

Ecologisch optimaal peilbeheer in het IJsselmeergebied en beschikbaar instrumentarium

Deel I: ecologisch optimaal peilbeheer

Maike Maarse (Deltares)
Valesca Harezlak (Deltares)
Emiel Kater (Alterra)

1202357-000

Titel

Ecologisch optimaal peilbeheer en beschikbaar instrumentarium

Opdrachtgever

Rijkswaterstaat Waterdienst

Project

1202357-000

Kenmerk

1202357-000-VEB-0006

Pagina's

42

Trefwoorden

IJsselmeergebied, natuur, Deltaprogramma, peil, modelinstrumentarium,



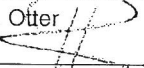

Samenvatting

In het Deltaprogramma IJsselmeergebied worden verschillende peilstrategieën verkend, met een maximale peilstijging van 1,5 meter. Daarnaast behoort uitzakken van peil ook tot de opties. Er is binnen het Deltaprogramma een aantal kennisvragen opgesteld, deel I van dit rapport gaat in op de volgende vraag:

Wat is een optimaal peilbeheer voor de ecologie?

In deze studie wordt een optimaal peil voor het habitat van driehoeksmosselen, broedende vogels, voor waterplanten, riet en binnendijkse natuur besproken aan de hand van het voedselweb, op basis van bestaande kennis. Dit geeft een beeld van hoe deze sleutelsoorten en soortgroepen met elkaar samenhangen en welke rol het peil daarin speelt. Over een ecologisch optimaal peil kan grofweg het volgende geconcludeerd worden:

- Structurele stijging van het peil is nadelig voor buitendijkse natuur, dit gaat vooral ten koste van matig diepe en ondiepe zones.
- Het structureel dalen van het peil is in principe niet nadelig voor de bestaande natuurwaarden in het IJsselmeer.
- Juiste timing van het peil voor natuur is niet vanzelfsprekend gelijk aan juiste timing voor zoetwatervoorziening en waterveiligheid. Het is voor natuur belangrijk om vroeg genoeg het peil op te zetten en het ook weer op tijd te laten uitzakken.
- De habitattypen in het binnendijkse gebied zijn met name gevoelig voor verdroging. Een beperkte vernatting van de binnendijkse gebieden is in de meeste gevallen geen probleem, en biedt soms zelfs kansen voor natuurontwikkeling. In deze studie lag de focus vooral op een jaarrond optimaal peil, echter voor een aantal soorten, zoals riet, is naast seizoensvariatie ook jaarvariatie van belang.
- Ook bij een volledig natuurgericht peil zal bij de huidige inrichting geen optimaal resultaat behaald worden. Om de inrichting te verbeteren kan men denken aan het (kunstmatig of bouwend met de natuur) creëren van ondieptes.
- Er is een grote diversiteit in de eisen die gesteld worden aan het peil dat nodig is voor het verschillende leef- en voedselgebied van verschillende soorten. Ruimtelijke diversiteit in waterdiepte kan een oplossing zijn om deze gebieden te realiseren bij een zelfde (optimaal) peil.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
1	jan. 2011	M.J. Maarse (Deltares)		M. Haasnoot		H.S. Otter	
		V. Harezlak (Deltares)					

Status

definitief

Inhoud

1 Inleiding	1
2 Natuurwaarden en natuurwetgeving in het IJsselmeergebied	3
2.1 Natuurwaarden in het IJsselmeergebied	3
2.2 Randvoorwaarden gesteld door KRW en Natura 2000	3
2.2.1 Kaderrichtlijn Water	3
2.2.2 Eisen vanuit Natura 2000	4
3 Peilbeheer in het IJsselmeergebied	9
3.1 Effecten peilverandering buitendijks	9
3.2 Effecten van peilverandering binnendijks	11
4 Optimaal peilbeheer voor ecologie – inventarisatie van bestaande kennis	15
4.1 Optimaal peil voor het habitat van de driehoeksmosselen	17
4.2 Optimaal peil voor het habitat van waterplanten	18
4.3 Optimaal peil voor ecotoop: ondiep water met riet	21
4.4 Optimaal peil voor broedende vogels	23
4.5 Optimaal peil voor binnendijkse natuur	24
5 Discussie en aanbevelingen	27
6 Literatuur	29
 Bijlage(n)	
A Kennisagenda Deltaprogramma IJsselmeergebied	A-1

1 Inleiding

In september 2010 is het plan van aanpak voor het Deltaprogramma in 2011 gepresenteerd (Deltaprogramma, 2010). Het Deltaprogramma is ingericht om concrete maatregelen en voorzieningen voor te bereiden om, tegen de achtergrond van een veranderend klimaat en een toenemende zoetwaterbehoefte, Nederland economisch en ruimtelijk aantrekkelijk te houden, rampen en schade te voorkomen en de zoetwatervoorziening veilig te stellen. Hierbij is er aandacht voor het op orde krijgen van de huidige veiligheid, maar voor de lange termijn staan vijf deltabeslissingen¹ voor verschillende sleutelgebieden centraal. Voor het IJsselmeergebied geldt dat het met een stijgende zeespiegel en extremere piekafvoeren van de grote rivieren steeds moeilijker zal worden om het peil op het IJsselmeer zoals dat nu is te handhaven. Het water van de IJssel en de Vecht wordt via het Zwarte Water en het IJsselmeer richting de Waddenzee afgevoerd, maar een stijgende zeespiegel bemoeilijkt dat. Daarnaast is er, met het oog op een stijgende zoetwaterbehoefte, de wens om de zoetwatervoorraad te vergroten. Hiertoe kan het peil opgezet worden, wat tegelijk de lozingsproblemen bij de te verwachte zeespiegelstijging vermindert. In het Deltaprogramma worden verschillende peilstrategieën verkend, met een maximale peilstijging van 1,5 meter. Daarnaast behoort uitzakken van peil ook tot de opties.

Vanuit het Deltaprogramma zal in 2014 een voorstel worden gedaan voor een beslissing over het peilbeheer in het IJsselmeer op de lange termijn. Deze beslissing is gericht op de watervoorziening in Nederland en op de veiligheidsopgave in het gebied zelf. Om tot een afgewogen beslissing te komen is onder andere gedegen informatie over de effecten van peilverandering op de ecologie noodzakelijk. Niet alleen vanwege de maatschappelijke meerwaarde van een gezond ecosysteem voor het gebied zelf, maar ook vanwege nationale en Europese natuurwetgeving. Daarnaast is een goed functionerend ecosysteem belangrijk voor een goede waterkwaliteit en daarmee ook voor belangrijke functies als zoetwatervoorziening, visserij en recreatie. Deels is de benodigde informatie bekend, deels zal deze in de komende jaren ontwikkeld moeten worden. Tijdens de Voorverkenning Lange Termijn Peilbeheer IJsselmeer (DPIJ 2010) hebben verschillende deskundigen kennisvragen opgesteld met betrekking tot de ecologie van het IJsselmeer. Binnen thema 4: Ecologie en Natuur / Waterkwaliteit zijn vier kennisvragen geformuleerd (zie bijlage 1). Dit rapport zal ingaan op vraag 4D uit de kennisagenda, vraag 4B zal behandeld worden in een aparte bijlage.

4B: Wat betekent veranderend peilbeheer voor bestaande en potentiële natuurwaarden (binnendijsks en buitendijsks)?

Fase 1: verkennen van benodigd c.q. beschikbaar instrumentarium

4D: Wat is een optimaal peilbeheer voor de ecologie?

Fase 1: inventarisatie van bestaande kennis.

Deze studie is een inventarisatie op basis van bestaande kennis en expert judgement. Hiervoor is gebruikt gemaakt van literatuur en opgedane kennis uit de Voorverkenning. Dit

¹ De deltabeslissingen zijn richtinggevende beslissingen over de veiligheid en de watervoorziening in deze eeuw en moeten in 2014 voorbereid zijn. Het gaat om 1. de veiligheidsnormen die we moeten herijken en actualiseren; 2. de zoetwaterstrategie die voor een adequate watervoorziening moet zorgen; 3. het lange termijn peilbeheer van het IJsselmeer; 4. de bescherming van de Rijn-Maasdelta; 5. randvoorwaarden voor de (her)ontwikkeling van bebouwd gebied.

rapport is geen wetenschappelijk rapport maar een overzicht van bestaande kennis, gericht op beleidsmakers. Er zijn vele literatuurbronnen gebruikt, deze zijn opgenomen in de referentielijst, waarbij veel gebruikt is gemaakt van informatie rondom het Deltaprogramma, rapporten over seizoensgebonden peil (SPIJ, Haasnoot 2005) en ecologische overzichtstudies zoals Noordhuis (2010).

De focus van deze studie ligt, in overeenstemming met het focusgebied van de Voorverkenning (DPIJ 2010), op het IJsselmeer. Met name in hoofdstuk vier, waar wordt gekeken naar de invloed van de diepteverdeling van het IJsselmeer op de mogelijke effecten van peilverandering. De inventarisatie is gedaan voor zowel buiten- als binnendijkse gebieden.

Leeswijzer

In hoofdstuk twee zal een overzicht worden gegeven van de bestaande sterke en zwakke punten van het IJsselmeergebied en de geldende natuurwetgeving in het gebied. Hoofdstuk drie zal ingaan op het huidige en toekomstige peilbeheer in het IJsselmeergebied en in hoofdstuk vier wordt beschreven wat er bekend is over de verschillende eisen van belangrijke natuurwaarden aan peilbeheer. Tenslotte wordt dit in hoofdstuk vijf bediscussieerd en worden er aanbevelingen gedaan.

2 Natuurwaarden en natuurwetgeving in het IJsselmeergebied

2.1 Natuurwaarden in het IJsselmeergebied

De wateren van het IJsselmeergebied vormen gezamenlijk een wetland van grote internationale betekenis. Voedselrijk, ondiep water en voldoende rust en schaal zorgen ervoor dat het hele jaar door grote aantallen watervogels aanwezig zijn. Het is een onmisbare schakel in de vogeltrekroutes tussen het hoge noorden en Afrika, en een belangrijk leefgebied voor soorten van moerasnatuur, die hier nog steeds in grote aantallen voorkomen (DPIJ 2010a). In de Voorverkenning Lange Termijn Peilbeheer (DPIJ, 2010b) zijn de sterke en zwakke punten van de ecologie in het IJsselmeer en IJssel- en Vechtdelta samengevat:

Sterk:

Grote (maar afgenomen) draagkracht voor visetende en benthosetende vogels, schaal en rust. Strategische ligging vanwege het klimaat (vriest weinig dicht), de relatie met de Waddenzee en de aanwezigheid van wetlands en gradiënten in de omgeving. Bijzondere abiotische omstandigheden langs met name de Friese kust met bijpassende botanische waarden.

Zwak:

Klein areaal zeer ondiep water en natte randzones, zowel buitendijks als binnendijks, gebrekkige verbindingen tussen zoet en zout en tussen binnendijks en buitendijks. Onvoldoende samenhang met andere moerasgebieden in Nederland. Een beperkte en tegennatuurlijke peildynamiek en een grote invloed van visserij.. Klimaatverandering bedreigt de draagkracht, maar ook de puur geografische aantrekkelijkheid voor visetende en benthosetende vogels.

2.2 Randvoorwaarden gesteld door KRW en Natura 2000

Peilveranderingen zijn via een complexe effectketen van invloed op vele onderdelen van het ecosysteem (zie paragraaf 3.2) en daarmee ook op de doelen en opgaven van de Europese natuurwetgeving zoals de Kaderrichtlijn Water en Natura 2000 (vogel- en habitatrictlijn).

2.2.1 Kaderrichtlijn Water

De Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft als doel om de chemische en ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater op orde te brengen en te houden voor de aan een watersysteem toegekende functies (natuur en zwem- en drinkwater). De kwaliteit van een watersysteem wordt in de KRW bepaald aan de hand van chemische en ecologische parameters. Daartoe zijn zogenaamde maatlatten opgesteld. Voor de ecologische parameters zijn er maatlatten voor algen, water- en oeverplanten, bodemdieren en vis. De maatlatten zijn afgeleid van natuurlijke referenties voor de aangewezen KRW waterlichamen.

Het IJsselmeer en het Markermeer behoren tot het KRW type M21 (grote, diepe gebufferde meren)..Het Zwarte Meer, Ketelmeer en Vossemeer en de Randmeren-Oost en –Zuid behoren tot het water type M14 (ondiepe, gebufferde plassen). Alle bovengenoemde wateren hebben vanwege de aanleg van de Afsluitdijk de status 'sterk veranderd' gekregen. De IJssel- en Vechtdelta behoort tot het KRW type R7 (langzaam stromende rivier/nevengeul).

In het binnendijkse gebied liggen ook enkele KRW-wateren in de nabijheid van het IJsselmeer:

- Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving: type M14 (matig grote en ondiepe, gebufferde plassen),
- Rottige Meente en Brandemeer: type M27 (matig grote ondiepe laagveenplassen)
- Wieden en Weerribben: type M25 (ondiepe laagveenplassen)

In 2007 is voor het eerst het IJsselmeergebied volledig conform het KRW monitoringsprogramma gemeten. Hieruit bleek dat voor het IJsselmeergebied voor alle maatlaten een opgave ligt om de toestand te verbeteren in bijna alle waterlichamen. Er is verschil in mate van benodigde verbetering tussen de verschillende waterlichamen (RWS, 2008). In tabel 2.1 zijn de knelpunten per biologisch kwaliteitselement weergegeven voor de verschillende waterlichamen binnen het watersysteem IJsselmeergebied. De KRW brengt met zich mee dat, naast het bereiken van de specifieke doelstellingen, in ieder geval een achteruitgang van de toestand van alle oppervlaktewaterlichamen moet worden voorkomen. Veranderingen in de hydromorfologie, zoals een structureel peilopzet, kan leiden tot een verandering van de chemische en ecologische toestand.

Tabel 2.1: Knelpunten per biologisch kwaliteitselement voor de verschillende waterlichamen binnen het watersysteem IJsselmeergebied (Uit: RWS, 2008).

Waterlichaam	Algen (fytoplankton)	Overige waterflora (macrofyten en fyto benthos)	Bodemdieren (macrofauna)	Vissen
Grote diepe gebufferde meren (M21)				
IJsselmeer	Nutriëntbelasting	Steile oevers, vast waterpeil, onvoldoende helderheid	Oorzaak achteruitgang driehoeksmosselen	Afsluitdijk, weinig water- en oeverplanten, overbevissing, oorzaak achteruitgang spiering
Markermeer		Steile oevers, vast waterpeil, zeer troebel	Oorzaak achteruitgang driehoeksmosselen	Weinig water- en oeverplanten, overbevissing, oorzaak achteruitgang spiering
Ondiepe (matig grote) gebufferde meren (M14)				
Zwarte Meer	Nutriëntbelasting	Steile oevers, vast waterpeil	Maatlat in ontwikkeling	Ontbreken uitgebreide oevervegetatie
Ketelmeer en Vossemeer	-	Steile oevers, vast waterpeil	Maatlat in ontwikkeling	Ontbreken uitgebreide oevervegetatie
Randmeren-Oost	-	Steile oevers, vast waterpeil	Maatlat in ontwikkeling	Ontbreken uitgebreide oevervegetatie
Randmeren-Zuid	Nutriëntbelasting	Steile oevers, vast waterpeil	Maatlat in ontwikkeling	Ontbreken uitgebreide oevervegetatie
Deelstroomgebied Rijn-Midden				

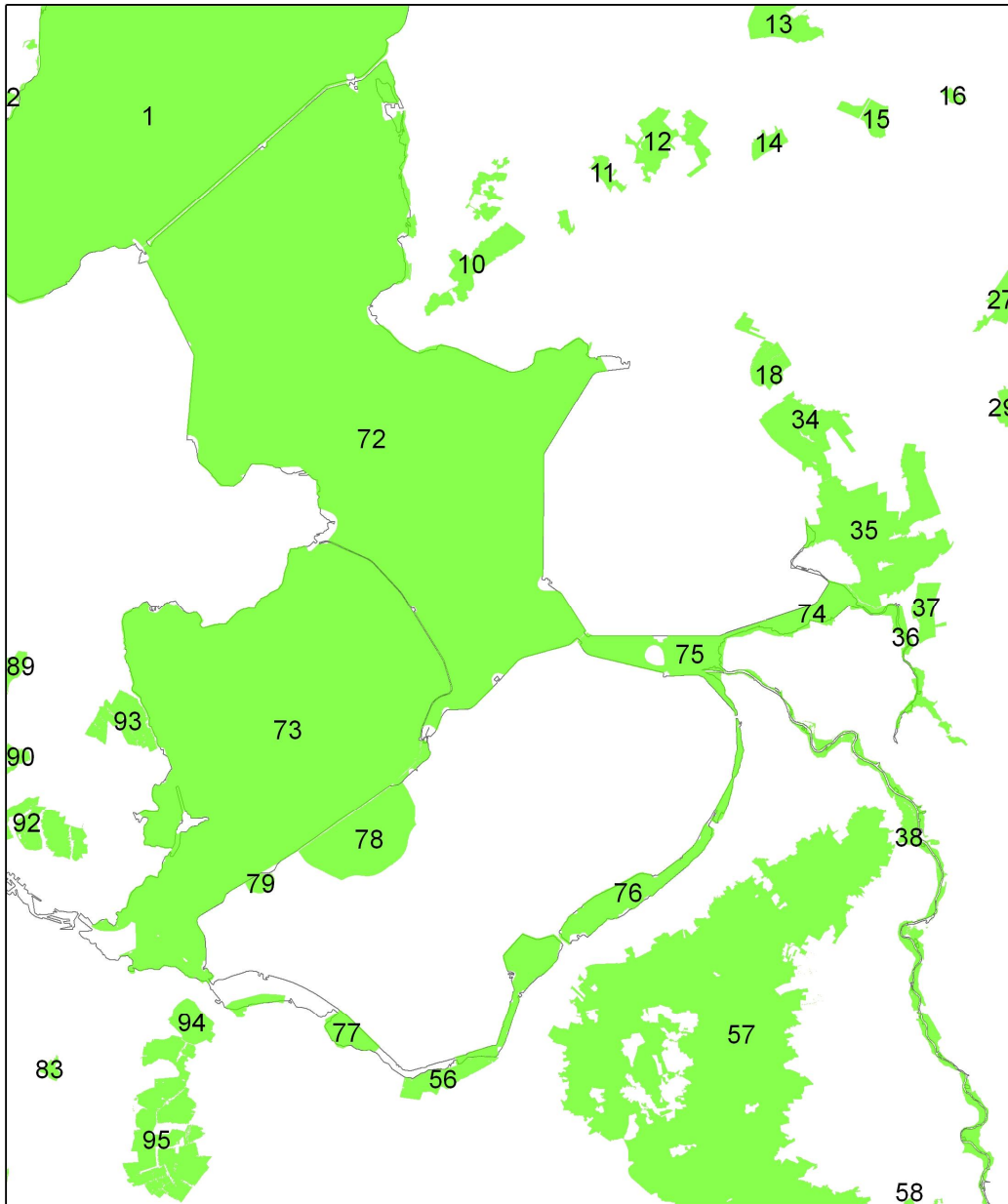
2.2.2 Eisen vanuit Natura 2000

Het IJsselmeergebied valt vrijwel in zijn geheel onder de Natura2000 wetgeving. In figuur 2.1 is de ligging van Natura 2000 gebieden in en om het IJsselmeergebied aangegeven op de kaart. De nummering in de onderstaande tekst correspondeert met de nummering op de kaart in figuur 2.1.

Binnen het gebied zijn zes Natura2000 gebieden begrensd, te weten IJsselmeer (72), Markermeer en IJmeer (73), Eemmeer en Gooimeer zuidoever (77), Veluwerandmeren (76), Ketelmeer en Vossemeer (75) en Zwarte Meer (74). Voor elk van deze zes gebieden zijn in de zogenaamde aanwijzingsbesluiten instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd voor

diverse habitattypen, soorten uit de Habitatrichtlijn en soorten water- en moerasvogels uit de Vogelrichtlijn (EU, 1979; EU, 1992; www.synbiosis.alterra.nl/natura2000).

Deze instandhoudingsdoelstellingen dienen actief te worden nagestreefd door middel van natuurgerichte maatregelen en te worden beschermd tegen mogelijke negatieve invloeden als gevolg van menselijk handelen. Ook de benedenstroomse delen van IJssel (38) en Overijsselse Vecht (36) zijn aangewezen als Natura2000 gebieden en voor deze gebieden geldt hetzelfde.



Figuur 2.1. Ligging Natura 2000 gebieden in en rondom het IJsselmeergebied. De groene gebieden zijn aangewezen als Natura2000 gebied. De nummering komt overeen met de gebruikte nummering in de tekst.

De belangrijkste binnendijkse Natura2000-gebieden rondom het IJsselmeer zijn:

- Drie Natura2000 gebieden in het Friese merengebied: Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving (10); Witte en Zwarte Brekken (11) en het Sneekermeergebied (12);
- Drie Natura2000 gebieden ten oosten van de Noordoostpolder: De Weerribben (34) en de Wieden (35), Rottige Meente & Brandemeer (18)
- Delen van de IJssel-Vechtdelta (36, 38) liggen ook binnendijs.

Aan het Markermeer & IJmeer grenzen de Natura 2000 gebieden Oostvaardersplassen (78), Lepelaarsplassen (79), Zeevang (93) en het Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske(92). Ten zuiden van de randmeren liggen de Natura2000 gebieden de Veluwe (57), Arkemheen (56), het Naardermeer (94), de Oostelijke Vechtplassen (95),

Voor de meeste natuurgebieden omvat de Natura2000-doelstelling het behoud en ontwikkelen van:

- rui- en rustplaatsen voor watervogels zoals fuut, ganzen, slobend en kuifeend;
- plas-dras situaties voor smienten, porseleinhoen, kemphaan, kwartelkoning en noordse woelmuis;
- herstel van grote oppervlakten/brede zones overjarig riet, inclusief waterriet, door herstel van natuurlijke peildynamiek en tegengaan verdroging t.b.v. noordse woelmuis en rietvogels (roerdomp, woudaap, snor en grote karekiet).
- specifiek voor De Wieden, Zwarte Meer en Zwartewater is er een doelstelling voor de ontwikkeling van blauwgraslanden, glanshaver- en vossenstaartheuilenlanden en kievitsbloemheuilenlanden.

In tabel 2.2 en 2.3 zijn de natuurdoelen voor respectievelijk de Habitat- en Vogelrichtlijn gespecificeerd per Natura 2000-gebied.

Tabel 2.2: Doelstellingen Habitatrichtlijn voor Natura 2000 gebieden in en rondom het IJsselmeer

(bron: www.synbiosis.alterra.nl/natura2000)

	IJsselmeer	Markermeer & IJmeer	Emmeer & Gooimeer zuidoever	Veluwerandmeren	Ketelmeer & Vossenmeer	Zwartemeer	IJterwaarden IJssel	IJterwaarden Zwarte water en Vecht	Weerribben	Wieden	Olde Maaten en Veerslootranden	Rotige Meente en Brandemeer	Oudegaastebrekken, Fluessen en omgeving	Oostvaardersplassen	Lepelaarsplassen
Habitattypen															
H3140	✓	✓		✓					✓						
H3150				✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
H3260							✓			✓					
H3270							✓								
H4010									✓	✓		✓			
H6120							✓								
H6410									✓	✓	✓	✓			
H6430	✓					✓	✓	✓	✓	✓			✓		
H6510						✓	✓	✓							
H7140	✓								✓	✓	✓	✓			
H7210									✓	✓		✓			
H91D0									✓	✓		✓			
H91E0							✓								
H91F0							✓	✓							
Soorten Habitatrichtlijn															
H101X									✓	✓					
H1042									✓	✓		✓			
H1060									✓	✓					
H1082									✓	✓		✓			
H1134							✓	✓	✓	✓	✓	✓			
H1145						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
H1149				✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
H1163	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓					
H1166						✓	✓								
H1318	✓	✓		✓		✓		✓	✓			✓	✓		
H1337							✓								
H1340	✓													✓	
H1393										✓					
H1903	✓								✓	✓		✓			

Tabel 2.3: Doelsoorten Vogelrichtlijn voor Natura 2000 gebieden in en rondom het IJsselmeer (bron: www.synbiosis.alterra.nl/natura2000)

		IJsselmeer	Markermeer & IJmeer	Emmeer & Gooimeer zuidoever	Veluwevloedmeren	Ketelmeer & Vossemeer	Zwanemeer	Uiterwaarden IJssel	Uiterwaarden Zwarte water en Vecht	Weerribben	Wieden	Olde Maten en Veerslootranden	Rottige Meente en Brandmeer	Oudegaasvelden, Fluissen en omgeving	Oostvaardersplassen	Lepelaarsplassen
A004	Dodaars	**	**	**	**	**	**	**							**	
A005	Fuut	**	**	**	**	**	**	**							**	**
A017	Aalscholver	*	*	*	*	*	*	*					**		*	
A021	Roerdomp														*	
A022	Woudaap														*	
A026	Kleine zilverreiger					*									*	
A027	Grote zilverreiger				*										*	
A029	Purperreiger						*									
A034	Lepelaar	*	*		*	*	*								*	*
A037	Kleine zwaan	*		*	*	*	*	*							*	
A038	Wilde zwaan							*							*	
A039	Toendrarietgans	**				**	**									
A040	Kleine rietgans	**											**			
A041	Kolgans	**				**	**	**					**	**	**	**
A043	Grauwe gans	**	**	**		**	**	**							**	**
A045	Brandgans	*	*										*	*		
A048	Bergeend	**													**	**
A050	Smient	**	**	**	**		**	**					**	**	**	**
A051	Krakeend	**	**	**	**	**	**	**							**	**
A052	Wintertaling	**				**	**	**							**	
A053	Wilde eend	**				**	**	**							**	**
A054	Pijlstaart	**			**	**	**	**							**	**
A056	Slobeend	**	**	**	**		**	**							**	**
A058	Krooneend		**	**	**											
A059	Tafeleend	**	**	**	**	**	**	**							**	**
A061	Kuifeend	**	**	**	**	**	**	**					**	**	**	**
A062	Topper	**	**													
A067	Briduiker	**	**		**											
A068	Nonnetje	*	*	*	*	*		*				*	*	*	*	*
A070	Grote zaagbek	**	**		**	**										
A075	Zeearend														*	
A081	Bruine kiekendief	*													*	
A082	Blauwe kiekendief														*	
A094	Visarend					*										
A119	Porseleinhoen	*				*	*	*					*	*		
A122	Kwartelkoning							*								
A125	Meerkoet	**	**	**	**	**	**	**								
A130	Scholekster							**								
A132	Kluut	*													*	*
A137	Bontbekplevier	**														
A140	Goudplevier	*														
A142	Kievit							**								
A151	Kemphaan	*											*	*		
A156	Grutto	**				**	**	**							**	**
A160	Wulp	**						**					**			
A162	Tureluur							**								
A177	Dwergmeeuw	*	*													
A190	Reuzenster	*				*										
A193	Visdief	*	*	*												
A197	Zwarte stern	*	*		Zwarte stern		*	*								
A272	Blauwborst														*	
A292	Usvogel							*								
A292	Snor	**					**								**	
A295	Rietzanger	**					**								**	
A298	Grote karekiet				**	**	**					**			**	**

* = Soort uit bijlage 1 Vogelrichtlijn, ** = Overige soorten Vogelrichtlijn

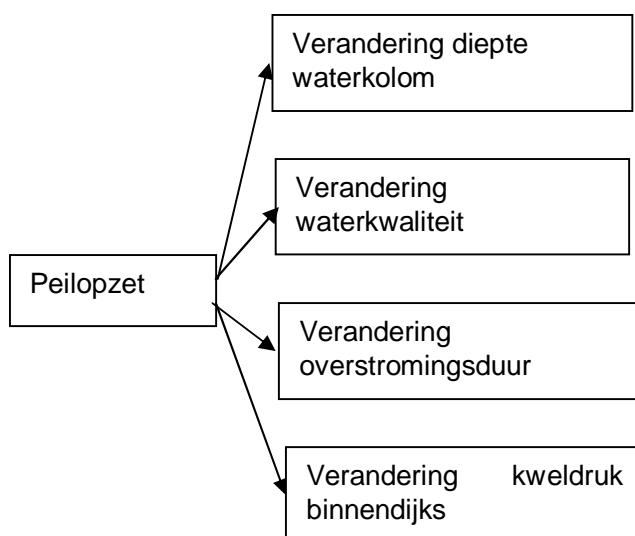
3 Peilbeheer in het IJsselmeergebied

Het huidige streefpeil van het IJssel- en Markermeer is -0,40 m NAP in de winter en -0,20 m NAP in de zomer. Dit betekent dat het nagestreefde peil in de zomer hoger is dan in de winter en het peilverloop is daarom tegennatuurlijk te noemen. Vanuit veiligheidsoverwegingen is dit gunstig, het is echter nadelig voor de natuurwaarden in het gebied. Het werkelijke peilverloop is echter in de meeste jaren anders: het lagere winterstreefpeil wordt vaak niet gehaald, omdat er onder vrij verval onvoldoende water gespuid kan worden bij de Afsluitdijk. Hierdoor blijft het winterpeil veelal boven het streefpeil en is er in werkelijkheid maar nauwelijks sprake van structurele jaarlijkse peilfluctuaties. Lokaal fluctueert het peil op kortere tijdschalen wel flink als gevolg van windgeïnduceerde scheefstanden. Eerdere studies hebben uitgewezen dat een seizoensgebonden ofwel natuurgericht peil gunstig kan zijn voor de ecologie in het IJsselmeergebied. Let wel, de term seizoensgebonden peil kent meerdere uitwerkingen en een slecht getimed seizoensgebonden peil kan zelfs negatieve gevolgen voor natuur hebben (zie hoofdstuk 4). De wensen vanuit zoetwatervoorziening komen niet altijd overeen met de wensen vanuit ecologie, hoewel voor beide functies een seizoensgebonden peil gunstig kan zijn.

De zoekrichtingen van de verkenning naar toekomstige peilstrategieën gaan uit van een maximale peilverhoging van +1,50 m in het voorjaar tot het beperkt opzetten van peil en dan verder dan nu uitzakken van het peil, tot waarden van -1,70 m NAP. Ook het handhaven van het huidige peil met een peilopzet in het voorjaar is mogelijk.

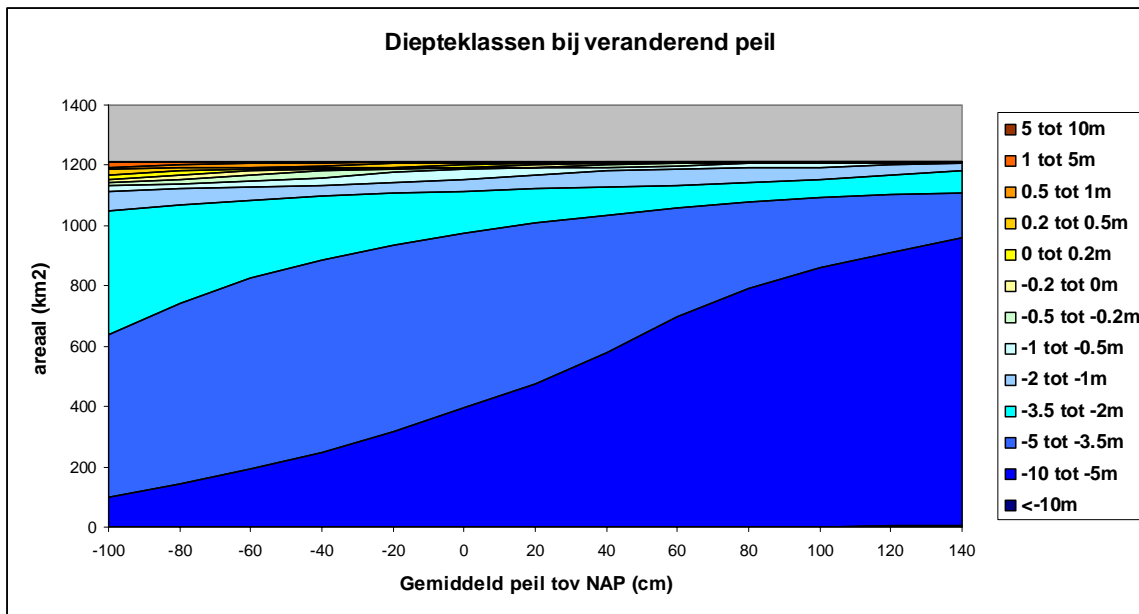
3.1 Effecten peilverandering buitendijks

Een verandering in peil kan leiden tot een toe- of afname in de dikte van de waterschijf, verandering in waterkwaliteit (denk aan stratificatie) of langere of kortere overstromingsduren van land rondom het IJsselmeer. Effecten door peilopzet zijn ook in de bredere omgeving zichtbaar, bijvoorbeeld door een verandering in kweldruk (zie figuur 3.1).

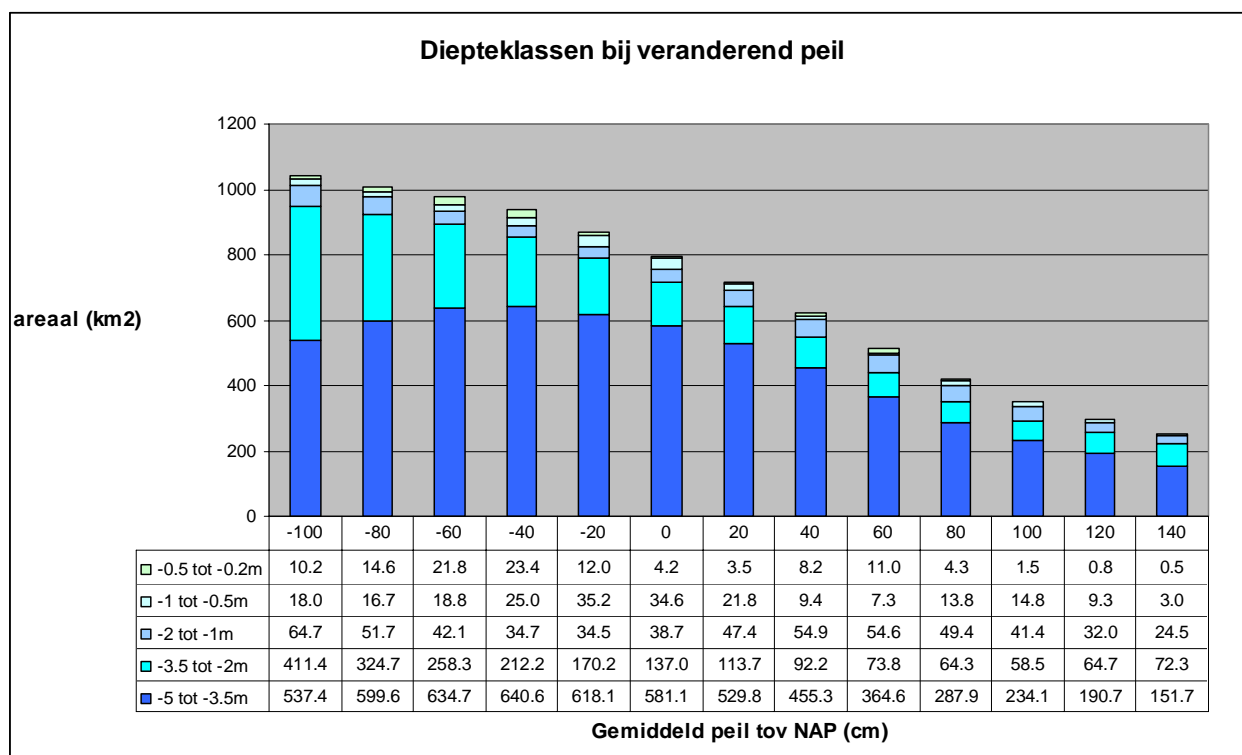


Figuur 3.1: Effecten van peilverandering

Deze veranderingen hebben gevolgen voor de natuur, zoals deze nu in bijvoorbeeld in het IJsselmeer voorkomt. Het IJsselmeer heeft een specifieke diepteverdeling met een relatief klein aandeel aan ondiepe zones (Figuur 3.2), terwijl deze zones juist van belang zijn voor de ecologische kwaliteit in het gebied. Zoals in Figuur 3.3 te zien is, neemt het areaal van ondieptes (< 3,5 meter), waar bijvoorbeeld onderwaterplanten bij uitstek voorkomen nog verder af bij opzet van het meerpeil. Hieruit volgt dat voor het behoud of het vergroten van deze arealen de basisopzet van het meerpeil zo laag mogelijk moet worden gehouden of zelfs lager dan nu.



Figuur 3.2: overzicht van de verschillende diepteklassen in het IJsselmeer bij verschillende waterpeilen.



Figuur 3.3 Uitvergroting van figuur 3.3 van de waterdiepten variërend van -5m tot -0.2m. Deze arealen zijn met name interessant voor diversiteit van natuurtypen.

Naast veranderingen van het gemiddelde waterpeil is voor een aantal soorten de seizoensdynamiek ook van belang. Het huidige omgekeerde peil zorgt vaak voor minder potentieel beschikbaar areaal voor soorten, zoals riet, dan een natuurgericht peil waarbij er in de zomer droogval plaatsvindt. Verschillende soorten stellen verschillende eisen aan het peil, een gunstig peil voor riet kan conflicteren met een gunstig peil voor bijvoorbeeld watervogels. Niet alleen verschilt de gewenste timing van peilopzet en uitzakken voor verschillende soortgroepen, ook voor zoetwatervoorziening kan er net een andere timing gewenst zijn. Ook van belang is de mate van uitzakken in de zomer. Te veel uitzakken kan leiden tot bijvoorbeeld droogval van waterplanten, wat dan juist inwerkt tegen het vergroten van het areaal van deze waterplanten. In hoofdstuk 4 wordt, aan de hand van de voedselpiramide en van diep naar ondiep, het optimale peil voor gewenste soorten en soortgroepen afgeleid.

3.2 Effecten van peilverandering binnendijks

Voor de binnendijkse gebieden geldt dat vooral de grondwaterstand in deze gebieden wordt beïnvloed door veranderingen van het IJsselmeerpeil. Een hoger meerpeil kan leiden tot meer kwel in lagere binnendijkse gebieden en minder wegzijging uit de hogere binnendijkse gebieden. Beide processen kunnen leiden tot vernatting van de binnendijkse gebieden. Als de vernatting wordt veroorzaakt door een toename van kwel kan dat gepaard gaan met verzilting, omdat door meerpeilverhoging de zoetwaterbel onder het IJsselmeer groter wordt, wat kan leiden tot de verandering van grondwaterstromen in diepere bodems waar nog zout in het grondwater zit van voor de afsluiting van de Zuiderzee. Lagere peilen in het IJsselmeer kunnen leiden tot verdroging van binnendijkse gebieden.

Het tijdvenster waarin het zomerpeil, het winterpeil en het voorjaarspeil geldt is ook van belang voor de effecten op de binnendijkse natuur. Hoe meer het peilverloop in de tijd het

natuurlijke verloop (hoge peilen in winter en voorjaar, uitzakken in zomer) volgt, hoe gunstiger het wordt voor binnendijkse natuur.

De effecten op binnendijkse natuurwaarden zijn in te delen in:

- directe effecten: peilverhoging of -verlaging heeft direct effect op de grondwaterstanden en –stromen en kan daardoor leiden tot verandering in kweldruk en het zoutgehalte van kwel;
- indirecte effecten: verandering in het waterbeheer in het IJsselmeergebied kan gevolgen hebben voor het lokale waterbeheer in gebieden die afwateren op, of voor de zoetwatervoorziening afhankelijk zijn van het IJsselmeergebied. Deze verandering in het lokale waterbeheer kan leiden tot een vernatting (bij peilopzet) of verdroging (bij peilverlaging) van binnendijkse terreinen.

Directe effecten

In een studie naar de effecten van een seizoensgebonden peilbeheer in het IJsselmeergebied zijn de 'directe effecten' op de binnendijkse hydrologie onderzocht. Modelberekeningen uit deze studie voorspellen dat bij een peilopzet van ca. 70 cm de effecten binnendijks in het algemeen beperkt zijn tot een smalle strook langs de dijk (Delsman et al, 2009). In Hunink en De Lange (2010) zijn verschillende peilvarianten voor het IJsselmeergebied doorgerekend met het NHI-model. In tabel 3.1 zijn de doorgerekende peilvarianten benoemd.

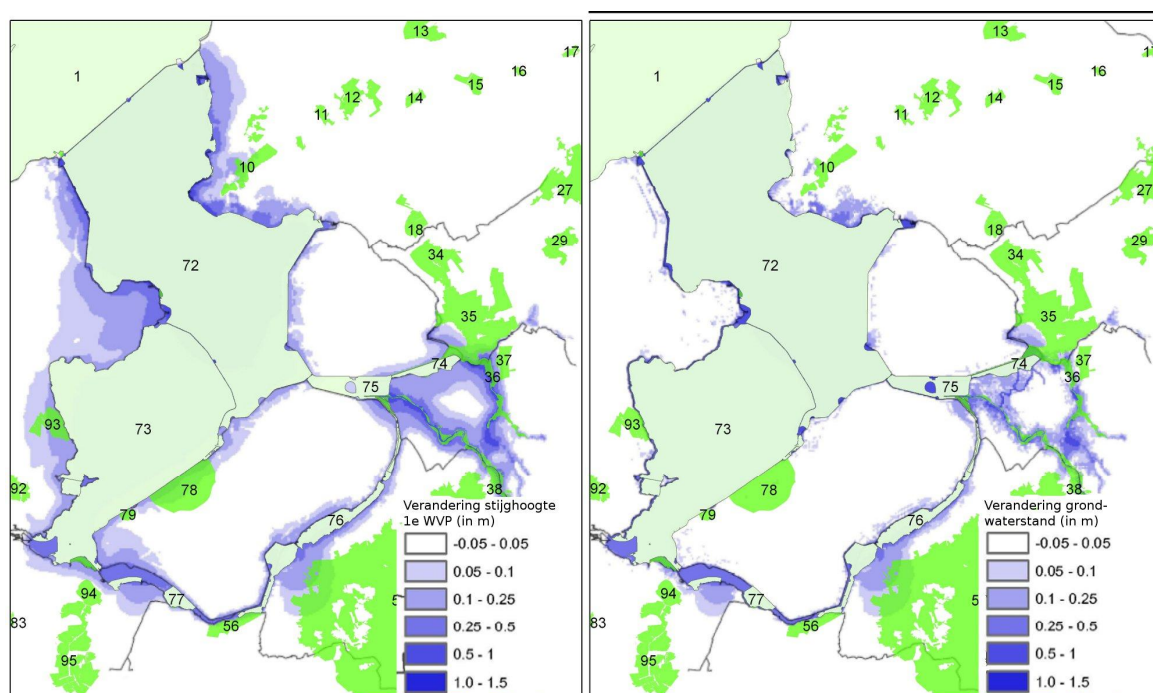
Tabel 3.1 Peilvarianten IJsselmeergebied zoals deze zijn doorgerekend met het NHI door Hunink en De Lange (2010).

Peilvariant	IJsselmeer	Markermeer	Randmeren
1	0.60	0.10	0.25
2	0.10	0.10	0.25
3	-0.40	-0.40	-0.30
4	-0.90	-0.90	-0.80
5	-1.40	-1.40	-1.25

Uit de verkennende berekeningen van Hunink en De Lange (2010) blijkt dat peilverlaging een grotere reikwijdte heeft op de grondwaterstanden dan peilverhoging.

Voor de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket geldt dat de reikwijdte bij peilverhoging vergelijkbaar is met de reikwijdte van bij peilverlaging. In beide gevallen (verlaging en verhoging) zijn de effecten in de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket merkbaar tot 5 a 10 km binnendijks.

De effecten op de binnendijkse grondwaterstanden en kwel worden bij peilverhoging voor een belangrijk deel teniet gedaan door een verhoogde afvoer via het topsysteem. In gebieden waar de afvoercapaciteit van het topsysteem lager is, is de reikwijdte van de effecten op de grondwaterstand groter. Dit is bijvoorbeeld het geval in Zuidwest-Friesland en bij de IJssel-Vechtdelta. In figuur 3.4 is voor peilvariant 1 het verschil tussen de reikwijdte van het effect op de stijghoogte en het grondwater weergegeven.



Figuur 3.4. Effecten peilverhoging variant 1 op de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket (links) en de grondwaterstanden (rechts). Peilverhoging variant 1: peilverhoging IJsselmeer +1.0 m, Markermeer +0.5m en Randmeren +0.55 m (bron: Hunink en De Lange, 2010), deze gegevens zijn gecombineerd met gegevens over de ligging van Natura 2000 gebieden.

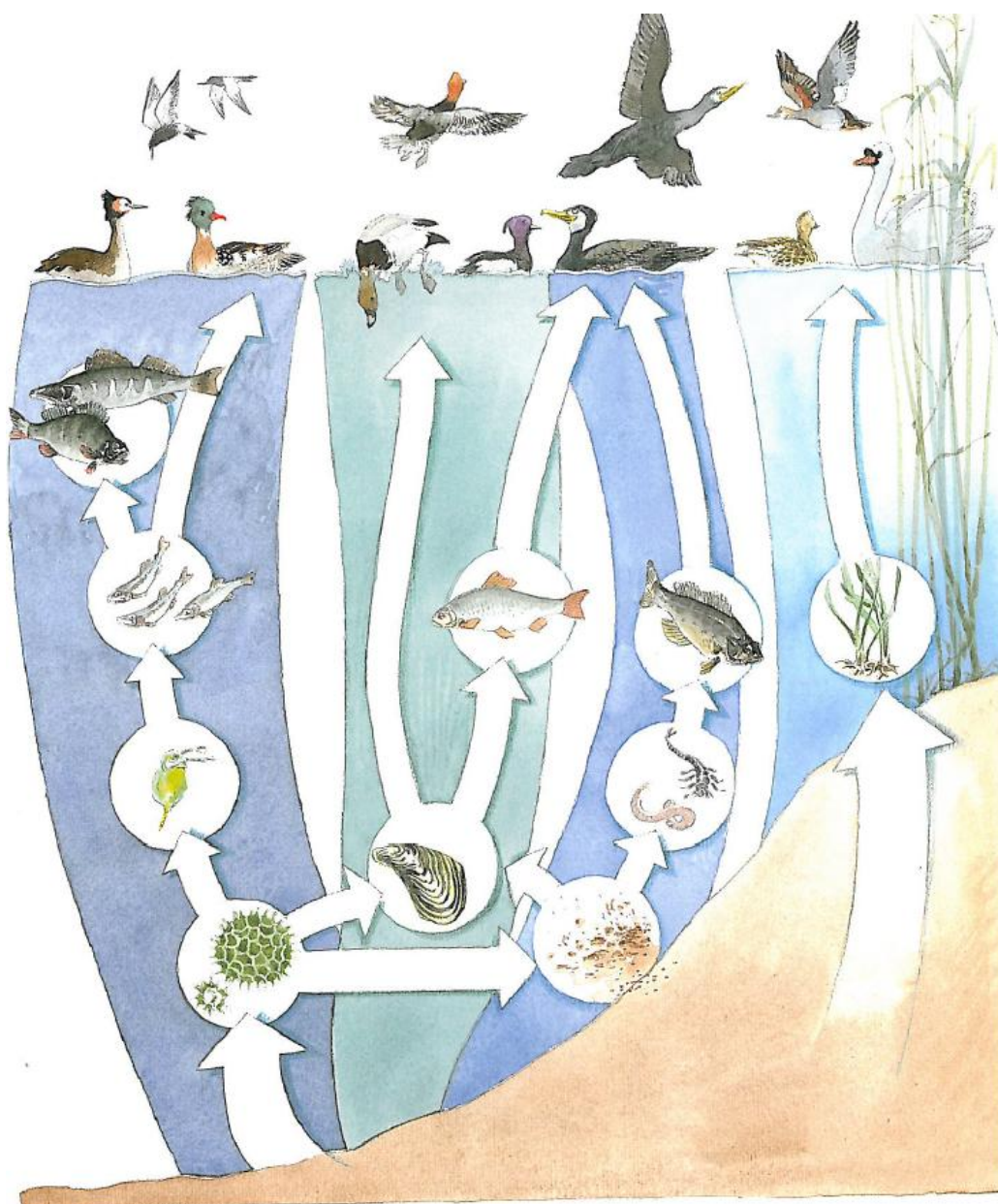
De berekeningen van Hunink en De Lange zijn op een relatief grofmazige schaal (celgrootte 250x250m) uitgevoerd. In de rapportage is ook niet ingegaan op mogelijke effecten in diepere watervoerende lagen. Lokaal kunnen de effecten op het grondwater dus anders uitpakken. Via oude geulen van het mariene en fluviaal systeem in het veenpakket kunnen de effecten binnendijs over grote afstanden merkbaar zijn.

Indirecte effecten

Het waterbeheer in een groot deel van Noord-Nederland is afhankelijk van het waterbeheer in het IJsselmeergebied. Het gebied dat in theorie kan worden beïnvloed, is daarom ook erg omvangrijk. Uit Hunink en De Lange (2010) blijkt ook het belang van de afvoercapaciteit van het huidige watersysteem. In een eerdere studie naar een peilverhoging met 70 cm blijkt dat op de meeste plekken de effecten van peilverandering met de huidige infrastructuur redelijk goed is op te vangen. Hiervoor zijn waarschijnlijk wel aanpassingen nodig aan bijvoorbeeld de capaciteit van gemalen (Meijer et al, 2009; Delsman et al., 2009).

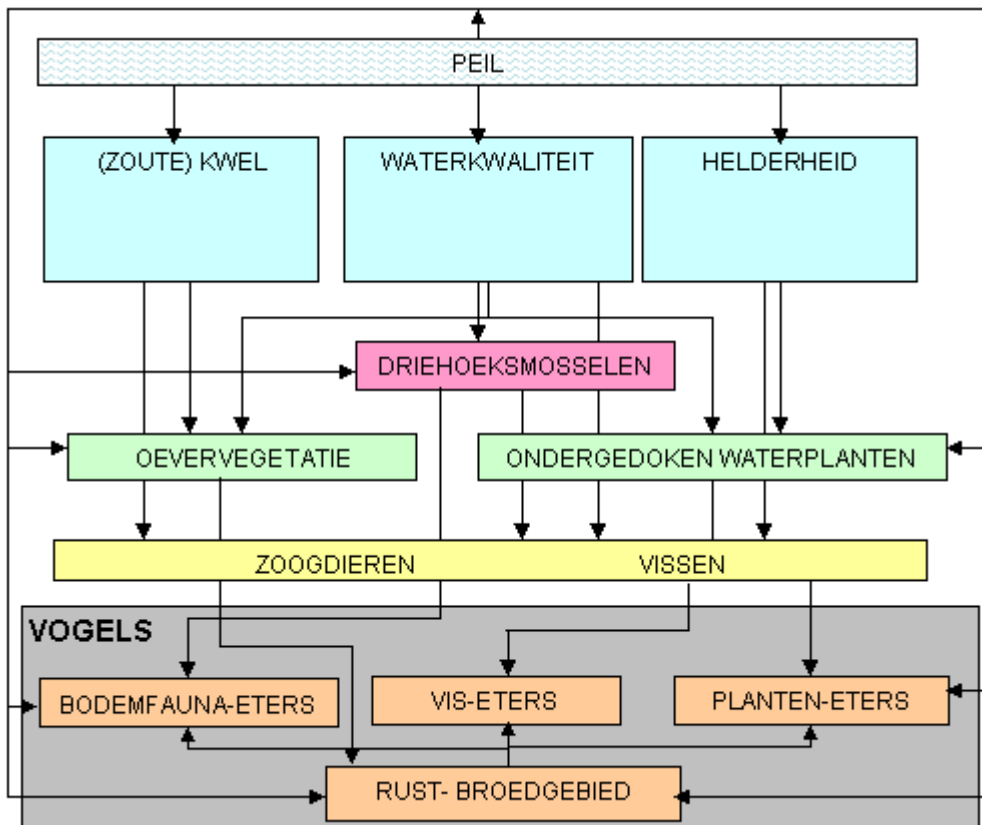
4 Optimaal peilbeheer voor ecologie – inventarisatie van bestaande kennis

In deze studie wordt een optimaal peil voor verschillende soorten en soortgroepen besproken aan de hand van het voedselweb. Dit geeft een beeld hoe soorten en soortgroepen met elkaar samenhangen. In figuur 4.1 wordt weergegeven hoe voedselweb er in het IJsselmeer kan uitzien. De referentielijst is te raadplegen voor een overzicht van de gebruikte literatuur.



Figuur 4.1: schetsmatige voorstelling van een representatief voedselweb voor het IJsselmeer (bron: Natuur in het Natte Hart, Iedema et al. 1996).

In figuur 4.2 wordt geschetst via welke weg en op welke soorten, soortgroepen en onderlinge relaties peilverandering van invloed kan zijn. Voor elk van deze soorten en soortgroepen is een korte verkennende studie gedaan naar de eisen die deze soorten en soortgroepen stellen aan een peilregime. Het uitgangspunt van de studie is het huidige voorkomen van sleutelsoorten en -soortgroepen en veranderingen in peil worden besproken aan de hand van toe- of afname van potentieel leefgebied. Het peilregime dat voor een soort of soortgroep het grootste potentieel aan areaal oplevert, wordt gezien als optimaal peil.



Figuur 4.2: overzicht van effectketen van peil, chemie en biologie in het IJsselmeer.

4.1 Optimaal peil voor het habitat van de driehoeksmosselen

Driehoeksmosselen (*Dreissena polymorpha*) vestigen zich op hard substraat op de bodem van of aan kunstwerken in meren, rivieren en plassen. Op slappe, modderige bodems komen driehoeksmossels niet voor omdat de kans op verstikking daar groot is. Naast het harde substraat kunnen voor jonge driehoeksmosselen ook waterplanten als vestigingsplaats dienen. Nadeel van vestigen op waterplanten is dat deze in de winter dood gaan, wat kan leiden tot massale sterfte bij jonge driehoeksmosselen. Of driehoeksmosselen zich kunnen vestigen is verder afhankelijk van milieucondities zoals



Dreissena polymorpha

Foto: USGS

de aanwezigheid van zoet water, concentraties van zuurstof, watertemperatuur en bodemdiepte. In het IJsselmeer komen de hoogste dichtheden driehoeksmosselen voor op een diepte van 2 tot 5 meter. Ook een redelijk constante watertemperatuur is van belang omdat dit ingrijpt op de groei en reproductie van driehoeksmosselen. In het IJsselmeer begint de jaarlijkse lengtegroei rond april en eindigt in september, waarbij de watertemperatuur zich tussen de 11°C en 30°C moet bevinden om lengtegroei mogelijk te maken. Met de juiste temperatuur, kunnen driehoeksmosselen zich maximaal drie keer op jaarbasis voortplanten: mei, juni en eventueel september. Verder is van belang dat temperatuur schommelingen niet te abrupt zijn: hier kunnen driehoeksmosselen niet goed tegen. Een voorbeeld hiervan is de warmteshock methode die wordt gebruikt om driehoeksmosselgroei en -voorkomen tegen te gaan. De zuurstofconcentratie die minimaal beschikbaar moet zijn voor driehoeksmosselen, zit rond 5 mg O₂ mg/l. Wanneer er stratificatie in het IJsselmeer optreedt, dan is er een goede kans dat zuurstofconcentraties onder deze grenswaarde komt.

Wanneer het peil in het IJsselmeer wordt veranderd, verandert ook de dikte van de waterschijf. Dit heeft ondermeer effect op de mate van stratificatie en daarmee op de habitatgeschiktheid van driehoeksmosselen, waarbij een toenemende waterschijfdikte kan leiden tot meer zuurstofloosheid waardoor de habitatgeschiktheid minder wordt. Een verandering in peil heeft ook invloed op het voorkomen van geschikte diepte arealen van de driehoeksmossel en de mate van temperatuurschommelingen nabij het oppervlak. Wanneer door peilverandering er meer ondiepten worden gecreëerd, dan zal er relatief meer areaal te maken krijgen met temperatuurschommelingen, dan wanneer er door peilverandering juist minder ondieptes gecreëerd worden. Uit figuren 3.2 en 3.3 is af te leiden dat bij elke peilopzet, het potentieel aan habitatgeschiktheid voor driehoeksmosselen afneemt, wat betreft de diepte-eisen. De grootste sprongen in potentieel habitatgeschiktheid worden gemaakt tussen peilregimes tussen -0.20 m en +1.20 m NAP. Doordat temperatuurschommelingen en stratificatie kunnen leiden tot sterfte van driehoeksmosselen is een grote amplitude in peil nadelig en verhoging van het peil, ten opzichte van het huidige peil, kan met name in de zomer leiden tot verhoogde kans op stratificatie en daardoor verslechtering van habitat. Kortom, voor driehoeksmosselen is het optimale peil en zo laag mogelijk peil waarbij de waterstand door het jaar heen stabiel wordt gehouden.

De driehoeksmossel in de voedselketen

De driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) en sinds de laatste jaren ook de quaggamossel (*Dreissena rostrimorfnis bugensis*) en de korfmossel (*Corbicula fluminea*) zijn in het IJsselmeer van belang als voedselbron voor watervogels zoals kuifeend, topper en tafeleend. Zodoende dragen deze mollusken bij aan het voorkomen en de aantallen van deze vogels. Verder dienen ze ook als voedselvoorziening van vis, zoals aal en blankvoorn. Voor vis maakt de diepte waarop de driehoeksmossel voorkomt veel minder uit dan voor vogels, dus is een verandering in peil vooral van belang voor de voedselvoorziening van benthosetende vogels. Bij peilopzet is het de verwachting dat de kwaliteit van driehoeksmosselen met betrekking tot de voedingswaarden vooral voor vogels van belang is. Met toenemende diepte neemt de voedingswaarde van de driehoeksmossel voor vogels af, doordat enerzijds dieper zittende mossels vaak in slechtere conditie verkeren en anderzijds doordat vogels meer energie moeten gebruiken om dieper te kunnen duiken. De duikdiepte van benthosetende vogels is daarom in de praktijk energetisch gezien beperkt tot ongeveer 4.5 meter diepte. Bij een grotere diepte is de energie die nodig is om te duiken groter dan wat het aan voedsel oplevert. Wanneer het peil wordt opgezet, betekent dit dat er een kleiner areaal bereikbaar is voor mosseletende vogels. Dit wordt veroorzaakt door de badkuipvorm van het IJsselmeer, waardoor er minder geschikt areaal bij komt en er meer geschikt areaal verdwijnt. Verlaging van het huidige peil leidt echter juist tot een toename van beschikbaar areaal (zie figuren 3.3 en 3.4). Wanneer er sprake is van seizoensafhankelijk peil dan komt, vanaf het moment van uitzakken van het peil, meer voedsel beschikbaar voor deze vogels: de foerageerlijn schuift naar beneden. Echter, het moment van de aanwezigheid van mosseletende vogels is ook van belang, zo is de toppereend enkel in de winterperiode aanwezig en de kuifeend jaarrond., waarbij vooral buiten de ruiperiode op driehoeksmosselen wordt gevoerageerd.

Hierdoor ontstaat er dus een moeilijkheid in het "gewenste" peil voor mosseletende vogels: voor de topper zou het gunstig zijn dat het peil uitzakt in de winter, voor de kuifeend kan uitzakken in de zomer ook gunstig zijn.

4.2 Optimaal peil voor het habitat van waterplanten

In het IJsselmeer is slechts een klein gedeelte bedekt met waterplanten, zo'n 3% van het gehele oppervlakte. De bedekking van waterplanten is vooral terug te vinden bij de Friese kust en in mindere mate nabij Andijk, Enkhuizen en Den Oever. De waterplanten bestaan vooral uit kranswieren, fonteinkruiden (beide van belang voor de Habitatrichtlijn) en ruppia soorten.

De aanwezigheid wordt vooral bepaald door het lichtklimaat en diepte. Het lichtklimaat is van belang omdat hoe meer licht de bodem kan bereiken, des te groter de kans dat waterplanten daar kunnen groeien. Het lichtklimaat wordt bepaald door algenconcentraties, zwevend stof, detritus, humuszuren en de achtergrondextinctie van het betreffende water. Voor het IJsselmeer betekent dit dat de diepte tot waar waterplanten voor kunnen komen ongeveer 3,5 meter bedraagt. De bovengrens van voorkomen van waterplanten is 0,2 m. Deze bovengrens wordt vooral bepaald door het opwervelen van deeltjes en de golfenergie.

Een verandering in peil leidt tot een verandering in waterdiepte. Bij een gelijkblijvende lichtuitdoving (of de hoeveelheid licht dat door een bepaalde waterschijfdikte gaat) zorgt een hoger waterpeil, locatiespecifiek bekeken, voor minder licht op de bodem en een lager waterpeil leidt tot meer licht op de bodem. Waterpeilverandering leidt dus tot een verandering in diepteverdeling van het IJsselmeer. In figuren 3.2 en 3.3 is te zien dat peilopzet, in vergelijking met het huidige peilregime, altijd zal leiden tot een vermindering van geschikte diepteklassen voor waterplanten. Peilverlaging leidt echter tot meer geschikte diepteklassen. Wanneer gekeken wordt vanaf een gemiddeld peil van -1.0 m NAP in het kiemingsseizoen,

neemt het areaal aan geschikte habitat min of meer exponentieel af. Ook de verdeling in diepteklassen wordt minder divers, wat leidt tot een meer eentonig vegetatiedek. Wanneer naar het areaal wordt gekeken, is een peilregime rond de -1.0 m NAP het meest optimale regime. Wanneer gekeken wordt naar diversiteit, is een peilregime rond de -0.4 m NAP aan te bevelen. Wanneer er sprake is van natuurgericht peil dan, is het van belang uit te gaan van een maximum potentiaal areaal in het kiemingsseizoen (april, mei) omdat dan de groeilocatie en derhalve het areaal van de waterplanten wordt bepaald. Echter, wanneer na het kiemingsseizoen het waterpeil uitzakt, kunnen, bij uitzakkingen tot meer dan 30 centimeter waterplanten droogvallen en daardoor schade ondervinden.

De ernst van de schade, afsterven van een aantal bladeren of doodgaan van hele plant, hangt af van de mate van droogval en temperatuur. Opzetten van peil na het kiemingsseizoen kan ook gevolgen hebben voor waterplanten: veel peilopzet zorgt ervoor dat waterplanten te weinig licht (ofwel energie) krijgen voor groei. Deze ondergrens van voorkomen is echter niet de eerder genoemde 3.5 meter diepte, omdat de planten na het groeiseizoen groter zijn. Wat precies de maximale peilopzet is voordat waterplanten hier nadelen van gaan ondervinden is lastig te duiden: er is hier weinig over bekend. Wat belangrijk is om in het achterhoofd te houden is dat bij bovenstaand stuk is uitgegaan van een gelijkblijvende extinctie. Deze kan echter door het jaar heen en tussen jaren veranderen, waardoor er niet een 1 op 1 relatie is tussen de ondergrens van het voorkomen van waterplanten en de diepte verdeling. Echter, het geeft wel een goede indicatie.

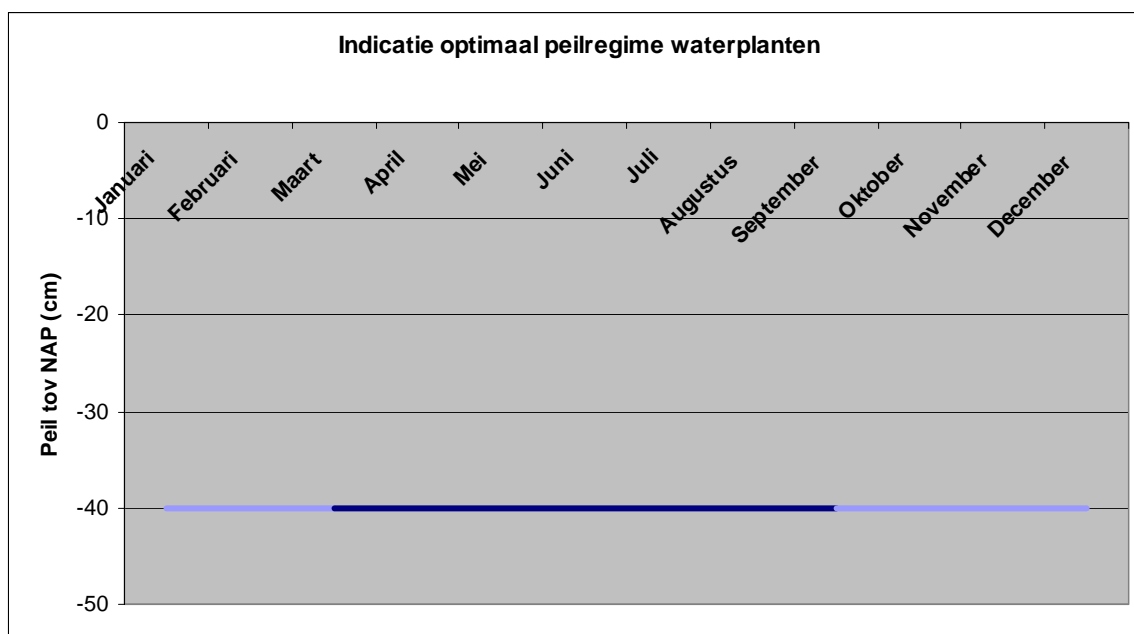


Fig 4.3: Indicatie voor optimaal peilregime, gelet op diversiteit van de verschillende diepteklassen. De donkerblauwe lijn geeft het peilregime aan dat gewenst is, de lichtblauwe lijn houdt in dat daar het peilregime minder van belang is.

Waterplanten en de voedselketen

Waterplanten zorgen voor voedsel voor vissen en vogels. Vissen gebruiken waterplanten ook voor beschutting en als paaiplaats. De mate waarin vissen vegetatie gebruiken verschilt per levensstadium. Zo gebruikt de snoek ondergelopen weilanden of resten van waterplantvelden als paaiplaats maar voor de rest van zijn volwassen stadium is er geen afhankelijkheid van het voorkomen van waterplanten. Anders is het met de kleine en grote modderkruiper: deze soorten zijn hun hele leven afhankelijk van ondergedoken waterplanten en oevervegetatie. Bij

een vergroting van waterplant areaal kan dan ook het potentieel geschikt areaal voor deze soorten, die beide Habitatrichtlijnsoorten zijn, toenemen.

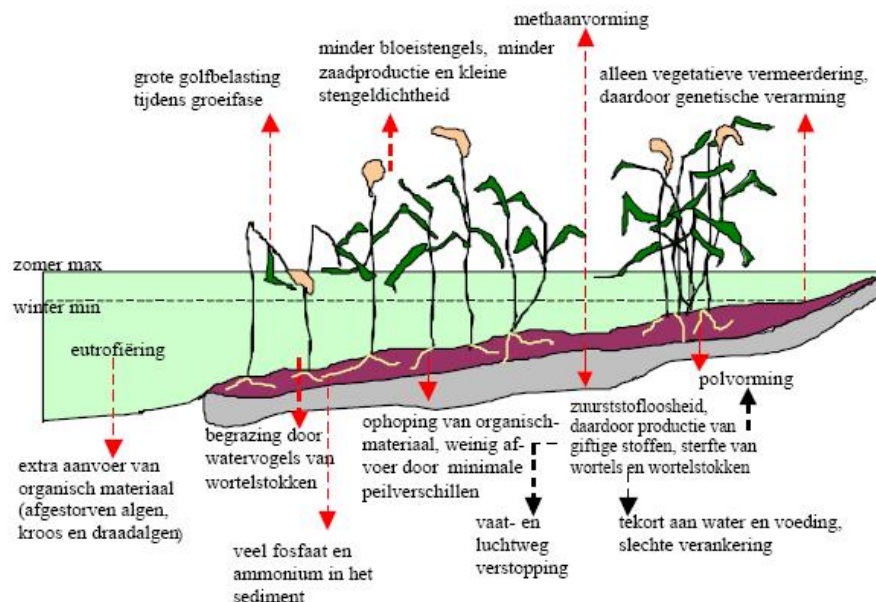
Voor waterplantetende vogels is het areaal van waterplanten van belang *en* ook de diepteverdeling van de waterplanten. Vogelsoorten kunnen van elkaar verschillen in de diepte waarop ze foerageren. Zo foerageren de krakeend en de wintertaling op diepten van 0 tot 0.2 meter, de grauwe gans, pijlstaart en kleine zwaan op diepten van 0.2-0.5 meter, de tafeleend en krooneend op diepten van 0.5-2 meter. Een verandering in arealen van de verschillende diepteklassen leidt dus tot een verandering in vogelsamenstelling van het IJsselmeer. Wanneer het peil wordt opgezet, worden de arealen van de ondiepere klassen minder, waardoor er minder voedsel beschikbaar komt voor bijvoorbeeld de wintertaling en de krakeend, maar meer voedsel voor de tafel- en krooneend. Een iets lager standaard peil zorgt juist voor een toename in voedsel voor de eerste groep en afname voor de laatste groep, zie figuren 3.3 en 3.4. Naast de ruimtelijke verspreiding in voedsel, is er ook sprake van temporele verspreiding en spreiding in voedselvoorkeur. De meeste waterplantetende vogels komen in het najaar naar het IJsselmeer, waardoor het dan pas uitzakken van het waterpeil gunstig is voor deze soorten. Echter, voor soorten die jaarrond rondom het IJsselmeer verblijven, kan het gunstig zijn om het peil eerder uit te laten zakken. Een goed voorbeeld van tijdig uitzakken en voedselbeschikbaarheid voor vogels kan worden gegeven voor de kleine zwaan (dit is een doelsoort van het IJsselmeer). De kleine zwaan komt naar het IJsselmeer en foerageert vooral op de wortelknolletjes van schedefonteinkruid. Wanneer de kleine zwaan aankomt bij het IJsselmeer is het van belang om het peil zodanig te laten uitzakken dat de kleine zwaan ook daadwerkelijk bij de knolletjes kan. Voor de kleine zwaan is het daarom gunstig om het peil pas vanaf oktober uit te laten zakken: hij kan er bij en het is nog niet opgevreten door andere vogels. Echter, voor de knobbelzwaan is het juist prettig om eerder het peil uit te laten zakken zodat er voldoende voedselbeschikbaarheid is voor deze vogel. Zo zijn er nog een aantal, conflicterende voorbeelden te noemen. Kortom: het blijkt lastig, zo niet onmogelijk, om voor alle vogels in het IJsselmeer een gewenst, gezamenlijk peil af te leiden. Het is daarom goed om te kijken naar ruimtelijke diversiteit. Dit houdt in dat peilregime in combinatie met inrichtingsmaatregelen er gebieden kunnen ontstaan waar dan voedsel beschikbaar is voor de ene soort en in een ander gebied juist andere vogels foerageren. Dit verhoogt de robuustheid van het systeem. Een andere benadering is dat er prioritering wordt aangebracht in de gewenste vogelsoorten en daar zal dan een optimaal peil voor moeten worden afgeleid.

4.3 Optimaal peil voor ecotoop: ondiep water met riet

In het IJsselmeer is er maar een relatief klein areaal geschikt voor riet, zo'n 2 hectare. De habitatgeschiktheid hangt samen met de diepteverdeling, het peil en de windsterkte. Een verandering van waterpeil zal kunnen leiden tot meer riet, wanneer de diepteklassen in het voorjaar van 0 tot zo'n 70 cm diepte door peilverandering wordt vergroot. Door de diepteverdeling van het IJsselmeer kan een verlaging van het basispeil leiden tot een toename in rietareaal, maar peilopzet kan juist leiden tot afname in rietareaal omdat het water steeds verder tegen de dijken aan gaat staan. Wanneer gekeken wordt naar figuren 3.3 en 3.4, dan is te zien dat een voorjaarspeil (zie later) dat boven 0.2 m NAP uitkomt, leidt tot een aanzienlijke afname in potentieel geschikt habitat. Kijkend naar variërende, maar geschikte diepteklassen, dan leidt een voorjaarspeil rond -0.4 m NAP tot het grootste potentieel geschikte habitat.



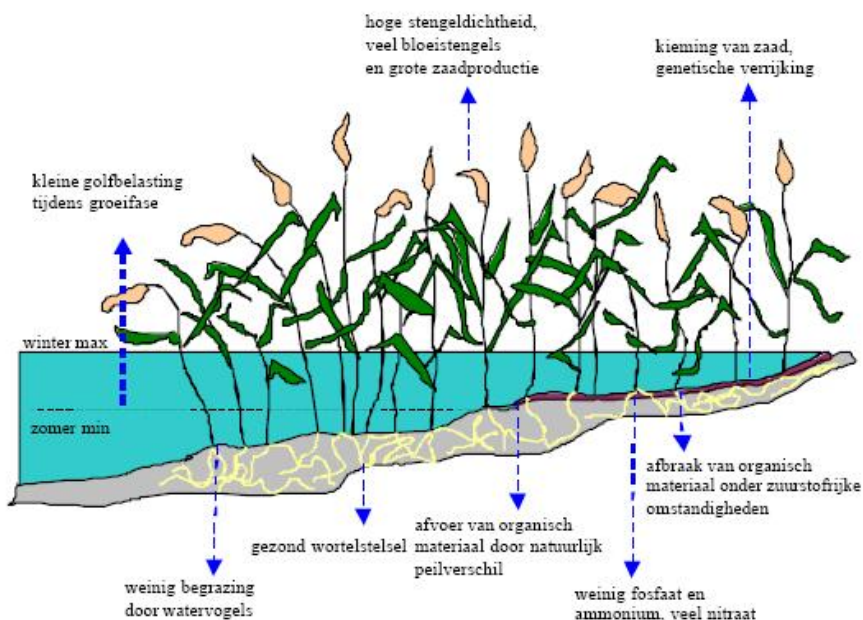
Een tegennatuurlijk peilverloop is nadelig voor het bestaan van een duurzame rietpopulatie. Wanneer er een tegengesteld peil heerst, treedt er geen verwijdering van opgehoopt organisch materiaal plaats dat leidt tot vergiftiging van de wortels en wortelstokken doordat anaerobe processen het organisch stof afbreken. Verder treedt er, door gebrek aan zuurstof, polvorming op en worden er minder bloeistengels en zaad geproduceerd. Ook zorgt het niet droogvallen van de littorale zone ervoor dat er geen rietzaden ontkiemen en dat er zodoende een genetisch homogeen bestand ontstaat (zie figuur 4.3). Verder zorgt een lager winterpeil ervoor dat de wortelstokken gemakkelijk toegankelijk worden voor foeragerende vogels.



Figuur 4.4: overzicht van de effecten van een tegengesteld peil op rietontwikkeling (uit Belgers en Arts, 2003).

Een seizoensgebonden peil zorgt ervoor dat tijdens de droogvalperiode in de zomer het opgehoopte organisch materiaal onder aerobe omstandigheden en hogere temperaturen gedeeltelijk tot helemaal wordt afgebroken. Doordat dit onder aerobe omstandigheden gebeurt, ondervindt riet geen schade van giftige bijproducten. Dit leidt tot een betere ontwikkeling van ondergrondse delen en er kunnen meer stengel, bloeistengels en zaad worden geproduceerd. Behalve dat een natuurlijk peil zorgt voor aerobe afbraak, zorgt een lager wordende waterstand voor wegdrijven van zwevend en drijvend organisch materiaal dat

zich tussen de rietstengels bevindt. Een ander belangrijk punt is dat de hogere waterstanden in de winter ervoor zorgen dat de wortelstokken lastiger bereikbaar zijn voor foeragerende vogels (zie figuur 4.4).



Figuur 4.5: overzicht van de effecten van een natuurlijk peil op rietontwikkeling (uit Belgers en Arts, 2003).

Peilopzet, ten opzichte van het huidig peil, zorgt voor een afname in geschikte diepteklassen voor riet, een peilverlaging zorgt daarentegen voor een toename in geschikte diepteklassen. Een vestigingspeil (voorjaar) tussen -1.5 meter en -0.5 meter NAP zorgt voor het meeste areaal aan geschikte diepteklasse. De ontwikkeling van riet is ook van belang voor de kraag/rietbroeders, waardoor een uitbreiding in rietareaal samen gaat met uitbreiding van geschikt broedareaal voor deze vogels.

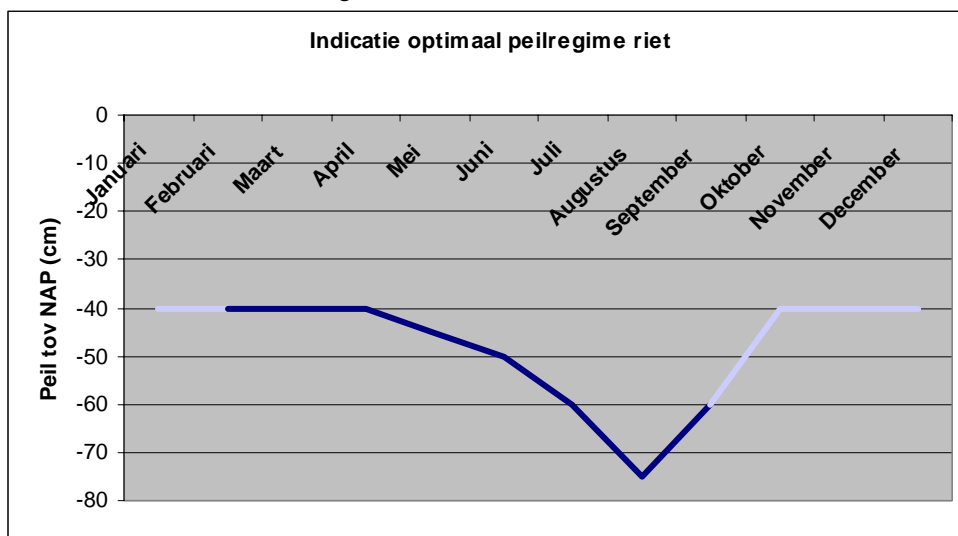


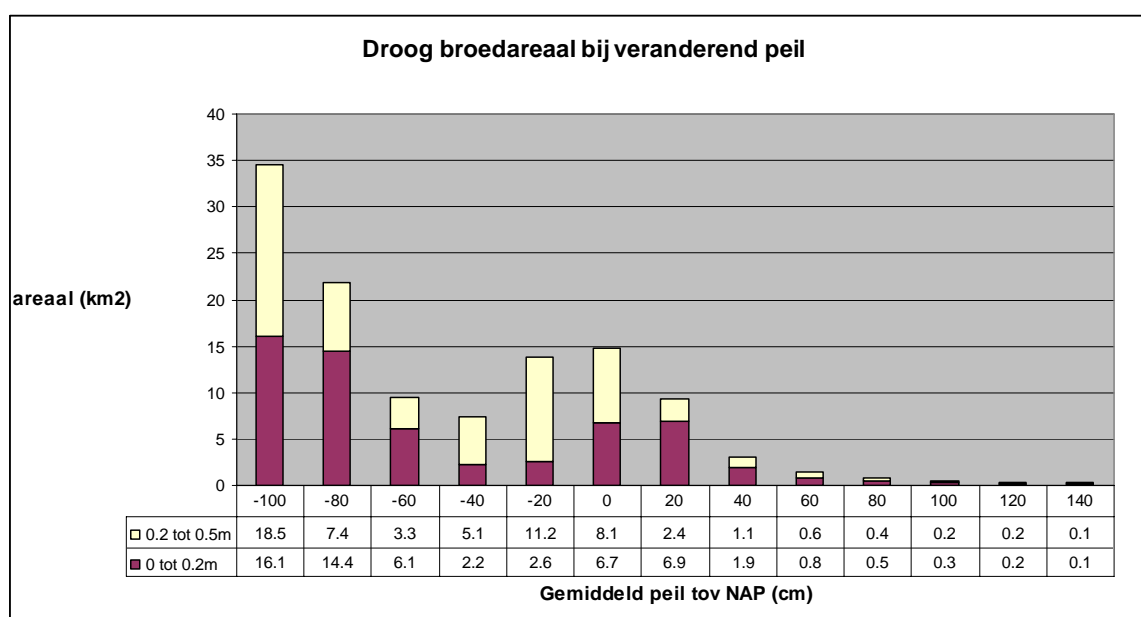
Fig 4.6: indicatie voor optimaal peilregime, gelet op diversiteit van de verschillende diepteklassen. De donkerblauwe lijn geeft het peilregime aan dat gewenst is, de lichtblauwe lijn geeft aan dat op dat moment het peilregime minder van belang is. Let wel dat voor riet het wel nodig is dat het waterpeil in de winter hoger staat dan in de zomer.

4.4 Optimaal peil voor broedende vogels

Rondom het IJsselmeer broeden en rusten vogels. Wanneer peil structureel wordt opgezet, neemt het totale areaal aan droge plekken af, een lager peil zorgt daarentegen voor meer droge plekken. Een toename in droge plekken is gunstig voor kale grondbroeders. Een aandachtspunt is wel dat, wanneer er gekozen wordt voor een meer natuurlijk peil, het opzetten van het peil gebeurt is voordat de vogels zitten te broeden, omdat anders de nesten onder water zullen lopen als ze niet hoog genoeg gelegen zijn. Plevieren en sterns beginnen bijvoorbeeld te broeden vanaf half april. Het is dus van belang dat peilopzet plaats vind voor half april, zodat de vogels zich kunnen aanpassen. Volgens onderzoek ligt bij het huidige peilbeheer de piek van de hoogtevordering van gemeten nesten tussen de 0 en 15 centimeter boven NAP, op die hoogte bestaan vooral in oostelijke gebieden al aanzienlijke risico's voor het onderlopen van nesten (vanwege scheefstand). Indien dus het peil in het voorjaar in vergelijking met nu extra wordt opgezet zullen deze nesten nog meer risico lopen. Voor sommige soorten zijn de risico's groter dan voor andere, afhankelijk van nestplaats. Een ideaal peil voor broedende en rustende vogels is geen peilverandering of een lager peil, zodat er hetzelfde of meer areaal beschikbaar is om te broeden en te rusten. Een seizoensgebonden peilverloop heeft de voorkeur omdat het uitzakken vanaf het voorjaar ervoor zorgt dat er weinig kans is op onderlopen van broedplaatsen, hierbij is dus wel de timing van de peilopzet van belang, het is van belang dat dit gebeurt voor het broedseizoen. Wat betreft de hoogte van het peil tijdens het broedseizoen: hoe lager het peil staat, des te meer areaal aan droge plaatsen komen beschikbaar als broedplaats. Echter, de diepteverdeling van het IJsselmeer zorgt ervoor dat peil rond NAP en -0.2m NAP meer areaal oplevert dan een peil rond -0.5 m NAP. Onder de 0.6 m NAP neemt het areaal aan broedplaatsen flink toe (zie figuur 4.7).



Broedende visdief (bron: <http://www.natuurfoto-zeevang.nl>)



Figuur 4.7: het areaal aan beschikbare droge broedplaatsen per gemiddeld peil in het voorjaar.

4.5 Optimaal peil voor binnendijkse natuur

Voor bestaande binnendijkse natuur richt deze studie zich op de Natura2000-gebieden in een zone van 10 a 20 kilometer rondom het IJsselmeer (zie ook figuur 2.1). Deze gebieden behoren grotendeels tot de categorie meren en moerassen. Een belangrijke uitzondering hierop is de IJssel-Vechtdelta.

In de gebiedsdocumenten voor de Natura2000 gebieden zijn habitattypen gekoppeld aan deze gebieden. In tabel 4.1 is voor deze habitattypen aangegeven welk bereik van abiotische factoren optimaal is. In de database 'Vereisten Habitattypen' zijn deze parameters verder uitgewerkt op het niveau van plantengemeenschappen. Tevens is ook het bereik voor minder optimale omstandigheden aangegeven.

De abiotische omstandigheden in tabel 4.1 betreffen de omstandigheden in de Natura2000 gebieden zelf. Welk optimaal IJsselmeerpeil hierbij hoort is niet bekend. In vervolgstudie met het NHI kan de relatie tussen het grondwater in de binnendijkse natuurgebieden en het IJsselmeerpeil verder worden uitgewerkt.

Figuur 3.5 geeft een indicatie van de effecten van peilvarianten in het IJsselmeer, en hieruit blijkt dat de grondwaterstanden in een aantal voor natuur belangrijke gebieden veranderen. Of deze verandering positief of negatief uitpakt voor een specifiek gebied hangt vooral af van de huidige situatie in het betreffende Natura2000 gebieden. In het algemeen gaat het in deze Natura2000 gebieden om aquatisch tot moerassige habitattypen met een zoet karakter. Deze gebieden zijn erg gevoelig voor verdroging, en daarom lijken deze habitattypen het meest kwetsbaar voor verlaging van het peil in het IJsselmeer. Zoals blijkt uit Hunink en De Lange (2010) is de reikwijdte van peilverlaging groot (5-10 km). Peilverhoging in het IJsselmeer kan leiden tot vernatting van de binnendijkse gebieden. De genoemde habitattypen zijn hiervoor een stuk toleranter dan voor verdroging bij een peilverlaging. Zeker als het seizoenspatroon hiervan een natuurlijker karakter krijgt: in de huidige situatie is het vaste peil in de binnendijkse Natura2000 gebieden ook al een probleem. Een vernatting in het juiste seizoen kan dus gunstig uitpakken voor de binnendijkse natuurgebieden.

Naast de verdroging of vernatting is de waterkwaliteit ook van belang. Een toename van kwel bij een peilverhoging is gunstig voor de genoemde typen. Kwelwater is vaak voedselrijker, wat gunstig is voor de genoemde typen. Zoals genoemd, kan echter ook de zoute kwel toenemen bij peilverhoging in het IJsselmeer. Een deel van de habitattypen kent een beperkte zouttolerantie, maar verzilting is in de meeste gevallen niet gunstig. Tenslotte, in de ontwikkeling van de binnendijkse natuurgebieden ligt een grote uitdaging in het verbeteren van de voedselrijkdom van het water. Dit is vooral een opgave voor het regionale waterbeheer. Echter, in scenario's waarbij meer zoetwater uit het IJsselmeer moet worden ingelaten kunnen de waterkwaliteitsfactoren ook relevant zijn voor deze peilstudie.

Kansen voor natuurontwikkeling

Door de vernatting als gevolg van kwel worden in zandige gebieden achter de dijk, en in kwelvensters in laag-Nederland de omstandigheden voor de ontwikkeling van natte natuur gunstiger. Met name het gebied rond de IJsseldelta (gebied ten noordwesten van Zwolle) biedt kansen voor de ontwikkeling van moerasnatuur, maar ook het gebied ten noorden van Zwolle ("binnendelta Vecht"). Verder kan het gebied in Noord Holland, waar de "Westvaardersplassen" ontwikkeld zouden kunnen worden, de randen van de Noordoostpolder en Oostelijk Flevoland kansen bieden voor natte natuurontwikkeling. Hiervoor zijn echter nog geen concrete plannen.

Daarnaast kan - naast een bedreiging voor bestaande waarden - een toename van de zoute kwel ook kansen bieden voor ontwikkeling van specifieke brakke natuurwaarden binnendijks.

Tabel 4.1: Eisen binnendijkse habitattypen ten aanzien van de belangrijkste abiotische factoren. GVG: GLG: (Runhaar et al, 2009)

Habitattype	Hydrodynamiek	Gemiddelde voorjaars grondwaterstand	Gemiddelde laagste grondwaterstand	zoutgehalte	zuurgraad	voedselrijkdom	inundatietolerantie
Kranswierwateren (3040)	(on)diep water		-	zeer zoet - matig brak	basisch-neutraal	licht tot zeer voedselrijk	-
Meren met fonteinkruiden en krabbenscheer (3150)	(on)diep water		-	zeer zoet - zwak brak	basisch-neutraal	matig tot zeer voedselrijk	-
Beken en rivieren met waterplanten (3260)	(on-) diep water		-	zeer zoet - zwak brak	basisch-zwak zuur	matig - zeer voedselrijk	-
Slikkige rivieroeveren (3270)	Ondiep droogvallen d – vochtig		-	zeer zoet - zwak brak	basisch - matig zuur	matig tot uiterst voedselrijk	dagelijks kort - nooit
Vochtige heiden (4010B)		zeer nat - nat	nauwelijks wegzakkend - zeer ondiep	zeer zoet	matig zuur tot zuur	zeer tot matig voedselarm	nooit
Stroomdalgraslanden (6120)		matig droog tot droog	-	zeer zoet	basisch tot matig zuur	matig voedselarm - matig voedselrijk	regelmatig tot nooit
Blauwgraslanden (6410)		zeer vochtig - zeer nat	-	zeer zoet	neutraal tot matig zuur	matig voedselarm - matig voedselrijk	nooit
Ruigten en zomen (6430)		zeer vochtig tot zeer nat	-	zeer zoet - matig brak	basisch tot matig zuur	matig tot uiterst voedselrijk	regelmatig tot nooit
Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (6510)		vochtig tot zeer nat	-	zoet tot zeer zoet	basisch tot zwak zuur	matig voedselarm	regelmatig tot nooit
Trilvenen (7140A)		ondiep water - nat	zelden droogvallend - zeer ondiep	zeer zoet	matig voedselarm - matig voedselrijk	neutraal tot matig zuur	nooit
Veenmosrietlanden (7140B)		zeer nat	nauwelijks wegzakkend	zeer zoet	licht voedselrijk	matig zuur	nooit
Galigaanmoeras (7210)		ondiep water - inunderend	zelden droogvallend - nauwelijks uitzakkend	zeer zoet tot zoet	licht voedselarm - matig voedselarm	basisch tot zwak zuur	-

Vochtige alluviale bossen (91E0)		vochtig tot inunderend	nauwelijks wegzakkend tot ondiep	zeer zoet tot zoet	licht tot uiterst voedselrijk	basisch tot matig zuur	regelmatig tot nooit
Droge hardhoutoibossen (91F0)		matig droog tot zeer vochtig	-	zeer zoet	matig voedselrijk	basisch tot zwak zuur	incidenteel tot nooit

5 Discussie en aanbevelingen

In de afgelopen jaren is er veel informatie verzameld over de effecten van peilveranderingen op soorten en soortgroepen in en rondom het IJsselmeer. Deze studie heeft geprobeerd om hier een beknopt overzicht van te geven in combinatie met relevantie voor de vraagstelling: “wat is een ecologisch optimaal peil voor soorten en soortgroepen in het IJsselmeer”. De redenering in deze studie was dus gericht op wat een optimaal peil is voor soorten en soortgroepen en niet wat het effect van peilverandering is op soorten en soortgroepen. Wanneer duidelijk is wat vanuit een natuurstreefbeeld het gewenste peilregime is, kunnen de zoekrichtingen naar mogelijke peilvarianten steeds verder verkleind worden en is ook duidelijk wat een bepaalde verandering in peilregime betekent voor de natuurwaarden in het IJsselmeer. Het blijkt echter dat gezien de verschillende eisen die verschillende soorten en soortgroepen stellen aan een optimaal peil het niet mogelijk is om één optimaal peil vast te stellen. Als het hele IJsselmeergebied en de thema's zoetwatervoorziening en waterveiligheid in ogenschouw worden genomen kan over een ecologisch optimaal peil grofweg het volgende geconcludeerd worden:

- Structurele stijging van het peil is nadelig voor buitendijkse natuur, dit gaat vooral ten koste van matig diepe en ondiepe zones. Deze zones zijn vooral van belang voor waterplanten en riet, en daarmee voor de voedselketen en het leefgebied van vissen en vogels. Er zijn in het gebied vanwege de bedijking weinig mogelijkheden voor opschuiven van deze zones.
- Het structureel dalen van het peil is in principe niet nadelig voor de bestaande natuurwaarden in het IJsselmeer. Indien de peildaling ook gaat gelden voor de Randmeren (in deze studie verder buiten beschouwing gelaten) heeft het echter wel negatieve consequenties, het wordt daar dan te ondiep.
- Juiste timing van het peil voor natuur is niet vanzelfsprekend gelijk aan juiste timing voor zoetwatervoorziening en waterveiligheid. Het is voor natuur belangrijk om vroeg genoeg het peil op te zetten en het ook weer op tijd te laten uitzakken. Dit is in conflict met de wens vanuit waterveiligheid om het peil pas na het stormseizoen op te zetten en in conflict met de wens van uit zoetwatervoorziening om het peil pas laat uit te laten zakken om zo aan te sluiten bij de piek in zoetwatervraag later in de zomer.
- De habitattypen in het binnendijkse gebied zijn met name gevoelig voor verdroging. Een beperkte vernatting van de binnendijkse gebieden is in de meeste gevallen geen probleem, en biedt soms zelfs kansen voor natuurontwikkeling. Hieruit kan worden geconcludeerd dat - op hoofdlijnen- een peilverhoging in het IJsselmeer gunstiger uitpakt voor de binnendijkse natuur dan peilverlaging. Voor een conclusie op het niveau van een natuurgebied is nader onderzoek nodig naar de hydrologische relatie tussen het IJsselmeerpeil (incl. seizoensvariatie) en het lokale waterbeheer.
- Een peilverhoging biedt kansen voor binnendijkse natuurontwikkeling, hierbij moet men echter wel rekening houden met de waterkwaliteit.
- In deze studie lag de focus vooral op een jaarrond optimaal peil, echter voor een aantal soorten, zoals riet, is naast seizoensvariatie ook jaarvariatie van belang.
- Ook bij een volledig natuurgericht peil zal bij de huidige inrichting geen optimaal resultaat behaald worden. Om de inrichting te verbeteren kan men denken aan het (kunstmatig of bouwend met de natuur) creëren van ondieptes.
- Er is een grote diversiteit in de eisen die gesteld worden aan het peil dat nodig is voor het verschillende leef- en voedselgebied van verschillende soorten. Ruimtelijke diversiteit in waterdiepte kan een oplossing zijn om deze gebieden te realiseren bij een zelfde (optimaal) peil.

Uit bovenstaande blijkt dat het verschil in eisen aan het peil vooral zit tussen buiten- en binnendijkse natuurwaarden, deze hebben tegengestelde eisen. Voor binnendijkse natuur is een peilverlaging ongunstig en biedt een peilverhoging kansen, terwijl voor buitendijkse natuur een peilverlaging gunstiger is dan een peilverhoging.

Het is aan te bevelen de bevindingen van deze studie mee te nemen en verder uit te werken bij het beantwoorden van de vragen uit fase twee van de kennisagenda. Een ruimtelijke analyse kan helpen bij het identificeren van geschikte gebieden bij verschillende peilen, om zodoende voor zoveel mogelijk (of de belangrijkste) soorten een optimaal peil te kiezen. Een groot deel van de bestaande kennis is al verwerkt in het huidige ecologische modelinstrumentarium. Deel II zal hier op ingaan en een overzicht geven van het beschikbare en benodigde modelinstrumentarium. De komende jaren zal er nog meer kennis beschikbaar komen uit de lopende ANT studie. Het zal zaak zijn om de komende jaren deze eventuele nieuwe kennis ook op te nemen in het modelinstrumentarium.

6 Literatuur

- Beintema, A.J., C. Berger, H. de Boois, J. de Jong, J.H. van Kampen, J.G. de Molenaar, H.G.J. Oudelaar en E.P.R. Poorter (1997): "Ecologische aspecten van de aanleg van een spaarbekken in het IJsselmeergebied", Commissie Spaarbekken IJsselmeer, Lelystad.
- Belgers, J.D.M. en G.H.P. Arts (2003): "Moerasvogels op peil. Deelrapport 1: peilen op riet", Alterra rapport 828.1.
- Berg M.S. van den, M. Scheffer, E. van Nes & H. Coops (1999) Dynamics and stability of Chara sp. and Potamogeton pectinatus in a shallow lake changing in eutrophication level. *Hydrobiologia* 408/409: 335-342
- Bergh, M.S. van der, R. Doef en J. Postema (2001): "Waterplanten in het IJsselmeergebied", *de levende natuur* 98, 179-183
- Broekmeyer, M.E.A., 2005. Effectenindicator Natura2000-gebieden. Achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren. Alterra-rapport 1375, ISSN 1566-7197.
- Burg, M.S. van den, W. Joosse en H. Coops (2003): "A statistical model predicting the occurrence and dynamics of submerged macrophytes in shallow lakes in the Netherlands: *Hydrobiologia* 505-509, p 611-623.
- Coops, H. (2002): "Ecologische effecten van peilbeheer: een kennisoverzicht", RIZA Rapport 2002.040.
- Delft, S.P.J. van (2004): Validatie Natuurgericht Landevaluatiesysteem NATLES; Toetsing van de voorspelling van ecotootypen aan veldgegevens in proefgebied Beerze-Reusel Alterra-rapport 947
- Deltaprogramma, 2010. Deltaprogramma 2011, werk aan de delta. Een uitgave van V&W, LNV en VROM.
- Deltaprogramma IJsselmeergebied (DPIJ) 2010a. Voorverkenning lange termijn peilbeheer IJsselmeer. Samenvattende notitie deskundigengroep ecologie & natuurwetgeving.
- Deltaprogramma IJsselmeergebied (DPIJ), 2010b. Voorverkenning lange termijn peilbeheer IJsselmeer, Verslag. Gezamenlijke uitgave van V&W, LNV, VROM, provincies, waterschappen en gemeenten in het IJsselmeergebied.
- Deltaprogramma IJsselmeergebied, 2010c, Plan van Aanpak. Gezamenlijke uitgave van V&W, LNV, en VROM.
- Duel, H. en B. Specken (1994): "Habitatmodel Driehoeksmossel en andere modellen voor het voorspellen van de populatie-omvang van de Driehoeksmossel *Dreissena polymorpha* in meren en rivieren", TNO-BSA werkdocument P94-026.
- Eerden, M.R. van, J.H. Beekman, M. Smit en K. Oosterbeek (1997): "Patch use by Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* feeding upon Sago Pondweed *Potamogeton pectinatus* in shallow lakes in the Netherlands: variation in exploitation threshold caused by social, environmental and time dependent factors", in M.R. van Eerden: Patchwork. Patch use, habitat exploitation and carrying capacity for water birds in Dutch Freshwater wetlands", dissertatie RUG, Lelystad, pp 187-214.
- Eerden, M. van, H. Bos, L. van Hulst (2007): "In the Mirror of a Lake, Peipsi and IJsselmeer for mutual reference", Rijkswaterstaat, regionale Dienst IJsselmeergebied, ISBN 9789036914710, Lelystad.
- EU, 1979. De Vogelrichtlijn. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen L103 (25.04.1979): 1-18
- EU, 1992. De Habitatrichtlijn. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen L206 (22.07.1992):7-21, L 305 (08.11.97): 42-65.

- Fluit, N. van der, R. Torenbeek, A. van Leerdam, 2009. Basisgegevens van de analyse van 51 natuurgebieden. Basisrapport bij: Watercondities voor beschermde natuurgebieden in de ontwerp waterplannen 2010-2015.
- Gaast, J.W.J. van der, H.Th.L. Massop, J. van Os, L.C.P.M. Stuyt, P.J.T. van Bakel en C. Kwakernaak; Waterkansen in het SGR2. Bouwstenen voor realisatie van de wateropgaven.; gepubliceerd: 09 sep 2002; 88 pp
- Haasnoot, M., J. Kranenbarg en R. van Buren (2005): "Seizoensgebonden peilen in het IJsselmeergebied", Deltaresrapport q3889.
- Harezlak, V. en M. Maarse (2009): Verkenning van effecten van peilstijging op de natuur in het IJsselmeer", Deltares-rapport 1200163-004.
- Hunink, J., W. de Lange, 2010. Peilvarianten IJsselmeer berekend met aangepast NHI 2.0. Deltares.
- Iedema, W., Platteeuw, M., Rijdsdorp, A. Natuur in het natte hart. Uitgave van Ministerie van Verkeer en Waterstaat directie IJsselmeergebied. ISBN 90-369-1167-2
- Jenner, H.J. en P.M. Mommen (1985): "Driehoeksmosselen en aangroei problemen", H₂O 18, 2-6.
- Leeuw, J.J. de (1997): "Demanding divers. Ecological energetics of food exploitation by diving ducks", Dissertatie RUG.
- Linden, M. van der, J. Runhaar en M. van 't Zelfde (1992): "Effecten van ingrepen in de waterhuishouding op vegetaties van natte en vochtige standplaatsen", CML-rapport 86, Bilthoven.
- Meijer, K., Delsman, J., Duinen, R. van, Gotjé, W., Kolff, G. van der, Kramer, N., Wit, A. de, Effecten van peilveranderingen in het IJsselmeer en Markermeer- IJmeer. Quick scan seizoengebonden peil. Deltares rapport 1200097-004-VEB-0004 2009.
- Meulen, Y.A.M. van der (1997): "Meren Ecotopen Stelsel; een ecotopenstelsel voor de meren van het IJsselmeergebied en Volkerak-Zoommeer", RIZA-rapport 97.076; ISBN 9036951232. Rijkswaterstaat, Lelystad.
- Molen, D.T. van der, H.P.A. Aarts, J.G.M. Backx, E.F.M. Geilen en M. Platteeuw (2000): Rijkswateren Ecotopen Stelsels - aquatisch, RIZA rapport 2000.038 ISBN 9036953367 RWES rapport nr. 5 RIZA Lelystad.
- Morton, B.S. (1969): "Studies on the biology of *Dreissena polymorpha*", Proc. Malac. Soc. London 38, 471-482.
- Noordhuis, R. (2000): "Biologische monitoring zoete rijkswateren: Watersysteemrapportage IJsselmeer en Markermeer", RIZA rapport 2000.050, Lelystad.
- Noordhuis, R. en I. Tulp (2002): "Kleine Zwanen *Cygnus bewickii* in het IJsselmeergebied na Brouwer en Tinbergen. Is de beste tijd voorbij?", Limosa 75, 13-24.
- Noordhuis, R. (red.) (2010): Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling, trends en ontwikkelingen in water en natuur van het Natte Hart van Nederland", RWS-Waterdienst, 420p, Deventer.
- Platteeuw, M. en R. Noordhuis (2005), interne memo RIZA.
- Richting, A.F. (1985): "Mogelijkheden van biomanipulatie ten behoeve van het waterkwaliteitsbeheer in Nederland", Limnologisch Instituut, rapport 1985-8.
- Rijkswaterstaat, 2008. Programma IJsselmeergebied; Waterbeheer 21^e eeuw, Kaderrichtlijn Water en Natura 2000. Onderdeel van Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015- ontwerp.
- Runhaar, J., J. Wiertz, M. van 't Zelfde en R. Alkemade (1996): "Vorstudie afstemming biotische responsem modules MOVE-DEMNET", Centrum voor Milieukunde, Leiden.
- Runhaar, J. M. van 't Zelfde (1999): "VEGTOOL_ALG versie 1.1. Handleiding voor het bepalen van het ecotooptype (ECOTYP) en van het aandeel van de ecologische soortengroepen in een opname (SGPRI), Centrum voor Milieukunde, Leiden.

- Runhaar, J., M.H. Jalink, H. Hunneman, J.P.M. Witte, S.M. Hennekens, 2009. Ecologische vereisten habitattypen. Ministerie van LNV / KWR.
- Smit, H., A. bij de Vaate, W. C. de Kock, E.H. van Nes en R. Noordhuis (1991): "The ecology of the Zebra Mussel (*Dreissena polymorpha*) in the Netherlands with special reference to applications in monitoring and biomanipulation", RWS-RIZA, Dordrecht.
- Sprung, M. (1994): "The other life: An account of present knowledge of the larval phase of *Dreissena polymorpha*", Chapter 2 in F. Nalep en D.W. Schloesser (1994); "Zebra mussels, biology, impacts and control".
- Vaate, A. bij de (1978): "De invloed van een aantal milieufactoren op de groei en de ontwikkeling van de driehoeksmossel *Dreissena polymorpha* Pallas", Rijksdienst voor IJsselmeerpolders, Werkdocument 1978-197, 19p.
- Vaate, A. bij de (2006): "De quaggamossel, *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov, 1897), een nieuwe zoetwater mosselsoort voor Nederland.", Spirula 353: 143-144.
- Vanhemelrijk, J., J. Peters, G. Butijn, S. Vermij, E. Lammens, W. Laane en A. Wortel (1993): "Amoebes IJsselmeergebied. Studie naar de ecologische ontwikkelingsrichtingen voor het IJsselmeergebied", RWS-RIZA, Lelystad.
- Waal, H. de (2010): "Rekenkern Delta Model, definitiestudie effectmodellen waterveiligheid", Deltaresrapport 1202134-016
- Wal, R.J. van der (1979): "De driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) in het IJsselmeer", Rijksinstituut voor Visserij-onderzoek, 128p.
- Witte, J.P.M. (1996): "De waarde van de natuur: zeldzaamheid en de botanische waardering van gebieden", Landschap 96, p 79-95.
- Witte, J.P.M. (1998): "National water management and the value of nature", dissertatie aan Wageningen Universiteit.

A Kennisagenda Deltaprogramma IJsselmeergebied

Kennisagenda Peilbeheer

Inleiding

Kennis in soorten en maten

Deze notitie presenteert een kennisagenda voor het Deltaprogramma IJsselmeer. De kennisagenda is een lijst van vragen, die beantwoord moeten worden om goed gefundeerde keuzes over het toekomstig waterbeheer te kunnen maken. Aan de vragen zijn activiteiten gekoppeld, die nodig zijn om de vragen te beantwoorden. De vragen in deze kennisagenda vloeien, direct of indirect, voort uit de wateropgaven voor het gebied. Ze liggen vooral op technisch-wetenschappelijk terrein. De beantwoording van de vragen kan centraal geregisseerd worden, waarmee een verzameling van relevante kennis ontstaat. Dit is echter niet alle kennis die relevant is voor het Deltaprogramma IJsselmeergebied:

- Er is kennis die niet specifiek voor de wateropgave van belang is, maar voor andere opgaven die binnen het gebied spelen (en die mogelijk aan de wateropgave gekoppeld kunnen worden).
- Er is kennis die niet op technisch-wetenschappelijk vlak ligt, als ervaringskennis, bestuurlijke kennis, gebruikerskennis en actuele kennis.
- Er is kennis die niet in de eerste plaats centraal geregisseerd ontwikkeld moet worden, maar die opkomt uit de regionale gebiedsprocessen.
- Er is kennis die heel andere vormen kan hebben dan de kennis die wordt ontwikkeld middels deze kennisagenda. Denk bijvoorbeeld aan verhalen, schilderijen en foto's.

Deze andere kennis wordt vooral verzameld via een proces van joint fact-finding, als onderdeel van de regioprocesen. Er zal een structuur ontwikkeld worden om hieraan op een goede manier vorm te geven, zodat ook deze andere soorten kennis verzameld, ontsloten en benut worden,

Bronnen

Dit document is gebaseerd op de kennisvragen die tijdens de voorverkenning door de verschillende deskundigenteams zijn geformuleerd. Daarnaast is gekeken naar de inventarisatie van kennisvragen in opdracht van het Waterschap Groot Salland, de kennisvragen uit het NWP, de door de Waterdienst en Deltares in 2008 opgestelde kennisagenda en de reactie van de kennisinstellingen op het rapport van de Tweede Deltacommissie. In deze notitie zijn de vele kennisvragen uit de gehanteerde bronnen terug gebracht tot 28 kernvragen, verdeelt over zes rubrieken.

Tabellen

Voor elke rubriek is in een tabel aangegeven welke activiteit nodig is om in de drie fasen van het plan van aanpak van DPIJ de gewenste kennis te verkrijgen. Daarbij hebben wij voor ogen gehad dat in de eerste fase de analyses een globaal karakter hebben, dat in de tweede fase een groot aantal strategieën wordt geanalyseerd terwijl in de derde fase een beperkt aantal strategieën in detail zal worden uitgewerkt. **In sommige gevallen is of komt de gevraagde kennis beschikbaar uit andere trajecten. In dat geval is de activiteit in de tabel *cursief gedrukt.***

Aandachtspunten

De kennisagenda geeft een beeld van de activiteiten die in de verschillende fasen van het project nodig zijn om tijdig over de gewenste kennis te kunnen beschikken. De activiteiten hebben betrekking op zowel lange termijn als korte termijn peilbesluit. Voor het korte termijn peilbesluit zijn met name van belang de vragen: 2A; 3A; 3D; 3E; 4B; 5B; 6A; 6B; 6C; 6D.

- De activiteiten voor fase 1 moeten zo snel mogelijk starten. Aansluitend bij het verkennende karakter van fase 1 betreft het vooral verkenningen en quick-scans. Voor de uitvoering hiervan wordt de instemming van de BKIJ gevraagd.
- Voor de activiteiten in de overige fasen wordt in de loop van dit jaar een plan van aanpak opgesteld.

Bij het uitvoeren van de beschreven activiteiten is het van belang om te zoeken naar dwarsverbanden tussen de thema's en vragen zoveel mogelijk geïntegreerd op te pakken (bijvoorbeeld: vooroevers zijn zowel van belang voor veiligheid als voor ecologie).

1. Algemeen

Kennisvraag	Activiteiten per fase		
	Fase 1 (tot mrt. 2011)	Fase 2 (tot juli 2012)	Fase 3 (tot dec. 2013)
A. Hoe om te gaan met onzekerheid in toekomstige ontwikkelingen?	Zicht krijgen op onzekerheden door: <ul style="list-style-type: none"> • <i>scenario ontwikkeling (gebeurt landelijk);</i> • toespitsen scenario's op IJsselmeergebied; 	In beeld brengen van ontwikkelpaden met mogelijkheden voor het inspelen op daadwerkelijke ontwikkelingen	
B. Hoe kunnen kosten en baten van strategieën worden afgewogen?	<i>Keuze van te gebruiken systematiek (Gebeurt in kader van het Deltamodel).</i>	<i>Uitwerking te gebruiken systematiek (Gebeurt in kader van het deltamodel).</i>	
C. Wat zijn kosten en baten van maatregelen, ingrepen en effecten?	Verzamelen basisinformatie (kentallen).	Globale berekening kosten en baten van alternatieven.	Gedetailleerde berekening m.b.v. uitgewerkte systematiek.
D. Hoe kunnen integrale strategieën in de praktijk zichtbaar gemaakt en getoetst worden?	Verkennen van lopende initiatieven voor gebiedsinrichting en mogelijkheden daarbij aan te sluiten.	Inrichting van een pilotproject.	Evaluatie van het pilotproject.

2. Veiligheid

Kennismvraag	Activiteiten per fase		
	Fase 1 (tot mrt. 2011)	Fase 2 (tot juli 2012)	Fase 3 (tot dec. 2013)
A. Wat is het einde van het stormseizoen en hoeveel kan het waterpeil in het voorjaar worden opgezet boven het huidige zomerstreefpeil zonder dat de veiligheid in geding komt?	Verkennde statistische analyse van historische gegevens, rekening houdend met de effecten van klimaatverandering.		Volledige analyse, gerelateerd aan potentiële voorkeursstrategieën.
B. Wat is het effect van veranderend peilbeheer en wijzigende rivierafvoeren op de veiligheid van de waterkeringen?	<p>Globale berekening van effecten van zoekrichtingen op benodigde hoogten keringen.</p> <p>Verzamelen informatie over en vastleggen in Excel-bestand over:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aanwezigheid en toestand dijken en kunstwerken <i>Beschikbaar: inventarisatie kunstwerken 1980, notitie voorverkenning, WV21, aansluiten bij deelprogramma veiligheid.</i> • Toestand en normering buitendijkse gebieden (gebiedsproces). • Stabiliteit (ondergrond) keringen bij peilverlaging. 	Globaal doorrekenen alle strategieën.	Gedetailleerd doorrekenen potentiële voorkeursstrategieën.
C. Wat zijn de effecten van specifieke grootschalige maatregelen op waterveiligheid (belasting en sterkte)?	Globale analyse van effecten voorgestelde specifieke grootschalige maatregelen (bijvoorbeeld kering Ketelbrug).	(Geselecteerde maatregelen worden doorgerekend in de strategieën, zie vraag 2)	(Geselecteerde maatregelen worden doorgerekend in de strategieën, zie vraag 2)

<p>D. Wat zijn de mogelijke effecten van generiek toepasbare maatregelen in de verschillende deelgebieden op de waterveiligheid (belasting en sterkte)?</p>	<p>Globale analyse van generiek toepasbare maatregelen (bijvoorbeeld vooroevers, voorlanden en luwtedammen).</p>	<p>(Geselecteerde maatregelen worden doorgerekend in de strategieën, zie vraag 2)</p>	<p>(Geselecteerde maatregelen worden doorgerekend in de strategieën, zie vraag 2)</p>
<p>E. Hoe werkt veranderend peilbeheer door in IJssel, Vecht en Eem?</p>	<p><i>Beschikbaar: provinciale studie "ruimte voor de Vecht".</i></p> <p>Berekenen effecten van de peilvarianten in de zoekrichtingen.</p>		<p>Gedetailleerde berekening effecten potentiële voorkeursstrategieën.</p>

3. Waterhuishouding

Kennisvraag	Activiteiten per fase		
	Fase 1 (tot mrt. 2011)	Fase 2 (tot juli 2012)	Fase 3 (tot dec. 2013)
A. Met welke zoetwatervraag moet rekening worden gehouden?	<p><i>Verkenning zoetwatervraag korte termijn. KT: Rapport Deltares</i></p> <p>Vertaling naar mogelijke opgave IJsselmeergebied</p>	<p><i>Verkenning lange termijn behoefte (d.p. zoetwatervoorziening).</i></p> <p>Vertaling naar mogelijke opgave IJsselmeergebied</p>	<p><i>Vaststelling zoetwaterverdeling lange termijn.</i></p> <p>Vertaling naar definitieve opgave IJsselmeergebied.</p>
B. Hoe kunnen de zoekrichtingen vertaald worden naar peilregimes en wat zijn daarbij de daadwerkelijk optredende waterstanden? (inclusief scheefstand).	Opstellen plan van aanpak voor in ontwikkeling zijnd NHI instrumentarium.	Gedetailleerde berekening met NHI instrumentarium (inclusief scheefstand)	Iteratieslag gedetailleerde berekening met NHI instrumentarium (inclusief scheefstand)
C. Wat betekent peilverandering op het IJsselmeer voor de te verwachten waterstanden op het Markermeer (incl. Gooi Eemmeer) en de Veluwe Randmeren, mede in relatie tot de capaciteit van te realiseren gemalen (Houtribdijk en Roggebotsluis)?	Opstellen plan van aanpak voor in ontwikkeling zijnd NHI instrumentarium (samen met 3B).	Gedetailleerde berekening met NHI instrumentarium (samen met 3B)	Iteratieslag gedetailleerde berekening met NHI instrumentarium (samen met 3B).
D. Wat zijn de gevolgen van een veranderd peilbeheer voor de benodigde capaciteit, energiegebruik en de stabiliteit van gemalen en andere in- en uitlaatwerken?	Inventarisatie aanwezigheid en eigenschappen van gemalen/ inlaatpunten (door waterschappen).	Analyse van effecten van strategieën	Analyse van benodigde aanpassingen in potentiële voorkeursstrategieën.

E. Wat zijn de gevolgen van een veranderend peilbeheer op grondwaterstanden, kwel en zoutbelasting?	Globale berekeningen van effecten van veranderend peilbeheer met NHI, aangevuld met berekeningen met regionale modellen.	Gedetailleerde berekeningen van effecten van veranderend peilbeheer met NHI, aangevuld met berekeningen met regionale modellen.	Gedetailleerde berekeningen effecten van maatregelen in potentiële voorkeursstrategieën (NHI en regionale modellen).
F. Wat zijn de gevolgen van een veranderend peilbeheer op de morfologie van IJsselmeer, IJssel en Vecht?	Quick scan naar mogelijke effecten		Indien wenselijk en mogelijk: doorrekenen potentiële voorkeursstrategieën.
G. Wat gebeurt er met de zoutbelasting van het IJsselmeer als door veranderend peilbeheer bepaalde perioden niet gespuid wordt?	Globale berekening van de effecten van zoekrichtingen.	Gedetailleerde berekeningen voor de verschillende strategieën.	
H. Wat is de effectiviteit van dynamische zandsuppletie aan de Friese kust?	<i>Gebeurt door Building with Nature. Modelberekeningen, Opzet pilotproject.</i>	<i>Gebeurt door Building with Nature: Uitvoering pilotproject.</i>	<i>Gebeurt door Building with Nature: Uitvoering pilotproject (vervolg).</i>

4. Ecologie en natuur/waterkwaliteit

Kennsvraag	Activiteiten per fase		
	Fase 1 (tot mrt. 2011)	Fase 2 (tot juli 2012)	Fase 3 (tot dec. 2013)
A. Wat is de autonome ontwikkeling van het ecosysteem?	<p><i>ANT/NMIJ* advies 1/2</i></p> <p>Aanvullend onderzoek leemtes ANT (dieetonderzoek vogels).</p>	<p><i>ANT/NMIJ* advies 3</i></p> <p>Aanvullend onderzoek leemtes ANT (dieetonderzoek vogels).</p>	<p><i>ANT/NMIJ* eindadvies</i></p>
B. Wat betekent veranderend peilbeheer voor bestaande en potentiële natuurwaarden (binnendijks en buitendijks)?	<p><i>Achtergronddocument uit voorverkenning</i></p> <p>Verkennen van benodigd c.q. beschikbaar instrumentarium</p>	<p>Instrumentarium ontwikkelen voor effecten van maatregelen.</p>	<p>Doorrekenen van strategieën</p>
C. Wat betekent veranderend peilbeheer voor waterkwaliteit (chemie, zout, temperatuur, nutriënten) in relatie tot de functies?	<p>Quick-scan naar effecten van peilbeheer</p>	<p>Inventariseren van effecten van maatregelen</p>	<p>Doorrekenen van strategieën</p>
D. Wat is een optimaal peilbeheer voor de ecologie?	<p>Inventarisatie bestaande kennis.</p>	<p>Ecologische optimalisatie van peilverloop in de verschillende strategieën m.b.v. modellen en/of expert judgement.</p>	

* ANT=onderzoek naar Autonome Neergaande Trends: de achteruitgang in natuurdoelen in het IJsselmeer. NMIJ=Natuurlijk(er) Markermeer IJmeer: een onderzoek naar de effectiviteit van natuurmaatregelen in Markermeer en IJmeer.

5. Ruimte en gebruik

Kennisvraag	Activiteiten per fase		
	Fase 1 (tot mrt. 2011)	Fase 2 (tot juli 2012)	Fase 3 (tot dec. 2013)
A. Welke ruimtelijke ontwikkelingen kunnen worden verwacht tot 2100?	Inventariseren plannen en initiatieven (<i>daarbij gebruik maken van LANDS project VU</i>). Ontwikkeling visionaire toekomstbeelden.		Actualisatie van de in 2010 gemaakte inventarisatie
B. Welke gevolgen heeft een veranderend peilbeheer voor de in het gebied aanwezige gebruiksfuncties? (inclusief funderingen in stedelijk gebied)	<i>Achtergronddocument uit voorverkenning</i> Inventarisatie van: huidige relevante gebruiksfuncties (waarde en omvang) en verwachte ontwikkelingen daarin Globaal verkennen van mogelijke effecten van veranderend peilbeheer	Globale analyse van effecten van strategieën	Gedetailleerde analyse van effecten van strategieën
C. Welke gevolgen heeft een veranderend peilbeheer voor de ruimtelijke kwaliteit?	<i>Ontwikkeling handreiking ruimtelijke kwaliteit.</i>	Toetsing maatregelen/strategieën aan de handreiking.	Toetsing maatregelen/potentiële voorkeursstrategieën aan de handreiking.

6. Wet- en regelgeving

Kennsvraag	Activiteiten per fase		
	Fase 1 (tot mrt. 2011)	Fase 2 (tot juli 2012)	Fase 3 (tot dec. 2013)
A. Kunnen strategieën Lange Termijn peilbeheer en Korte Termijn Peilbesluit onder vigerende natuurwetgeving worden uitgevoerd? (ADC toets)	Quick scan	Globale toetsing	Volledige toetsing
B. Welke mogelijke ontwikkelingen zijn er te verwachten op het gebied van natuurwetgeving?	Verkenning <i>(aansluiten bij project Alterra 2010 - 2011)</i>		
C. Zijn er behalve natuurwetgeving andere wettelijke kaders die beperkend kunnen zijn?	Quick scan		
D. Hoe zit het met aansprakelijkheid voor schades en eventueel te maken kosten?	Inventarisatie van huidige wetten (m.n. waterwet)		