	<i>Falco columbarius</i>	<i>Locustella naevia</i>	<i>Larus canus</i>	<i>Charadrius alexandrinus</i>	<i>Falco tinnunculus</i>	<i>Alauda arvensis</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	
	Tureluur (nominaat)	Watersnip	Wilde Zwaan	Wulp	Baardman	Blauwborst	Blauwe Kiekindief	Boerenzwaluw	Buizerd	Dwergstern	Kleine Mantelmeeuw (Britse vorm)	Huiszwaluw	Oeverzwaluw	Smelleken	Sprinkhaanzanger	Stormmeeuw	Strandplevier	Torenvalk	Veldleeuwerik	Visarend	
<i>extra doelsoorten EHS</i>																					
diepteafhankelijk foerageergedrag	ja	ja	ja	ja	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
rustplaatsen altijd onder water			x													x					x
rustplaatsen meestal onder water (> 175 dg)					x											x					x
rustplaatsen meestal niet onder water (< 175 dg)	x	x		x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
rustplaatsen incidenteel onder water (niet jaarlijks)	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
rustplaatsen altijd droog								x	x			x	x	x				x	x	x	x

Tenslotte is voor de broedvogels van het IJsselmeergebied gekeken naar de mate waarin hun broedgebied afhankelijk is van duur en frequentie van overstroming. Hierbij zijn de volgende categorieën onderscheiden:

- broedplaatsen die altijd onder water staan;
- broedplaatsen die gedurende meer dan de helft van het jaar onder water staan;
- broedplaatsen die gedurende minder dan de helft van het jaar onder water staan;
- broedplaatsen die incidenteel, maar niet jaarlijks, (kortere tijd) onder water staan;
- broedplaatsen die altijd droog staan.

Tabel 4 geeft aan hoe de (potentieel) in het IJsselmeergebied broedende vogelsoorten zijn verdeeld over de hierboven genoemde categorieën van inundatie. Ook in deze tabel zijn de soorten die wel, en degene die niet van waterdiepte afhankelijk zijn bij het foerageren van elkaar gescheiden gehouden.

Tabel 4. Vogelsoorten met van duur en frequentie van inundatie afhankelijke broedplaatsen in het IJsselmeergebied

	<i>Tadorna tadorna</i>	<i>Anser anser</i>	<i>Casmerodius albus</i>	<i>Limosa limosa</i>	<i>Philomachus pugnax</i>	<i>Egretta garzetta</i>	<i>Recurvirostra avosetta</i>	<i>Anas strepera</i>	<i>Netta rufina</i>	<i>Aythya fuligula</i>	<i>Platalea leucorodia</i>	<i>Fulica atra</i>	<i>Anas acuta</i>	<i>Porzana porzana</i>	<i>Ardea purpurea</i>	<i>Botaurus stellaris</i>	<i>Haematopus ostralegus</i>	<i>Anas clypeata</i>	<i>Aythya ferina</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Anas crecca</i>
	Bergeend	Grauwe Gans	Grote Zilverreiger	Grutto	Kemphaan	Kleine Zilverreiger	Kluut	Krakeend	Krooneend	Kuifeend	Lepelaar	Meerkoet	Pijlstaart	Porseleinhoen	Purperreiger	Roerdomp	Scholekster	Slobeend	Tafeleend	Wilde Eend	Wintertaling
<i>Vogelrichtlijn soorten</i>	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
diepteafhankelijk foerageergedrag	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
broedplaatsen altijd geïnundeerd		x	x			x					x	x			x	x					
broedplaatsen meestal geïnundeerd (>175 dg)		x	x			x					x			x	x	x					
broedplaatsen meestal niet geïnundeerd (<175 dg)		x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
broedplaatsen incidenteel geïnundeerd (niet jaarlijks)	x	x		x	x		x	x	x	x	x		x	x			x	x	x	x	x
broedplaatsen nooit geïnundeerd	x	x								x			x					x		x	

	<i>Phalacrocorax carbo</i>	<i>Charadrius hiaticula</i>	<i>Circus aeruginosus</i>	<i>Larus minutus</i>	<i>Fuut Podiceps cristatus</i>	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	<i>Locustella luscinioides</i>	<i>Sterna hirundo</i>	<i>Chlidonias niger</i>	<i>Larus melanoccephalus</i>
Vogelrichtlijn soorten	Aalscholver	Bontbekplevier	Bruine Kiekendief	Dwergmeeuw	Fuut	Grote Karekiet	Rietzanger	Snor	Visdief	Zwarte Stern	Zwartkopmeeuw
diepteafhankelijk foerageergedrag	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
broedplaatsen altijd geïnundeerd					x	x		x		x	
broedplaatsen meestal geïnundeerd (> 175 dg)	x					x	x	x			
broedplaatsen meestal niet geïnundeerd (<175 dg)		x	x	x			x	x	x		x
broedplaatsen incidenteel geïnundeerd (niet jaarlijks)		x	x				x	x	x		x
broedplaatsen nooit geïnundeerd											

	<i>Tringa totanus totanus</i>	<i>Gallinago gallinago</i>	<i>Numenius arquata</i>	<i>Panurus biarmicus</i>	<i>Luscinia svecica cyaneola</i>	<i>Circus cyaneus</i>	<i>Hirundo rustica</i>	<i>Buteo buteo</i>	<i>Sterna albifrons</i>	<i>Larus fuscus graellsii</i>	<i>Delichon urbicum</i>	<i>Riparia riparia</i>	<i>Locustella naevia</i>	<i>Larus canus</i>	<i>Charadrius alexandrinus</i>	<i>Falco tinnunculus</i>	<i>Alauda arvensis</i>
	Tureluur (nominaat)	Watersnip	Wulp	Baardman	Blauwborst	Blauwe Kiekendief	Boerenzwaluw	Buizerd	Dwergsterne	Mantelmeeuw (Britse vorm)	Huiszwaluw	Oeverzwaluw	Sprinkhaanzanger	Stormmeeuw	Strandplevier	Torenvalk	Veldleeuwerik
extra doelsoorten EHS																	
diepteafhankelijk foerageergedrag	ja	ja	ja	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
broedplaatsen altijd geïnundeerd																	
broedplaatsen meestal geïnundeerd (meer dan 175 dg)				x													
broedplaatsen meestal niet geïnundeerd (minder dan 175 dg)	x	x	x	x	x				x	x			x	x	x		x
broedplaatsen incidenteel geïnundeerd (niet jaarlijks)	x		x	x	x	x		x	x	x			x	x	x	x	x
broedplaatsen nooit geïnundeerd			x			x	x	x		x	x	x		x		x	x

In tabel 5 staat tenslotte nog voor elk van de genoemde vogelsoorten, naast de vragen naar VR-criterium, doelsoort EHS criterium en (regelmatige) aanwezigheid in IJsselmeergebied, vermeld in welke maanden van het jaar ze hun geprefereerde habitats daar nodig hebben.

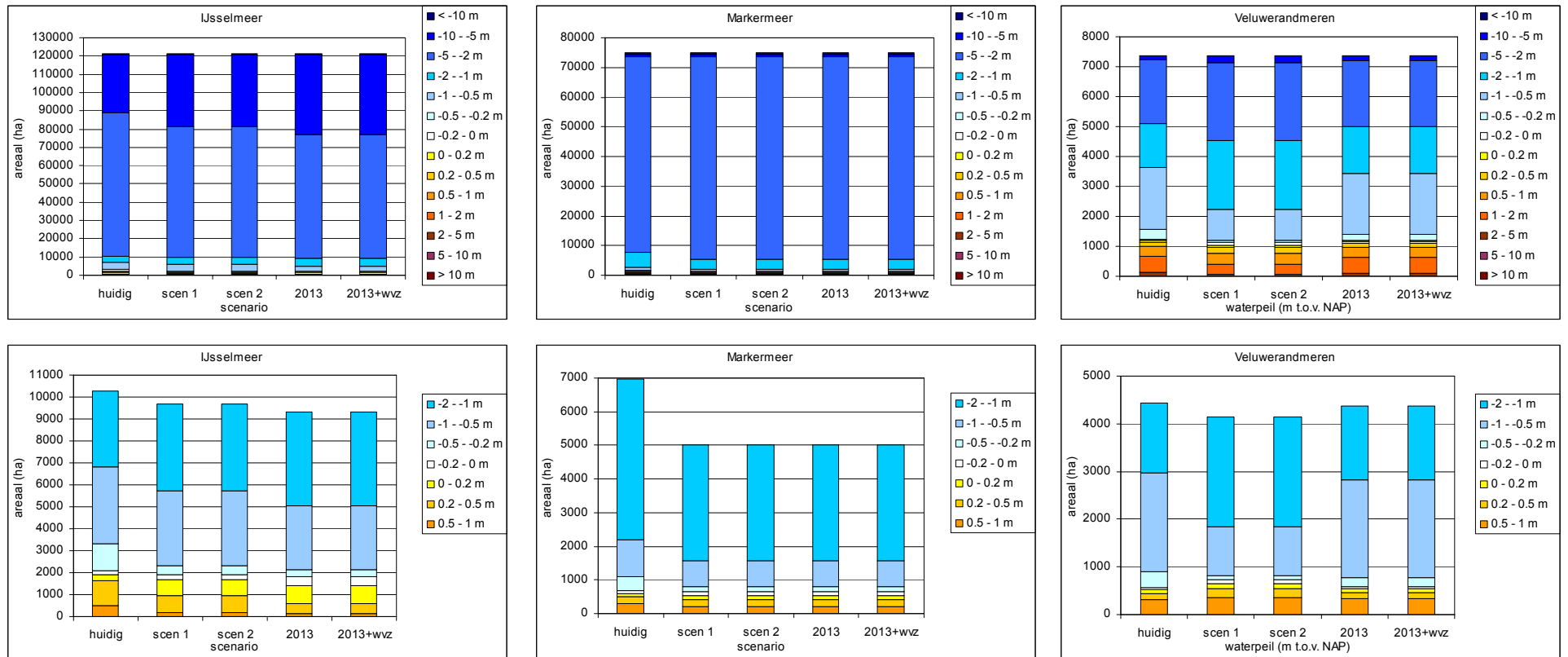
Tabel 5. Soorten genoemd als VR-aanwijzingssoort in IJsselmeergebied (hetzij kwalificerend, hetzij begrenzend in één of meer van de SBZ's) en als doelsoort voor 'afgesloten zoete zeearmen-landschap', met een inschatting van 'al dan niet regelmatig in IJsselmeergebied te verwachten' en een indicatie van in welke maanden ze er voorkomen

		VHR soort doelsoorten (Bal et al.)		aanwezigheid in/rond meren IJsselmeergebied	wanneer aanwezig in IJsselmeergebied
Grote Karekiet	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	x	x	ja	mei-sep
Rietzanger	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	x	x	ja	apr-sep
Veldleeuwerik	<i>Alauda arvensis</i>		x	ja	hele jaar
Pijlstaart	<i>Anas acuta</i>	x	x	ja	sep-mrt
Slobeend	<i>Anas clypeata</i>	x		ja	okt-mrt
Wintertaling	<i>Anas crecca</i>	x		ja	sep-mrt
Smient	<i>Anas penelope</i>	x		ja	sep-mrt
Wilde Eend	<i>Anas platyrhynchos</i>	x		ja	hele jaar
Zomertaling	<i>Anas querquedula</i>		x	nauwelijks	n.v.t.
Krakeend	<i>Anas strepera</i>	x		ja	hele jaar
Kolgans	<i>Anser albifrons</i>	x	x	ja	okt-mrt
Grauwe Gans	<i>Anser anser</i>	x	x	ja	hele jaar
Kleine Rietgans	<i>Anser brachyrhynchus</i>	x	x	ja	okt-mrt
Toendrarietgans	<i>Anser serrirostris</i>		x	nauwelijks	n.v.t.
Purperreiger	<i>Ardea purpurea</i>	x	x	ja	apr-sep
Velduil	<i>Asio flammeus</i>		x	neen	n.v.t.
Tafeleend	<i>Aythya ferina</i>	x		ja	aug-mrt
Kuifeend	<i>Aythya fuligula</i>	x		ja	aug-mrt
Topper	<i>Aythya marila</i>	x	x	ja	okt-mrt
Roerdomp	<i>Botaurus stellaris</i>	x	x	ja	hele jaar
Rotgans	<i>Branta bernicla</i>		x	neen	n.v.t.
Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>	x	x	ja	okt-mrt
Brielduiker	<i>Bucephala clangula</i>	x		ja	okt-mrt
Buizerd	<i>Buteo buteo</i>		x	ja	hele jaar
Bonte Strandloper (nominaat)	<i>Calidris alpina alpina</i>		x	nauwelijks	n.v.t.
Kneu	<i>Carduelis cannabina</i>		x	nauwelijks	n.v.t.
Putter (Britse vorm)	<i>Carduelis carduelis britannica</i>		x	nauwelijks	n.v.t.
Grote Zilverreiger	<i>Casmerodius albus</i>	x	x	ja	hele jaar
Strandplevier	<i>Charadrius alexandrinus</i>		x	ja	apr-sep
Bontbekplevier	<i>Charadrius hiaticula</i>	x		ja	apr-sep
Zwarte Stern	<i>Chlidonias niger</i>	x	x	ja	jul-sep
Zwarte Ooievaar	<i>Ciconia nigra</i>		x	neen	n.v.t.
Bruine Kiekendief	<i>Circus aeruginosus</i>	x	x	ja	apr-sep
Blauwe Kiekendief	<i>Circus cyaneus</i>		x	ja	okt-mrt
Grauwe Kiekendief	<i>Circus pygargus</i>		x	neen	n.v.t.
Kleine Zwaan	<i>Cygnus bewickii</i>	x	x	ja	okt-mrt
Wilde Zwaan	<i>Cygnus cygnus</i>		x	ja	okt-mrt
Huiszwaluw	<i>Delichon urbicum</i>		x	ja	apr-sep
Kleine Zilverreiger	<i>Egretta garzetta</i>	x	x	ja	mei-sep
Smelleken	<i>Falco columbarius</i>		x	ja	sep-mrt
Slechtvalk	<i>Falco peregrinus</i>	x	x	ja	sep-mrt

Torenvalk	<i>Falco tinnunculus</i>		x	ja	hele jaar
Meerkoet	<i>Fulica atra</i>	x		ja	aug-mrt
Watersnip	<i>Gallinago gallinago</i>		x	ja	mrt-apr & aug-nov
Parelduiker	<i>Gavia arctica</i>		x	neen	n.v.t.
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>	x	x	ja	hele jaar
Zeearend	<i>Haliaeetus albicilla</i>		x	nauwelijks	okt-mrt
Boerenwaluw	<i>Hirundo rustica</i>		x	ja	mrt-sep
Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>		x	ja	hele jaar
Kleine Mantelmeeuw (Britse vorm)	<i>Larus fuscus graellsii</i>		x	ja	mrt-sep
Zwartkopmeeuw	<i>Larus melanocephalus</i>	x	x	ja	apr-sep
Dwergmeeuw	<i>Larus minutus</i>	x	x	ja	aug-mei
Rosse Grutto	<i>Limosa lapponica</i>		x	neen	n.v.t.
Grutto	<i>Limosa limosa</i>	x	x	ja	feb-mrt & jul-sep
Snor	<i>Locustella luscinioides</i>	x	x	ja	mrt-sep
Sprinkhaanzanger	<i>Locustella naevia</i>		x	ja	apr-sep
Blauwborst	<i>Luscinia svecica cyanecula</i>		x	ja	mrt-sep
Nonnetje	<i>Mergellus albellus</i>	x	x	ja	okt-mrt
Grote Zaagbek	<i>Mergus merganser</i>	x	x	ja	nov-mrt
Zwarte Wouw	<i>Milvus migrans</i>		x	neen	n.v.t.
Krooneend	<i>Netta rufina</i>	x	x	ja	aug-okt
Wulp	<i>Numenius arquata</i>		x	ja	hele jaar
Kwak	<i>Nycticorax nycticorax</i>		x	neen	n.v.t.
Visarend	<i>Pandion haliaetus</i>		x	ja	apr-mei & aug-okt
Baardman	<i>Panurus biarmicus</i>		x	ja	hele jaar
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	x	x	ja	hele jaar
Grauwe Franjepoot	<i>Phalaropus lobatus</i>		x	nauwelijks	n.v.t.
Kemphaan	<i>Philomachus pugnax</i>	x	x	ja	feb-mrt & jul-sep
Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>	x	x	ja	feb-sep
Goudplevier	<i>Pluvialis apricaria</i>		x	nauwelijks	n.v.t.
Zilverplevier	<i>Pluvialis squatarola</i>		x	neen	n.v.t.
Kuifduiker	<i>Podiceps auritus</i>		x	nauwelijks	n.v.t.
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	x		ja	hele jaar
Geoorde Fuut	<i>Podiceps nigricollis</i>		x	nauwelijks	n.v.t.
Porseleinhoen	<i>Porzana porzana</i>	x	x	ja	apr-sep
Kluut	<i>Recurvirostra avosetta</i>	x	x	ja	feb-sep
Oeverwaluw	<i>Riparia riparia</i>		x	ja	mrt-sep
Roodborsttapuit	<i>Saxicola rubicola</i>		x	nauwelijks	n.v.t.
Dwergstern	<i>Sterna albifrons</i>		x	ja	apr-aug
Reuzenster	<i>Sterna caspia</i>	x	x	ja	jul-sep
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	x	x	ja	apr-sep
Noordse Stern	<i>Sterna paradisaea</i>		x	neen	n.v.t.
Grote Stern	<i>Sterna sandvicensis</i>		x	neen	n.v.t.
Grasmus	<i>Sylvia communis</i>		x	nauwelijks	n.v.t.
Dodaars	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		x	nauwelijks	n.v.t.
Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>	x	x	ja	hele jaar
Bosruiter	<i>Tringa glareola</i>		x	nauwelijks	n.v.t.
Tureluur (IJslandse vorm)	<i>Tringa totanus robusta</i>		x	neen	n.v.t.
Tureluur (nominaat)	<i>Tringa totanus totanus</i>		x	ja	apr-okt

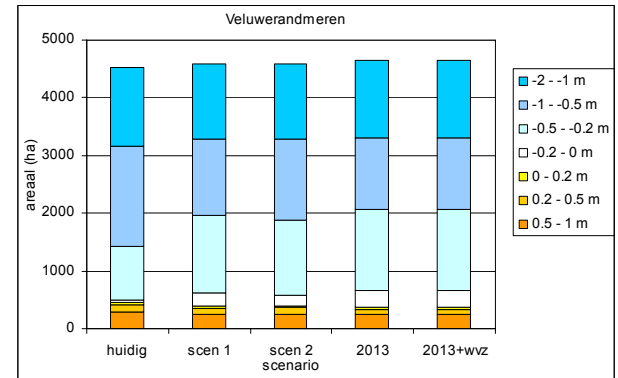
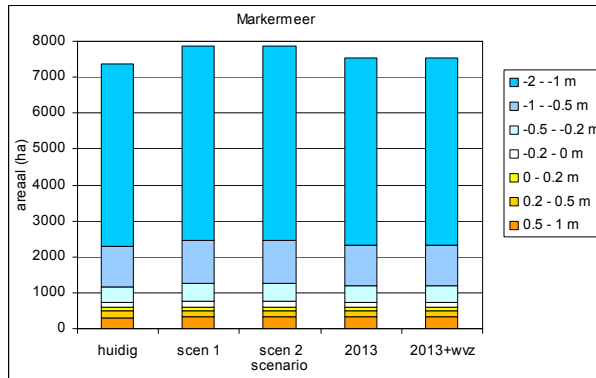
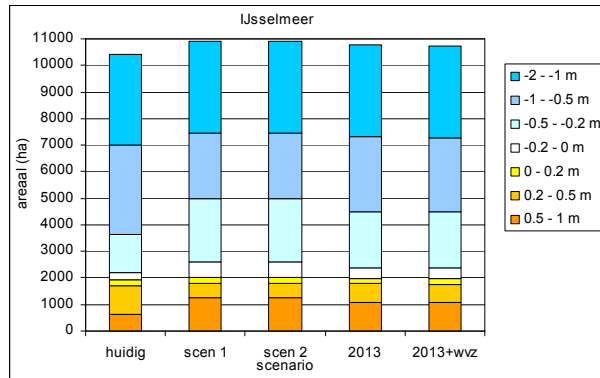
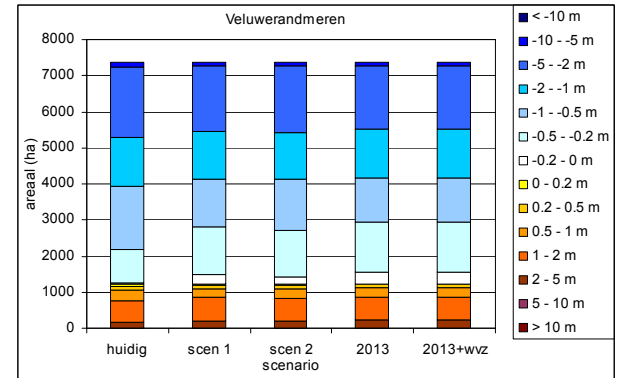
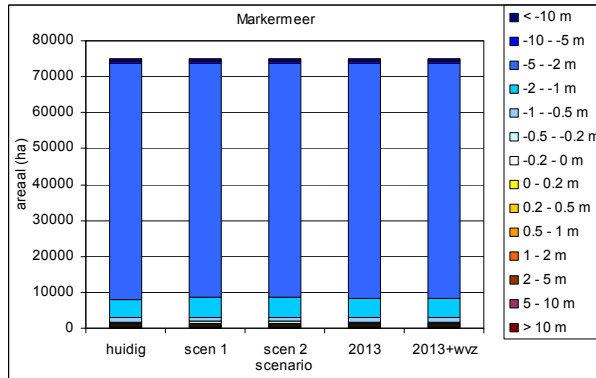
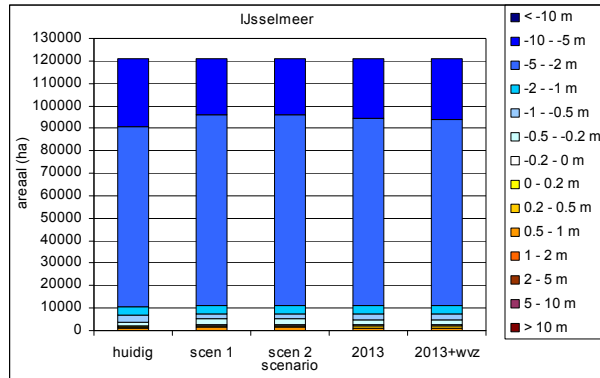
## C Waterdieptes en overstroomingsduren

Onderstaande figuren geven de verspreiding van de verschillende waterdiepteklassen per scenario per peilbeheergebied voor de periodes maart, zomer en oktober tot en met februari. De onderste figuren laten alleen de oeverhabitats en ondiepe wateren zien.

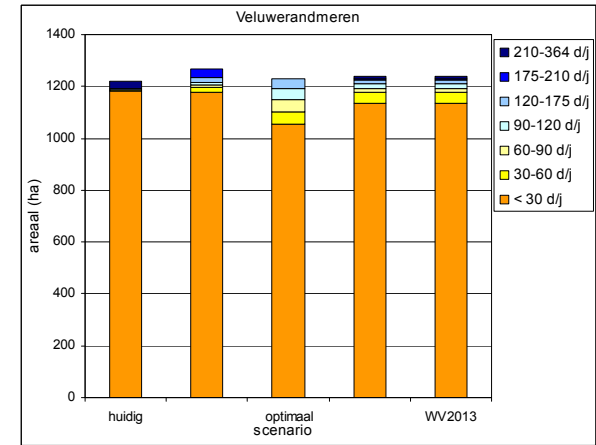
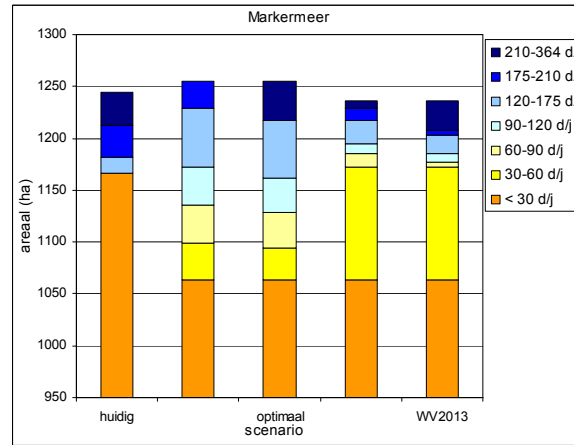
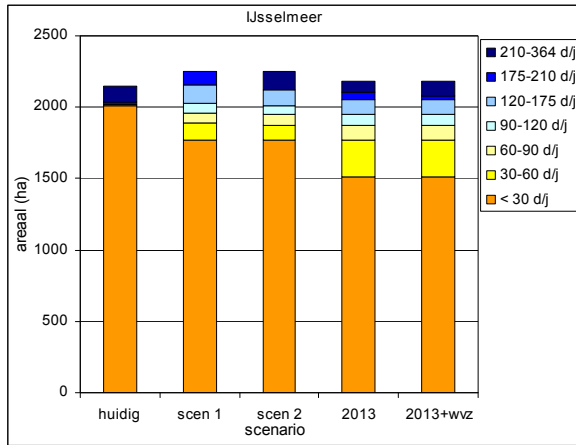


maart





okt-feb



Overstromingsduren (dagen/jaar)

## D Evaluatie tabellen

De evaluatie tabellen geven een gedetailleerd overzicht van de scores per natuurparameter. Deze scores zijn gebaseerd basis van de veranderingen ten opzichte van de huidige situatie (in % en ha). In Hoofdstuk 2 wordt deze methode toegelicht. De kleuren geven de scores aan (zie onderstaande tabel voor legenda). De getallen gevende veranderingen aan.

Legenda bij de tabellen met scores.

Verandering in %	
klasse	score
< -50	-3
-50 - -20	-2
-20 - -5	-1
-5 - 5	0
5 - 20	1
20 - 50	2
> 50	3

Verandering in ha	
klasse	score
< -500	-3
-500 - -200	-2
-200 - -50	-1
-50 - 50	0
50 - 200	1
200 - 500	2
> 500	3

**IJsselmeer**

Macrofauna	rvw v&s		rvw v&s&w		scenario 1		scenario 2		scenario 3	
	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Driehoeksmossel	-1,6	-1112	-2,0	-1376	1,8	36,2	0,4	9,0	1,5	986,8
<i>Gemiddelde score</i>	0,0	-3,0	0,0	-3,0	0,0	3,0	0,0	2,0	0,0	3,0

**Waterplanten**

Chara	-2,9	-123,3	-3,5	-146,5	2,8	118,2	1,0	41,1	1,9	79,1
Alisma gramineum	-9,5	-4,6	-13,0	-6,3	21,2	10,3	5,5	51,3	12,9	6,3
Potamogeton perfoliatus	-4,5	-104,7	-5,3	-123,1	3,7	84,5	1,4	31,5	2,4	56,0
Potamogeton pusillus	-4,5	-104,7	-5,3	-123,1	3,7	84,5	1,4	31,5	2,4	56,0
Potamogeton pectinatus	-5,9	-24,3	-6,0	-24,8	6,5	27,1	3,4	14,0	4,5	18,6
Myriophyllum spicatum	-12,0	-5,5	-12,5	-5,8	14,0	6,4	4,1	1,9	10,9	5,0
Alle waterplanten	-0,9	-55,8	-0,9	-57,2	1,2	77,4	0,4	25,2	0,6	39,2
<i>Gemiddelde score</i>	-0,4	-0,6	-0,7	-0,6	0,6	0,6	0,1	0,0	0,3	0,4

**Vissen**

Kleine modderkruiper (ei&larvaal)	-14,8	-301	-17,8	-361,8	16,0	324,9	4,3	88,0	11,3	229,2
Kleine modderkruiper (juveniel&adult)	-1,9	-128,4	-2,3	-155,6	1,9	129,2	0,5	32,7	1,4	96,3
Blankvoorn (juveniel&adult)	-1,2	-75,8	-0,9	-59,6	-0,3	-20,6	0,0	-0,8	-0,4	-23,0
Blankvoorn (ei&larvaal)	-25,6	-892	-24,9	-867,6	-11,5	-401,3	-12,3	-428	2,1	73,4
Ruisvoorn	1,8	88,4	3,6	177,5	-3,8	-182,7	-0,8	-36,6	-2,5	-121,8
Winde (juveniel)	2,5	95,2	3,1	118,4	-6,2	-233	-1,3	-48,9	-4,9	-183,5
Snoek (ei)	-57,8	-1950	-57,0	-1925,6	-37,5	-1265	-38,7	-1308	-34,5	-1164
Snoek (juveniel)	2,5	117,6	2,9	140,0	-4,5	-215,6	-0,7	-35,1	-2,2	-105,4
Snoek (adult)	7,0	259,9	8,6	319,9	-7,4	-275,4	-1,8	-68,2	-5,6	-208
<i>Gemiddelde score</i>	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-1,0	-0,3	-0,6	-0,2	-0,4

**Vogels**

rust&	altijd droog	-24	-485	-24,2	-485,3	-11,4	-227	-11,4	-227	-24,2	-485
-------	--------------	-----	------	-------	--------	-------	------	-------	------	-------	------

broed	< 175 dagen	2835,7	520,6	2835,7	520,6	2005,4	368,2	1810,9	332,5	2924	536,9
	> 175 dagen	2,6	3,3	2,6	3,3	-28,8	-36,4	-0,5	-0,6	-10,2	-12,9
	altijd onder water	0,0	-38,0	0,0	-38,0	-0,1	-104,0	-0,1	-104,0	0,0	-38,0

**planteneters**

maart	planteneters < 0,2 m	94,2	207,9	94,2	207,9	21,2	46,7	21,2	46,7	94,2	207,9
	grondel/ganzen 0,2-0,5 m	-95,9	-1153,1	-93,9	-1129	-88,2	-1061	-0,8	-1011	-100,0	-1203
	zwanen 0,5-1 m	-17,3	-605,5	-17,3	-605,5	-2,4	-84,2	0,0	-84,2	-18,7	-655,1
	duikeend/meerkoet 1-2 m	238,4	1693	233,9	1660,5	175,2	1244	1,6	1147,5	271,3	1926
zomer	planteneters < 0,2 m	-3,8	-8,4	-9,6	-21,5	6,0	13,4	0,0	-9,0	10,1	22,5
	grondel/ganzen 0,2-0,5 m	-13,1	-143,1	-21,6	-236,0	21,5	235,3	0,1	63,0	13,8	150,8
	zwanen 0,5-1 m	0,0	0,6	1,8	65,1	-2,8	-97,9	0,0	-12,9	-1,6	-57,9
	duikeend/meerkoet 1-2 m	7,6	60,4	10,1	80,9	-6,9	-55,3	0,0	-14,5	-5,1	-40,4
winter	planteneters < 0,2 m	52,7	145,4	41,3	113,9	109,0	300,8	1,1	300,8	41,3	113,9
	grondel/ganzen 0,2-0,5 m	44,7	644,5	47,8	689,1	66,4	956,3	0,7	956,3	47,8	689,1
	zwanen 0,5-1 m	-19,5	-652	-20,6	-688,7	-27,6	-923	-0,3	-994	-16,9	-564,5
	duikeend/meerkoet 1-2 m	-70,1	-380	-69,3	-375,4	-69,0	-373,5	-0,7	-399	-43,2	-234

**Bodemfauna-eters**

maart	steltlopers, bergeend, grondeleenden	86,2	183,5	86,2	183,5	15,5	33,0	15,5	33,0	86,2	183,5
	bergeend grondeleenden	-73,2	-881	-73,2	-880,6	-66,3	-797	-66,3	-797	-73,2	-881
	duikeenden, meerkoet 0,5 - 1 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	duikeenden, meerkoet 1 - 3 m	-44,1	-3448	-43,7	-3419	-36,0	-2816	-34,7	-2717	-46,8	-3662
	duikeenden > 3m	-8,1	-4889	-8,1	-4889	-4,5	-2728	-4,5	-2728	-8,1	-4889
zomer	steltlopers, bergeend, grondeleenden	-5,0	-10,8	-11,1	-23,8	6,6	14,2	-4,8	-10,2	10,4	22,4
	bergeend grondeleenden	-13,1	-143,1	-21,6	-236,0	21,5	235,3	5,8	63,0	13,8	150,8
	duikeenden, meerkoet 0,5 - 1 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	duikeenden, meerkoet 1 - 3 m	-4,9	-370	-6,2	-470,8	5,1	384,2	1,3	98,1	3,9	296,7
	duikeenden > 3m	-1,2	-734	-1,5	-904,7	1,5	877,2	0,3	173,9	1,2	697,8
winter	steltlopers, bergeend, grondeleenden	53,1	142,2	40,7	108,9	109,3	292,6	109,3	292,6	40,7	108,9

	bergeend grondeenden	44,7	644,5	47,8	689,1	66,4	956,3	66,4	956,3	47,8	689,1
	duikeenden, meerkoet 0,5 - 1 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	duikeenden, meerkoet 1 - 3 m	17,7	1470	16,4	1367,8	22,6	1879,1	23,8	1977,6	13,5	1124,6
	duikeenden > 3m	-4,3	-2583	-4,6	-2746	-1,1	-636	-2,9	-1707	-0,2	-139,0

**Viseters**

maart	reigerachtigen < 0,2 m	86,2	183,5	86,2	183,5	15,5	33,0	15,5	33,0	86,2	183,5
	grotere reigers 0,2-0,5 m	-73,5	-938	-73,5	-938,0	-66,1	-844	-66,1	-844	-73,5	-938
zomer	reigerachtigen < 0,2 m	-5,0	-10,8	-11,1	-23,8	6,6	14,2	-4,8	-10,2	10,4	22,4
	grotere reigers 0,2-0,5 m	-17,8	-206,1	-21,0	-242,6	22,1	255,3	5,5	63,7	14,9	172,3
winter	reigerachtigen < 0,2 m	53,1	142,2	40,7	108,9	109,3	292,6	109,3	292,6	40,7	108,9
	grotere reigers 0,2-0,5 m	42,9	654,6	39,7	604,7	57,2	871,8	57,2	871,8	39,7	604,7
<i>Gemiddelde score</i>		0,2	-0,3	0,0	-0,3	0,5	0,1	0,4	0,0	0,4	0,2

**Ecotopen**

Diep tot zeer diep water	4,7	1529	5,8	1894	-5,2	-1718	-1,2	-391,6	-4,1	-1334	
Matig diep water	-1,8	-1404	-2,2	-1738	2,0	1580,9	0,5	358	1,6	1233,8	
Ondiep water met waterplanten	-5,4	-227	-4,8	-205	-7,5	-317,1	-5,6	-238,6	-0,8	-33,64	
Ondiep water zonder waterplanten	5,1	190	4,7	176	8,3	310,8	7,0	261,2	92,4	3455,9	
Ondiep water met helofyten	-0,4	0	-2,9	-1	6,2	2,28	-2,9	-1,08	-15,8	-5,84	
Heel ondiep water	-26,6	-88	-37,0	-122	10,2	33,52	-17,3	-56,92	21,7	71,68	
Laag gelegen struweel&bos	102,6	155	-12,6	-19	0,1	0,12	40,7	61,52	57,2	86,52	
Laag gelegen hooi- & grasland	-0,3	-3	-0,5	-5	-0,1	-0,76	0,1	0,76	-0,1	-0,76	
Laag gelegen moerasruigte	914,0	47	1042,6	54	1482,9	76,52	1237,2	63,84	271,3	14	
Hoog gelegen struweel&bos	-5,0	-1	-7,3	-2	7,5	1,84	1,6	0,4	6,0	1,48	
Hoog gelegen hooi- & grasland	-11,3	-6	-14,4	-8	13,0	7,4	1,9	1,08	10,5	5,96	
Hoog gelegen riet&ruigte	-10,1	-68	-9,9	-67	-3,9	-26,28	-4,6	-30,96	0,9	6,16	
<i>Gemiddelde score</i>		0,08	-0,17	-0,17	-0,17	0,50	0,08	0,33	0,08	1,00	0,42

**Markermeer**

	scenario 1		scenario 2		rvw v&s		rvw v&s&w	
	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
<b>Macrofauna</b>								
Driehoeksmossel	-0,7	-60	0,0	0	-1,3	-121	-0,9	-80
Gemiddelde score	0,0	-1,0	0,0	0,0	0	-1	0	-1
<b>Waterplanten</b>								
<i>Chara</i>	7,0	22	-0,3	-1	14,1	44	9,0	28
<i>Alisma gramineum</i>	105,4	23	205,4	44	407,3	87	514,0	110
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	12,9	25	-0,5	-1	25,6	49	17,1	33
<i>Potamogeton pusillus</i>	12,9	25	-0,5	-1	25,6	49	17,1	33
<i>Potamogeton pectinatus</i>	9,5	33	0,1	0	16,8	58	12,0	42
<i>Myriophyllum spicatum</i>	10,1	17	-0,3	-1	21,4	36	14,3	24
Alle waterplanten	3,5	84	0,0	0	6,7	161	4,6	111
Gemiddelde score	1,1	0,1	0,4	0,0	1,7	0,4	1,7	0,4
<b>Vissen</b>								
Kleine modderkruiper (ei&larvaal)	6,5	32	0,0	0	12,4	61	8,6	42
Kleine modderkruiper (juveniel&adult)	1,7	40	0,0	0	3,4	81	2,2	53
Blankvoorn (juveniel&adult)	1,0	29	0,0	0	2,9	87	1,4	42
Blankvoorn (ei&larvaal)	-14,5	-117	-15,2	-123	8,4	68	9,6	78
Ruisvoorn	2,4	31	0,0	0	5,6	73	3,4	45
Winde (juveniel)	1,2	15	0,0	0	4,6	57	2,3	29
Snoek (ei)	-38,1	-315	-38,8	-321	-27,8	-230	-26,7	-221
Snoek (juveniel)	1,1	14	0,0	0	5,5	73	3,3	44
Snoek (adult)	2,4	26	0,0	0	5,9	65	3,6	39
Gemiddelde score	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	0,3	0,7	0,3	0,7
<b>Vogels</b>								
rust & broed gebied								
altijd droog	-8,8	-103	-8,8	-103	-8,8	-103	-8,8	-103
< 175 dagen	1041,4	151	959,7	139	959,7	139	865,7	125
> 175 dagen	-57,8	-37	-39,1	-25	-69,2	-44	-47,7	-30
altijd onder water	0,0	-11	0,0	-11	0,0	8	0,0	8
<b>planteneters</b>								

maart	planteneters < 0,2 m	31,2	27	31,2	27	31,2	27	31,2	27
	grondel/ganzen 0,2-0,5 m	-96,3	-327	-94,6	-321	-97,8	-332	-96,9	-329
	zwanen 0,5-1 m	33,5	159	32,5	154	35,3	168	33,7	160
	duikeend/meerkoet 1-2 m	0,0	236	0,0	182	0,0	294	0,0	255
zomer	planteneters < 0,2 m	-3,8	-3	0,0	0	-3,2	-3	-3,4	-3
	grondel/ganzen 0,2-0,5 m	10,7	27	-0,7	-2	24,3	61	14,6	36
	zwanen 0,5-1 m	4,2	24	0,0	0	8,8	51	5,6	32
	duikeend/meerkoet 1-2 m	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
winter	planteneters < 0,2 m	43,7	58	43,7	58	4,7	6	4,7	6
	grondel/ganzen 0,2-0,5 m	11,5	41	10,6	38	2,5	9	0,9	3
	zwanen 0,5-1 m	-10,8	-44	-24,8	-101	25,5	104	15,6	64
	duikeend/meerkoet 1-2 m	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<b>Bodemfauna-eters</b>									
maart	steltlopers, bergeend, grondeleenden	27,2	22	27,2	22	27,2	22	27,2	22
	bergeend grondeleenden	-69,6	-301	-69,6	-301	-69,6	-301	-69,6	-301
	duikeenden, meerkoet 0,5 - 1 m	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
	duikeenden, meerkoet 1 - 3 m	-38,8	-1726	-37,4	-1664	-40,3	-1789	-39,3	-1747
	duikeenden > 3m	36,0	1687	36,0	1687	36,0	1687	36,0	1687
zomer	steltlopers, bergeend, grondeleenden	-3,2	-3	0,0	0	-2,3	-2	-3,3	-3
	bergeend grondeleenden	9,8	34	0,0	0	19,1	65	12,8	44
	duikeenden, meerkoet 0,5 - 1 m	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
	duikeenden, meerkoet 1 - 3 m	3,0	117	0,0	0	5,5	217	3,8	151
	duikeenden > 3m	-3,1	-162	0,0	0	-6,2	-324	-4,2	-218
winter	steltlopers, bergeend, grondeleenden	45,7	59	45,7	59	5,2	7	5,2	7
	bergeend grondeleenden	6,9	31	6,9	31	0,5	2	0,5	2
	duikeenden, meerkoet 0,5 - 1 m	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
	duikeenden, meerkoet 1 - 3 m	7,2	342	8,6	405	-0,4	-18	0,5	25
	duikeenden > 3m	-9,7	-428	-9,7	-430	-2,3	-103	-2,4	-104
<b>Viseters</b>									
maart	reigerachtigen < 0,2 m	27,2	22	27,2	22	27,2	22	27,2	22
	grotere reigers 0,2-0,5 m	-69,1	-310	-69,1	-310	-69,1	-310	-69,1	-310



zomer	reigerachtigen < 0,2 m	-3,2	-3	0,0	0	-2,3	-2	-3,3	-3
	grotere reigers 0,2-0,5 m	9,1	32	0,0	0	17,9	64	12,4	44
winter	reigerachtigen < 0,2 m	45,7	59	45,7	59	5,2	7	5,2	7
	grotere reigers 0,2-0,5 m	6,9	31	6,9	31	4,2	19	4,2	19
<i>Gemiddelde score</i>		0,2	0,0	0,2	-0,1	0,2	0,0	0,2	0,0
<b>Ecotopen</b>									
Diep tot zeer diep water		-0,6	-8,6	0,0	0	-1,1	-16,4	-0,8	-11,2
Matig diep water		-0,3	-228,1	0,0	0	-0,7	-441,6	-0,5	-301,7
Ondiep water met waterplanten		2,4	66,2	0,0	0,04	20,0	555,7	18,0	500,2
Ondiep water zonder waterplanten		4,1	116,1	0,0	0,72	-6,8	-191,4	-8,9	-253,7
Ondiep water met helofyten		-0,7	-0,1	-3,9	-0,72	-10,7	-2,0	-12,0	-2,2
Heel ondiep water		15,0	15,8	-25,4	-26,84	51,5	54,4	38,7	40,8
Laag gelegen struweel&bos		621,4	638,6	512,3	526,5	395,4	406,4	81,2	83,4
Laag gelegen hooi- & grasland		-0,5	-2,2	0,0	0,12	-0,8	-3,6	-0,3	-1,3
Laag gelegen moerasruigte		423,3	25,4	462,7	27,76	0,0	0,0	0,0	0,0
Hoog gelegen struweel&bos		1,0	2,0	0,0	0	2,0	3,8	1,4	2,6
Hoog gelegen hooi- & grasland		2,6	8,2	0,0	0	5,4	17,0	3,5	10,8
Hoog gelegen riet&ruigte		-5,3	-4,4	-5,9	-4,92	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
<i>Gemiddelde score</i>		0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25
<b>Doelsoorten</b>									
Hogere planten		1,0	n.v.t	0,2	n.v.t	9,1	n.v.t	8,4	n.v.t
Insecten		5,9	n.v.t	7,7	n.v.t	1,3	n.v.t	1,4	n.v.t
Reptielen en amfibieën		5,1	n.v.t	4,5	n.v.t	3,9	n.v.t	2,6	n.v.t
Vissen		-0,1	n.v.t	0,0	n.v.t	-0,1	n.v.t	-0,1	n.v.t
Vogels		0,0	n.v.t	0,0	n.v.t	-0,5	n.v.t	-0,5	n.v.t
Zoogdieren		0,0	n.v.t	0,1	n.v.t	-0,1	n.v.t	0,0	n.v.t
<i>Gemiddelde score</i>		0,33		0,17		0,17		0,17	

**Veluwerandmeren**

Macrofauna	rvw v&s		rvw v&s&w		scenario 1		scenario 2		scenario 3	
	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Driehoeksmossel	-4,7	-4,0	-4,3	-3,6	-2,6	-2,2	-2,4	-2,0	-6,4	-5,4
<i>Gemiddelde score</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Waterplanten**

Chara	15,7	269,8	14,9	255,7	7,8	134,3	7,6	130,3	22,0	378,8
Alisma gramineum	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	0,0
Potamogeton perfoliatus	-53,1	-2,1	-48,0	-1,9	-29,6	-1,2	-19,4	-0,8	-68,4	-2,7
Potamogeton pusillus	-53,1	-2,1	-48,0	-1,9	-29,6	-1,2	-19,4	-0,8	-68,4	-2,7
Potamogeton pectinatus	60,7	120,6	57,8	115,0	19,4	38,6	26,9	53,5	77,2	153,4
Myriophyllum spicatum	360,0	0,7	300,0	0,6	120,0	0,2	40,0	0,1	780,0	1,6
Alle waterplanten	4,0	158,3	3,9	152,1	1,0	38,4	1,5	59,3	5,7	222,9
<i>Gemiddelde score</i>	0,1	0,6	0,1	0,6	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,6

**Vissen**

Kleine modderkruiper (ei&larvaal)	84,4	670,6	79,8	634,3	42,7	339,4	40,5	322,2	111,7	887,4
Kleine modderkruiper (juveniel&adult)	3,9	124,8	3,6	115,2	1,8	59,2	1,6	51,7	5,7	182,6
Blankvoorn (juveniel&adult)	-0,1	-5,6	0,2	6,6	1,4	58,1	1,0	42,0	-3,6	-147,4
Blankvoorn (ei&larvaal)	-42,2	-721,8	-41,7	-712,8	-33,7	-576,1	-28,9	-494	25,8	441,8
Ruisvoorn	-12,0	-388	-10,7	-345	-4,1	-132,1	-3,1	-98,5	-19,8	-637
Winde (juveniel)	-19,7	-432	-18,6	-408	-8,4	-183,3	-7,0	-152,8	-29,7	-651,4
Snoek (ei)	-8,7	-144,1	-8,4	-139,3	-85,5	-1421	-83,5	-1387	17,2	285,3
Snoek (juveniel)	-14,5	-421,5	-14,8	-431,8	-7,1	-208	-4,6	-133,9	-23,4	-681
Snoek (adult)	-17,1	-444	-15,9	-411,6	-8,6	-223	-7,5	-193,7	-23,9	-621,0
<i>Gemiddelde score</i>	-0,4	-0,9	-0,4	-0,9	-0,7	-0,9	-0,6	-0,7	-0,4	-0,9

**Vogels**

rust&broed	altijd droog	-4,1	-48,2	-4,1	-48,2	-0,6	-7,2	-11,0	-130,0	1,5	17,6
	< 175 dagen	763,6	78,8	763,6	78,8	478,3	49,4	1618,6	167,0	149,6	15,4
	> 175 dagen	-45,0	-12,4	-45,0	-12,4	6,8	1,9	-100,0	-27,6	-54,1	-15,0
	altijd onder water	-0,3	-18,1	-0,3	-18,1	-0,7	-44,0	-0,2	-9,4	-0,3	-18,1

**planteneters**

maart	planteneters < 0,2 m	2,4	83,2	2,4	83,2	12,5	197,9	12,5	147,7	-1,4	-46,6
	grondel/ganzen 0,2-0,5 m	33,8	11,4	33,8	11,4	144,7	409,6	144,7	372,2	-11,4	-3,8
	zwanen 0,5-1 m	-56,8	-195,6	-54,2	-186,6	-100,0	-425	-100,0	-347,5	27,1	93,3
	duikeend/meerkoet 1-2 m	-1,2	-25,8	-1,2	-25,8	-52,8	-111,2	-51,2	-110,9	-4,0	-82,0
zomer	planteneters < 0,2 m	10,9	3,9	-9,1	-3,3	-17,8	-6,4	-17,3	-6,2	91,5	33,0
	grondel/ganzen 0,2-0,5 m	212,2	595,0	196,0	549,5	82,2	230,6	77,4	217,1	312,7	876,7
	zwanen 0,5-1 m	-14,1	-294	-12	-260	-5,9	-122,9	-4,7	-98,5	-24,9	-519,8
	duikeend/meerkoet 1-2 m	-24,9	-157,1	-23,2	-146,7	-9,5	-60,2	-7,8	-49,1	-29,0	-183,1
winter	planteneters < 0,2 m	564,4	254,4	564,4	254,4	439,0	197,9	327,7	147,7	564,4	254,4
	grondel/ganzen 0,2-0,5 m	51,2	472,9	51,2	472,9	44,4	409,6	40,3	372,2	51,2	472,9
	zwanen 0,5-1 m	-29,2	-506,7	-29,3	-508	-24,5	-425	-20,0	-347,5	-29,1	-504
	duikeend/meerkoet 1-2 m	-23,7	-71,4	-26,7	-80,6	-36,9	-111,2	-36,8	-110,9	-1,8	-5,5

**Bodemfauna-eters**

maart	steltlopers, bergeend, grondeleenden	20,7	6,6	20,7	6,6	145,5	46,2	145,5	46,2	-10,8	-3,4
	bergeend grondeleenden	-45,9	-158,2	-45,9	-158,2	-75,9	-261,3	-75,9	-261,3	44,9	154,5
	duikeenden, meerkoet 0,5 - 1 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	duikeenden, meerkoet 1 - 3 m	-19,8	-8,2	-18,7	-7,7	-45,1	-18,6	-44,5	-18,4	-12,4	-5,1
	duikeenden > 3m	5,8	2,5	5,8	2,5	28,7	12,2	28,7	12,2	-2,6	-1,1
zomer	steltlopers, bergeend, grondeleenden	14,6	4,9	-8,2	-2,8	-16,7	-5,6	-16,2	-5,5	100,9	34,1
	bergeend grondeleenden	212,2	595,0	196,0	549,5	94,6	265,2	77,9	218,6	312,7	876,7
	duikeenden, meerkoet 0,5 - 1 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	duikeenden, meerkoet 1 - 3 m	5,0	2,0	4,7	1,9	0,5	0,2	0,5	0,2	8,8	3,6
	duikeenden > 3m	-14,1	-6,1	-13,1	-5,7	-5,5	-2,4	-4,8	-2,1	-21,1	-9,2
winter	steltlopers, bergeend, grondeleenden	577,8	253,8	577,8	253,8	448,8	197,1	335,7	147,4	577,8	253,8
	bergeend grondeleenden	51,2	472,9	51,2	472,9	44,4	409,6	40,3	372,2	51,2	472,9
	duikeenden, meerkoet 0,5 - 1 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	duikeenden, meerkoet 1 - 3 m	8,9	4,3	9,9	4,8	9,9	4,8	7,4	3,6	4,9	2,4

	duikeenden > 3m	-22,8	-8,1	-23,1	-8,2	-19,9	-7,0	-16,5	-5,8	-21,4	-7,6
--	-----------------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	------

**Viseters**

maart	reigerachtigen < 0,2 m	20,7	6,6	20,7	6,6	145,5	46,2	145,5	46,2	-10,8	-3,4
	grotere reigers 0,2-0,5 m	-45,4	-172,8	-45,4	-172,8	-77,3	-294	-77,3	-294	43,8	166,6
zomer	reigerachtigen < 0,2 m	14,6	4,9	-8,2	-2,8	-16,7	-5,6	-16,2	-5,5	100,9	34,1
	grotere reigers 0,2-0,5 m	195,7	615,3	181,3	570,1	87,6	275,3	74,0	232,7	282,0	886,4
winter	reigerachtigen < 0,2 m	577,8	253,8	577,8	253,8	448,8	197,1	335,7	147,4	577,8	253,8
	grotere reigers 0,2-0,5 m	46,2	454,2	46,2	454,2	40,2	395,2	36,5	358,8	46,2	454,2

<i>Gemiddelde score</i>		0,6	0,4	0,6	0,4	0,4	0,1	0,4	0,1	0,4	0,4
-------------------------	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**Ecotopen**

Diep tot zeer diep water	-18,9	-27	-17,7	-25	-10,4	-14,8	-9,1	-13	-25,9	-36,9
Matig diep water	-7,4	-158	-6,9	-147	-4,6	-98,68	-4,1	-88,32	-10,1	-215,7
Ondiep water met waterplanten	0,7	24	1,5	53	1,9	69,84	1,8	64,4	-1,0	-35,1
Ondiep water zonder waterplanten	17,4	37	16,2	35	17,9	38,16	9,9	21,12	19,2	41,0
Ondiep water met helofyten	-7,5	-5	-8,0	-5	-25,4	-15,88	-3,5	-2,16	-11,6	-7,3
Heel ondiep water	430,0	99	265,6	61	-22,2	-5,12	-31,6	-7,28	948,6	218,6
Laag gelegen struweel&bos	539,4	333	22,8	14	976,8	603,68	465,2	287,52	38,8	24,0
Laag gelegen hooi- & grasland	-19,6	-85	-18,4	-80	-9,9	-42,96	-8,2	-35,88	-27,9	-121,4
Laag gelegen moerasruigte	168,4	4	212,3	5	531,6	12,12	561,4	12,8	50,9	1,2
Hoog gelegen struweel&bos	13,4	4	12,5	4	7,0	2,2	6,2	1,96	20,0	6,3
Hoog gelegen hooi- & grasland	15,1	91	14,2	85	7,7	46,52	6,5	39,12	21,2	127,7
Hoog gelegen riet&ruigte	-5,9	-3	-5,5	-3	-0,1	-0,04	-9,0	-4,56	-5,1	-2,6

<i>Gemiddelde score</i>		0,6	0,2	0,6	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,5	0,1
-------------------------	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

## E Connectiviteit met Waddenzee

Als voormalig overgangswater heeft het IJsselmeer nog steeds een belangrijke functie als doortrekgebied voor diadrome soorten (zalm, zeeforel, zeeprik, rivierprik, houting, aal, driedoornige stekelbaars). Hiernaast vervult het IJsselmeer een opgroefunctie voor bot.

Door de aanleg van de Afsluitdijk is er een barrière ontstaan op de zoet-zout overgang van de Waddenzee naar de Rijntakken. De vismigratie vanuit zee via het IJsselmeer wordt ernstig bemoeilijkt door de afsluitdijk en het hier gevoerde spuibeheer waarbij alleen tijdens eb water richting zee doorgelaten wordt. De stroomsnelheden die hierbij ontstaan zijn zo hoog dat veel vissen er niet in slagen het zoete water aan de andere zijde van de spuiwerken te bereiken. Bovendien zijn de sluisen gesloten tijdens de vloedstroom zodat de vissen die gebruik maken van selectief getijdentransport letterlijk voor een dichte deur aankomen. Momenteel trekken vissen voornamelijk naar binnen meteen aan het begin en net voor het eind van de spuiperiode als het peilverschil tussen het IJsselmeer en de Waddenzee het kleinst is (op dit moment zijn de stroomsnelheden nog relatief laag).

### Beheer spuisluizen (bron Kranenbarg *et al.* 2004)

Momenteel is er in beperkte mate sprake van vismigratie door de Afsluitdijk. Deze migratie kan plaatsvinden via de spuiokers in de spuicomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand en via de bijbehorende schutsluisen. Vanaf 1938 werden ten behoeve van de intrek van glasaal gedurende de periode februari-mei tijdens laagwaters de hefdeuren van een tiental kokers enkele centimeters geopend.

In 1990 is door de “Werkgroep visintrek sluisen Afsluitdijk” een studie verricht naar mogelijkheden voor verbetering van de vistrek (Kolvoort & Butijn, 1990). Hierbij werd gekeken naar mogelijkheden om de periode van intrek te verlengen (die afhankelijk is van de stroomsnelheid in de spuiokers) en om een stabiele lokstroom te handhaven aan de Waddenzeezijde voor de oriëntatie van de vissen. De volgende punten zijn als aanbevelingen uit de bovengenoemde studie naar voren gekomen:

- Het sluiten van de spuiokers bij “gelijk water”, in plaats van bij een verval van 10 cm (zorgt voor langere periode met lagere stroomsnelheid waardoor vissen langer de mogelijkheid hebben naar binnen te trekken).
- Gedurende de periode begin maart tot en met augustus bij laag water de schuiven in spuiokers die niet noodzakelijk ingezet dienen te worden voor de afvoer, in te zetten voor de visintrek. Voorgesteld werd om in de westelijke spuicomplexen (elk complex bestaat uit vijf spuiokers) van elk uitlaatwerk de schuiven aan de meerzijde, gedurende de normale rooster-uren van de sluiswachter, 50 cm te heffen.
- Handhaving van het regime dat gericht was op de bevordering van de intrek van glasaal.

In 1991 is ten behoeve van intrek van de grotere trekvis de spui-opening vergroot tot 50 cm en zijn tot en met 1993 de schuiven gesloten bij gelijke hoogte van het peil in de Waddenzee en het IJsselmeer. In deze periode kon de vis goed naar binnen trekken, hetgeen blijkt uit de informatie van het RIVO (Hartgers & Welleman, 2000).

In 1993 werd deze proef gestaakt en momenteel worden de schuiven weer gesloten bij een verval van 10 cm, de stand van de schuif t.b.v. visintrek in de periode maart-augustus is wel gehandhaafd op 50 cm. Het sluisbeheer ter bevordering van de intrek van glasaal is niet voortgezet (ook niet in tijden van hoge afvoer in de periode maart-augustus).

### **Verbeteren van vismigratie door aangepast spuibeheer**

Bij het spuien worden de sluisen tijdens aflopend en opkomend getij open gezet respectievelijk gesloten als de waterstand van het zeewater lager is dan het zoetwaterpeil (bij Zeezijde Afsluitdijk 0,1 m lager dan de waterstand in het IJsselmeer). De passeerbaarheid van spuisluizen is te vergroten door (een aantal) sluisen eerder (een klein stukje) te openen (bij een verval van 0 cm) en ze later te sluiten. Hierdoor worden de stroomsnelheden aan het begin en het eind van de spuiperiode lager zodat meer viss(oort)en gedurende langere tijd kunnen binnentrekken. In theorie moet het mogelijk zijn de sluisen eerder te openen zonder dat (te veel) zout water binnendringt. Beperkte hoeveelheden zout water die binnendringen zullen tijdens afnemend getij of de volgende spuiperiode weer naar buiten stromen.

Het sluisbeheer ten behoeve van vissen kan geoptimaliseerd worden door onderzoek te doen naar optimale hefhoogtes van spuisluizen onder verschillende afvoercondities. Middels monitoring bij verschillende instellingen van de spuisluizen kan een verband gelegd worden tussen het aanbod van trekvis, spuibeheer en de werkelijke intrek van vis. Het RIZA stuurboordproject "Potentiële beheersmaatregelen voor een efficiëntere vismigratie bij kunstwerken in Rijkswateren" richt zich op het verbeteren van de vismigratiemogelijkheden door aanpassingen in het waterbeheer en de bediening van sluisen en kunstwerken zonder daarbij de hoofdfuncties van het waterbeheer negatief te beïnvloeden. In 2005 en 2006 worden de mogelijkheden voor aanpassing van de waterverdeling over stuwen in de grote rivieren onderzocht. Hierna zal dit project zich mogelijk ook op beheersaanpassingen bij kunstwerken op zoet-zout overgangen richten.

Hartgers, E.M., H.C. Welleman. 2000. Inventarisatie diadrome vis in de Waddenzee 2000. RKZ-832, p. 1-8. IJmuiden, RIVO.

Kranenbarg, J. , A. Breukelaar & S. Vonk, 2004. Potentiële beheersmaatregelen voor een efficiëntere vismigratie bij kunstwerken in Rijkswateren. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.

Kolvoort, A.J., G. Butijn. 1990. Verkenning van mogelijkheden voor bevordering van de visintrek via de afsluitdijksluizen. 1990-16ANW, p. 1-29. Lelystad, RWS Dir. Flevoland.

## F Resultaten scenario 3

Memo ZWS12910/Q3889/up

Aan : Maarten Platteeuw, Wouter Iedema  
 Van : Marjolijn Haasnoot; Jan Kranenbarg  
 Betreft : effecten scenario 3 SPIJ project  
 Datum : 4 augustus 2005  
 Kopie : Frans Klijn  
 Afhandeling:

Ten behoeve van SPIJ project is een verkenning gedaan naar de mogelijkheden van een meer seizoensvolgend peil, waarmee ecologische doelen uit de Kaderrichtlijn Water, Vogel- en Habitatrichtlijn dichterbij komen<sup>7</sup>. In deze memo worden de effecten van een extra peilscenario voor het IJsselmeer en de Veluwerandmeren beschreven (scenario 3). Voor meer informatie over de methode en effecten op ecologie van de andere scenario's wordt verwezen naar het hoofdrapport<sup>1</sup>.

### Scenario

In het IJsselmeer is het peil in maart gelijk aan scenario's binnen de randvoorwaarden van veiligheid en scheepvaart. Na maart zakt het peil sneller uit. In de Veluwerandmeren wordt het peil in dit scenario minder hoog opgezet en zakt het peil sneller uit. In beide peilbeheergebieden is rekening gehouden met alle randvoorwaarden. In het IJsselmeer is het gemiddelde zomerpeil vergelijkbaar met scenario 1 en 2. In maart wordt het peil zo hoog mogelijk binnen de randvoorwaarden opgezet. Door het peil sneller te laten uitzakken is het gemiddelde zomerpeil laag.

Tabel 1 Peilverloop voor de verschillende scenario's: waterpeil in m t.o.v. NAP

IJsselmeer	huidig	randvoorwaarden veiligheid & scheepvaart	randvoorwaarden veiligheid, scheepvaart & watervoorziening	scenario 1	scenario 2	scenario 3
gem zomer (apr -sep)	-0,19	-0,15	-0,14	-0,23	-0,20	-0,22
gem winter okt-mrt	-0,25	-0,28	-0,27	-0,33	-0,33	-0,27
amplitude	0,06	0,13	0,13	0,10	0,13	0,05
gem winter okt-feb	-0,25	-0,35	-0,34	-0,40	-0,40	-0,34
minimum zomer	-0,21	-0,29	-0,26	-0,40	-0,30	-0,26
maximum	-0,17	0,10	0,10	0,00	0,00	0,1

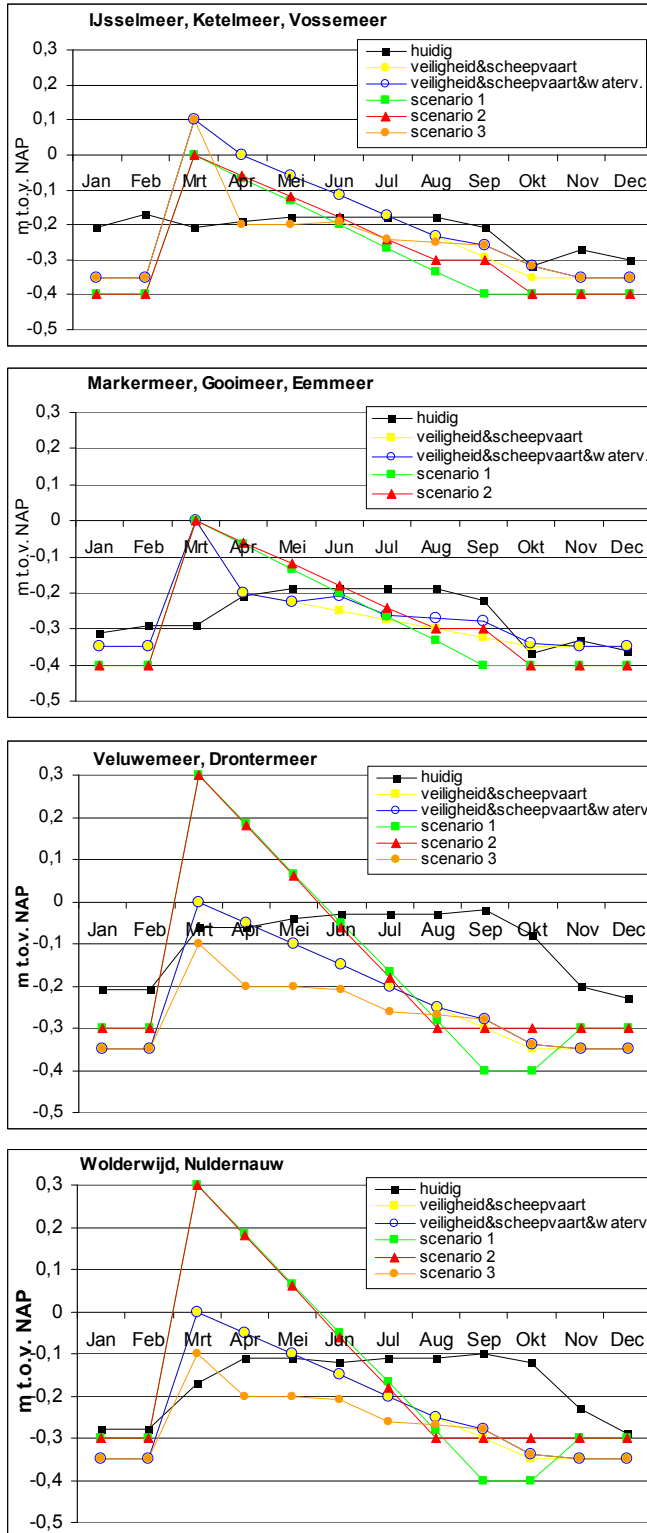
Veluwerandmeren	huidig	rvw veiligheid en scheepvaart	rvw veiligheid, scheepvaart en watervoorziening	scenario 1	scenario 2	scenario 3
gem zomer (apr -sep)	-0,04	-0,18	-0,17	-0,11	-0,10	-0,24
gem winter okt-mrt	-0,17	-0,29	-0,29	-0,22	-0,20	-0,31
amplitude	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10	0,07
gem winter okt-feb	-0,19	-0,35	-0,35	-0,32	-0,30	-0,35
minimum zomer	-0,06	-0,30	-0,28	-0,40	-0,30	-0,28

<sup>7</sup> 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 werkdokument 2005.103x. WL-rapport Q3889.

maximum	-0,02	0,00	0,00	0,30	0,30	-0,10
---------	-------	------	------	------	------	-------

<b>Wolderwijd</b>	<b>huidig</b>	<b>rvw veiligheid en scheepvaart</b>	<b>rvw veiligheid, scheepvaart en watervoorziening</b>	<b>scenario 1</b>	<b>scenario 2</b>	<b>scenario 3</b>
gem zomer (apr -sep)	-0,11	-0,18	-0,17	-0,11	-0,10	-0,24
gem winter okt-mrt	-0,23	-0,29	-0,29	-0,22	-0,20	-0,31
amplitude	0,12	0,12	0,12	0,11	0,10	0,07
gem winter okt-feb	-0,24	-0,35	-0,35	-0,32	-0,30	-0,35
minimum zomer	-0,12	-0,30	-0,35	-0,40	-0,30	-0,28
maximum	-0,10	0,00	0,00	0,30	0,30	-0,10





Figuur 1 Peilverloop voor de verschillende scenario's

## Waterdiepte & overstromingsduur

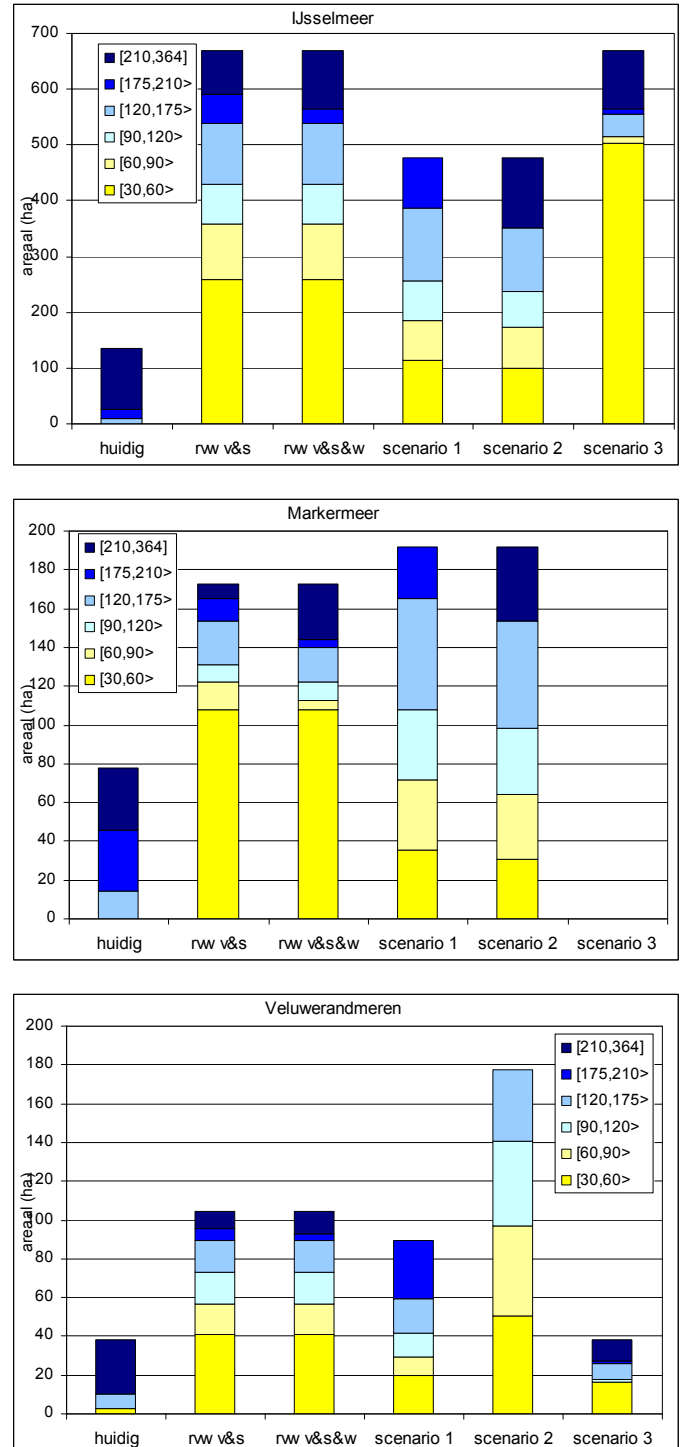
In het IJsselmeer neemt in de zomer ondiep water (< 0,5 m) toe met 173 ha. Dit gaat ten koste van o.a. het areaal met een waterdiepte 0,5 - 1 m dat afneemt met ongeveer 100 ha. Water met een diepte tussen de 2 en 5 m neemt in grote mate toe. De areaalveranderingen van de waterdieptes in de zomer zijn vergelijkbaar met scenario 1, waar het gemiddelde zomerpeil is 1 cm lager is. Deze ene cm zorgt echter wel voor een 65 ha grotere toename van ondiep water en 47 ha meer afname van waterdiepte tussen 2 en 5 m.

In de Veluwerandmeren leidt scenario 3 in vergelijking tot de andere scenario's tot de grootste toename in areaal ondiep water (909 ha). Daarna heeft het scenario met het peilverloop binnen de randvoorwaarden van veiligheid en scheepvaart de grootste toename (599 ha). Dit zijn de enige 2 scenario's met een toename van het areaal heel ondiep water (< 0,2 m diep). Water dieper dan 0,5 m neemt af. Een peil van -0,1 m NAP in maart (0,1 m lager dan de scenario's met het peilverloop binnen de randvoorwaarden van scheepvaart, veiligheid en watervoorziening) zorgt voor zeer geringe afname van het areaal heel ondiep water (-3,8 ha; -11%), terwijl de scenario's met in maart een peil op 0 m NAP een geringe toename laten zien (11 ha; 34%). Het areaal met een waterdiepte tussen de 0,2 en 0,5 m neemt toe met 155 ha (-158 ha in de randvoorwaarden scenario's).

### Overstromingsduur

Scenario 3 heeft de grootste areaaltoename van gebieden met een overstromingsduur tussen de 30 en 60 dagen/jaar in het IJsselmeer. Overstromingsduren tussen 60 en 175 dagen/jaar nemen in geringe mate toe (het minst in vergelijking met de andere scenario's).

In de Veluwerandmeren leidt scenario 3 tot een minder grote dynamische zone (met overstromingsduur 30-364 dagen/jaar) dan de overige scenario's.



Figuur 2 Overstromingsduren dagen/jaar bij de verschillende scenario's. Permanent water en permanent droog zijn weggelaten. Het totale areaal voor IJsselmeer, Markermeer en Veluwerandmeren is respectievelijk  $1,21 \cdot 10^5$ ,  $0,75 \cdot 10^5$  ha,  $0,07 \cdot 10^5$  ha

Tabel 2 Huidige areaal waterdieptes bij gemiddeld zomerpeil en de verandering als gevolg van het peilverloop in de scenario's. Bij een procentuele verandering > 5% is het vak oranje (afname) of blauw (toename) gekleurd.

Hetzelfde is gedaan bij een absolute verandering van meer dan 50 ha

Hoogte t.o.v. zomerpeil	huidig ha	Randvoorwaarden veiligheid & scheepvaart		Randvoorwaarden veiligheid, scheepvaart & watervoorziening		scenario 1		scenario 2		scenario 3		
		%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	
IJsselmeer	> 10 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	5 - 10 m	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2 - 5 m	27,4	-7,2	-2,0	-9,5	-2,6	6,3	1,7	1,2	0,3	3,8	1,0
	1 - 2 m	107,6	-8,0	-8,6	-10,3	-11,1	10,1	10,8	1,6	1,7	7,9	8,5
	0.5 - 1 m	441,4	-19,7	-86,8	-23,2	-102,5	30,0	132,4	6,6	29,3	22,5	99,4
	0.2 - 0.5 m	1155,3	-0,3	-3,0	-1,0	-11,0	-5,7	-66,0	-1,0	-11,0	-4,1	-47,7
	0 - 0.2 m	278,6	21,3	59,4	26,9	74,8	-15,3	-42,7	-4,1	-11,3	-12,3	-34,2
	-0.2 - 0 m	223,6	-3,8	-8,4	-9,6	-21,5	6,0	13,4	-4,0	-9,0	10,1	22,5
	-0.5 - -0.2 m	1092,2	-13,1	-143,1	-21,6	-236,0	21,5	235,3	5,8	63,0	13,8	150,8
	-1 - -0.5 m	3550,2	0,1	5,1	2,0	70,6	-3,0	-105,0	-0,5	-18,0	-1,8	-64,5
	-2 - -1 m	3470,5	1,8	62,0	2,4	82,8	-1,2	-42,6	-0,3	-11,4	-1,0	-35,6
	-5 - -2 m	77960,0	-1,8	-1404,7	-2,2	-1738,4	2,0	1577,6	0,5	355,7	1,6	1231,8
	-10 - -5 m	32643,1	4,7	1529,0	5,8	1893,1	-5,3	-1713,8	-1,2	-389,0	-4,1	-1331,3
	< -10 m	166,2	0,7	1,2	0,9	1,6	-0,7	-1,1	-0,2	-0,3	-0,4	-0,7
	Markermeer	> 10 m	5,3	0,8	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	n.v.t.
5 - 10 m		33,0	3,0	1,0	2,1	0,7	1,1	0,4	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.
2 - 5 m		267,1	4,2	11,2	2,7	7,1	2,1	5,6	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.
1 - 2 m		274,0	4,1	11,3	2,7	7,4	2,1	5,8	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.
0.5 - 1 m		266,6	7,6	20,3	5,4	14,5	3,8	10,2	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.
0.2 - 0.5 m		208,9	-4,2	-8,8	-2,4	-5,0	-1,1	-2,3	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.
0 - 0.2 m		112,1	-6,5	-7,3	-5,3	-6,0	-4,6	-5,2	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.
-0.2 - 0 m		85,5	-3,2	-2,7	-3,4	-2,9	-3,8	-3,2	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.
-0.5 - -0.2 m		341,4	19,1	65,3	12,8	43,7	9,8	33,6	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.
-1 - -0.5 m		943,8	9,2	86,4	6,2	58,2	4,5	42,5	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.
-2 - -1 m		4377,1	6,4	281,4	4,5	195,4	3,4	149,4	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.
-5 - -2 m		66738,8	-0,7	-447,9	-0,5	-305,4	-0,3	-230,7	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.
-10 - -5 m		612,6	-0,8	-4,7	-0,6	-3,9	-0,5	-2,8	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.
< -10 m	771,7	-0,7	-5,6	-0,5	-3,9	-0,4	-3,2	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.	
Veluwerandieren	> 10 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	5 - 10 m	2,8	7,2	0,2	4,3	0,1	1,4	0,0	1,4	0,0	13,0	0,4
	2 - 5 m	120,2	30,4	36,6	27,9	33,5	14,2	17,1	12,1	14,6	46,1	55,5
	1 - 2 m	532,1	11,7	62,3	11,1	59,1	6,3	33,3	5,2	27,9	15,8	84,0
	0.5 - 1 m	321,0	-10,7	-34,5	-10,1	-32,6	-5,3	-17,2	-4,4	-14,1	-15,1	-48,6
	0.2 - 0.5 m	132,6	-9,0	-12,0	-8,3	-11,0	-4,9	-6,6	-4,2	-5,6	-9,9	-13,1
	0 - 0.2 m	78,2	-34,9	-27,3	-32,9	-25,7	-15,7	-12,2	-12,8	-10,0	-55,5	-43,4
	-0.2 - 0 m	36,1	10,9	3,9	-9,1	-3,3	-17,8	-6,4	-17,3	-6,2	91,5	33,0
	-0.5 - -0.2 m	280,4	212,2	595,0	196,0	549,5	94,6	265,2	77,9	218,6	312,7	876,7
	-1 - -0.5 m	2084,6	-14,1	-293,6	-12,5	-260,2	-5,9	-122,9	-4,7	-98,5	-24,9	-519,8
	-2 - -1 m	1492,7	-9,8	-146,2	-9,2	-137,3	-2,5	-36,8	-1,7	-25,4	-11,5	-172,1
	-5 - -2 m	2143,6	-7,4	-159,2	-6,9	-148,5	-4,7	-99,7	-4,2	-89,3	-10,2	-217,9
	-10 - -5 m	131,7	-19,2	-25,2	-18,0	-23,7	-10,4	-13,8	-9,1	-12,0	-26,4	-34,8
	< -10 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## Ecotopen

Figuur 3 geeft de procentuele verandering van de ecotooparealen in het IJsselmeer en de Veluwerandmeren voor de verschillende peilscenario's weer. Ten behoeve van de presentatie en analyse is een aantal ecotopen samengevoegd en een aantal is weggelaten. Zo wordt het onderscheid tussen de ecotopen met grasland en struweel en bos veroorzaakt door het beheer. Dit verandert niet in deze studie, dus de onderlinge verhoudingen van deze subecotopen zullen niet veranderen. De ecologisch relevante ecotopen worden wel apart gepresenteerd.

### *IJsselmeer*

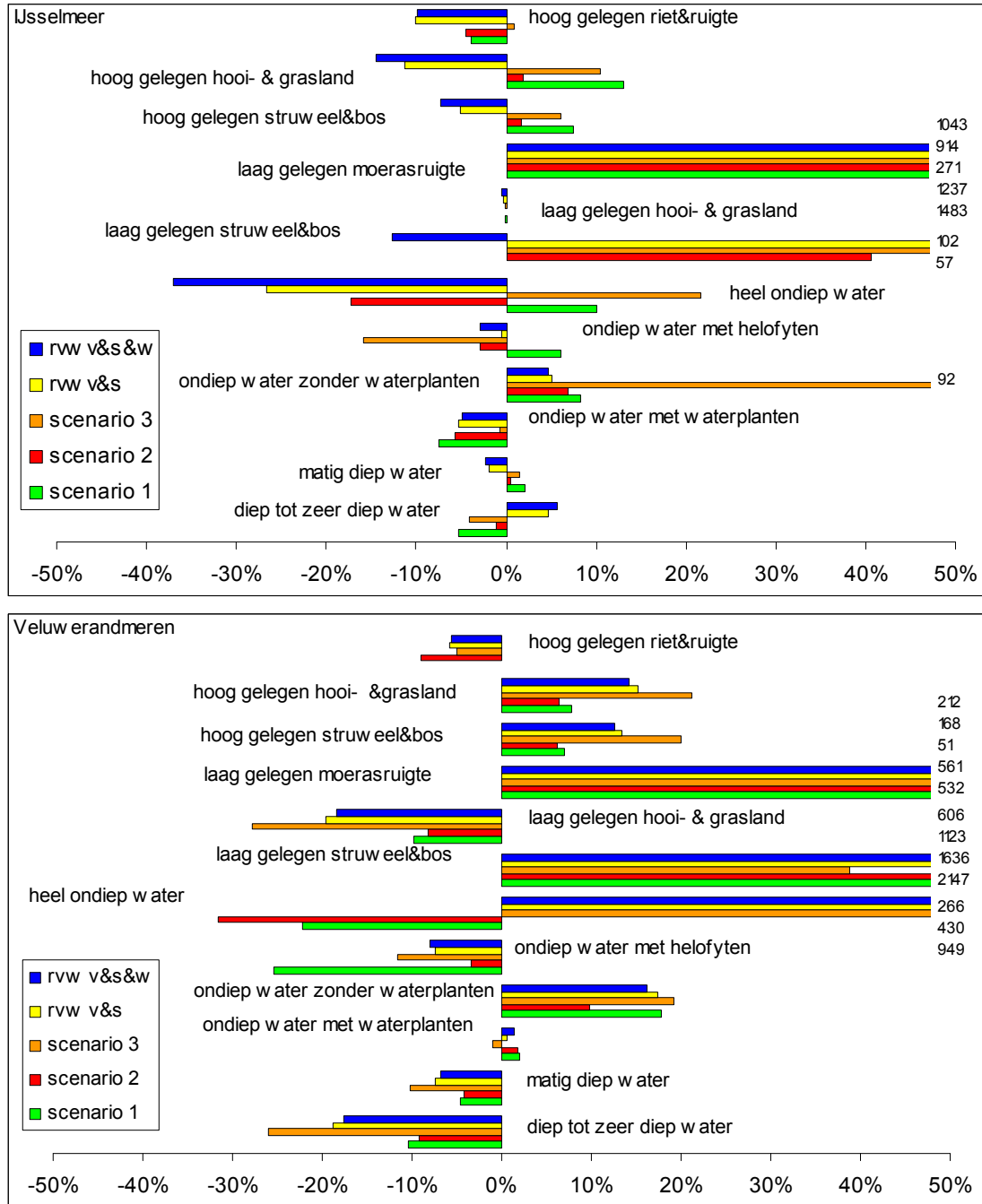
Het ecotoopareaal hoog gelegen riet&ruigte blijft nagenoeg gelijk. De ecotopen hoog gelegen hooi- & grasland en hoog gelegen struweel&bos nemen toe (respectievelijk 10%/6 ha en 6%/1 ha). Het ecotoop laag gelegen moerasruigte neemt procentueel veel toe (271%, 14 ha). Dit is in het bijzonder een gevolg van de peilfluctuatie. Het ecotoopareaal laag gelegen hooi- & grasland blijft nagenoeg gelijk. Het ecotoop laag gelegen struweel & bos neemt flink toe (57%, 87 ha). Het ecotoop heel ondiep water neemt toe (21%, 72 ha). Hetzelfde geldt voor het areaal van het ecotoop ondiep water zonder waterplanten (92%, 3456 ha). Het ecotoop ondiep water met helofyten neemt daarentegen behoorlijk af (15%, 6 ha). Dit wordt veroorzaakt doordat een deel van het gebied waar nu helofyten voorkomen te ondiep wordt. Dit gaat dan over in het ecotoop heel ondiep water. Er komt wel gebied bij met de juiste diepte maar volgens de rekenregels uit ECOMIJ ontstaan hier zelden helofyten. Het ecotoop matig diep water blijft nagenoeg gelijk. Het ecotoop diep tot zeer diep water neemt iets af.

Ten opzichte van de andere scenario's springt scenario 3 eruit door de relatief grote toename van het ecotoop heel ondiep water en ondiep water en de relatief grote afname van het ecotoop ondiep water met helofyten (zie figuur 3).

### *Veluwerandmeren*

Het areaal van het ecotoop hoog gelegen riet&ruigte neemt iets af (5%, 3 ha). De ecotopen hoog gelegen hooi- & grasland en hoog gelegen struweel&bos nemen toe (respectievelijk 21%/128 ha en 20%/6 ha). Ook de ecotopen laag gelegen moerasruigte en laag gelegen struweel en bos nemen toe (respectievelijk 50%/1 ha en 38%/34 ha). Het ecotoop laag gelegen hooi- en grasland neemt af (27%, 121 ha). Het ecotoop heel ondiep water neemt flink toe (948%, 219 ha). Het ecotoop ondiep water met helofyten neemt af (11%, 6 ha). Het areaal van het ecotoop ondiep water zonder waterplanten neemt toe (19%, 41 ha). De ecotopen matig diep en diep tot zeer diep water nemen af.

Ten opzichte van de andere scenario's springt scenario 3 eruit door de grotere toename van de hoog gelegen ecotopen en een geringere toename of grotere afname van de laag gelegen ecotopen (zie figuur 3). Het ecotoop diep tot zeer diep water neemt relatief gezien meer af in scenario 3 ten opzichte van de andere scenario's.



Figuur 3 Verandering van potentieel areaal van ecotopen ten opzichte van de huidige situatie

## Waterplanten

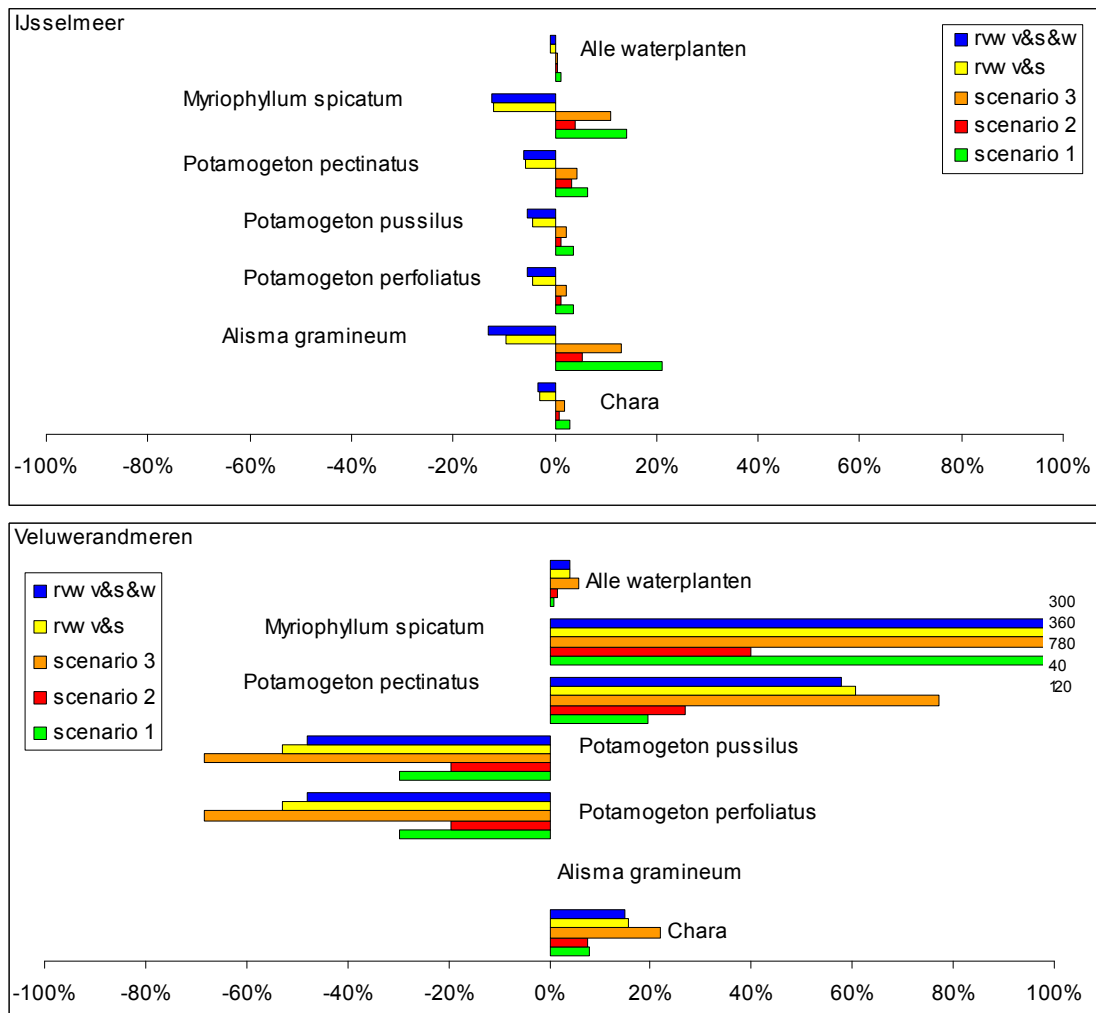
Figuur 4 geeft een overzicht van de procentuele verandering van het areaal potentieel geschikt habitat voor de natuurparameters waterplanten in het IJsselmeer en de Veluwerandmeren voor de verschillende peilscenario's.

### IJsselmeer

Bij scenario 3 vertoont *Alisma gramineum* een toename van en 12% (6 ha). *Myriophyllum spicatum* neemt licht toe 10% (5 ha). Het areaal van de overige soorten verandert nauwelijks. In vergelijking tot de andere scenario's scoort dit scenario op scenario 1 na het best.

### Veluwerandmeren

Bij scenario 3 vertonen *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus* en *Chara* een toename van respectievelijk 780% (2 ha), 77% (153 ha) en 22% (379 ha). Het areaal van de overige soorten verandert nauwelijks. *Potamogetum pusillus* en *Potamogetum perfoliatus* nemen in zeer geringe mate af 68% (3 ha). Tevens is er een geringe toename van alle waterplanten 5% (223 ha). In vergelijking tot de andere scenario's scoort dit scenario voor de meeste soorten met uitzondering van *Potamogetum pusillus* en *Potamogetum perfoliatus* het best.



Figuur 4 Verandering areaal geschikt habitat ten opzichte van de huidige situatie voor waterplanten

### Driehoeksmosselen

Het areaal potentieel geschikt habitat voor de Driehoeksmosselen verandert met +1,5% (987 ha) in het IJsselmeer. Na scenario 1 (+1,8%; 1253 ha) is dit de grootste toename in areaal. In de Veluwerandmeren resulteert scenario 3 in een afname van 5 ha (6,4%). Dit is groter dan de andere scenario's, maar is nog steeds geringe afname.

### Vissen

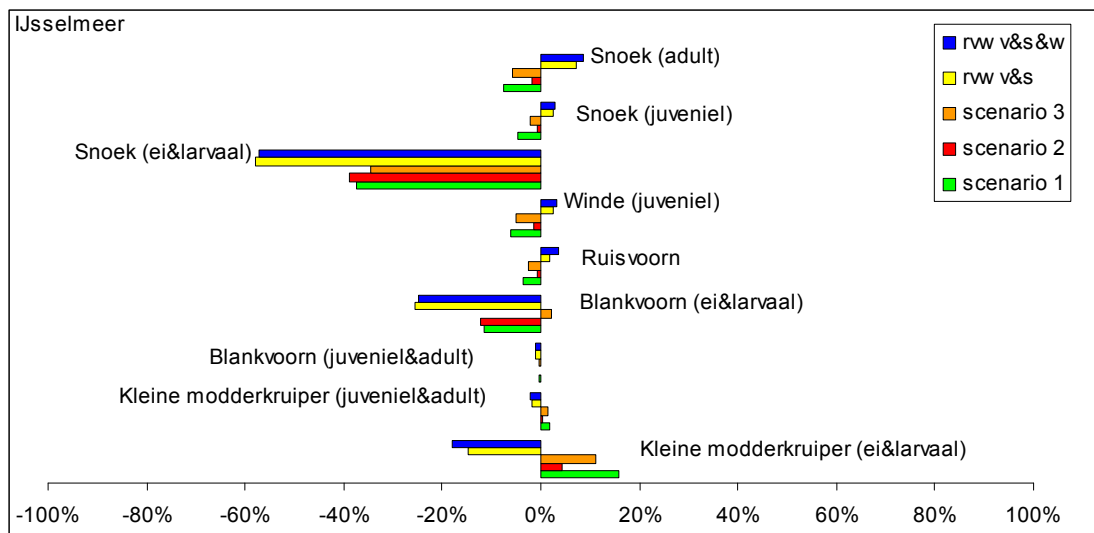
Figuur 5 presenteert de procentuele verandering van het areaal potentieel geschikt habitat voor de vissen in het IJsselmeer en de Veluwerandmeren voor de verschillende peilscenario's.

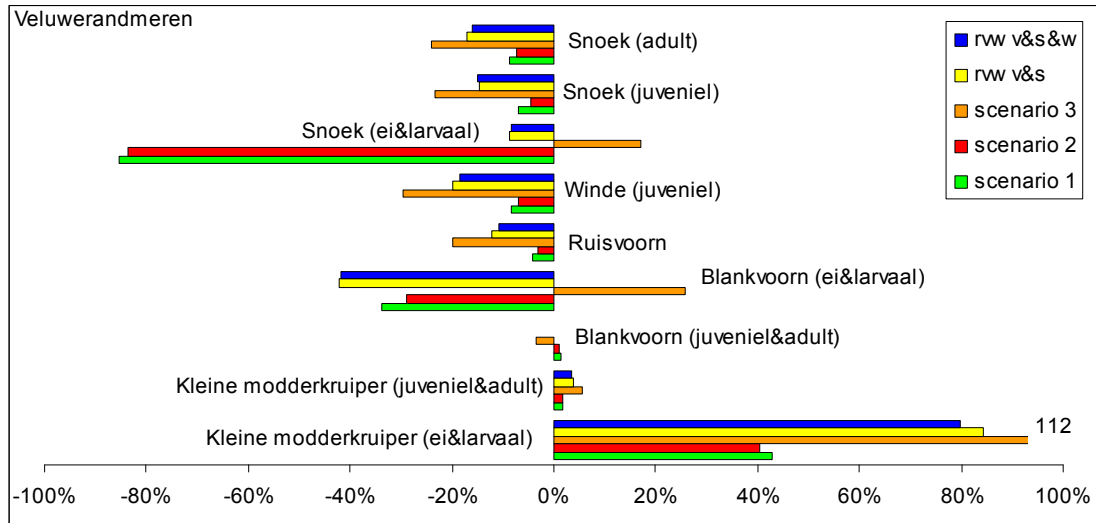
#### *IJsselmeer*

De veranderingen voor de meeste soorten bij scenario 3 ten opzichte van de huidige situatie zijn erg klein (voor de meeste soorten een geringe afname). Snoek (ei&larvaal) scoren beduidend slechter (34%, 1164 ha). De omstandigheden voor de Kleine modderkruiper (ei&larvaal) verbetert iets (11%, 229 ha). Ten opzichte van de andere scenario's lijkt scenario 3 iets beter te scoren maar het blijft een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie.

#### *Veluwerandmeren*

Scenario 3 betekent een verbetering voor het ei&larvaal stadium van Snoek, Blankvoorn en Kleine modderkruiper van 17%(285 ha), 25% (442 ha) respectievelijk 111% (887 ha). Voor de overige visparameters m.u.v. de Kleine modderkruiper (juveniel&adult) verslechtert de situatie. Ten opzichte van de andere scenario's scoort scenario 3 beter maar het blijft een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie.





Figuur 5 Verandering areaal geschikt habitat vissen ten opzichte van de huidige situatie

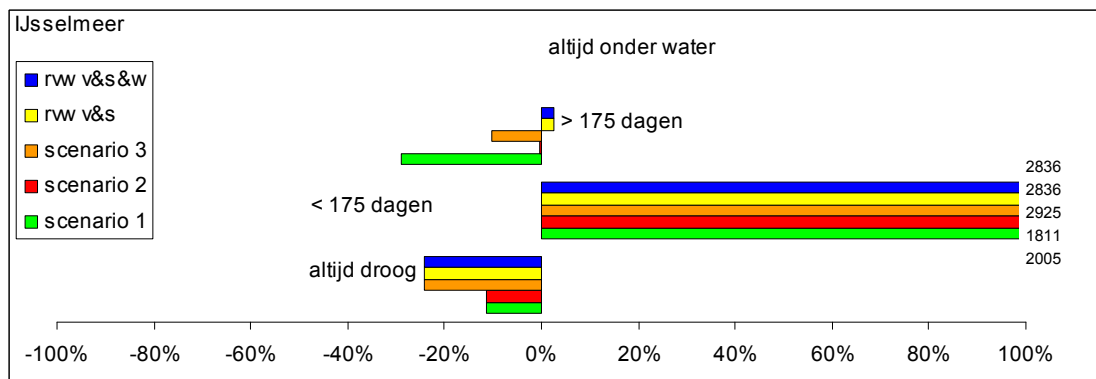
## Vogels

### Rust- en broedgebieden

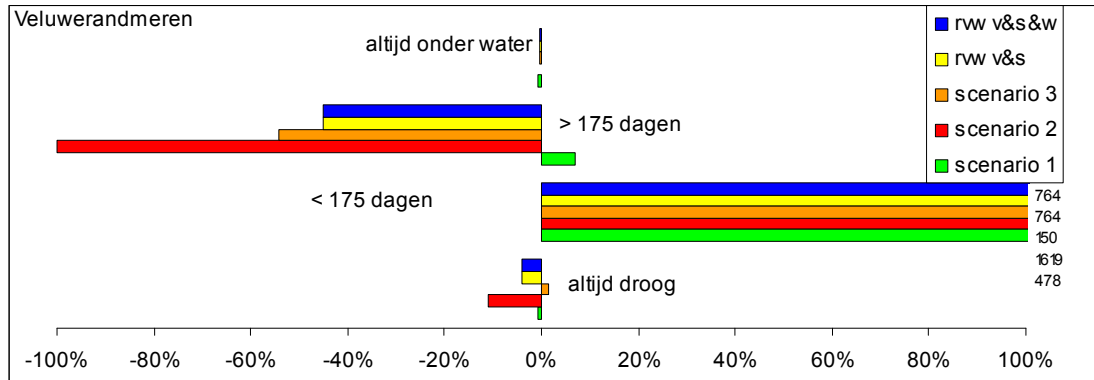
Scenario 3 heeft de grootste areaaltoename van het gebied met een overstroming van < 175 dagen/jaar (546 ha), gevolgd door de scenario's met het peilverloop binnen de randvoorwaarden (521 ha). Dit is gunstig voor soorten als de Krakeend, Kempphaan, Grutto, Kluut, Wulp en Bruine Kiekendief die voor het rusten gebruik maken van dit habitat. Het areaal met een overstromingsduur >175 dagen/jaar neemt in geringe mate af 13 ha.

In de Veluwevloedgebied is de toename van het broed en rustgebied met een overstromingsduur

< 175 dagen minder dan de andere scenario's (15 ha; 150%). Het areaal met een overstromingsduur > 175 dagen/jaar, dat wordt gebruikt door o.a. Grote Zilverreiger, Porseleinhoen, Aalscholver en Grote karakiet, neemt af met 15 ha.





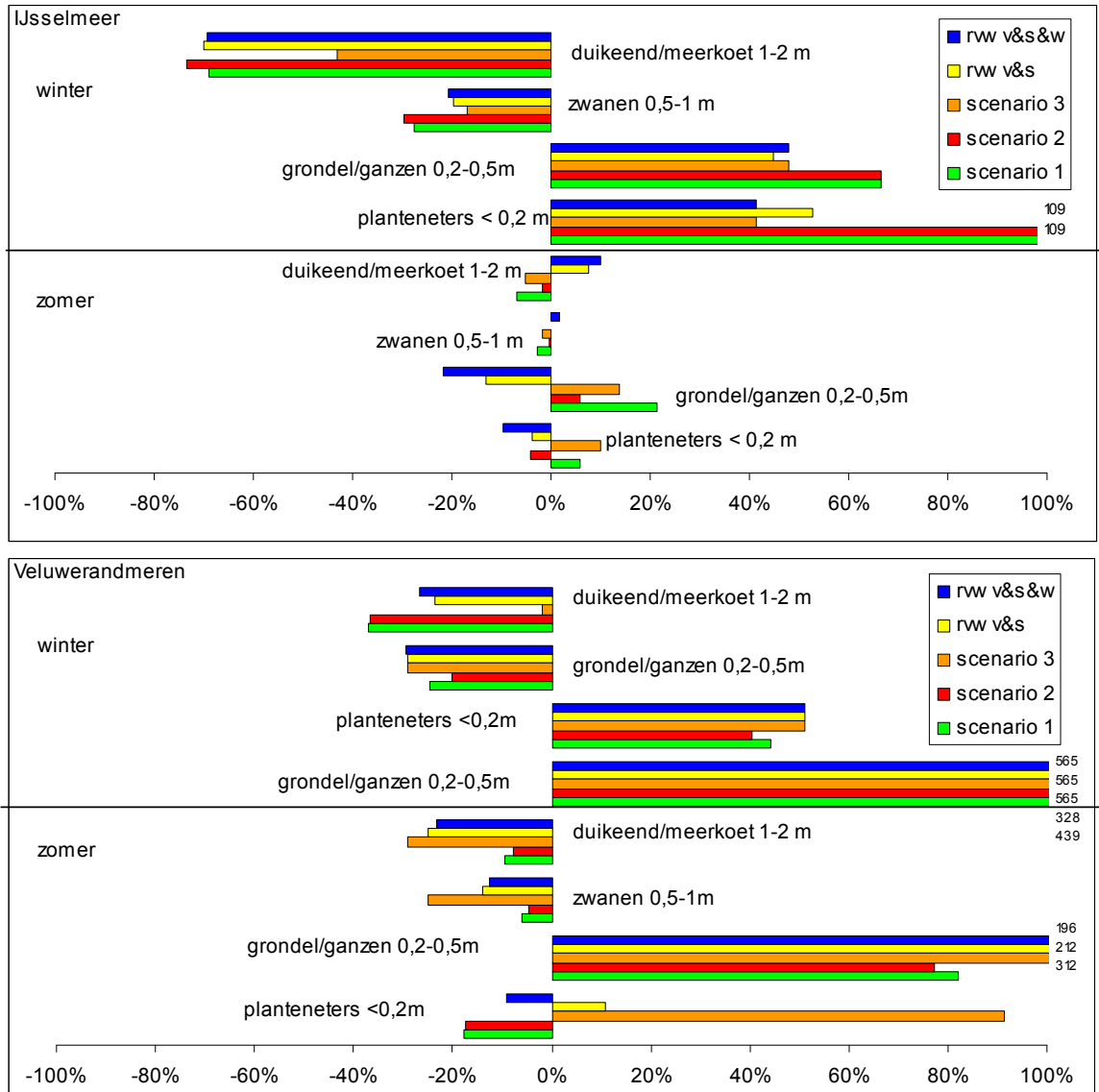


Figuur 6 Verandering areaal potentieel broed en rustgebied ten opzichte van de huidige situatie

### Plantetende watervogels

In de winter neemt in het IJsselmeer het areaal waterplanten bereikbaar voor plantenetende watervogels in ondiep water (< 0,5 m), zoals zwanen, grondeleenden en ganzen, toe met 803 ha, waarvan 689 ha op een diepte tussen de 0,2 en 0,5 m. De waterplanten bereikbaar voor watervogels op grotere diepte neemt af met 798 ha. Van alle scenario's is dit het minst in scenario 3. In de zomer zijn de veranderingen kleiner. Het lagere zomerpeil zorgt voor een toename van waterplanten ondieper dan 0,5 m. Voor vogels die foerageren op waterplanten in ondiep water is in de zomer scenario 1 het gunstigst in het IJsselmeer. In de winter zijn dat scenario 1 en 2.

In de Veluwerandmeren zijn de effecten van scenario 3 in de winter vergelijkbaar met de scenario's met het maximaal toelaatbaar peilverloop binnen de randvoorwaarden. Alleen het areaal met de waterplanten op een diepte tussen de 1 en 2 m neemt veel minder af dan in de andere scenario's (6 ha/1,8%). Voor planteneters foeragerend in ondiep water in de zomer is scenario 3 het gunstigst in het Veluwerandmeren. Voor planteneters in zeer ondiep water neemt het areaal toe met 33 ha (92%) en voor grondeleenden, ganzen en zwanen (0,2-0,5 m) neemt het areaal toe met 877 ha (313%).

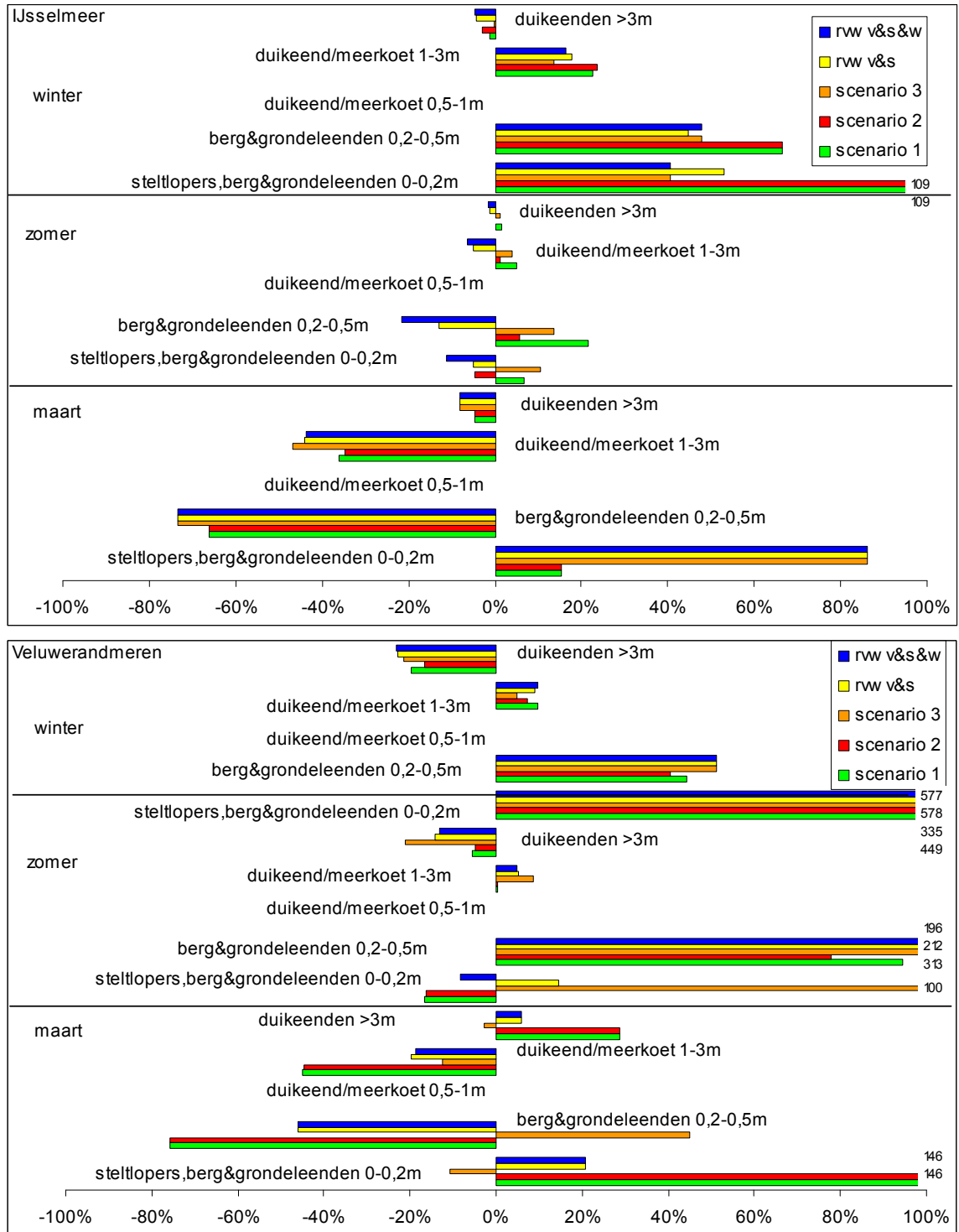


Figuur 7 Verandering areaal potentieel geschikt voedselhabitat planteneters ten opzichte van de huidige situatie

*Bodemfauna-eters*

In de winter neemt in het IJsselmeer het voedselhabitat voor bodemfauna-eters in de ondiepere delen (<3 m) toe met 470 ha. Dit is minder dan de andere scenario's. Ook in de zomer neemt dit voedselhabitat toe, maar de veranderingen zijn daar kleiner.

In de Veluwevloedmeren neemt het voedselhabitat voor Berg- en grondeleenden en steltlopers (waterdiepte < 0,5 m) toe met 151 ha. Scenario 3 is hiermee het gunstigst in maart. Hetzelfde geldt voor de zomer. Het peilverloop van scenario 3 vertoont in deze periode de grootste toename in voedselhabitat met bodemfauna in ondiep water oplevert (< 0,5m), te weten 877 ha op 0,2 tot 0,5 m en 34 ha met een waterdiepte kleiner dan 0,2 m. In de winter zijn de effecten voor scenario 3 vergelijkbaar met de andere scenario's.

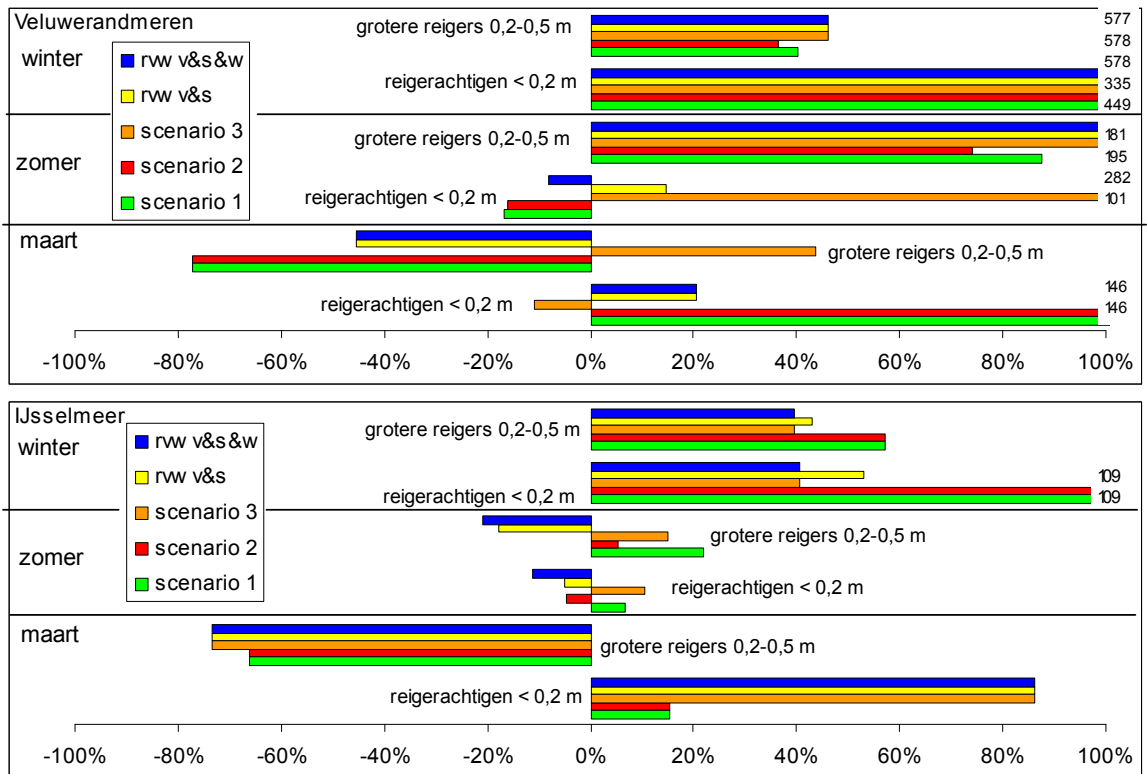


Figuur 8 Verandering areaal potentieel geschikt voedselhabitat bodemfauna-eters t.o.v. huidige situatie

*Visetende watervogels*

In de winter en zomer neemt het voedselhabitat voor de zowel grote als kleine reigerachtigen toe in het IJsselmeer. De toename is voor scenario 3 respectievelijk 714 ha en 195 ha. In de winter is dit gunstig voor de Grote zilverreiger en in de zomer voor de Lepelaar. Scenario 1 lijkt hier het meest gunstigst.

In de Veluwerandmeren zijn de effecten in dezelfde richting: een toename van het areaal in de winter en zomer. Scenario 3 is gunstiger dan de andere scenario's door een toename van het voedselhabitat voor reigerachtigen die foerageren in heel ondiep water. In maart neemt alleen het areaal voor grotere reigers toe. Scenario 3 is dan t.o.v. de andere scenario's minder gunstig voor de in heel ondiep water visetende watervogels, maar gunstiger voor de grotere reigers.



Figuur 9 Verandering areaal potentieel geschikt voedselhabitat viseters t.o.v. huidige situatie

## Evaluatie van peilscenario's

In tegenstelling tot eerdere evaluatie zijn de doelsoorten en Ramsar-index hier niet meegenomen, omdat deze niet berekend zijn voor scenario 3. Voor alle geselecteerde natuurvariabelen is de verandering ten opzichte van de huidige situatie gescoord. Dit is gebeurd volgens de indeling in tabel 3. Omdat een verandering soms een groot areaal kan beslaan en toch een klein percentage is en vice versa en beide aspecten belangrijk zijn bij de evaluatie van de effecten, is naar zowel de procentuele verandering als de areaalverandering gekeken. Per ecologische groep is vervolgens de *gemiddelde score* berekend (zie tabel 4 en 5). Verbeteringen zijn geaccentueerd met groen en verslechtingen met rood. Aan het eind van deze memo wordt een overzicht gegeven van de scores voor alle natuurparameters afzonderlijk.

Tabel 3 Legenda voor kleuren in de tabellen met scores van de resultaten per peilbeheergebied

Legenda	Verandering ten opzichte van huidige situatie	Gemiddelde score
	Grote verbetering	> 0,5
	Redelijk grote verbetering	0,2 – 0,5
	Geringe verbetering	0,05 – 0,2
	Geen verandering	-0,05 – 0,05
	Geringe verslechtering	-0,2 - -0,05
	Redelijk grote verslechtering	-0,5 - -0,2
	Grote verslechtering	< - 0,5

### IJsselmeer

Tabel 4 geeft een overzicht van de veranderingen voor de onderscheiden natuurparameters die in het IJsselmeer optreden bij de verschillende peilscenario's. Op de laatste rij staat de totaalbeoordeling. Van de onderzochte scenario's is de totaalbeoordeling van scenario 3 het gunstigst. Met uitzondering van de vissen vertonen alle natuurparameters hier een redelijk grote tot grote verbetering. Echter de afzonderlijke score is voor alle natuurparameters met uitzondering van de vissen beter in scenario 1.

Tabel 4 Scores voor de berekende veranderingen (procentueel in % en absoluut in ha) in het IJsselmeer

IJsselmeer	randvoorwaarden veiligheid & scheepvaart		randvoorwaarden veiligheid, scheepvaart & watervoorziening		scenario 1		scenario 2		scenario 3	
	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Macrofauna	0,0	-3,0	0,0	-3,0	0,0	3,0	0,0	2,0	0,0	3,0
Waterplanten	-0,4	-0,6	-0,7	-0,6	0,6	0,6	0,1	0,0	0,3	0,4
Vissen	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-1,0	-0,3	-0,6	-0,2	-0,4
Vogels	0,2	-0,3	0,0	-0,3	0,5	0,1	0,4	0,0	0,4	0,2
Ecotopen	0,1	-0,2	-0,2	-0,2	0,5	0,1	0,3	0,1	1,0	0,4
<b>Totaalbeoordeling</b>	-0,1	-0,9	-0,3	-0,9	0,2	0,6	0,1	0,3	0,3	0,7

*Veluwerandmeren*

Tabel 5 geeft een overzicht van de veranderingen voor de onderscheiden natuurparameters die in de Veluwerandmeren optreden bij de verschillende peilscenario's. Op de laatste rij staat de totaalbeoordeling. Van de onderzochte scenario's hebben scenario 3 en de scenario's met het peilverloop binnen de randvoorwaarden van veiligheid en scheepvaart de hoogste totaalbeoordeling. Met uitzondering van de vissen vertonen alle natuurparameters hier een redelijk grote tot grote verbetering. Scenario 3 heeft de hoogste score voor de waterplanten en de randvoorwaarden scenario's de hoogste score voor de vogels en ecotopen.

Tabel 5 Scores voor de berekende veranderingen (procentueel in % en absoluut in ha) in de Veluwerandmeren.

Veluwerandmeren	randvoorwaarden veiligheid & scheepvaart		randvoorwaarden veiligheid, scheepvaart & watervoorziening		scenario 1		scenario 2		scenario 3	
	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Macrofauna	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Waterplanten	0,1	0,6	0,1	0,6	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,6
Vissen	-0,4	-0,9	-0,4	-0,9	-0,7	-0,9	-0,6	-0,7	-0,4	-0,9
Vogels	0,6	0,4	0,6	0,4	0,4	0,1	0,4	0,1	0,4	0,4
Ecotopen	0,6	0,2	0,6	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,5	0,1
<b>Totaalbeoordeling</b>	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	-0,1	0,1	0,01	0,2	0,0

## **G    Ruimtelijke presentatie resultaten voor 3 typen lokaties**



