

# Natuur

## Zoete wateren



Water voor nu en later



C9346

NATUUR: ZOETE WATEREN

Het beleid dat is verwoord in de derde Nota waterhuishouding is mede gebaseerd op de resultaten van het onderzoek beschreven in dit rapport

# **NATUUR: ZOETE WATEREN**

Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Rijkswaterstaat, Dienst Binnenwateren/RIZA  
notanummer 90.001  
januari 1990

# Inhoudsopgave

<b>Summary</b> .....	7
<b>Voorwoord</b> .....	9
<b>1 Inleiding</b> .....	11
<b>2 Werkwijze</b> .....	13
<b>3 Landelijk ontwikkelingsbeeld</b> .....	15
<b>Deel 1 De grote rivieren</b>	
Samenvatting .....	2
1 Referentiebeelden .....	4
2 Het huidige riviersysteem .....	10
3 Natuurontwikkeling .....	11
4 Het ontwikkelingsbeeld .....	18
5 Conclusies .....	37
6 Literatuur .....	39
Bijlage 1 Samenstelling van de projectgroep .....	40
<b>Deel 2 Het IJsselmeergebied</b>	
Samenvatting .....	2
1 Beschrijving van het gebied: grenzen en samenhang .....	7
2 Uitgangspunten voor de referentie- en ontwikkelingsbeelden .....	10
3 De grote meren: Het IJsselmeer en Markermeer .....	12
4 De meren van de IJssel- en Vechtdelta .....	32
5 De randmeren .....	47
6 Literatuur .....	63
Bijlage A Doelvariabelen .....	66
Bijlage B Doorzicht en potentiële waterplantenarealen .....	67
Bijlage C Het effect van verminderde fosfaatemissie op doorzicht, chlorofyl-a en waterplantenarealen. ....	70
Bijlage D Samenstelling projectgroep regio IJsselmeergebied .....	73
<b>Deel 3 De zoete Deltawateren</b>	
Samenvatting .....	2
1 De zoete delta: een korte beschrijving van het gebied .....	4
2 Het benedenrivierengebied .....	8
3 Volkerak en Zoommeer .....	33
4 Literatuur .....	51
Bijlage 1 samenstelling projectgroep zoete Deltawateren .....	53
Bijlage 2 Evaluatie referentiebeelden .....	54
Bijlage 3 Overzicht peilbeheeradvies Hollandsch diep/Haringvliet ...	61
<b>Deel 4 De kanalen</b>	
Samenvatting .....	2
1 Referentiebeeld .....	3
2 Huidige situatie en knelpunten .....	9
3 Doelvariabelen .....	10

4 Stuurvariabelen .....	12
5 Het Noordzeekanaal, een bijzonder voorbeeld .....	14
6 Literatuur .....	18
Bijlage 1 Samenstelling van de projectgroep .....	19

# Summary

This report forms one of the base-line studies prepared for the Third National Policy Document on Water Management, presented in August 1989. This study offers a conceptual frame-work for the assessment of ecological objectives for water management and shows the perspectives for a water management, aimed at optimal development of wildlife in the large rivers and lakes in The Netherlands.

The approach is based on the concept of sustainable development. This is interpreted in such a way that water management is aimed at the long-term preservation of the essential ecological values: production, diversity and self regulation of ecosystems. The procedure to obtain concrete and verifiable ecological objectives, includes the following steps: (1) describing the **reference situation** for undisturbed conditions; this gives the line of action for water management, (2) choosing biological **target variables** which are representative for the structure and functioning of the reference ecosystem, (3) assessing the **steering variables** in water management, that are related to the target variables and (4) describing the **target ecosystem**, including the necessary measures to realize this situation. For the planning period, the target ecosystem is chosen, somewhere between the present situation and the reference situation. It is assumed that in the reference situation maximum emphasis is given to the essential ecological values. The choice for a certain target ecosystem implies the acceptance of a well-defined deviation from the ideal situation of the reference ecosystem.

Although the target ecosystem is a feasible objective for water management, in this report the attunement with conflicting interests such as agriculture and navigation, has not taken place.

The perspectives for ecological water management are shown for the large rivers Rhine and Meuse, for the lakes in the Delta region of these rivers, for the IJsselmeer lake area and for the large canals in the country.

Measures include reduction of pollution, hydraulic design and restoration of water systems, biomanipulation and guided use of the water systems. Promising measures in the river area are rehabilitation of the floodplains and the construction of effective fish corridors. For the present Delta lake, Haringvliet, which is dammed off from the sea, rehabilitation of tidal zones will considerably increase the natural values. For the large man-made lakes, such as Lake IJssel, the artificial shore protection should be partly replaced by gradually sloping littoral zones. Nutrient control is needed for all lakes and in most cases supplementary measures, such as biomanipulation, are necessary to initiate the recovery process. For the canals attention should be focussed on environment-friendly shore protection with possibilities for vegetation and migrating animals. Reduction of pollution, particularly of organic micro-pollutants, is essential for the preservation of fish-eating birds and for the return of the Fish-Otter.



# Voorwoord

Voor de derde Nota Waterhuishouding zijn door diverse werkgroepen voorbereidende studies uitgevoerd. Het voorliggende rapport vormt het hoofdproduct van de Werkgroep Natuur Zoete Rijkswateren. Deze werkgroep bestond uit vertegenwoordigers van de Dienst Binnenwateren/RIZA en de Dienst Getijdewateren van Rijkswaterstaat. Belangrijke bijdragen en commentaren zijn geleverd door de regionale directies van de RWS, het Ministerie van Landbouw en Visserij (Directie NMF), de Stichting Natuur en Milieu, diverse regionale natuur- en milieugroepen en deskundigen van universiteiten en ingenieursbureau's.

Het rapport is opgebouwd uit een algemeen deel waarin het doelstellingskader, een landelijk streefbeeld voor de natuur en de werkwijze zijn beschreven en een viertal gebiedsgerichte deelstudies:

- Grote Rivieren.  
projectleider: drs. A.L.M. van Broekhoven (DBW/RIZA)
- IJsselmeergebied.  
projectleider: mevr. drs. J.S Peters (DBW/RIZA)
- Zoete Deltawateren.  
projectleider: mevr. ir. J.E.W. de Hoog (DBW/RIZA)
- Kanalen.  
projectleider: ir. W.E.M. Laane (DBW/RIZA)

Naast dit hoofdrapport zijn in het kader van het project de volgende publikaties verschenen:

- Ecologische structuur: natte as Friesland - Deltagebied. Basisstudie voor de Nota Waterhuishouding. Projectleider drs. C. A. Tomson. DBW/RIZA nota 89.077, december 1989.
- Hydrobiologie en Waterhuishouding: een beleidsvoorbereidende studie. RIN-rapport 88/55.
- Systeemanalyse van zoete rijkswateren.  
TNO-SCMO, rapport nr.R 88/06 (april 1988).
- Ecologisch profiel van enkele planten- en diersoorten van binnenwateren.  
TNO-SCMO, rapport nrs. R 88/10a,b,c,d. (augustus 1988).
- Natuurontwikkeling in het IJsselmeergebied door middel van waterpeilveranderingen. R.W. Brocades Zaalberg. Limnologisch Instituut, februari 1989.
- Ontwikkelingsmogelijkheden van het Benedenrivieren-gebied en het Volkerak-Zoommeer. ECOLAND, rapport nr.88-8 (october 1988).
- Een open Haringvliet, een oriënterende studie.  
DBW/RIZA, DGW, Directie BER.
- Ecologische ontwikkelingsrichting grote rivieren.  
Aanzet tot kwantitatieve uitwerking van ecologische doelstellingen voor de grote rivieren in Nederland.  
Vanhemelrijk, J.A.M.; A.L.M. van Broekhoven (red).  
DBW/RIZA-nota nr. 90.003, 1990.
- Naar toetsbare ecologische doelstellingen voor het waterbeheer: de AMOEBE-benadering. B.J.E. ten Brink & S.H. Hosper. H<sub>2</sub>O (22) 1989, no. 20: 612-617.

januari 1990  
werkgroep leider  
ir. S.H. Hosper

# 1 Inleiding

Het voorliggende rapport presenteert een kader voor de formulering van ecologische doelstellingen en de hiervoor gewenste maatregelen in de zoete rijkswateren. De voorgestelde maatregelpakketten zijn in de meeste gevallen niet meer dan globaal uitgewerkt, dit geldt met name voor de kosten. Het rapport beoogt aanzetten te geven voor een ecologisch gericht waterbeheer. Concretisering kan plaatsvinden in de beheersplannen voor de verschillende watersystemen die de komende jaren worden opgesteld. Belangrijke vertrekpunten voor de studie zijn, naast het bestaande waterhuishoudkundige beleid, de Nota Natuurontwikkeling (1988), de 4<sup>e</sup> Nota over de Ruimtelijke Ordening (1988) en het Nationaal Natuurbeleidsplan (1989).

Hoofdstuk 2 beschrijft de werkwijze om tot toetsbare ecologische doelstellingen te komen. Uitgangspunt hierbij vormt het zgn. referentiebeeld dat de "ongestoorde" toestand van het ecosysteem weergeeft, rekening houdend met bepaalde infrastructuurle randvoorwaarden. Vanuit de huidige situatie en de bestaande knelpunten wordt vervolgens een op korte of langere termijn realiseerbaar ontwikkelingsbeeld geschetst met maatregelen en rendement voor de natuur. Dit ontwikkelingsbeeld is het eindprodukt van de Werkgroep Natuur en vormt de start voor de volgende fase, de beleidsanalyse, waarin de afweging met diverse andere belangen plaatsvindt.

Hoofdstuk 3 geeft een landelijk streefbeeld. Hierin wordt op het nationale schaalniveau een aanzet gegeven voor een geïntegreerde watersysteemdienststelling. Dit streefbeeld vormt mede het kader voor de regionale deelstudies.

De resultaten voor de Grote Rivieren, het IJsselmeergebied, de zoete Deltawateren en de Kanalen zijn in de afzonderlijke delen 1 t/m 4 gepresenteerd.

## 2 Werkwijze

De werkwijze die gevolgd is om de wensen voor de natuur te concretiseren is voor de verschillende regio's en watersystemen in grote lijnen identiek. Per regio zijn er wel geringe verschillen. Voor een uitgebreide beschrijving van de gehanteerde methode wordt verwezen naar Ten Brink & Hosper (H<sub>2</sub>O, 1989, no.20: 612-617).

De volgende vier stappen worden onderscheiden:

### 1 Beschrijving van het referentiebeeld

Het referentiebeeld is een beschrijving van de biotische en abiotische componenten van een watersysteem in een min of meer ongestoorde situatie. De menselijke invloed wordt hierbij zo veel mogelijk buiten beschouwing gelaten, zodat een beeld ontstaat van de natuur in optimale vorm. Om dit beeld te vormen wordt gebruik gemaakt van theoretische ecologische kennis, kennis van vergelijkbare systemen elders op de wereld en historische kennis van de systemen zelf. Op deze manier kan een compleet beeld van het ecosysteem worden gereconstrueerd. Bij het referentiebeeld is wel rekening gehouden met enkele "harde" randvoorwaarden, zoals handhaving van de winterdijken langs de grote rivieren en van de Afsluitdijk in het IJsselmeer.

Het referentiebeeld wordt als richtinggevend beschouwd voor natuurgericht beleid. Indien het huidige systeem sterker gaat afwijken van de referentie is dit een negatieve ontwikkeling. In het referentiebeeld komen essentiële waarden als productie en oogst, duurzame verscheidenheid aan soorten en levensgemeenschappen en zelfregulatie maximaal tot hun recht. De referentie zal in de praktijk in het algemeen niet volledig realiseerbaar zijn. De maatschappij kiest op basis van kosten en te verwachten baten voor de natuur, een doel ergens tussen de huidige toestand en het referentiebeeld.

In de Nederlandse wateren is er vaak sprake van meerdere mogelijke referenties. Voor het Haringvliet geldt bijvoorbeeld een zoute referentie, met maximale invloed van de zee en een zoete referentie met minimale invloed van de zee.

De maatschappij zal zich dan eerst moeten uitspreken over de meest gewenste referentie.

### 2 Afleiden van de doelvariabelen

Het referentiebeeld wordt hier als richtinggevend beschouwd voor het ecologisch waterbeheer. De huidige toestand van het watersysteem wordt dus afgemeten aan de toestand van de referentie en hiervoor zijn graadmeters nodig. Het is niet mogelijk om het volledige systeem met alle soorten te beoordelen. Daarom worden uit het referentiesysteem een aantal planten- en diersoorten gekozen, de zgn. doelvariabelen, die zo veel mogelijk voldoen aan de volgende criteria:

- indicatief voor het functioneren van het ecosysteem  
De soorten moeten iets meer zeggen over het systeem dan alleen over zichzelf. Zo wijst een zichzelf handhavende populatie otters in een watergebied op een schoon milieu, helder plantenrijk water en voldoende rust- en schuilmogelijkheden;

- ecologische kennis van de soort is gewenst.  
Als biotoop- en milieueisen bekend zijn kunnen ingrepen in het watersysteem vertaald worden naar effecten op de soort;
- relatie met het waterbeheer moet aanwezig zijn.  
Waterhuishoudkundige maatregelen in ruime zin moeten van invloed zijn op de doelvariabelen;
- herkenbaar, ook voor niet ingewijden.  
Een maatschappelijk draagvlak voor natuurdoelstellingen wordt alleen gevonden indien het doel herkenbaar is en aanspreekt;
- meetbaar.  
Het effect van beleid wordt dan toetsbaar;
- doorsnede uit het ecosysteem.  
Om een zo compleet mogelijk beeld te krijgen van het ecosysteem, dienen de doelvariabelen uit verschillende trofische niveaus gekozen te worden.

### **3 Beschrijven van de stuurvariabelen**

De bovengenoemde doelvariabelen stellen eisen aan het watersysteem. Deze eisen aan het watersysteem dienen te worden vertaald naar de zgn. stuurvariabelen. Deze stuurvariabelen vormen in feite de “knoppen” waaraan gedraaid kan worden om de situatie te verbeteren. Kennis van de sturingsmogelijkheden van het watersysteem en kennis van de ingreep-effect relaties is noodzakelijk om de uiteindelijke maatregelen te kunnen formuleren.

### **4 Beschrijven van het ontwikkelingsbeeld**

Het ontwikkelingsbeeld voor de natuur vormt een voor de werkgroep natuur realistisch geachte doelstelling voor het waterbeheer. Het verschaft voor zover dat nu te beoordelen is, voldoende garanties voor duurzame produktie en oogst, diversiteit en zelfregulatie en is technisch en mogelijk ook maatschappelijk haalbaar. Een maatschappelijke afweging van kosten en baten met betrekking tot de diverse betrokken belangen valt uiteraard buiten het kader van deze studie. Waar mogelijk is rekening gehouden met parallelle belangen als recreatie en visserij die de realiseerbaarheid van het ontwikkelingsbeeld soms kunnen vergroten (meekoppelen van belangen).

Het ontwikkelingsbeeld bestaat uit een doelstelling uitgedrukt in termen van doelvariabelen en de bijbehorende maatregelen.

### 3 Landelijk ontwikkelingsbeeld

In dit rapport worden regionale ontwikkelingsbeelden geschetst voor de natuur in de zoete rijkswateren (deel 1 t/m 4). Zoals hierboven is aangegeven vormt een ontwikkelingsbeeld een realistisch geachte ecologische doelstelling met de bijbehorende maatregelen. De referentietoestand is hierbij richtinggevend en de voorgestelde maatregelen zijn technisch haalbaar.

In dit hoofdstuk wordt op het nationale schaalniveau een globaal ontwikkelingsbeeld geschetst. Het accent ligt hierbij op het lage deel van Nederland dat meer of minder direct onder invloed staat van de grote rivieren. De geformuleerde hoofdlijnen dienen mede als kader voor de regionale deelstudies. Het ontwikkelingsbeeld ziet er als volgt uit:

In Nederland ligt de samengestelde delta van Rijn, Maas en Schelde. Het door de grote rivieren gedomineerde systeem is ontwikkeld door afstroming van continentaal rivierwater en slib, een relatieve zeespiegelrijzing en het mengen van zoet met zout water in de getijdegebieden. Het is een dynamisch gebied met een grote variatie in bodemsamenstelling, in voedselrijkheid en in waterhuishoudkundige eigenschappen.

De Nederlandse watersystemen zijn ingericht en worden beheerd om de maatschappij in al zijn onderdelen duurzaam en zo breed mogelijk van dienst te zijn. De veiligheid tegen overstromingen blijft voorop staan. De hiervoor noodzakelijke inrichting en het beheer voor de afvoer van water, ijs en sediment worden gehandhaafd.

Het systeem voor aan- en afvoer van oppervlaktewater en de verdeling van water is zodanig dat het maatschappelijk rendement optimaal is. De watersystemen vormen gezamenlijk één samenhangend aquatisch ecosysteem waarin zich zoveel mogelijk de ecologische processen afspelen die behoren bij de delta van de Rijn, Maas en Schelde. De processen van water- en sedimentbeweging, die tot op zekere hoogte stuurbaar zijn, nemen hierbij een sleutelpositie in. Het waterhuishoudkundig beleid richt zich op een zodanige sturing van deze processen dat de verschillende deelsystemen voorkomen die samen de brede differentiatie bieden die nodig is om de voor Nederland karakteristieke natuurwaarden te behouden. Uitgangspunten hierbij zijn benutting van de ecologische en maatschappelijke potenties in het gebied en het streven naar een minimale beheersinspanning (zelfregulatie).

In het deltasysteem van Rijn, Maas en IJssel is met name in deze eeuw veel veranderd. Dit heeft op diverse plaatsen geleid tot ingrijpende veranderingen van deelsystemen. Het is nu gewenst om te bezien welke verschijnselen of deelsystemen schaars geworden zijn. Allereerst kan geconstateerd worden dat de hoeveelheid stagnant zoet water in relatie tot de zoute getijdewateren sterk is toegenomen als gevolg van de grote afsluitingen. Brakke estuariene menggebieden komen nog maar weinig voor. De lengte van aanslibbingsgebieden, kwelders en schorren van zeeklei is sterk afgenomen. De komgronden kwamen buiten het watersysteem te vallen na het bedijken van de rivieren. Daarmee verdwenen grote oppervlakten kleimoerassen en oobossen. Als gevolg van de afsluitingen, het bedijken van de rivieren en het beteugelen van het zuidelijk deltasysteem zijn stromingsprocessen en overstromingen sterk van aard, duur en frequentie veranderd. De zoetwater-ge-

tijdwerking is vrijwel geheel verdwenen. Zoet en brak laagveen zijn in oppervlakte sterk achteruit gegaan als gevolg van draineren en inpolderingen. Waterrijke gebieden met een natuurlijk aandoende morfologie en hydrologie zijn uiterst schaars geworden.

Na brede belangenafweging zijn de kansen benut om brak water- en zoetwatergetijde-gebieden te herstellen. Het Hollands Diep en Haringvliet bieden hiervoor wellicht goede mogelijkheden. In het IJsselmeer zijn in de toekomst over flinke oeverlengten de harde en steile taluds van de polderdijken vervangen door glooiende oevers met kansen voor natuurontwikkeling en stranden voor de recreatie. Ooibossen zijn tot ontwikkeling gebracht langs de rivieren, het Volkerakmeer, het Lauwersmeer en aan de randen van kleimoerasgebieden. Klink en oxydatie van veen in landbouwgebieden als gevolg van de ontwatering zijn zoveel mogelijk beperkt. In natuurgebieden is de veengroei hersteld. Ontwikkeling van nieuwe veengroei is op gang gebracht langs wateren als de Randmeren, het Markiezaatsmeer en het Lauwersmeer.

De ecologische hoofdstructuur van Nederland wordt met name vorm gegeven door het stroombed van de grote rivieren. De rivieren met oevers en uiterwaarden vormen in het ontwikkelingsbeeld belangrijke verbindingsassen voor de verspreiding en trek van planten- en diersoorten. Verschillend gearde, zowel aquatische als terrestrische systemen worden zo met elkaar verbonden. Barrières voor trekvis zijn verdwenen en vissoorten als de steur vinden weer paaimogelijkheden in de benedenlopen van de rivieren.

Versnippering binnen de grote watergebieden, zoals in het gebied Friese meren/Kop van Overijssel, de Hollands/Utrechtse plassen en de Randmeren van Flevo-land is opgeheven. Integrale gebiedsgerichte restauratieprojecten hebben uiteindelijk geleid tot heldere, plantenrijke wateren met een gevarieerde visstand.

De handhaving van een economisch gunstig klimaat is van essentieel belang voor de gehele samenleving. Zo'n klimaat kan het beste gedijen indien bedrijven en ondernemingen zijn gevestigd in een omgeving met gunstige woon- en leefomstandigheden. Hierbij hoort een variatie aan goede en schone recreatiegebieden en het kunnen ervaren van ongerepte natuur in de nabije woonomgeving. Het aanbieden van contrasten tussen de sterk verstedelijkte milieus en de "wilde natuur" vormt een belangrijke doelstelling voor het ruimtelijk beleid. In een land als Nederland bieden de watersystemen uitstekende mogelijkheden voor natuurgerichte recreatie.

De recreatiefunctie van de Nederlandse wateren is van grote betekenis voor de handhaving van een economisch gunstig klimaat. Landschap en natuur vormen de omgeving waarbinnen recreatie zich kan ontplooien. Inrichting en beheer van natuur en landschap van de watersystemen zijn er in dit ontwikkelingsbeeld mede op gericht de recreatieve en toeristische mogelijkheden optimaal te benutten. Belangen van recreatief gebruik en de bescherming van natuurwaarden zijn goed op elkaar afgestemd, onder meer door zonerings tussen en binnen watersystemen.

# **DEEL 1 DE GROTE RIVIEREN**

# Inhoudsopgave

	<b>Samenvatting</b> .....	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>Referentiebeelden</b> .....	<b>4</b>
	1.1 Inleiding .....	4
	1.2 Een natuurlijk riviersysteem .....	4
	1.3 Een riviersysteem na bedijking en normalisatie .....	6
	1.4 Een riviersysteem na kanalisatie .....	8
	1.5 Referentiebeelden voor de Nederlandse rivieren .....	8
<b>2</b>	<b>Het huidige riviersysteem</b> .....	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Natuurontwikkeling</b> .....	<b>11</b>
	3.1 Knelpunten voor natuurontwikkeling .....	11
	3.2 Uitgangspunten voor natuurontwikkeling .....	16
<b>4</b>	<b>Het ontwikkelingsbeeld</b> .....	<b>18</b>
	4.1 Schets van het ontwikkelingsbeeld .....	18
	4.2 Maatregelen en effecten .....	22
	4.2.1 Inleiding .....	22
	4.2.2 Morfologie .....	22
	4.2.3 Waterkwantiteit .....	26
	4.2.4 Waterkwaliteit .....	29
	4.2.5 Ecologische structuur .....	30
	4.2.6 Extensivering landbouwkundig beheer .....	34
	4.2.7 Recreatie .....	35
<b>5</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>Literatuur</b> .....	<b>39</b>
	<b>Bijlage 1</b> Samenstelling van de projectgroep .....	<b>40</b>



# Samenvatting

Dit rapport presenteert doelstellingen en maatregelen voor behoud, herstel en ontwikkeling van de natuur van de grote rivieren inclusief de uiterwaarden in Nederland.

Uitgaande van de huidige situatie van de rivieren zijn verschillende ontwikkelingsrichtingen mogelijk. Om tot een goede keuze te komen is uitgegaan van een analyse van een aantal referentiebeelden, de huidige toestand en het huidige voorgenomen beleid. De referentiebeelden geven een beschrijving van een optimale toestand voor de natuur van het watersysteem rivier, rekening houdend met bepaalde randvoorwaarden zoals bijvoorbeeld bedijking. Zo'n referentiebeeld kan ontleend zijn aan een vroegere situatie of vergelijkbare rivieren elders.

Van de oorspronkelijk rijk gevarieerde natuur in het rivierengebied blijkt nu nog slechts een beperkt deel bewaard gebleven. Veel typische rivierbiotopen zijn door normalisatie en ontgrondingen verdwenen. Ondanks de reeds opgetreden verbeteringen in de waterkwaliteit zijn de gehaltes aan allerlei verontreinigingen nog zodanig dat een gezonde ontplooiing van het rivier-ecosysteem nog niet mogelijk is. De voornaamste knelpunten houden verband met de factoren riviermorfologie, waterkwaliteit, waterkwantiteit en met diverse gebruiksfuncties en belangen in het rivierengebied.

Vervolgens is een gewenst ontwikkelingsbeeld geschetst, dat rekening houdt met andere voor de rivieren relevante belangen. Om dit ontwikkelingsbeeld te realiseren zijn maatregelen geformuleerd. Hierbij is een onderscheid gemaakt in maatregelen voor de korte (tot 1995) en de lange termijn (tot 2015). Naast de uitwerking van de te treffen maatregelen op de natuur zijn de kosten van de maatregelen geraamd evenals de eventuele baten voor andere functies zoals recreatie, visserij of drinkwatervoorziening.

Ondanks de knelpunten zijn nog grote potenties aanwezig door onder andere de aanwezige rivierdynamiek en de nog steeds werkzame geomorfologische processen erosie en sedimentatie. Biotopen die door riviernormalisatie verloren zijn gegaan, kunnen hersteld worden door de aanleg van nevengeulen en de toepassing van milieuvriendelijke oeeververdedigingsmethoden welke weer mogelijkheden voor waterplantengroei en slikkige oevers creëren. Het voor vissen passeerbaar maken van kunstwerken in zeegaten en de stuwen in de rivieren is noodzakelijk om weer een populatie van onder andere zalm en zeeforel terug te krijgen.

Voorop staat echter, dat de waterverontreiniging verder dient te worden teruggedrongen. Hierbij moet zowel aan punt- als diffuse emissies aandacht geschonken worden.

Voor een verdere ontplooiing van de natuur in de uiterwaarden is een vermindering van het intensief gebruik noodzakelijk. Om tot een herstel van natuurlijke ecosystemen te komen, dienen meer zelfregulerende processen te kunnen plaatsvinden. Dit houdt in, een herstel van het natuurlijke overstromingsregime in uiterwaarden die zich daartoe lenen, aangevuld met een extensieve begrazing.

Natuurontwikkeling blijkt in zeer grote mate mogelijk zonder de veiligheid van dijken en scheepvaart aan te tasten. Natuurontwikkeling dient allereerst daar toegepast te worden waar weinig actuele natuurwaarden (stroomdalflora, weidevogels, moerassystemen en open water, amfibieën) aanwezig zijn. Waar de natuurwaarden nu al hoog zijn verdient instandhouding en verdere ontwikkeling van die natuurwaarden de hoogste prioriteit.

Om natuurontwikkeling te stimuleren dienen extra middelen ingezet te worden voor de toepassing van bijvoorbeeld het relatienotabeleid en de bergboerenregeling. Verder dienen bij landinrichtingsprojecten ook de uiterwaarden betrokken te worden, zodat door middel van uitruil van gronden de buitendijkse gronden een natuurfunctie krijgen. Ook kunnen pachtcontracten op Domeingronden aangepast worden. Aanvullend dienen extra middelen voor aankoop van landbouwgronden in de uiterwaarden beschikbaar te komen. Mogelijkheden van 'natuursponsoring' kunnen zo goed mogelijk benut worden.

De baten van de voorgestelde maatregelen zijn als volgt samen te vatten. De kwaliteit van het milieu verbetert. Er zal zich een duurzaam en grotendeels autonoom (zelf-regulerend) ecosysteem ontwikkelen met een veelheid aan leefmilieus voor planten en dieren in een stevige onderlinge samenhang. Leefmilieus die praktisch of geheel zijn verdwenen ontstaan opnieuw en nog aanwezige waardevolle ecotoepen blijven behouden. Dit zal een grote uitstraling op de verdere omgeving uitoefenen en de ecologische structuurfunctie van het riviereengebied versterken.

De visserij houdt aan de maatregelen een groter, meer divers en bovendien kwalitatief beter visaanbod over (met zalm, steur en zeeforel). Het rivier- en uiterwaardenlandschap gaat een grotere verscheidenheid in aanzichten vertonen. Langs alle rivieren ontstaan unieke mogelijkheden voor extensieve natuur- en waterrecreatie.



Figuur 1: Wilgen op het zandstrand in een kribvak langs de Waal

# 1 Referentiebeelden

## 1.1 Inleiding

Een referentiebeeld van een riviersysteem beschrijft de abiotische kenmerken en processen van het riviersysteem in een weinig door de mens verstoorde situatie in samenhang met de voorkomende organismen. Referentiebeelden zijn een hulpmiddel om tot voor de natuur optimale maatregelen te komen. Het onderscheid tussen de verschillende referentiebeelden wordt gevormd door een belangrijke hydrologische of morfologische randvoorwaarde die het functioneren van het watersysteem rivier in belangrijke mate bepaalt. Bij de beschrijving van de referentiebeelden wordt er van uitgegaan dat andere factoren zoals de waterkwaliteit niet nadelig zijn voor het optimaal functioneren van het ecosysteem.

In dit hoofdstuk worden drie referentiebeelden voor de Nederlandse rivieren onderscheiden:

1. Een natuurlijk riviersysteem
2. Een riviersysteem na bedijking en normalisatie
3. Een riviersysteem na kanalisatie

## 1.2 Een natuurlijk riviersysteem

Een natuurlijk riviersysteem kenmerkt zich door processen als erosie, sedimentatie en stroombaanverlegging en het optreden van periodieke afvoerfluctuaties en een vrije afvoer. Opbouw en afbraak van oeverwallen en rivierduinen, afsnijding van meanders en vorming van secundaire stroomgeulen zijn eigen aan het systeem. In overstromingsvlakten wordt slib afgezet en stroomgeulen verzanden. Van plaats tot plaats zijn er verschillen in milieudynamiek. Ook in de tijd is de variatie groot. Het gevolg is een grote verscheidenheid aan leefmilieus voor planten en dieren.

Te onderscheiden elementen van het systeem zijn: de hoofdgeul met zandbanken, eilanden en ondiepten; de oevers met oeverwallen, steilranden en rivierduinen; nevengeulen; afgesnoerde meanders, plassen, slikkige laagten, moerassen en overstromingsvlakten; de hellingen naar de hogere gronden aan de rand van het rivierdal.

Boven-, midden-, en benedenloop hebben elk hun karakteristieke planten- en dierenbevolking die afhankelijk is van de heersende milieuomstandigheden. Binnen Nederland heeft alleen de Maas van Eijsden tot Maasbracht oorspronkelijk het karakter van een middenloop met hoge stroomsnelheden, grindbanken en steile oevers. De overige riviertakken zijn typische benedenlopen met lagere stroomsnelheden, meer sedimentatie dan erosie en brede zandbeddingen. De meer slikkige mondingsgebieden liggen deels in de getijzone. De stroming is er traag terwijl stroomkentering kan optreden. De waterstandsfluctuaties zijn hier beperkt.

De planten- en dierenwereld van een natuurlijke rivier is rijk geschakeerd. In stromend zuurstofrijk water leven vele soorten ongewervelde zoetwaterdieren zoals erwtemosselen, vlokreeften, kokerjuffers en larven van libellen, eendagsvliegen, steenvliegen en dansmuggen. Typische rivierstandvissen als barbeel, sneep en serpeling en daarnaast trekvisen als zalm, zeeforel, fint en steur komen rijkelijk voor.



Figuur 2: Steilrand met oeverwalwolkolonie

In luwten achter zandbanken en in nevengeulen stroomt het water langzamer. Hier groeien waterplanten als rivierfonteinkruid, pijlkruid, egelskop en mattenbies. Vissen en ongewervelde dieren leven tussen de plantestengels. Vogels vinden er rijkelijk voedsel.

Aan de oevers dicht aan de hoofdgeul veroorzaken dynamische waterbewegingen voortdurend erosie en verzanding, waardoor de plantengroei sterk beperkt wordt. Incidenteel schieten op de kale oever wilgen op. Tussen de zandkorrels leven onder andere kleine springstaarten. Steile oevers herbergen oeverwalwolkolonies en ijsvogels. Oevers in de stroomluwten zijn dicht begroeid met moeras- en wilgevloedbos. Jonge rivierduintjes stuiven op en raken dan gekoloniseerd met pioniers van open grond zoals zandzegge, cypreswolfsmelk en toorts. Oude rivierduinen die buiten de rivierinvloed zijn geraakt, bezitten een stabiel milieu, wat leidt tot de vorming van het hardhoutoibos met eik, es en iep.

Lage, zandige oeverwallen zijn ijl begroeid met soorten die frequente overspoeling en uitdroging verdragen. Hogere oeverwallen zijn bebost. Door natuurlijke oorzaken als begrazing door edelhert en rund, wroeten van wilde zwijnen, afzetting van vloedmerk en vestiging van vogelkolonies (reigers, kwakken, aalscholvers, ooievaars) bevinden zich in het bos open plekken met planten en dieren van bosranden en grazige terreinen. De uitsluitend buiten het groeiseizoen overstroomde grazige uiterwaarddelen en rivierdallellingen bezitten een zeer soortenrijke vegetatie met plantesoorten van meer continentale oorsprong zoals veldsalie, karwij, varkenskerf, kleine pimpernel en knikkende distel.

In de uitgestrekte overstromingsvlakten achter de oeverwallen komen vochtige, voedselrijke, stabiele biotopen voor. In afgesnoerde rivierarmen en natte laagten speelt zich een verlandingsproces af waarbij drijftillen van waterplanten, rietmoerassen en vochtige bossen eindstadia vormen.



Figuur 3: Grindbank in de Grensmaas

Amfibieën als rugstreeppad en watersalamander planten zich voort in de wateren, vissen zetten eieren af in ondergelopen oevervegetaties, moeras- en watervogels broeden in rietmoeras en plasoever, slakken en mosselen, rivierkreeft en waterpissebed en ontelbare insecten bevolken al deze leefmilieus. Zoogdieren als otter en bever voelen zich hier thuis. Vele grote zoogdieren als edelhert, everzwijn, ree en ook das komen vanuit de zandgronden op de hoogproductieve uiterwaarden af om er te foerageren. Trekvogels volgen de rivier op weg naar zomer- of winterverblijf en vogels als ganzen en eenden uit het hoge noorden overwinteren in het rivierengebied. Voor vele planten en bijvoorbeeld ook insecten vormen de rivierdalen, en vooral de droge warme zuidhellingen, belangrijke migratiebanen omdat zij een opvolging van geschikte leefmilieus bieden.

### 1.3 Een riviersysteem na bedijking en normalisatie

In het bedijkte riviersysteem is de overstromingsvlakte sterk ingeperkt tot een soms smalle strook tussen de dijken. Een groot deel van het door de rivier gevormde gebied is van de rivierinvloed afgesneden. Daar is de dynamiek weggevalen. Bewoning en agrarisch grondgebruik nemen er toe. Rivierbegeleidende bossen maken hierdoor plaats voor weidegrond.

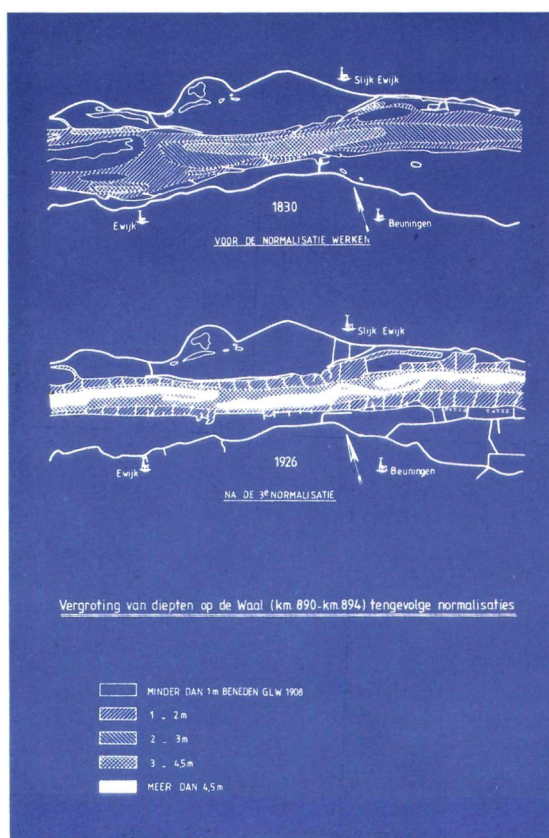
In het verkleinde hoogwaterbed van de uiterwaarden neemt de dynamiek sterk toe. De stroomsnelheid is groter en de schommelingen in de waterstand eveneens. Het overstromingswater bereikt de hogere delen van de uiterwaarden veel vaker dan voorheen. Overstromingsgevoelige organismen verhuizen binnen de uiterwaarden naar drogere plaatsen en hun areaal neemt sterk af.

De dijken zijn zoveel mogelijk op oude stroomruggen gelegd. De afzetting van zand en slib vindt in een kleiner gebied plaats dan in een onbedijkt systeem. De uiterwaarden hogen daardoor sneller op dan het binnendijs gebied.

Kleinere oeverwallen ontstaan parallel aan de stroomgeul. Stroombaanverlegging is niet meer mogelijk door de aanwezigheid van een kribbenstelsel waardoor de riviergeul een constante breedte en diepte houdt. Kronkelwaarden kunnen niet meer opnieuw gevormd worden. Eilanden, nevengeulen, zandbanken en flauwe ondiepe oevers zijn door deze normalisatiewerken verdwenen. Hetzelfde geldt voor luwe plekken met een lemige of slikkige bodem. Er resteert aldus een tamelijk uniforme geul waarin tal van typische rivierbiotopen niet meer aanwezig zijn.

Dit houdt tevens in dat organismen zoals haften, steenvlieglarven, libellelarven en

erwtmosselen welke aan deze specifieke biotooptypen zijn gebonden, geheel of grotendeels zijn verdwenen. Ook voor typische rivierstandvissen als de barbeel en serpeling is het beschikbare areaal paaibiotop drastisch afgenomen.



Figuur 4: Normalisatie van de Waal bij Slijk-Ewijk tussen 1830 en 1926 dwingt de rivier in een corset

Door de aanleg van stenen kribben is een nieuw biotooptype geschapen, dat organismen als de driehoeksmossel uit bovenstroomse delen van de rivier de gelegenheid geeft zich hier te vestigen.

Door de minder flauwe rivieroeveren en de hogere stroomsnelheden zijn de waterplantenvegetaties in de rivier teruggedrongen tot een smallere strook langs de oever. Deze vegetatie met onder andere pijlkruid en fonteinkruiden is van belang voor diverse vissen en ongewervelde zoetwaterdieren.

In dit referentiebeeld is sprake van een zeker menselijk gebruik van de uiterwaarden, dat is mogelijk gemaakt door het "temmen" van de rivier. Onder andere worden zomerkaden aangelegd om gedurende het groeiseizoen overstrooming van de uiterwaarden te voorkomen. De menselijke invloed is gering in dit half-natuurlijke landschap. Er is sprake van een rijk gestructureerd ecosysteem waarin nog bijna alle planten en dieren van het rivierengebied kunnen voorkomen, zij het op een geringer oppervlak dan voorheen. Menselijke invloed doet zich onder andere gelden in de vorm van exploitatie van vloedbossen als griend en moeras als rietland. Het van de directe rivierinvloed afgesneden gebied verliest grotendeels de dynamiek. De warme en droge milieus breiden zich naar beneden toe uit. Droge kalkflora migreert stroomafwaarts vanuit haar oorsprongsgebieden het ontboste laagland in. Door de toenemende landbouwactiviteiten worden ooibossen en moerassen teruggedrongen tot de voor de landbouw ongeschikte gronden. Met de omvorming tot

weidegrond ontstaat een rijk gestructureerd landschap van kleine graslandpercelen, omzoomd door soortenrijke meidoornhagen en in lage delen een slotenstelsel. Hier ontstaan als gevolg van de in dit stadium verrijkende werking van de landbouw nieuwe leefmilieus voor plant en dier.

Kleinschalige ontkeiingen vergroten de verscheidenheid aan biotopen door gefaseerde uitvoering in plaats en tijd met achterlating van rijk gestructureerde kleiputten waarin een complexe planten- en dierenwereld tot ontwikkeling komt.

#### **1.4 Een riviersysteem na kanalisatie**

In dit referentiebeeld is als belangrijke randvoorwaarde kanalisatie ten behoeve van de scheepvaart en/of de waterverdeling toegevoegd. Dit referentiebeeld is dan ook van toepassing op de gestuwde rivieren Maas en Neder-Rijn.

Bij lage afvoeren neemt de stroomsnelheid van het water in de gestuwde rivieren sterk af tot soms wel nul. Dit heeft gevolgen voor de stroomminnende ongewervelde zoetwaterdieren van zuurstofrijk water die grotendeels uit het systeem verdwijnen.

Tevens verdwijnt het leefmilieu voor rivierstandvissen als de barbeel. Door de barrièrewerking van de stuwen wordt de migratie van riviertrekvisen als zeeforel, zalm en rivierprik zo goed als onmogelijk gemaakt.

Door de afgezwakte dynamiek van de gestuwde rivieren gaat de fauna meer lijken op die van stagnante systemen als meren en plassen.

Door de aanleg van stuwen is de verticale waterbeweging gereduceerd, zodat minder plaatsen tijdelijk droogvallen. Het leefgebied van daar kiemende planten als de engelse alant krimpt sterk in. Tevens betekent dit dat slechts smalle zandstranden ontstaan, terwijl daarachter de dynamiek afneemt en rustige gedeelten voorkomen. De aanval van scheepsgolven is geconcentreerd op een kleiner oevergedeelte en versterkt de erosie. Waar oeververdediging noodzakelijk is worden ontstane verschillen in oevermilieus deels teniet gedaan. Waar oeververdedigingsconstructies houvast bieden aan plantenwortels kan men stroken water- en oeverplanten aantreffen. In de stroomluwte gelegen oevergedeelten met zachte modder- en slibbodems zijn rijk aan kleine ongewervelde dieren. Onmiddellijk boven een stuw kan verdrassing van de uiterwaarden optreden. Dit leidt tot een rijke macrofauna van kleine bodemdieren die een overvloedig voedselaanbod voor waadvogels vormt.

#### **1.5 Referentiebeelden voor de Nederlandse rivieren**

Een natuurlijk riviersysteem is in de Nederlandse situatie niet meer te herstellen gezien het grote belang van de beveiliging tegen overstromingen en de scheepvaart. Het referentiebeeld van een bedijkte en genormaliseerde rivier is van toepassing op de Boven-Rijn, de Waal, de IJssel en de Grensmaas. De Grensmaas heeft nog het meest van haar natuurlijke karakter behouden omdat er geen scheepvaart plaatsvindt en de rivier door hogere Pleistocene gronden wordt begrensd, zodat de beveiliging tegen overstromingen niet in gevaar komt.

De Maas vanaf Maasbracht en de Neder-Rijn zijn gestuwde rivieren, zodat hier het referentiebeeld van de gekanaliseerde rivier van belang is.

In hoofdstuk 4 zal een na te streven ontwikkelingsbeeld worden beschreven voor de verschillende riviertakken gezien vanuit de sector natuur. Dit ontwikkelingsbeeld wordt afgeleid uit het bijbehorende referentiebeeld (bijvoorbeeld een bedijkte, genormaliseerde rivier voor de Waal) en de huidige situatie (zie hoofdstuk 2). Maar daarnaast zullen ook elementen uit het referentiebeeld "het natuurlijke riviersysteem" een rol spelen in het na te streven ontwikkelingsbeeld. Voor de Waal kan bijvoorbeeld gedacht worden aan rivierbegeleidende oobossen en nevengeulen met hierin eilandjes. De voor te stellen maatregelen ten behoeve van de natuur in het kader van de voorbereiding van de Derde Nota Waterhuishouding kunnen dus aan meerdere referentiebeelden ontleend zijn.



Figuur 5: Stortsteenoever langs de IJssel



## 2 Het huidige riviersysteem

Het huidige riviersysteem wordt gekenmerkt door een gestroomlijnde rivier met vervuild rivierwater en een vervuilde rivierbodem, maar toch nog met een grote variatie aan biotopen. In het ene ecosysteemonderdeel geldt dit meer dan in het andere door regionale verschillen en afhankelijk van het feit of de rivier wel of geen belangrijke vaarwegfunctie heeft. Door rivieraanpassingen, intensief gebruik van de uiterwaarden, versnippering en milieuvervuiling is het aantal soorten planten en dieren in het riviersysteem sterk in aantal achteruitgegaan.

Door de aanwezigheid van stuwen en niet of slecht functionerende vispassages zijn de migratiemogelijkheden voor riviertrekvisen praktisch nihil. In combinatie met de afsluiting van bijna alle zeegaten, overbevissing en de aantasting van het paaibiotop van zalmachtigen heeft dit geleid tot het verdwijnen van levensvatbare zalm- en zeeforelpopulaties.

Door de toegevoegde dynamiek van intensieve scheepvaart wordt bijna nergens nog oevervegetatie aangetroffen. Alleen in het mondingsgebied van de rivieren en langs de gestuwde Maas en Neder-Rijn/Lek komt deze nog voor. Door de voorgenomen definitieve introductie van de zeskaksduwvaart zal de oevererosie langs Boven-Rijn en Waal in sommige kribvakken toenemen en zijn mogelijk verdere vaarwegaanpassingen noodzakelijk.

Spontane rivierduinontwikkeling wordt steeds in de kiem gesmoord, en struik- en boomopslag langs de rivieroever krijgt geen kans doordat vee onbelemmerd toegang tot de stranden heeft.

Steilranden zijn bijna overal afgeschoven. Oevers welke over grote lengten met geotextiel en stortsteen tegen erosie zijn beschermd, bepalen steeds meer het aanzicht van de rivieren.

Het uiterwaardenlandschap biedt niet meer de rijke afwisseling van voorheen. Het structuurrijke golvende landschap met talloze kleine landschapselementen heeft grotendeels plaats gemaakt voor uitgestrekte graslandarealen en grote zandwinplassen. Het uiterwaardengrasland is in de laatste decennia door intensieve graslandverzorging extreem soortenarm geworden. Droge stroomdalflora is in de uiterwaarden nauwelijks meer te vinden doordat hogere gronden zijn afgegraven. Dijkverzwaringen bedreigen de laatste toevluchtsoorten van droogte- en kalkminnende soorten. Heggen, poelen en andere rijke biotopen verdwijnen in snel tempo. Door de milieuvervuiling gaan ook beschermde natuurterreinen onafwendbaar in kwaliteit en visuele aantrekkelijkheid achteruit. Verlaten steenfabrieksterpen worden oneigenlijk en oncontroleerbaar gebruikt voor activiteiten die binnendijks hinder opleveren. In de nabijheid van stedelijke gebieden neemt de recreatiedruk sterk toe.

# 3 Natuurontwikkeling

## 3.1 Knelpunten voor natuurontwikkeling

Vergelijking van de huidige Nederlandse rivieren met de referentiebeelden (hoofdstuk 1) maakt duidelijk dat van de oorspronkelijk rijk gevarieerde natuurwaarden nu nog slechts een beperkt deel bewaard is gebleven.

De bestaande knelpunten voor de natuur zijn in te delen in de volgende categorieën:

- riviermorfologie;
- waterkwantiteit;
- waterkwaliteit;
- diverse gebruiksfuncties en belangen in het riviereengebied: landbouw, recreatie, industriële bedrijvigheid, wegaanleg, ontgrondingen, dijkverzwaring en scheepvaart.

### *Morfologie*

Aanpassing van het riviersysteem door bedijking, normalisatie, kanalisatie en bochtafsnijding heeft het karakter van de rivier ingrijpend gewijzigd. Specifieke biotopen als eilanden, langzaam meestromende nevengeulen, slikkige oevers en moerassen in verbinding met de rivier zijn verdwenen. Dit heeft tevens geleid tot het verlies van aan deze biotopen gebonden organismen zoals diverse ongewervelde zoetwaterdieren (erwtmosselen, haften, kokerjuffers, libellen, steenvliegen). Ook voor typische rivierstandvissen als barbeel, serpeling en sneep en voor de steur betekenden deze ingrepen een verlies van onder andere paai- en foerageerbiotoop.

De bouw van stuwen in de Maas en Neder-Rijn en de afsluiting van zeegaten creëerde voor riviertrekvisseren als zalm, zeeforel en rivierprik een onneembare hindernis op weg naar de paaigronden in de bovenlopen van de rivieren. De aangelegde vistrekvoorzieningen in de kunstwerken blijken namelijk niet of nauwelijks te functioneren.

De toegenomen scheepvaart veroorzaakte plaatselijk sterke erosie van de rivieroevers. De hierop volgende oeververdediging heeft met name langs de Maas, Neder-Rijn en IJssel geleid tot het afschuiven van steilranden en het bedekken van het talud met stortsteen. De afwisseling in oevermilieus boven de laagwaterrijn is hiermee sterk teruggedrongen. Zowel uit ecologisch als esthetisch oogpunt zijn de rivieroevers hierdoor sterk verarmd.



Figuur 6: Een denilgoot uit de jaren '20 bij de stuw in de Maas te Belfeld biedt optrekkende vis geen optimale passagemogelijkheden

Het rivieroevermilieu is voor waterplanten te extreem door de sterke golflslag en zuiging door schepen. Waar stortsteen is toegepast vinden waterplanten hier en daar voldoende stevigheid die voorkomt dat ze met wortel en al wegspoelen. Langs de Boven-Rijn en Waal bevonden zich tot ongeveer 1930 nog uitgestrekte velden waterplanten - waaronder rivierfonteinkruid - in de kribvakken. Nu zijn de oevers daar zo goed als vegetatieloos. Het typische rivierfonteinkruid wordt nog slechts op enkele plaatsen in de Nederlandse rivieren waargenomen. Ook in het winterbed van de rivier hebben ingrijpende morfologische veranderingen plaatsgevonden. Aanvankelijk zorgden ontkleiningen door hun kleinschalige karakter nog voor een vergroting van natuurwaarden, doordat ze nieuwe biotopen creëerden. Tegenwoordig is echter de kleiwinning zo grootschalig van karakter dat een sterke nivellering van de oorspronkelijke natuurwaarden optreedt. Het voor de uiterwaarden zo karakteristieke reliëf van oude oeverwallen en kronkelwaarden is voor een groot deel inmiddels al verdwenen. Het verlies van deze landschappelijke waarden kan als onomkeerbaar worden beschouwd. Bovendien wordt kleiwinning vaak gevolgd door diepe zandwinning of door uniforme oplevering van het gebied ten behoeve van de landbouw. Dit leidt tot systemen die een zeer geringe ecologische betekenis hebben. Voorts brengt opvulling van drassige laagten, drinkpoelen en oude rivierarmen (hetgeen met name langs de Maas in het verleden veelvuldig heeft plaatsgevonden) een verdere verarming van de uiterwaarden teweeg.



Figuur 7: Kleinschalige kleiwinning levert een gevarieerd landschap op

Ten behoeve van het technisch beheer van de rivieren en voor de aanleg van nieuwe dijkstukken in het kader van dijkverzwaring worden nog steeds tal van rivierduinen afgegraven. Dit waardevolle abiotische natuurverschijnsel is van grote betekenis voor het voorkomen van specifieke planten- en dierengemeenschappen.

#### *Waterkwantiteit*

Onttrekking van water aan met name de Maas is in perioden van lage afvoeren ongewenst. De Grensmaas valt dan grotendeels droog en alleen de diepere geulen zijn nog watervoerend. De watertemperatuur en de gehalten aan verontreinigingen kunnen dan hoog oplopen. Dit betekent een sterke aantasting van de stroomminnende fauna van de Grensmaas.

Op het gestuwde gedeelte van de Maas veroorzaakt een zeer geringe afvoer een erg lange verblijftijd van het water waardoor gevaar voor algenbloei en zuurstofloosheid ontstaat.

Een ander knelpunt voor de ontwikkeling van het ecosysteem van de Grensmaas is het optreden van grote fluctuaties in afvoer binnen een kort tijdbestek. Deze systeemvreemde fluctuaties worden veroorzaakt door de waterkrachtcentrale te Lixhe in België en lijken versterkt te worden door het stuwbedrijf te Borgharen.

Deze extreme dynamiek veroorzaakt constante stress bij de rivierfauna waardoor deze minder goed is ontwikkeld dan verwacht zou worden.

De aanleg van zomerkaden heeft het overstromingsregime van de uiterwaarden sterk gewijzigd. Overigens wijkt dit regime al sinds de bedijking van het natuurlijke overstromingsregime af.

Overstroming gedurende het groeiseizoen wordt (in principe) beperkt tot de gronden die tussen het laagwaterbed en de zomerkaden zijn gelegen. De uiterwaarden achter de zomerkaden worden (in principe) alleen in de winter en het vroege voorjaar overstroomd. Door het "doorsteken" van zomerkaden kan het (quasi-)natuurlijke overstromingsregime hersteld worden. Dit betekent echter wel een aantasting van ecosystemen in de uiterwaarden die geen of geen langdurige overstroming verdragen tijdens het groeiseizoen (droge stroomdalflora, waterplantenvegetaties van gele plomp, waterlelie en watergentiaan), het broedseizoen (weidevogels als grutto, kwartelkoning) of de paartijd (amfibieëën). De locaties, waar een dergelijke ingreep toegepast zal worden, moeten dus met zorg gekozen worden.

## Waterkwaliteit

Door de zuivering van afvalwater is de waterkwaliteit van met name de Rijn inmiddels flink verbeterd.

Voor een groot aantal stoffen echter zijn de huidige gehalten nog veel te hoog om het riviersysteem gezond te laten functioneren. Met het rivierwater worden microverontreinigingen en nutriënten ook verspreid naar binnendijs gelegen wateren, de Noordzee en de Waddenzee.

De gehalten zijn met name nog te hoog voor zout, fosfaat, nitraat, zware metalen als zink, lood en cadmium, minerale olie en diverse organische microverontreinigingen zoals PCB's, PAK's en tal van pesticiden. Dit resulteert mede in een sterk verontreinigde bodem van strangen, wielen en uiterwaarden.

De lozingen van deze stoffen moeten zover worden teruggedrongen, dat de waterkwaliteit niet langer een belemmering vormt voor de terugkeer van gevoelige organismen zoals haften en steenvliegen. Voorts mogen geen nadelige effecten optreden bij organismen die aan het eind van de voedselketen staan zoals de aalscholver, de kwak, de das, de otter en natuurlijk ook de mens.

In de rivier spelen niet alleen puntlozingen van stoffen een rol. Ook diffuse waterverontreiniging is belangrijk. Is het aandeel van diffuse verontreinigingen groot, dan zullen maatregelen moeten worden genomen in de sfeer van een verbod of een beperking van het gebruik van die stoffen (bijvoorbeeld PCB's of bestrijdingsmiddelen).

## Diversen

Voor de natuurontwikkeling van de rivieren bestaan nog een aantal andere knelpunten die hieronder worden besproken. Deze betreffen de ecologische infrastructuur en de gevolgen van menselijke activiteiten als aantasting en verontrusting.

### - Landbouw

De landbouw in de uiterwaarden probeert ondanks de beperkingen die de natuurlijke omstandigheden opleggen een zo hoog mogelijke productie te behalen. Dit gaat gepaard met egalisatie van het uiterwaardreliëf, toepassing van een zware bemesting, een hoog bestrijdingsmiddelengebruik en een hoge veebezetting. Voorts vindt een verbetering van de ontwatering plaats alsmede beregening. Tevens worden bosjes, houtwallen en meidoornhagen opgeruimd.

Natuurwaarden krijgen hierdoor nauwelijks kans: reliëfrijke, soortenrijke graslanden worden omgevormd tot vlakke kunstweiden. Biotoopverlies en verstoring van de ecologische infrastructuur bedreigen vogels, insecten, reptielen, amfibieën en zoogdieren.

### - Recreatie

De belangen van de recreatie lopen voor een groot deel parallel met die van de natuur. Beide vereisen bijvoorbeeld een goede waterkwaliteit (de rivieren voldoen niet aan de zwemwaternormen) en een gevarieerd landschap met een rijkdom aan planten- en diersoorten is ook voor de recreatie aantrekkelijk.

Echter, vaak is recreatie ook strijdig met de natuur. Het betreft naast ruimtebeslag voor campings en jachthavens vooral oeveraantasting, daarnaast ook waterverontreiniging en verstoring van rust.

Ruimtebeslag voor campings vindt juist plaats op de schaarse hogere delen. Jachthavens liggen in zand- en grindgaten maar ook in afgesneden rivierbochten en -armen (Afgedamde Maas) met kwetsbare oevervegetaties en slikgronden.

Rustverstoring treedt onder andere op door surfers op zand- en grindplassen waar watervogels slapen (bijvoorbeeld in de Bijland bij Lobith), door wandelaars bij kolonies van zwarte stern (bijvoorbeeld aan de Bizonbaai langs de Waal), aalscholvers en oeverzwaluwen.

Recreatie veroorzaakt ook watervervuiling. Met name aangroeiwerende middelen (anti-fouling) die worden gebruikt op scheepsrompen, leiden tot het ontbreken van organismen of tot groeistagnatie en andere afwijkingen in de omgeving van jachthavens.

- Scheepvaart

Schaalvergroting van de scheepvaart, onder andere de introductie van de zesbaksduwvaart, leidt plaatselijk tot een nog sterkere oevererosie, waardoor ook langs de Waal de oeverbestening zal toenemen, en tot de noodzaak vaarwegaanpassingen te plegen. Vaarwegaanpassingen als het afsnijden van rivierbochten betekent ten eerste biotoopverlies en ten tweede een afname van de diversiteit in stromingscondities en daardoor van optredende verschillen in erosie en sedimentatie. Hetzelfde geldt voor bochtcorrectie zoals uitgevoerd bij Nijmegen: het stromingspatroon is weliswaar niet al te veel gewijzigd, maar de rivierbodem is opgebouwd uit systeemvreemd materiaal: grove stortsteen.

- Dijkverzwarening

Met de in uitvoering of op handen zijnde dijkverzwarening gaan ook belangrijke natuurwaarden verloren. Door afwerking van de dijk met te zware klei en door een te intensief agrarisch gebruik van de dijkhelling kan herstel van natuurwaarden niet of onvoldoende plaatsvinden.

- Bedrijvigheid

Als gevolg van de sanering van de baksteenindustrie worden vele steenfabrieksterpen voor andere vormen van bedrijvigheid gebruikt. Dit is niet alleen vanuit landschappelijk en cultuurhistorisch oogpunt ongewenst maar ook vanuit ecologisch oogpunt. Van deze lokaties gaan namelijk rustverstoring en emissie van verontreinigende stoffen uit. Deze steenfabrieksterpen zouden veeleer een functie voor de natuur dienen te krijgen: bijvoorbeeld als overwinteringsplaats voor vleermuizen, schuilplaats voor uilen, hoogwatervluchtplaats voor tal van zoogdieren, amfibieën en reptielen en biotoop voor de droge stroomdalflora en hardhoutoibos.



Figuur 8: Steenfabriek buiten bedrijf

## - Wegaanleg

De aanleg van auto(snel)wegen door uiterwaarden betekent niet alleen een groot ruimtebeslag maar ook een doorsnijding van de ecologische infrastructuur voor organismen die tussen de uiterwaarden en binnendijkse gebieden pendelen zoals, das, ree, edelhert, everzwijn en ook padden. Bestaande wegen hebben veelal onvoldoende voorzieningen om deze migratie mogelijk te maken. Bij aanleg van nieuwe wegen, zoals de A-48 Dieren-Zutphen, zou meer rekening met de bereikbaarheid van de uiterwaarden moeten worden gehouden.

### 3.2 Uitgangspunten voor natuurontwikkeling

Om tot een natuurontwikkelingsbeeld voor de Nederlandse rivieren te komen is uitgegaan van de beschreven referentiebeelden, de huidige situatie en het vigerende en in ontwikkeling zijnde beleid.

De volgende algemene kenmerken van het riviersysteem zijn hierbij van belang.

- 1 Een rivier neemt een bijzondere plaats in de hydrologische kringloop in. Neerslag, smeltwater en uitgetreden grondwater worden vanuit hogere delen naar zee gevoerd. Het natuurlijke rivierregime dient zoveel mogelijk in stand gehouden te worden. Daarbij horen ook de natuurlijke erosie- en sedimentatieprocessen en de landschappelijke waarden die daar het gevolg van zijn.
- 2 De rivieren en bijbehorende uiterwaarden vormen een specifiek milieu voor een groot aantal organismen. Kenmerkend is de grote diversiteit aan biotopen: door deze variatie herbergen de uiterwaarden organismen van zowel zeer dynamische als meer stabiele milieus. Een groot aantal biotopen is helaas verloren gegaan door normalisatie en ontgrondingen zodat instandhouding van nog aanwezige natuurwaarden van groot belang is.
- 3 De rivieren vormen een ecologische hoofdstructuur binnen Nederland en zelfs West-Europa. Dit wordt geïllustreerd door de migratie van riviertrevissen als zalm en zeeforel. Daarnaast is de ecologische infrastructuur van rivieren en uiterwaarden van belang voor de verspreiding van tal van organismen op lokale of regionale schaal. Zowel beweging langs de rivier als loodrecht hierop speelt een rol. Instandhouding of herstel van de ecologische infrastructuur is een voorwaarde voor het volwaardig functioneren van het riviersysteem.

Natuurontwikkeling zoals die wordt voorgestaan vindt plaats binnen het kader van allerlei maatschappelijke belangen die bij het watersysteem rivier betrokken zijn. De beveiliging van het binnendijks gebied tegen overstroming mag niet in gevaar komen. Daarom moet bij verandering van de afvoercapaciteit van het hoogwaterbed er binnen het hoogwaterbed compensatie plaatsvinden.

De scheepvaart is van grote economische betekenis zodat natuurontwikkeling zo veel mogelijk met dit belang moet sporen.

De overige aspecten zijn in mindere mate voorwaardenstellend zodat bij strijdigheid met het natuurbelang de natuur de hoogste prioriteit krijgt.

Harde randvoorwaarden zijn binnen de huidige situatie de instandhouding van de hoofdstroomgeul met behulp van bekrassing en de afvoerdeling tussen de riviertakken. Daarnaast mogen de kosten het normale onderhoudsbudget niet ver overschrijden.

Uitgangspunt voor kansrijke natuurontwikkeling in het rivierecosysteem is dat zelfregulatie en de bevordering van duurzame ecosystemen voorop staan. Daarom zullen zoveel mogelijk natuurlijke processen als (over)stroming, sedimentatie en erosie moeten worden ingezet om de gewenste ecologische structuur en biotoop-

ontwikkeling te verkrijgen. Hierbij zal een natuurlijke successie van de vegetatie en spontane immigratie van diersoorten worden nagestreefd. Basisvoorwaarden hiervoor zijn het terugdringen van de vervuiling en verstoring en het plegen van minimale ingrepen bij het beheer. Ook het opheffen van barrières die migratie belemmeren hoort hiertoe.

Om de natuur van de rivieren optimaal tot ontplooiing te laten komen, wordt gepoogd zoveel mogelijk maatregelen ook ten goede te laten komen aan andere belangen en/of andere watersystemen. Dit verhoogt de kansrijkheid van de voorgestelde maatregelen. Bijvoorbeeld terugdringing van lozingen is niet alleen gunstig voor de natuur, maar ook voor de recreatie, de visserij en de drinkwatervoorziening. Behalve de rivieren profiteren van waterkwaliteitsverbetering ook de grote, zoete meren, alsmede de Noordzee en de Waddenzee en talrijke binnendijkse wateren.



## 4 Het ontwikkelingsbeeld

### 4.1 Schets van het ontwikkelingsbeeld

Hoe ziet het landschap van de rivier met haar uiterwaarden er over 25 jaar uit? Een inschatting van de mogelijkheden die het huidige en verwachte toekomstige beleid bieden om een meer natuurlijke situatie in het rivierengebied te bewerkstelligen, leidt voor de middellange termijn tot het hiervolgende wensbeeld. Het beeld is weinig gedetailleerd en niet per riviertak uitgewerkt vanwege de vele onzekerheden die nog bestaan. Het bouwt voort op en ontleent aan de referentiebeelden die in hoofdstuk 1 zijn gegeven. De invulling van planten en dieren gebeurt door het noemen van doelvariabelen die indicatief zijn voor een deel van het ecosysteem. Dit is niet altijd het topje van een voedselketen of de kern van een relatienetwerk, maar vaak ook een significant onderdeel ervan. Dat wil zeggen: representatief voor een compleet en goed functionerend ecosysteemonderdeel.

Grote ingrepen in riviertakken zijn niet in het plaatje opgenomen. Bijvoorbeeld een door geavanceerde parallel-kanaalontwikkeling geheel vrijstromende (Grens)Maas is niet opgenomen, evenmin als de aankoppeling van weer uitgegraven voorheen afgesneden en opgevulde meanders.

Wel zijn de Rijnstrangen weer aangekoppeld. In eerste instantie fungeren ze als overlaat. Andere overlaten zijn niet gerealiseerd.



Figuur 9: Het Waalstrand nabij Millingen in de winter

Op de kale stranden van de ongestuwde en druk bevaren riviertakken (Waal, IJssel) hebben zich op woelige lokaties steilranden gevormd. Op deze dynamische, in voortdurende beweging zijnde oevergronden heerst een extreem regime waarin slechts incidenteel wisselende aantallen organismen voorkomen die goed zijn aangepast aan frequente overstroming in het groeiseizoen en overzanding. Op hogere zandrugjes groeien tussen de taaie blauwe kweek regelmatig engelse alant en diverse andere aan dit milieu gebonden pioniers van open zandgrond.

Vooral aan de Waal komen brede witte zandstranden voor. Deze situatie verschilt niet wezenlijk van de huidige aldaar. Andere oevers zijn minder dynamisch en dragen weelderige oevervegetaties met tot vloedbos uitgroeïend wilgestruweel. Hier heeft na plaatselijk of gedeeltelijk wegvallen van de beweïdingsdruk een ontwikkeling naar vloedbos ingezet die overeenkomt met de situatie van eeuwen her.

Op rustige, en vooral op de gestuwde riviertrajecten groeien riet- en biezenvelden tot in het water. Door de verbeterde waterkwaliteit worden voorheen bijna verdwenen planten weer verspreid aangetroffen, o.a. dotterbloem, zomerklokje in rietbegroeiing, (rivier)fonteinkruid onder water en watergentiaan en pijlkruid op het wateroppervlak. In het water leven weer talloze kleine ongewervelde dieren als vlokreeften en steenvlieglarven. Op stenen (van kribben) kruipen rivierkreeften rond en op planten rusten libellen.

Door milieubouw zijn vele lage oevergedeelten in ontwikkeling tot rijkere ecosystemen. Hiertoe zijn kribben anders vormgegeven, is bestening van oevers verwijderd en zijn oevers ingeplant met wilgestaken. Tegelijk is beperkte kribbegroeiing getolereerd. Kribvakken zijn soms diep geërodeerd, waarbij oeverwallen zijn aangetast en steilranden zijn ontstaan. Oeverwaluwen hebben hierin op rustige plaatsen kolonies gesticht. Elders zijn aan de rivier grenzende oeverwallen door wilgenstroken beschermd tegen golfaanval.



Figuur 10: Rivierduin met een begroeiing van braam en warkruid

Verspreid komen overal aan de oever grazige plekken voor waar drinkplaatsen zijn voor grazende runderen en paarden, ook van 'wildere', minder gecultiveerde rassen.

Dicht aan de rivier bevinden zich op steile hellingen kleurrijke ruigten met sluiervegetaties, bestaand uit braamstruweel met onder andere warkruid, toortsen, hop en bosrank, en talrijke insecten.

Op dynamische riviertrajecten duiken in binnenbochten spaarzaam begroeide zandige rivierduintjes op. Stekelnoot, duinriet en klissen worden hogerop gevolgd door toortsen, teunisbloem en duindoorn. Bij verdere evolutie tot rivierduin vestigen zich steeds meer warmteminnende stroomdalplanten.

Droge stroomdalflora vestigt zich in toenemende mate in voorheen intensieve gras-

landen op de oeverwallen. Door het langzaam wegvallen van de begrazingsdruk en overgang naar maaibeheer is verruiging onder controle gebleven. Er zijn oeverwaldoorbraken tot stand gekomen, waardoor grillige geulen zijn ontstaan. Achter de doorbroken oeverwal zijn wilgevlodbosjes ontstaan, soms met een ijle, maar vooral met een ruige ondergroei van stikstofminnende bos- en moerasplanten. Overal bieden markante wilgen nestgelegenheid aan aalscholvers, kwakken, ooievaars en reigers.

Het uiterwaardenlandschap is sterk van aanzien veranderd. In plaats van grote percelen overwegend kort grasland tussen prikkeldraadafscheidings en wegen met populierenrijen en soms smalle heggetjes vertoont het landschap door opslag van struweel van meidoorn en sleedoorn een onregelmatige en plaatselijk sterk verdichte structuur, die ontstaan is nadat de perceelscheidingen verdwenen zijn. Het struweel groeit her en der geleidelijk uit tot rivierdalloofbosjes met open plekken en geleidelijke overgangen naar grazige vegetaties. Hierin is een belangrijk deel van de droge stroomdalflora terug te vinden met veldsalie, echt walstro, bremraap en ruig en kluwenklokje. Het belangrijkste leefgebied van de rivierdalflora is echter nog steeds te vinden op de hogere bandijken die nu ten behoeve van het natuurbehoud en -herstel optimaal beheerd worden. Voor de droge stroomdalflora met onder andere tijm, marjolein en pimpernel blijft de rivierdijk de meest geschikte migratiebaan. Van hieruit worden hogere uiterwaardgronden gekoloniseerd.

Vochtige bosjes, gedomineerd door wilgesoorten en zwarte populier, liggen in de laagten tussen de oeverwallen en op de lage rivieroever, waar deze tegen overmatige veevraat beschermd is.

Drogere bosjes vindt men op de hogere delen van oeverwallen. De boomlaag bestaat vooral uit eik, linde, es, meidoorn, sleedoorn, iep en vlier. De ondergroei is rijk aan bijzondere stroomdalplanten als vogelmelk, knolribzaad, heggerank, besanjerliet, voorjaarshelmbloem.

Extensieve begrazing door runderen, paarden en natuurlijke grazers (hert, ree) die vanuit nabije binnendijkse hogere zandgronden, stuwwal en landduinen in de uiterwaarden foerageren, houdt een open landschappelijke structuur in stand die een optimale afwisseling biedt van meer of minder natuurlijke biotopen. Dit is gunstig voor de dassenpopulaties die vanuit hogere gronden in de uiterwaarden foerageren.



Figuur 11: Oeverwaldoorbraak langs de Waal bij de Gendtsche polder

Vooral langs de Lek zijn in stroomluwten uitgestrekte rietmoerassen ontstaan, die naar open water toe overgaan in ijlere oevervegetaties. Hier huizen diverse moerasvogels waaronder woudaapje, roerdomp en kwak en een rijke macrofauna, van slakjes en bloedzuigers tot insecten.

Waar - bij IJssel en Waal - brede uiterwaarden beginnen, vooral die met grote zandplassen of afgetichelde vlakke delen, zijn op enkele plaatsen zomerkaden verlaagd en afgesneden meanders weer aangekoppeld (als vóór de normalisatie) zodat meestromende uiterwaarden en smalle nevengeulen een grotere hydrologische en morfologische variatie bieden. Hier treden frequent erosie en sedimentatie op.

Van de stroom geïsoleerde open wateren zijn begroeid met drijvende en ondergedoken waterplantenvegetaties van waterlilies, kranswieren en fonteinkruiden en omzoomd door moerasige oeverlanden met lisdodden, zeggen, poelruit en moeraswolfsmelk. Ze bieden vele dieren woon- en schuilgelegenheid.

Dieper in de uiterwaarden van IJssel en Waal heeft zich langs traag meestromende nevengeulen parallel aan de oever een rijke onderwatervegetatie ontwikkeld.

Plaatselijk heeft zich op hellingen van oeverwallen, vooral op kleine steilrandjes en slootkanten, een netwerk van meidoornstruweel met veel verschillende houtige en kruidige gewassen ontwikkeld. Het overstromingswater wordt hier sterker afgeremd waardoor snellere slibafzetting hoogteverschillen doet toenemen.

Op visueel aantrekkelijke plaatsen wordt een open ruimte in stand gehouden door een maairegime, intensievere begrazing, of door een kapbeheer. Hier is een concentratie aan rustzoekende weidevogels aanwezig en wordt vanaf de dijk een onbelemmerde blik gegund op de rivier met vooral 's winters grote aantallen op open water aangewezen vogels: vooral ganzen, eenden en futen.

Op ongestuwde trajecten blijven de rivieroeveren door een hoge milieudynamiek onbegroeid, maar op gestuwde trajecten zijn de oevers dicht met vegetatie bedekt.

Hier worden de kribvakken in het voorjaar schaars met fonteinkruiden bezet. In de loop van het groeiseizoen groeien ze dicht met drijvende velden waterplanten die bij losspoelen op de oevers heen en weer rollen en bij hoogwater in de uiterwaard op steeds andere plekken worden afgezet. De onderliggende vegetatie sterft daar af en op de openvallende plekken is kieming van nieuwe planten mogelijk.

In lichte depressies van zandige kronkelwaarden en op slikkige maar minder beschutte oevers van nevengeulen en zandwinplassen blijft door de snelle waterpeilfluctuatie de ontwikkeling steken in een rijkbloeiende ruigtevegetatie die vogels en insecten lokt.

Op hoger gelegen en meer gestabiliseerde natte kleibodems treft men dichte moeraszones aan waarin rietzangers en schuwe moerasvogels leven.

Ecologisch goed vormgegeven afgravingen met deels steile, deels glooiende oevers en gevarieerde diepte worden gefaseerd uitgevoerd ter vergroting van het waterbergend vermogen als compensatie voor de verruiging en opslag die optreden als gevolg van de extensivering van het landbouwkundig beheer. Hier vindt successie plaats van open water naar rijke watervegetaties en op de zeer lange termijn verlanding.

Ten behoeve van het natuurbeheer zijn grote gebieden aangewezen als rustgebied voor weidevogels, moerasvogels en otters. Waar verenigbaar zijn hierin wandelroutes aangelegd en observatiehutten gebouwd. Minder kwetsbare gebieden zijn opengesteld voor extensieve natuurgerichte recreatie.

## **4.2 Maatregelen en effecten**

### **4.2.1 Inleiding**

De te treffen maatregelen zijn gericht op een verandering van de huidige toestand van de Nederlandse rivieren in de richting van het hiervoor beschreven ontwikkelingsbeeld.

Deze verandering zal tijd vergen evenals het tijd vergt om gewenste maatregelen

te realiseren. Vandaar dat een onderscheid wordt gemaakt in kansrijke maatregelen die op korte termijn kunnen worden getroffen (periode tot 1995) en maatregelen die op wat langere termijn kunnen worden verwezenlijkt (tot 2015).

De te treffen maatregelen worden hierna besproken. Maatregelen ten aanzien van de volgende categorieën worden onderscheiden:

- morfologie van de rivier
- waterkwantiteit
- waterkwaliteit
- ecologische structuur
- extensivering landbouwkundig beheer
- recreatie

In een afzonderlijk rapport (15) worden de resultaten die deze maatregelen naar verwachting voor de natuur opleveren verder gekwantificeerd.

#### 4.2.2 Morfologie

Er zijn drie inrichtingsmaatregelen geformuleerd die de morfologie van de rivieren betreffen:

- Het creëren van een nevengeul
- Het toepassen van milieuvriendelijke oeverbescherming
- Het toestaan van rivierduinontwikkeling

##### *Creëren nevengeul*

Door het creëren van nevengeulen worden weer elementen uit het natuurlijke riviersysteem hersteld die sinds de normalisatie zijn verdwenen. Een nevengeul zal zo aangelegd worden dat er een permanente waterstroom optreedt die de vestiging mogelijk maakt van ongewervelde zoetwaterdieren die vanwege de vernietiging van hun biotoop zijn verdwenen. Water- en oeverplanten zullen langs en op de oevers van de nevengeul weer geschikte groeiomstandigheden vinden. Daarnaast kunnen rivierstandvissen als bijvoorbeeld de barbeel hier een paabiotoop aantreffen dat in de huidige riviergeul ontbreekt.

De nevengeul wordt gekenmerkt door een grote variatie aan stroomsnelheden (veelal 30 - 50 cm/s), een lemig-zandige bodem en flauw oplopende, ondiepe oevers. De storende invloed van scheepsgolven ontbreekt, waardoor weer een vegetatie van oever- en waterplanten tot ontwikkeling komt, waarin ook tal van vissoorten zich thuis voelen.

Morfologische processen als erosie en sedimentatie zullen (binnen zekere grenzen) hun gang mogen gaan en aldus de variatie aan biotopen verder vergroten.

Het aanleggen van nevengeulen is met name kansrijk langs de niet-gestuwde riviertakken Boven-Rijn, Waal en IJssel omdat hier ook bij lage afvoeren de stroomsnelheden nog voldoende groot blijven. Bij de Grensmaas hoeven geen nevengeulen te worden aangelegd aangezien de rivier diep is ingesneden en hier geen grootschalige biotoopvernietiging heeft plaatsgevonden.



Figuur 12: Een van de laatste stukjes nevengeul in Nederland

Op korte termijn wordt voorgesteld een proefproject langs de Waal te realiseren om ervaring met het aanleggen van nevengeulen op te doen. Studies naar deze materie zijn reeds gestart. Op lange termijn kunnen een aantal vroeger afgekoppelde meanders weer in verbinding met de rivier worden gesteld. Dan kan ook worden bekeken wat de mogelijkheden in gestuwde rivieren zijn. Voor de Overijsselsche Vecht bestaan al vergevorderde plannen om daadwerkelijk een vroeger afgesneden Vechtmeander weer aan te koppelen.

Waar voor de aanleg van een nevengeul de zomerkade moet worden doorsneden zal de overstromingsfrequentie van de uiterwaard toenemen. Dit betekent dat deze maatregel bij voorkeur alleen daar moet worden getroffen waar de actuele natuurwaarden gering zijn.

Om op korte termijn een proefproject te realiseren kan worden aangesloten bij een tweetal projecten in het kader van de Landinrichting in het Gelderse Poortgebied, namelijk de Herinrichting Ooijpolder en de Ruilverkaveling Over-Betuwe-Oost. Het centrale idee is uiterwaardgronden uit intensieve agrarische productie te nemen en een natuurbestemming te geven. In dit plan past de aanleg van een nevengeul uitstekend, eventueel gecombineerd met de ontwikkeling van oibossen.

Door de bij graafwerkzaamheden vrijkomende grond te gebruiken voor dijkverzwaring of steenfabricage en aan te sluiten bij de landinrichting kan de aanleg van nevengeulen tegen relatief lage kosten plaats vinden.

Een andere, verdergaande mogelijkheid om te komen tot een nevengeul is het Rijnstrangengebied weer bij het rivierregiem te betrekken. Het Rijnstrangengebied omvat de oude loop van de Rijn van vóór het graven van

het Pannerdensch Kanaal. Daarna voerde dit gebied via een overlaat rivierwater af bij zeer hoge rivierafvoeren.

Het gebied dreigt nu langzaam dicht te slibben. Verder dreigen claims vanuit de landbouw. Door de Rijnstrangen weer aan te koppelen als nevengeul, wordt door de uitgestrektheid voor zowel dit gebied als de uiterwaarden een belangrijke meerwaarde verkregen. In dit gebied zijn voldoende mogelijkheden voor otter en bever. Voorgesteld wordt een gefaseerde aanpak:

- Aankoppeling via overlaat: alleen meestroming bij hoge afvoeren.
- Als de waterkwaliteit sterk is verbeterd: volledige aankoppeling als een nevengeul (afvoercontrole door middel van een afsluitwerk).

Aangezien in het Rijnstrangengebied ook andere belangen zoals de waterhuishouding een rol spelen is het niet mogelijk nu al concrete plannen weer te geven.

Uit een eerste analyse lijkt het aankoppelen van het Rijnstrangengebied gunstige gevolgen te hebben voor de zandhuishouding van de rivier. Door bij hoge afvoeren van de Boven-Rijn water via de overlaat aan de Rijn te onttrekken zal het water in huidige riviergeul minder transportcapaciteit voor zand beschikbaar hebben. Het gevolg is dat nabij de Pannerdensch Kop sedimentatie zal optreden of dat op z'n minst de huidige uitschuring van het Pannerdensch Kanaal wordt verminderd. Deze uitschuring wordt nu als problematisch ervaren.

Gezien de nu nog onzekere consequenties van de aankoppeling van het Rijnstrangengebied wordt voorgesteld een studie te starten naar de relevante aspecten die bij deze maatregel van belang zijn.

#### *Milieuvriendelijke oeverbescherming*

Herstel van de diversiteit en natuurlijkheid van de water- en oevergemeenschappen langs het zomerbed valt onder de noemer milieuvriendelijke oeverbescherming (MVO).

Op de korte termijn is de toepassing van MVO op verschillende riviertrajecten gewenst om de mogelijkheden ervan te onderzoeken. Op de lange termijn dient op kansrijke plaatsen welke reeds verdedigd zijn, omschakeling van traditioneel oeveronderhoud naar milieuvriendelijke oeverbescherming te geschieden (als verwijderen van bestorting e.d.).

De lokatiekeuze vindt plaats naar gelang de urgentie van bescherming van de oever. Tevens hoeft niet elke aangevallen oever verdedigd te worden, maar kan dit in eerste instantie beperkt worden tot die oevers waarbij de veiligheid van dijken en scheepvaart in het geding is. Het ontstaan van steilranden moet hier en daar toegestaan worden. Deze horen gewoon bij een alluviale rivier.

Verder kan ertoe besloten worden om de natuurlijkheid van de oever te vergroten door de toegevoegde dynamiek van de sterk gegroeide scheepsbewegingen in te perken ofwel af te zwakken.

Een aanpak bij de bron is het tegengaan van ongelimiteerde schaalvergroting in de scheepvaart door beperkingen te stellen aan het toegestane motorvermogen, de diepgang en maximale afmetingen. De zeskaksduwvaart is de nieuwste fase in de schaalvergroting en zal naar alle waarschijnlijkheid een sterkere erosie veroorzaken en volgende vaarwegaanpassingen gaan eisen. Dit is vanuit het natuurbelang gezien ongewenst.

Het toepassen van milieuvriendelijke oeverbescherming (MVO) leidt tot het gebruik van zoveel mogelijk systeemeigen materialen, bijvoorbeeld wilgen in plaats van stortsteen of grind. Spontane boom- en struikopslag op de oever wordt vanzelf bevorderd, als men het vee met afrasteringen van de oever weghoudt.



Figuur 13: Milieuvriendelijke oeververdediging tussen Mariënberg en Hardenberg langs de Overijsselsche Vecht: een glooiend talud met vooroeververdediging in plaats van een steile stortsteen oever

Het weghalen voor gebruik elders van stortsteen op plaatsen waar dit mogelijk is, met name langs IJssel en Maas, vergroot de dynamiek op de oever zodat open plekken ontstaan waar typische water- en oeverplanten kunnen kiemen. Een andere vormgeving van kribben zou èn bescherming èn biotoopontwikkeling mogelijk moeten maken: de aanleg van een T-krib, een onderwaterdam of een achterwaarts verlengde krib waar lokaal erosie wordt toegestaan, bevordert het ontstaan van slikkige en minder dynamische ondiepe oevergedeelten waar aquatische fauna tot ontwikkeling komt en een rijke voedselbron voor vogels beschikbaar komt. Tevens levert dit plaatselijk een stukje meer natuurlijk rivierenlandschap op.

Een kosten-baten-analyse van milieuvriendelijk oeverbeheer dient de kosten van regulier en achterstallig traditioneel oeveronderhoud af te strepen tegen de kosten van aanleg en natuurgericht beheer van MVO.

Voor de rivieroeveren geldt dat grote delen ervan reeds bestaand zijn. Voor de IJssel geldt bijvoorbeeld dat de oevers van deze rivier grotendeels voorzien zijn van een kribvakverdediging in de vorm van steenbestortingen. Ook de Neder-Rijn/Lek kent overwegend verdedigde kribvakken, opgebouwd uit breuksteen, grind of natuur- of kunstzetsteen. Van de merendeels nog onverdedigde Waaloevers hoeft naar verwachting nog slechts een klein deel verdedigd te worden. Een dergelijke verdediging dient dan milieuvriendelijk te worden uitgevoerd.

De PMO-werkgroep Kosten (13) concludeert dat betreffende het normale oeveronderhoud geldt, dat voor Neder-Rijn/Lek en IJssel de totaalkosten stijgen, vooral door stijging van de periodieke onderhoudskosten, terwijl voor Boven-Rijn en Waal het kostenniveau gehandhaafd blijft. Voor het op milieuvriendelijke wijze uitvoeren van achterstallig oeveronderhoud geldt dat dit op de lange duur per saldo zal leiden tot een lastenvermindering doordat een stijging van de periodieke onderhoudskosten meer dan gecompenseerd wordt door een daling van de investeringskosten.

#### *Het toestaan van rivierduinontwikkeling*

Deze maatregel houdt in dat op regelmatige afstanden rivierduinontwikkeling toegelaten wordt zoals die op natuurlijke wijze plaatsvindt. Waar vergroting van de hydraulische weerstand ontoelaatbaar is, kan compensatie plaatsvinden in de vorm



van lokale ontgronding met natuurbouw. Hiermee wordt een belangrijk morfologisch element van een natuurlijke rivier in stand gehouden. Een rivierduin biedt een leefmilieu aan bijzondere planten en dieren. Het eindstadium van de ontwikkeling is rivierduinbos.

#### **4.2.3 Waterkwantiteit**

Op het gebied van de waterkwantiteit zijn vier maatregelen geformuleerd die hieronder worden besproken:

- Aanpassen stuwbeheer van de Grensmaas
- Aanpassen stuwbeheer van de Nederrijn
- Beperken van onttrekkingen aan rivieren
- Verhogen van de overstromingsfrequentie van uiterwaarden

##### *Aanpassen stuwbeheer Grensmaas*

Systeemvreemde fluctuaties ten gevolge van de waterkrachtcentrale te Lixhe (B) zullen verminderd kunnen worden door een aangepast beheer van de stuw te Borgharen en eventueel een gewijzigd beheer van de centrale te Lixhe. Dit zal de macrofauna van de Grensmaas meer gelegenheid geven tot ontplooiing te komen. Indien het afzwakken van de afvoerfluctuaties plaatsvindt door tijdelijke berging van water zal de waterstand bovenstreams van Borgharen toenemen. Om dit mogelijk te maken dienen eventueel aanwezige knelpunten te worden opgelost zoals de dan misschien te beperkte doorvaarthoogte bij bruggen. Inmiddels is een verkennende studie naar dit probleem gestart zodat maatregelen op korte termijn genomen zullen kunnen worden.

##### *Aanpassen stuwbeheer Neder-Rijn*

Door het stuwbeheer bij Driel aan te passen kan meer water over de Neder-Rijn worden afgevoerd ten koste van de IJssel. Bij Boven-Rijnafvoeren kleiner dan gemiddeld zal de afvoer over de Waal niet beïnvloed worden. Deze maatregel heeft tot gevolg dat de waarschijnlijk in de nabije toekomst aan te leggen vispassages naast de stuwen in de Neder-Rijn ook bij lage Boven-Rijnafvoeren goed kunnen functioneren. De minimumafvoer over de Neder-Rijn dient verhoogd te worden van 25 naar 50 m<sup>3</sup>/s. Door de grotere beschikbare afvoer kan dan altijd voor voldoende water over de vistrap gezorgd worden zonder dat dit ten koste gaat van de electriciteitsproductie van de waterkrachtcentrale te Amerongen. Het is door deze maatregel zelfs mogelijk deze schone wijze van electriciteitsproductie te vergroten. Vergroting van de afvoer over de Neder-Rijn zal geen negatieve consequenties hebben voor de scheepvaart.

##### *Beperken onttrekkingen*

Onttrekkingen van water aan de rivieren bij lage afvoeren zijn niet alleen nadelig voor de rivier zelf maar ook voor de ontvangende binnendijks gelegen wateren vanwege de hoge belasting met nutriënten en microverontreinigingen. Met name de Maas is vanwege de relatief geringe afvoer gevoelig voor onttrekkingen. Er dient dan ook altijd een afvoer van 10 m<sup>3</sup> per seconde gegarandeerd te worden over de Grensmaas.

## *Verhogen overstromingsfrequentie uiterwaarden*

In het kader van het weer tot leven brengen van de dynamische milieus kan het gewenst zijn, zomerkaden te verwijderen of door te steken. Daardoor kunnen erosie en sedimentatie toenemen en wateren in verbinding met de rivier gebracht worden. Bovendien past het huidige, intensief te onderhouden systeem van kaden en kunstwerken slecht bij de gewenste extensivering van het beheer en stimulering van natuurlijke processen. Ook kan het verwijderen van een zomerkade als compensatie voor toename van de begroeiing van belang zijn.

Anderzijds zijn dankzij de beschermende werking van zomerkaden tegen overstromingen in het groeiseizoen vele zeer waardevolle levensgemeenschappen van minder dynamische milieus tot ontwikkeling gekomen. Levensgemeenschappen van minder dynamische milieus horen wel degelijk in een natuurlijke riviersysteem thuis, maar bevinden zich in zo'n natuurlijk systeem op grotere afstand (c.q. hogere ligging ten opzichte) van de hoofdgeulen. Deze grotere afstand en hoogte zijn uit het huidige door winterdijken omgeven systeem verdwenen als gevolg van deze winterdijken en de nivellering van het reliëf. De uiterwaarden met zomerkades bieden in dat opzicht 'plaatsvervangende hoogte'. De lokaties voor proeven met een grotere inundatiefrequentie zullen dan ook zorgvuldig gekozen moeten worden. Immers, verhoging van de overstromingsfrequentie zal leiden tot vermindering van deze natuurwaarden.

Om de overstromingsfrequentie van uiterwaarden te vergroten kan aan maatregelen worden gedacht als het permanent open houden van doorlaatwerken, het verwaarlozen van kaden waardoor ook morfologische processen kunnen optreden, en het één- of tweezijdig doorsteken van zomerkaden. Het tweezijdig doorsteken van zomerkaden brengt tevens doorstroming met zich mee. Door sedimentatie van eerst grovere deeltjes en verder van het instroompunt fijnere deeltjes ontstaat meer bodemdifferentiatie. Tot de maatregelen zou ook kunnen behoren dat zomerkaden gedeeltelijk worden verlegd om het verlies te beperken van belangrijke biotopen welke momenteel door zomerkaden beschermd worden.

Minder aantrekkelijk lijkt het geheel afgraven van kaden met gebruik van vrijkomende grond elders, omdat hiermee de verscheidenheid aan leefmilieus verder afneemt. Op de zomerkaden komen immers juist vele plantesoorten voor waaraan het rivierengebied zijn floristische waarde ontleent.

Door de te nemen maatregelen moet een meer natuurlijk winterbed ontstaan. Voor planten en dieren is hierbij essentieel of de algemene milieukwaliteit voldoende verbetert.

Een belangrijke consequentie van het verhogen van de overstromingsfrequentie is dat een rendabele melkveehouderij hier niet meer mogelijk is. Extensief graslandbeheer met behulp van speciale vleesrassen blijft echter wel mogelijk.

Het opheffen van zomerkaden kan tot gevolg hebben dat inundatie en slibafzetting in het groeiseizoen de plantengroei remmen, maar ook dat meer open plekken ontstaan voor kieming van nieuwe soorten. Op plaatsen waar per saldo meer opslibbing optreedt, ontstaat door verdunning van de verontreinigde toplaag met schoner slib een betere bodemkwaliteit.

Verhoging van de dynamiek in de zomerpolder kan er toe leiden dat vegetatiegrenzen opschuiven naar boven waardoor het leefgebied voor stroomdalflora kleiner wordt. Een grotere dynamiek geeft tevens meer verrijking van grasland en minder ondergroei in (vloed)bos. Tevens zal op plaatsen met grote waterstandsfluctuaties de oeverbegroeiing van riet, lisodde en dergelijke van wateren in het winterbed afnemen en hiermee het biotoop voor een aantal vogelsoorten.

Door langdurige inundatie komt een groter leefgebied voor macrofauna en vissen ter beschikking en daarmee een beter voedselgebied voor bepaalde vogelsoorten. Echter, het voortplantingsbiotoop van amfibieën wordt met wegspoelen bedreigd. Tenslotte betekent het afgraven van zomerkaden verlies van hoogwatervluchtplaatsen voor de fauna en van biotoop van stroomdalsoorten.

Omdat herintroductie van de rivierdynamiek c.q. het 'natuurlijke' overstromingsregime - zeker op korte termijn - niet voor alle organismen positieve gevolgen heeft, dient een lokatiekeuze zorgvuldig te geschieden. Het maakt veel uit in welke uiterwaarden dergelijke maatregelen worden toegepast.

Het doorsteken van zomerkaden mag beslist *niet* toegepast worden in uiterwaarden waar hoge actuele of potentiële natuurwaarden aanwezig zijn, welke door deze maatregel negatief worden beïnvloed. Dit geldt bijvoorbeeld voor uiterwaarden met droge stroomdalflora, weidevogelgebieden of gebieden met geïsoleerde wateren in het winterbed welke kwelwater ontvangen van hogere zandgronden zoals o.a. de Lobberdenschewaard, de Gouverneursche polder en de Heesseltse waard langs de Waal en de Beusichemse waard, de Redichemse waard en de Wagingse benedenwaard langs Neder-Rijn en Lek.

De maatregel dient bij voorkeur te worden uitgevoerd in uiterwaarden die geringe natuurwaarden bezitten door recente ingrepen in morfologie en bodem, zoals grootschalige kleiwinning met erop volgende oplevering als overigens droogtegevoelige landbouwgrond. Voorbeelden van zulke uiterwaarden zijn o.a. de Bemmelse waarden, Oosterhoutse waarden, Wamelse waarden aan de Waal; de Renkumse benedenwaard en Rhenense buitenwaard aan de Neder-Rijn; de Brummense waarden aan de IJssel. Doorsteken kan hier de variatie vergroten en daarmee verrijkend werken.

Voor de overige uiterwaarden is het beter de beslissing tot ingrijpen in het ecosysteem uit te stellen tot de waterkwaliteit is verbeterd en duidelijk is hoe het ecosysteem zich ontwikkelt.

Op de korte termijn zouden in proefprojecten de effecten van diverse maatregelen geëvalueerd kunnen worden. Op de langere termijn kunnen dan gefaseerd zomerkaden buiten functie gesteld worden.

Een kosten-baten-afweging levert globaal het volgende beeld op:

- Het huidige intensieve onderhoud aan het systeem van zomerkaden en doorlaatwerken kan bij diverse maatregelen (openen sluisen, verwaarlozen, doorsteken) als vervallen beschouwd worden. Alleen het verleggen van zomerkaden brengt aanzienlijke aanlegkosten mee, terwijl de onderhoudskosten blijven. De zomerkaden die omwille van natuurwaarden gehandhaafd blijven zullen onderhoudskosten blijven vergen.
- De kosten van verwijderen van de kade kunnen misschien door verkoop van klei voor dijkverzwaring gecompenseerd worden.
- In gebieden waar landbouw bedreven wordt, treedt door optreden bij zomerhoogwateroverstromingen productieverlies op. Het optredend productieverlies kan in de sfeer van vergoedingen via bestaand instrumentarium gecompenseerd worden (bergboerenregeling, relatienota).

#### 4.2.4 Waterkwaliteit

De waterkwaliteit is enigszins verbeterd maar nog niet zodanig dat een optimaal ontwikkeld riviersysteem mogelijk is. Op korte termijn zullen de lozingen daarom met minimaal 50% (ten opzichte van 1985) moeten dalen. Voor de iets langere termijn zal een reductie van de lozingen van vele stoffen met minimaal 90% nodig zijn.

Daarnaast blijven we nog zitten met een erfenis aan microverontreinigingen uit het verleden in de vorm van een verontreinigde uiterwaard en een vervuilde waterbodem. Waar bedekking van de sterk verontreinigde waterbodem met minder verontreinigd slib slechts heel langzaam plaatsvindt en waar het ecosysteem sterk wordt gestoord, dient de sterk verontreinigde waterbodem te worden gesaneerd.

De waterkwaliteit is in de nabije toekomst nog zodanig dat de uiterwaarden als leefgebied voor de otter voorlopig nog ongeschikt blijven. Met name de PCB's zijn hiervoor verantwoordelijk. Ook andere dieren als roofvogels en dassen hebben verhoogde gehalten in het lichaam, zodat de voortplanting in gevaar is.

De produktie van PCB's is reeds gestopt maar diffuse verontreiniging vindt nog steeds plaats. Het is zaak deze diffuse verontreiniging zo spoedig mogelijk aan te pakken door de huidige toepassing van PCB's (mijnbouw, transformatoren) op de kortst mogelijke termijn te beëindigen en de in omloop zijnde PCB's op te sporen en verantwoord te vernietigen.

Andere stoffen die nog steeds problemen geven zijn PAK's en een aantal zware metalen zoals cadmium.

Verder zijn belangrijk:

- Defosfatering en denitrificatie van RWZI's
- Maatregelen ter voorkoming van waterverontreiniging bij calamiteiten
- Verbetering van de inname van olie van schepen
- Aanpak van diffuse verontreinigingen met fosfaat en stikstof (met name landbouw) en microverontreinigingen (bv. verkeer)
- Reductie van de lozing van industrieel afvalwater
- Terugdringen van de zoutbelasting van de Rijn

De terugdringing van de waterverontreiniging vordert voor de Rijn langzaam maar gestaag. Voor de Maas is echter een grotere inspanning vereist om de grote potenties van met name de Grensmaas tot uiting te laten komen.

#### 4.2.5 Ecologische structuur

De rivieren zijn als trekroute van belang voor de migratie van een scala aan organismen die elk hun eigen eisen aan een goede ecologische structuur stellen. De rivieren inclusief de uiterwaarden kunnen een functie als corridor hebben waar organismen slechts tijdelijk aanwezig zijn. Ook hebben de rivieren een functie als leefgebied. De verschillende biotopen dienen onderlinge uitwisseling van organismen mogelijk te maken om populaties op lange termijn in stand te houden.

In de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening is het rivierengebied een van de twee 'natuurassen' voor met name de aan natte biotopen gebonden organismen zoals de otter.

In het kader van verbetering van de ecologische structuur worden de volgende maatregelen onderscheiden:

- Aanleg vispassages
- Bosontwikkeling
- Tegengaan versnippering door autowegen

##### *Aanleg vispassages*

Deze maatregel is van groot belang voor de terugkeer van populaties anadrome riviertrekvisen als zalm en zeeforel op de Nederlandse rivieren.

De visintrek vanuit zee kan bevorderd worden door of het beheer van de infrastructuur te veranderen of goed werkende vispassages aan te leggen.

De vistrek op rivieren kan bevorderd worden door aanleg of verbetering van vispassages. Het probleem op de grote rivieren speelt alleen op de Maas en de Neder-Rijn. Op de Maas zijn al vispassages aangelegd of in aanbouw bij Lith en Linne. In dit verband mag de Overijsselsche Vecht genoemd worden waar al een goedwerkende vistrap is aangelegd en waar ook de volgende stuwen van een vistrap zullen worden voorzien.



Figuur 14: Vistrap in aanbouw bij een stuw in de Overijsselsche Vecht

Gezien het grote belang van de migratie van niet alleen de anadrome riviertrekvis-  
sen maar ook de zoetwatertrekvis-  
sen als de winde verdient de aanleg van goed-  
werkende vispassages alle prioriteit.

Voor aanleg van goedwerkende vispassagemogelijkheden in het gehele rivieren-  
gebied is ongeveer 20 miljoen gulden benodigd.

Daarnaast is tevens internationaal overleg noodzakelijk zodat ook visbarrières in  
het buitenland worden weggenomen (niet alleen in Rijn en Maas maar ook in hun  
zijrivieren). Immers, de paaiplaatsen van zalm en zeeforel bevinden zich voorna-  
melijk in de bergbekken van de buitenlandse middelgebergten. Voor de Rijn vindt al  
overleg plaats in het kader van het Rijn-Aktie-Programma. Voor de Maas zou op  
korte termijn ook een dergelijk overleg van de grond moeten komen.

Een extra probleem vormt de beschadiging van afgaande vis bij de passage van de  
turbines van waterkrachtcentrales. Er zijn inmiddels waterkrachtcentrales in de  
Maas (Linne en Lith), de Neder-Rijn (Hagestein en Amerongen) en de Overijssel-  
sche Vecht (de Haandrik). De optredende schade voor de vis is zo groot dat het ur-  
gent is zodanige voorzieningen te treffen dat afgaande vis naar de vistrap wordt ge-  
leid in plaats van naar de turbines. Er dient zo spoedig mogelijk een optimaal visge-  
leidingssysteem te worden ontworpen zodat dit in de praktijk kan worden getest.

### *Bosontwikkeling*

Er worden in het algemeen twee typen rivierbossen of oobossen onderscheiden:  
het zachthoutoobostype en het hardhoutoobostype. Het doel van bosontwikkeling  
is het herstel van een grotendeels uit het rivierengebied verdwenen biotoop. Het na  
te streven bos heeft een afwisselende structuur met open, grazige plekken waar-  
door ruimte geschapen wordt voor rijke mantel- en zoomgemeenschappen.

Het zachthoutoobos met soorten als wilg en populier komt vanouds op verschillen-  
de plaatsen - vooral in kleinschalige ontkeiingen - in de uiterwaarden voor, bijvoor-  
beeld bij Kekeerdorm aan de Waal. Dit bostype is tevens gemakkelijk te creëren. Het  
verschil tussen wel of geen zomerinundaties komt alleen tot uiting in de ondergroei  
van dit bostype. Een hoge overstromingsfrequentie leidt tot weinig ondergroei (riet-  
gras, liesgras e.d.). Dit leidt dan tevens tot een andere insectenfauna en daarmee  
samenhangende vogelbevolking.

Het hardhoutoobos met soorten als eik, es en iep verdraagt in principe geen zome-  
rinundatie en kan daarom op de wat hogere delen gevonden worden: flanken van  
stuwwallen, steenfabrieksterpen en hoge oeverwallen. De oeverwallen zullen door  
een zorgvuldig te kiezen beheer zowel ruimte moeten bieden aan de stroomdalflora  
als aan het hardhoutoobos.

De in de uiterwaarden aanwezige steenfabrieksterpen zijn, al dan niet na verflau-  
wing van het talud, geschikt als groeiplaats voor het hardhoutoobos. Daarnaast  
hebben deze terpen ook een functie als hoogwatervluchtplaats voor tal van dieren.  
Tevens zijn vervallen steenfabrieken van belang voor de huisvesting van uilen en  
vleermuizen.

Een probleem bij bosontwikkeling is het voorkómen van dichtgroeien van de uiter-  
waarden. De hydraulische weerstand van het winterbed neemt door bosontwikke-  
ling toe, maar hiervoor kan enige compensatie geboden worden. Bij compensatie  
dienen vanuit ecologisch oogpunt in beginsel altijd de hogere uiterwaarddelen ge-  
spaard te blijven. Ontgronding van lagere delen kan verrijkend werken door vergro-  
ting van het reliëf en door het ontstaan van moerassige plekken. Compensatie in  
de vorm van zandwingaten dient zoveel mogelijk te worden voorkomen omdat deze  
ecologisch weinig waardevol en bovendien rivierkundig ongewenst zijn.

Om bosontwikkeling in de hand te houden kan extensieve beweiding met paarden  
en koeien toegepast worden (0,5 - 1 grootvee-eenheid/ha). Door de veedruk klein-  
er of groter te maken kan de hoeveelheid bos en hiermee de toename van de hy-  
draulische weerstand worden gestuurd.

Bosontwikkeling kan versneld worden door afplaggen, het planten van meidoorn  
en/of planten van bomen. In alle gevallen dienen in de eerste jaren beweiding en  
maaien achterwege te blijven.

Op de overblijvende grazige plaatsen zal opslag van akkerdistel plaats vinden. Dit  
is niet te voorkomen maar wel te onderdrukken door een kleinschalige wijze van  
maaien. Gebruik van herbiciden is ongewenst.

Bij hoogwater zullen de grazers de verlaten steenfabrieksterpen gaan bevolken.  
Hier zal vertrapping van de zode kunnen optreden als de veedichtheid tijdelijk te  
groot wordt. Bovendien zal mogelijk bijvoeding noodzakelijk zijn. Voorkomen  
moet worden dat grazers bij hoogwater op de bandijken verblijven. Dit betekent dat  
bij naderend hoogwater het vee naar de terpen gedreven of binnendijs opgevan-  
gen moet worden. Tevens zullen ook binnendijs gelegen natuurgebieden gemak-  
kelijk bereikbaar moeten zijn om bijvoorbeeld zoogdieren en vogels een uitwijkmo-  
gelijkheid bij hoogwater te bieden.

Koeien en paarden grazen vooral op de niet al te drassige terreinen. In moerassige  
terreinen voelen wilde zwijnen zich prima thuis. Wilde zwijnen horen ook echt bij ri-  
vieren. Voorgesteld wordt om een proefgebied aan te wijzen waar vanuit het aan-  
grenzend bosgebied wilde zwijnen de uiterwaarden in kunnen. Voorlopig lijkt de  
stuwwalflank bij Oosterbeek - Renkum (Neder-Rijn) de meeste mogelijkheden te  
bieden. Dit noodzaakt wel tot verandering van de jachtwet.

Het is duidelijk dat een bepaalde vorm van natuurbeheer altijd nodig zal blijken en  
dus ook geld zal blijven kosten. Volledige zelfregulatie is onmogelijk omdat de uiter-  
waarden mede een belangrijke functie hebben voor een veilige afvoer van water.  
Een kosten-baten-beschouwing van het toekomstig beheer (kosten van verwerving  
en compensatie van inkomensverlies niet meegerekend) leidt tot het volgende  
beeld:

- Aanplant van houtig materiaal om de bosvorming te versnellen kost geld. Ge-  
bruik van ter plaatse gesneden wilgetenen kan aanleg van dit type bos goed-  
koop houden en is ter voorkoming van floravervalsing verre te prefereren bo-  
ven aangevoerd plantmateriaal (van afwijkende genetische oorsprong). Spon-  
tane opslag biedt zeker goede mogelijkheden tot bosvorming, leidt tot een na-  
tuurlijke successie en brengt geen kosten met zich mee. Eventueel kan in de  
beginfase van bosontwikkeling een deel uitgerasterd worden ter preventie van  
veevraat.

- Opvang bij hoogwater van de grazers en diverse beheersmaatregelen zoals bijvoeding, het maaien van distels etc. kunnen grotendeels door de opbrengst van de veestapel gecompenseerd worden.



Figuur 15: Spontane opslag van zwarte populieren op een zandwal langs de Waal

#### *Dijkverzwaring*

De dijkellingen vormen een doorgaand lint van droge graslanden, dat als ecologische structuur voor de stroomdalflora en bijbehorende kleine fauna van grote waarde is. De speciekeuze en afwerking van het talud, het sparen van waardevolle dijkbegroeiingen en een natuurvriendelijk beheer van de grasmat dienen bij te dragen aan deze functie.

Daarnaast is het van belang, zoveel mogelijk de natuurgebieden en landschapselementen aan de voet van de dijk te ontzien.

Dit betekent:

- het streven naar het behoud van kolken, strangen, natte laagten en bosjes aan de dijkvoet in verband met amfibieën die zich nooit ver van de dijk in wateren in de uiterwaarden voortplanten;
- het gebruik van gebiedseigen kleisoorten bij de dijkverzwaring voorschrijven zodat plaatselijk thuishorende populaties, welke genetisch van andere populaties verschillen, tot ontwikkeling komen;
- het toepassen van een lichtzavelige afdeklaag die door uitspoeling van voedingsstoffen een voedselgradiënt doet ontstaan, en een extensieve beweiding met jongvee dat de grasmat niet teveel verdicht. Op deze wijze kan een natuurlijk plantendek ontstaan dat dieper wortelt en een rijker gestructureerd wortelstelsel heeft. Overigens heeft een meer natuurlijk plantendek een betere erosieweerstand dan produktieve maar ondiep wortelende zaaimengsels, zodat hier natuur en veiligheid hand in hand gaan. De stroomdalflora krijgt zo meer kansen op behoud en herstel, mits een natuurgericht beheer wordt gevoerd (13).

Meerkosten van natuurvriendelijke dijkverzwaring zijn te verwaarlozen.



Figuur 16: Dijkverzwaringswerkzaamheden aan de Erlecomse dijk: de natuur houdt haar hart vast

#### *Tegengaan van versnippering door autowegen*

Op plaatsen waar autowegen een barrière vormen voor de migratie van bijvoorbeeld padden of dassen dienen veilige passagemogelijkheden aangelegd te worden. Waar sprake is van een bijzondere overgang van hogere gronden naar de uiterwaarden, zoals langs de zuidoostelijke Veluwezoom en langs de Maas ten zuiden van Nijmegen, dient aanleg van autowegen achterwege te blijven, een alternatief tracé te worden gekozen of veilige passagemogelijkheden te worden gegarandeerd.

#### **4.2.6 Extensivering landbouwkundig beheer**

Landbouw in de uiterwaarden is op dit moment nog veelal zo intensief dat potentieel aanwezige natuurwaarden geen kans krijgen. Door extensivering van het landbouwkundig beheer is een enorme versterking van de natuurfunctie van de uiterwaarden te bereiken. In deze zin staan agrarische technieken als maaien, kappen en beweiden ten dienste van het natuurbeheer.

Afhankelijk van de aanwezige en de gewenste natuur- en landschapswaarden en de mogelijkheden tot compensatie van bos- en struweelopslag kan gekozen worden voor afstemming van het agrarisch gebruik, dan wel voor onttrekking aan de landbouw.

Bij afstemming van het agrarisch gebruik dienen bemesting, bestrijdingsmiddelengebruik, scheuren van grasland, egalisatie, drainage en beregening achterwege te blijven. Door inschakeling van verzorgingsextensieve runder- en paarderassen is wellicht een economische bedrijfsvoering mogelijk. De ecologische structuur kan versterkt worden door onderhoud en aanleg van poelen en heggen zoals in het Maasheggebied bij Vierlingsbeek.

Ook bij verder gaande natuurontwikkeling zal evenwel in verband met het rivierbelang enige beweiding nodig blijven.

Maatregelen om te komen tot een extensief agrarisch beheer van de uiterwaarden dienen al op korte termijn te worden genomen.



Om natuurontwikkeling mogelijk te maken kunnen de volgende maatregelen worden toegepast:

- Verwerving van gronden voor natuurontwikkeling dient zoveel mogelijk te worden nagestreefd vanwege de mogelijkheden tot natuurbeheer en de gewenste continuïteit in het beheer. Hiervoor dient de overheid dan ook geld beschikbaar te stellen. Verder kunnen ook particuliere natuurbeschermingsorganisaties hun middelen voor de uiterwaarden inzetten en dienen de mogelijkheden voor 'natuursponsoring' te worden benut;
- Eveneens uitvoerbaar is het uit de pacht nemen van domeingrond om deze als natuurgebied te beheren;
- Belangrijk is ook het opleveren van ontgrondingen als natuurgebied in plaats van als gehercultiveerde grond ten behoeve van de landbouw, wat geld bespaart dat voor verwerving als natuurgebied elders kan worden aangewend.

Om grond aan de intensieve landbouw te onttrekken en een extensief beheer mogelijk te maken staan een aantal instrumenten ter beschikking:

- Toepassen van de bergboerenregeling op de uiterwaarden;
- Toepassen van het relatienotabeleid op de uiterwaarden in een grotere omvang dan tot nu toe;
- Bij landinrichting uitruiil laten plaats vinden zodanig dat in de uiterwaarden uitsluitend extensieve landbouw plaatsvindt;
- Effectueren van de bescherming van waardevolle agrarische gebieden in bestemmingsplannen;
- Aanpassen van pachtcontracten op domeingrond.

#### **4.2.7 Recreatie**

Natuur en recreatie hebben voor een belangrijk deel dezelfde belangen. Een rijk ontwikkeld riviersysteem betekent een versterking van Nederland als waterrijke delta. Extensieve vormen van (natuur)recreatie passen wel degelijk in het hier gepresenteerde ontwikkelingsbeeld.

Er zijn echter ook gevallen waar de functies natuur en recreatie minder gemakkelijk te verenigen zijn.

Grootschalige concentratie van recreatie-activiteiten is strijdig met natuurbelangen. Dit maakt zonering van recreatie-activiteiten noodzakelijk. Nieuwe recreatiecentra dienen uitsluitend binnendijks geprojecteerd te worden, terwijl bestaande campings en dergelijke in de uiterwaarden verplaatst moeten worden naar binnendijks gebied.

Er dienen bij dergelijke centra voldoende binnendijks gelegen recreatievoorzieningen aanwezig te zijn om de rivier en uiterwaard te ontlasten.

Surfen dient in najaar, winter en voorjaar niet te worden toegestaan op buitendijks gelegen zandgaten wegens verstoring van de rust op slaapplaatsen van overwinterende eenden, ganzen en zwanen.

Vanwege watervervuiling dient het gebruik van anti-fouling op jachten zo spoedig mogelijk verboden te worden.

Recreatie dient te worden afgeremd langs de Waal, IJssel en de Neder-Rijn. De Maas verdraagt meer recreatie, echter een enorme groei van recreatie dient te worden voorkomen. De Grensmaas dient van verdere recreatie-uitbreiding gespaard te blijven.

De ecologische potenties van het Maasplassengebied dienen beter uitgebuit te worden door onder meer zonering van recreatie.



Figuur 17: Intensieve recreatie heeft bezit genomen van een grindgat in Midden-Limburg

## 5 Conclusies

De volgende conclusies zijn uit het voorgaande te trekken:

- 1 Veel typische rivierbiotopen zijn inmiddels door normalisatie en ontgroningen verdwenen.
- 2 Ondanks de reeds opgetreden verbeteringen in de waterkwaliteit zijn de gehalten aan allerlei verontreinigingen nog zodanig dat een gezonde ontplooiing van het rivier-ecosysteem nog niet mogelijk is.
- 3 In weerwil van het voorgaande zijn nog grote potenties aanwezig dankzij de aanwezige rivierdynamiek en de nog steeds werkzame geomorfologische processen erosie en sedimentatie.
- 4 Natuurontwikkeling is in zeer grote mate mogelijk zonder aantasting van de veiligheid van de dijken en de scheepvaart. Natuurontwikkeling dient allereerst daar toegepast te worden waar weinig actuele natuurwaarden (stroomdalflora, weidevogels, moerassystemen en open water, amfibieën) aanwezig zijn. Waar de natuurwaarden nu al hoog zijn verdient instandhouding en verdere ontwikkeling van die natuurwaarden de hoogste prioriteit.
- 5 Allereerst dient waterverontreiniging verder te worden teruggedrongen. Hierbij dient zowel aan directe als diffuse emissies aandacht geschonken te worden. PCB's zullen voorlopig nog een probleem blijven. De afname gaat erg langzaam en voor de otter niet snel genoeg zodat de otter binnen de planperiode waarschijnlijk geen zich zelf instandhoudende populatie kan opbouwen. Mogelijk kan het riviereengebied wel als een belangrijk onderdeel van een nationale ecologische structuur voor de otter fungeren.
- 6 Voor een verdere ontplooiing van de natuur in de uiterwaarden is een vermindering van het intensief gebruik noodzakelijk (landbouw, ontgroningen, recreatie).
- 7 Om tot een herstel van natuurlijke ecosystemen te komen, dienen meer zelfregulerende processen te kunnen plaatsvinden. Dit houdt in, een herstel van het natuurlijke overstromingsregime in uiterwaarden die zich daartoe lenen, aangevuld met een extensieve begrazing.
- 8 Herstel van biotopen die door riviernormalisatie verloren zijn gegaan, kan plaatsvinden door de aanleg van nevengeulen en de toepassing van milieuvriendelijke oeeververdedigingsmethoden welke weer mogelijkheden voor waterplantengroei en slikkige oevers creëren.
- 9 Het passeerbaar maken van kunstwerken in zeegaten en de stuwen in de rivieren is noodzakelijk om weer een populatie van onder andere zalm en zeeforel terug te krijgen.
- 10 Om natuurontwikkeling te stimuleren dienen extra middelen ingezet te worden voor de toepassing van bijvoorbeeld het relatienotabeleid en de bergboerenregeling. Verder dienen bij landinrichtingsprojecten ook de uiterwaarden betrok-

ken te worden, zodat door middel van uitruil van gronden de buitendijkse gronden een natuurfunctie krijgen. Ook kunnen pachtcontracten op Domeingronden aangepast worden. Aanvullend dienen extra middelen voor aankoop van landbouwgronden in de uiterwaarden beschikbaar te komen. Mogelijkheden van 'natuursponsoring' kunnen zo goed mogelijk benut worden.

11 De baten van de voorgestelde maatregelen zijn moeilijk concreet samen te vatten. Globaal is het volgende aan te duiden:

- De kwaliteit van het milieu verbetert.
- Er zal zich een duurzaam, grotendeels autonoom (zelf-regulerend) en natuurlijker rivier-ecosysteem ontwikkelen met een veelheid aan leefmilieus voor planten en dieren in een stevige onderlinge samenhang: leefmilieus die praktisch of geheel zijn verdwenen ontstaan opnieuw, nog aanwezige waardevolle ecotopen blijven behouden en een rijkere, meer bij een natuurlijk riviersysteem behorende aquatische en terrestrische flora en fauna krijgen levensruimte. Dit alles tezamen zal een grote uitstraling op de verdere omgeving uitoefenen en de ecologische structuurfunctie van het rivierengebied versterken.
- De visserij houdt aan de maatregelen een groter, meer divers (met zalm, steur en zeeforel) en bovendien kwalitatief beter visaanbod over.
- Het rivier- en uiterwaardenlandschap gaat een grotere verscheidenheid in aanzichten vertonen.
- Langs alle rivieren ontstaan unieke mogelijkheden voor extensieve natuur- en waterrecreatie.



Figuur 18: Vooral nog een zeldzaam verschijnsel: een eiland, omgeven door twee geulen, in de Maas

## 6 Literatuur

- 1 Projectplan natuur in de Nota Waterhuishouding (aquatische ecosystemen). Dienst Binnenwateren/RIZA (1 oktober 1987).
- 2 Natuur in de Nota Waterhuishouding (aquatisch). Inleiding ten behoeve van regio rivieren. A.L.M. van Broekhoven, Dienst Binnenwateren/RIZA notitie WSRR 87-20 (1987).
- 3 Flora en fauna van de IJsseluiterwaarden. G.J. Gerritsen, T.J. de Kogel, A.J. Dijkstra & P. Bremer, Provinciale Planologische Dienst Overijssel, Zwolle (1987).
- 4 Rijkswateren als wetlands. T.J. Boudewijn (eindreactie), Bureau Ecoland rapport 87-2 (1987).
- 5 Ecologische waarden van de wateren in het winterbed van de grote rivieren. J.H. Janse, RIN (1986).
- 6 Probleemverkenning naar de landschapsecologische gevolgen van oevererosie langs de Waal. J.A.A.M. Leemans & R. Reiling, Stichting voor Toegepaste Landschapsecologie (1986).
- 7 Een onderzoek naar de relatie tussen vegetatie, ontgroningen en rivierregime in de Gelders uiterwaarden. J.A.A.M. Leemans, Dienst Landinrichting en Landbouw, provincie Gelderland (1982).
- 8 Globale inventarisatie van het beleid van provincies ten aanzien van het aspect natuur in de uiterwaarden. A.L.M. van Broekhoven & B. Wesseling, Dienst Binnenwateren/RIZA Notitie WSRR 88-07 (1988).
- 9 Systeemanalyse van zoete rijkswateren. H. Duel, TNO-SCMO, rapport R 88/06 (1988).
- 10 Doel- en stuurvariabelen ten behoeve van natuur in de nota waterhuishouding. Regio Rivieren. Werkgroep Rivieren, Dienst Binnenwateren/RIZA Notitie natuur-zoet 88-005 (1988).
- 11 Wensen voor de natuur in de rijkswateren: een schot voor de boeg. Werkgroep Natuur Nat, Dienst Binnenwateren/RIZA, notitie NW3-natuur-zoet 88-006 (1988).
- 12 Ecologisch profiel van enkele planten- en diersoorten van binnenwateren. H. Duel, TNO-SCMO, rapport nrs. R 88/10a,b,c,d (augustus 1988).
- 13 Kosten van milieuvriendelijke oevers. PMO-werkgroep Kosten, Rijkswaterstaat (1988).
- 14 Natuurtechnische en civieltechnische aspecten van rivierdijkvegetaties. K.V. Sykora & C.I.J.M. Liebrand, L.U. Wageningen (1987).
- 15 Ecologische ontwikkelingsrichting grote rivieren. Aanzet tot kwantitatieve uitwerking van ecologische doelstellingen voor de grote rivieren in Nederland. J.A.M. Vanhemelrijk & A.L.M. van Broekhoven (Red.), Dienst Binnenwateren/RIZA, nota 90.003, (1990).

## **Bijlage 1 Samenstelling van de projectgroep**

Ing. J.J.H.M. Mannaerts	Rijkswaterstaat Directie Gelderland
Ir. R.G. Smits	Rijkswaterstaat Directie Limburg
Ir. N. Schoenmakers	Rijkswaterstaat Directie Overijssel
Drs. A.L.M. van Broekhoven	Rijkswaterstaat Dienst Binnenwateren/RIZA
Ir. W. Silva	Rijkswaterstaat Dienst Binnenwateren/RIZA
Ing. B. Wesseling	Rijkswaterstaat Dienst Binnenwateren/RIZA
Drs. G. van Urk	Rijkswaterstaat Dienst Binnenwateren/RIZA
Ir. W.E.M. Laane	Rijkswaterstaat Dienst Binnenwateren/RIZA
Ir. D. Vreugdenhil	Rijkswaterstaat Hoofddirectie van de Waterstaat
Ing. P. Aukes	Natuur, Milieu en Faunabeheer Gelderland
Ir. R.H.G. Jongman	Landbouwuniversiteit Wageningen, vakgroep Planologie
Dr. G. van der Velde	Katholieke Universiteit Nijmegen, Laboratorium voor Aquatische Oecologie
Ir. W.J. Drok	Provincie Gelderland, Dienst L + L
Drs. J.A.A.M. Leemans	Stichting voor Toegepaste Landschapsecologie
Drs. H. Kraal	Stichting Natuur en Milieu
J. Swart	Stichting Gelderse Milieufederatie

### *Verantwoording foto's:*

Figuren 1, 2, 3, 5, 8, 9, 10 en 16: J.A.A.M. Leemans.

Figuren 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 17 en 18: A.L.M. van Broekhoven.



## **DEEL 2 HET IJSSELMEERGEBIED**



# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b> .....	1
<b>1 Beschrijving van het gebied: grenzen en samenhang</b> .....	6
<b>2 Uitgangspunten voor de referentie- en ontwikkelingsbeelden</b> .....	9
2.1 Randvoorwaarden .....	9
2.2 Maatregelen voor natuur .....	10
<b>3 De grote meren: het IJsselmeer en Markermeer</b> .....	11
3.1 Het referentiebeeld .....	11
3.2 Huidige situatie .....	12
3.2.1 Het IJsselmeer .....	12
3.2.2 Het Markermeer (incl. IJmeer en Gouwzee) .....	15
3.3 Knelpunten .....	20
3.4 Maatregelen .....	22
3.5 De effecten op doelvariabelen .....	25
3.6 Het natuurontwikkelingsbeeld .....	30
<b>4 De meren van de IJssel- en Vechtdelta</b> .....	32
4.1 Het referentiebeeld: .....	32
4.2 De huidige situatie .....	33
4.2.1 Het Zwarte Meer .....	33
4.2.2 Het Vossemeer .....	35
4.2.3 Het Ketelmeer .....	36
4.3 Knelpunten .....	36
4.4 Maatregelen .....	38
4.5 De effecten op doelvariabelen .....	41
4.6 Het natuurontwikkelingsbeeld .....	45
<b>5 De randmeren</b> .....	47
5.1 Het referentiebeeld .....	47
5.2 Huidige situatie .....	48
5.2.1 Algemeen .....	48
5.2.2 De Veluwerandmeren .....	48
5.2.3 Het Gooi- en Eemmeer .....	50
5.3 Knelpunten .....	51
5.4 Maatregelen .....	55
5.5 De effecten op doelvariabelen .....	58
5.6 Het natuurontwikkelingsbeeld .....	61
<b>6 Literatuur</b> .....	63
Bijlage A Doelvariabelen .....	66
Bijlage B Doorzicht en potentiële waterplantenarealen .....	67
Bijlage C Het effect van verminderde fosfaatemissie op doorzicht, chlorofyl-a en waterplantenarealen. ....	72
Bijlage D Samenstelling projectgroep regio IJsselmeergebied .....	75

# Samenvatting

Voor de beschrijving van de ontwikkelingsmogelijkheden van de natuurwaarden in het IJsselmeergebied is een onderverdeling gemaakt in 3 systemen:

- de grote meren: het IJsselmeer en Markermeer
- de meren in de IJssel- en Vechtdelta: Ketelmeer, Vossemeer en Zwarte Meer
- de randmeren: de Veluwerandmeren en het Gooi- en Eemmeer

In dit rapport worden per systeem het natuurlijk referentiebeeld, de huidige situatie, de knelpunten en de mogelijk te nemen maatregelen voor het natuurontwikkelingsbeeld beschreven.

Bij deze werkwijze is uitgegaan van enkele harde randvoorwaarden (zoals de aanwezigheid van de Afsluitdijk en bestaande oeververbindingen), en wordt rekening gehouden met een aantal activiteiten in het gebied. Een belangrijk uitgangspunt bij het voorstellen van maatregelen ten behoeve van natuur vormde het streven van combinaties met andere activiteiten en belangen, zoals de beroepsvisserij, recreatie en benodigde baggerwerken.

## *De grote meren: het IJsselmeer en Markermeer*

Het referentiebeeld van de grote meren bestaat uit een groot voedselrijk laaglandmeer, gevoed door rivieren. De oevers bestaan uit moerasbos, geleidelijk overgaand in moerassen, ondiepten en een ten opzichte van het totale meer smalle waterzone waar ondergedoken waterplanten groeien. In deze randzones van het meer vinden veel vogels en zoogdieren voortplantings-, fourageer- en rustgebieden. Het grote onbegroeide open water heeft een hoge natuurwaarde door de rijke bodemfauna, de gevarieerde en evenwichtige visstand en de verschillende carnivore vogels die hier een overvloed aan voedsel vinden. Eutrofiëringsverschijnselen treden soms op in het najaar in de vorm van blauwalgenbloei.

Bij een vergelijking van de huidige situatie met het natuurlijke referentiebeeld komen en aantal knelpunten en mogelijke oplossingen naar voren:

- \* de belasting met eutrofiërende en toxische stoffen

Bij vergaande beperking van de fosfaatemissies zal in het noordelijk deel van het IJsselmeer een lichte vermindering van de momenteel te hoge algengroei optreden. Door een verlaging van de emissies van toxische stoffen zal de voedselkwaliteit van carnivore vissen en vogels verbeteren. De waterkwaliteit van het Markermeer is reeds redelijk en zal licht verbeteren als gevolg van de maatregelen.

- \* de morfologie

De oevers langs de oude landzijde (met name Noord-Holland) zijn veelal onderontwikkeld. De oevers langs de polderdijken zijn in het geheel niet ontwikkeld. Mogelijkheden om de natuurwaarden van oeverzones te ontwikkelen zijn gelegen in het aanbrengen van vooroevers en de instelling van een verlaagd zomerpeil. Voorgesteld wordt om op korte termijn te verondiepen in aansluiting op bestaande ondiepten en op langere termijn de diepere gedeelten langs de polderdijken plaatselijk te verondiepen.

- \* de visstand

Met name in het IJsselmeer is de roofvisstand slecht.

Door de maatregelen als voorgesteld door het Visserijchap (75% beperking visserijdruk), zal de roofvisstand weer toenemen.

- \* andere huidige (of toekomstige) knelpunten worden gevormd door de zandwinning, de recreatie, het peilbeheer, de jacht en de energievoorziening. Ook voor deze knelpunten worden een aantal maatregelen voorgesteld.

De natuurwaarden van het open water zijn nu reeds groot en zullen als gevolg van de voorgestelde maatregelen nog enigszins toe kunnen nemen. Vooral de natuurwaarden van de randzones van de meren zullen echter sterk vooruitgaan, waarbij tevens de relaties met natuurwaarden in het omringende land en tussen de meren onderling toenemen.

#### *De meren van de IJssel- en Vechtdelta*

Het referentiebeeld voor deze meren bestaat uit een meer, gelegen in een zoete delta. De verblijftijden van het water en de waterpeilen vertonen een grote variatie. Door de aanvoer en sedimentatie van materiaal is het meer ondiep en de bodem doorsneden door stroomgeulen. Plaatselijk is het meer zeer ondiep. Deze ondiepten kunnen meer of minder frequent droogvallen als gevolg van windinvloeden en fluctuerende waterpeilen. Over grote oppervlakten van het meer komen ondergedoken waterplanten voor. Langs de oevers bevinden zich biezenvelden, overgaand in brede rietmoerassen en moerasbos. Een grote verscheidenheid van vogels wordt aangetroffen, als gevolg van een voedselrijkdom in de vorm van vissen, waterplanten en bodemfauna. Met name de aanwezigheid van steltlopers foeragerend op de droogvallende platen zijn kenmerkend voor het deltameer.

Ook de massale doortrek van vis naar bovenstrooms gelegen paaigebieden is een kenmerk voor een dergelijk meer.

Een hoge algenbiomassa komt alleen voor bij zeer lage rivierafvoeren en als gevolg daarvan lange verblijftijden.

Blauwalgendominantie treedt zelden op.

Bij vergelijking van de huidige situatie met de natuurlijke referentie komen een aantal knelpunten en mogelijke oplossingen naar voren:

- \* de water/waterbodemkwaliteit

Als gevolg van hoge fosfaatgehalten en lange verblijftijden vertonen het Zwarte Meer en Vossemeer een hoge algenbloei. Door een verlaging van de fosfaatemissie en het heropenen van de oude IJsselarmen op het Kampereiland (Ganzendiep en Goot), kan de algenbiomassa verminderen in het Zwarte Meer. Vergaande vermindering van de fosfaatemissie zal de algengroei in het Vossemeer fosfaatbeperkt doen raken, als gevolg waarvan de kans op succes van aanvullende maatregelen wordt vergroot.

De waterbodem van het Ketelmeer is sterk vervuild. Een ingrijpende sanering is nodig. Er lijken mogelijkheden voorhanden deze sanering te combineren met het verondiepen van oevers.

- \* de morfologie

Het grootste deel van het Ketelmeer heeft steil aflopende oevers. Door het opspuiten van vooroevers langs de dijken, in combinatie met grondverzet in verband met de bodemsanering kan een meer natuurlijke oeervervegetatie ontstaan.

Het oude deltakarakter is in de loop der tijden sterk aangetast. Het opnieuw openstellen van de Goot en het Ganzendiep (oude IJsselarmen), kan het deltakarakter van het gebied weer voor een deel herstellen, en de huidige hoge algenbiomassa van het Zwarte Meer verminderen.

Door een verlaging van het zomerpeil zullen de aanwezige ondiepten (zand-en slijkplaten) vaker droogvallen als gevolg waarvan de bij een deltagebied behorende foerageerfunctie voor zwemenden en steltlopers zal toenemen.

- \* andere knelpunten worden gevormd door o.a. de jacht, de recreatie en gebrek aan doortrekvoorzieningen van vis buiten het gebied. Ook voor deze knelpunten worden maatregelen voorgesteld.

Als gevolg van de voorgestelde maatregelen zullen zowel de meer algemene natuurwaarden, als de kenmerkende natuurwaarden van een delta toenemen. Natuurwaarden van het open water zullen toenemen als gevolg van een afgenomen algenbloei en toegenomen waterplantenareaal. Het deltakarakter van met name het Zwarte Meer zal toenemen. De relaties met omliggende gebieden en meren worden versterkt.

### *De randmeren*

Het referentiebeeld voor de randmeren bestaat uit een ondiep, matig voedselrijk meer, gevoed door beken, regen- en kwelwater. Moerasbos op de oever gaat geleidelijk over in al of niet verlandende moerassen, ondiepe plasjes en vervolgens in een permanente waterzone. De randzones herbergen een grote variatie aan zoogdieren en moerasvogels. Het grootste deel van de waterzone is begroeid met ondergedoken waterplanten. De van de waterplanten afhankelijke snoek is de belangrijkste roofvis in deze meren en reguleert in belangrijke mate de witvisstand. Door de grote voedselrijkdom in de vorm van waterplanten vormt het meer een belangrijke pleister- en rustplaats voor herbivore vogels. Dominantie van blauwalgen komt niet voor.

Bij een vergelijking van de huidige situatie met het natuurlijke referentiebeeld komen als de belangrijkste knelpunten en mogelijke oplossingen naar voren:

\* de belasting met eutrofiërende stoffen

De hoge fosfaatconcentraties in de randmeren worden voor een belangrijk deel veroorzaakt door de aanvoer vanuit omliggende RWZI's en landbouwgebieden. In de Veluwerandmeren is als gevolg van een aantal maatregelen de algengroei enigszins verminderd. Het gewenste doorzicht (korte termijn  $\geq 0.5\text{m}$ , lange termijn  $\geq 1\text{m}$ ) wordt echter nog lang niet gehaald. In BOVAR-kader (Bestrijding Overmatige Algengroei Randmeren) zijn een aantal potentiële, aanvullende maatregelen geëvalueerd. In 1989 zijn aanbevelingen gedaan over de te nemen maatregelen. Positief is geoordeeld over o.a. doorspoelen, slibvangen en actief biologisch beheer.

De algengroei in Gooi- en Eemmeer is momenteel hoger dan in de Veluwerandmeren. Het aandeel van de landbouw in de fosfaatbelasting van deze meren is groot. Als gevolg van verregaande beperking van de emissie kunnen deze meren fosfaatbeperkt worden. Aanvullende maatregelen zullen echter nodig zijn, waarbij gebruik gemaakt kan worden van de resultaten van het BOVAR-project.

\* Morfologie

Met name de nieuwe landzijde heeft een slecht ontwikkelde oeverzone. Plaatselijk verondiepen geeft de oever een meer natuurlijk karakter. De oude landzijde is op veel plaatsen redelijk tot goed ontwikkeld. Een versterking van deze oeverzone kan plaatsvinden door de oevervegetaties beter op elkaar aan te laten sluiten (een 'moeras-as' creëren in oost-west richting) en een verlaging van het zomerpeil in Gooi/Eemmeer.

\* Recreatie

Door de geringe omvang van de randmeren vormt de recreatie een groot knelpunt, gezien vanuit natuurontwikkeling. Voorgesteld wordt een concentratie van de oeverrecreatie op de nieuwe landoever en zonerings naar tijd en/of plaats.

\* Overig

Andere knelpunten worden gevormd door o.a. zandwinning en de jacht. Ook hiervoor worden maatregelen aanbevolen.

Als gevolg van de voorgestelde maatregelen zullen vooral in de Veluwerandmeren de natuurwaarden van de waterzone toenemen door het toegenomen doorzicht. De snoekstand, de waterplantenbedekking, en de foeragerende plantenetende vogels zullen toenemen. Ook in het Gooi- en Eemmeer kan het doorzicht toenemen, maar de kans op succes en de termijn waarop dit kan plaatsvinden is moeilijker te bepalen. Aan de nieuwe landzijde en aan de oude landzijde kunnen de natuur-

waarden van de oeverzone van alle randmeren toenemen. Met name via de oude landzijde worden relaties met natuurwaarden van omringende meren en gebieden versterkt.

#### *Aanbevelingen voor verder onderzoek*

Een aantal van de voorgestelde maatregelen dient verder onderzocht te worden op de mogelijkheden en wijze van uitvoering:

##### \* Oeverontwikkeling

Voor de ontwikkeling van de oevers door middel van het aanleggen van ondiepten zal zoveel mogelijk gestreefd moeten worden naar combinaties van werken.

- Het is gewenst op korte termijn een proefproject te starten waarbij de vrijkomende specie van de vaarroute Urk-Kornwerderzand en/of andere vrijkomende specie wordt gebruikt voor vooroeveraanleg.
- Bij de sanering van waterbodems dient bekeken te worden of dit gecombineerd kan worden met vooroeveraanleg (bijv. na speciereiniging, of gebruik van vrijkomende specie bij het graven van stortputten).
- Gestreefd dient te worden naar een combinatie met het recreatiebelang: de vorming van stranden kan gecombineerd worden met de aanleg van vooroevers voor natuurontwikkeling.
- Voor de verondieping langs dijken zal onderzocht moeten worden of een combinatie met veiligheid mogelijk is (minder of geen dijkverhoging daar waar de dijken nu te laag zijn)
- Voor geëxponeerde dijken moet onderzocht worden wat de mogelijkheden zijn voor natuurontwikkeling (begroeide oevers, of een meer dynamisch onbegroeid milieu).

##### \* Peilbeheer

Een verlaging van het zomerpeil kan op een groot aantal plaatsen leiden tot een uitbreiding van buitendijks gebied en beter ontwikkelde gradiënt van nat naar droog op vele plaatsen in het IJsselmeergebied. Punten van onderzoek hierbij zijn de mogelijke oevervegetatieontwikkeling (ook in combinatie met het verondiepen van oevers) en de effecten op de algengroei (met name de ondiepere meren, in combinatie met verminderde fosfaatemissies). Naast de effecten voor de natuur dienen ook de effecten op andere belangen nader te worden bekeken.

- Een mogelijk (groot) conflict kan optreden met het landbouwbelang. Veel inlaatpunten voor de landbouw hebben een peilafhankelijke inlaatcapaciteit; de inlaatcapaciteit loopt terug bij een lager peil. Daarnaast moet onderzocht worden in hoeverre de wateraanvoer zal worden aangetast in verschillende droogtegradjaren. Terwijl momenteel een waterschijf van 2 decimeter de buffervoorraad vormt, zal bij peilverlaging deze buffervoorraad verdwijnen en de rivierafvoer van het moment de mogelijke waterinlaat bepalen. Daarnaast zal de doorspoeling van het Noordzeekanaal in de zomer hogere pompkosten vergen.
- Naast problemen bij de aanvoer van water kunnen bij peilverlaging ook conflicten ontstaan met de recreatie en de scheepvaart.

##### \* De heropening van Goot en Ganzendiep op het Kampereiland.

Het verdient aanbeveling een studie te verrichten naar de mogelijkheden deze IJsselarmen weer te openen. Een verbinding met de IJssel betekent een gedeeltelijk herstel van het oorspronkelijke deltakarakter van het gebied. De momenteel hoge algenbiomassa kan verminderen als gevolg van een verhoogde uitspoeling door de aanvoer van IJsselwater.

Naast positieve effecten voor natuur dienen verschillende andere aspecten te worden bestudeerd, o.a.:

- De IJsselarmen dienen tijdelijk afsluitbaar te zijn om waterstandsverhogingen, die de veiligheid bedreigen, te voorkomen.

- De kwaliteit van het IJsselwater dient vergelijkbaar te zijn met die van het Zwarte Water, om kwaliteitsvermindering van water en waterbodem in het Zwarte Meer te voorkomen.
- Aanslibbing op de IJssel als gevolg van verlaagde stroomsnelheden dient te worden voorkomen.

# 1 Beschrijving van het gebied: grenzen en samenhang

Tot 1932 bestond het huidige IJsselmeergebied uit een binnensee, de Zuiderzee genaamd. De vloedbewegingen voerden zout water aan vanuit de Waddenzee. Door de aanvoer van zoet water afkomstig van verschillende rivieren was een groot deel van de Zuiderzee brak. De sluiting van de Afsluitdijk, de aanleg van de polders en de Houtribdijk hebben het gebied opgedeeld in een aantal zoetwatermeren van verschillend karakter (zie figuur 1.1):

- de grote, diepere meren: IJsselmeer en Markermeer (inclusief IJmeer en Gouwzee)
- de ondiepe meren gelegen in de delta van IJssel, Overijsselse Vecht en Zwarte Water : Ketelmeer, Vossemeer en Zwarte Meer
- de ondiepe randmeren gelegen tussen de nieuwe polders en het oude land: Veluwerandmeren en Gooi- en Eemmeer

Zowel door de ontstaanswijze als door de wijze van beheer, vertoont het gebied in zijn geheel een grote samenhang. Een individueel meer wordt echter, afhankelijk van zijn geografische ligging, meer of minder sterk beïnvloed door de omringende meren.

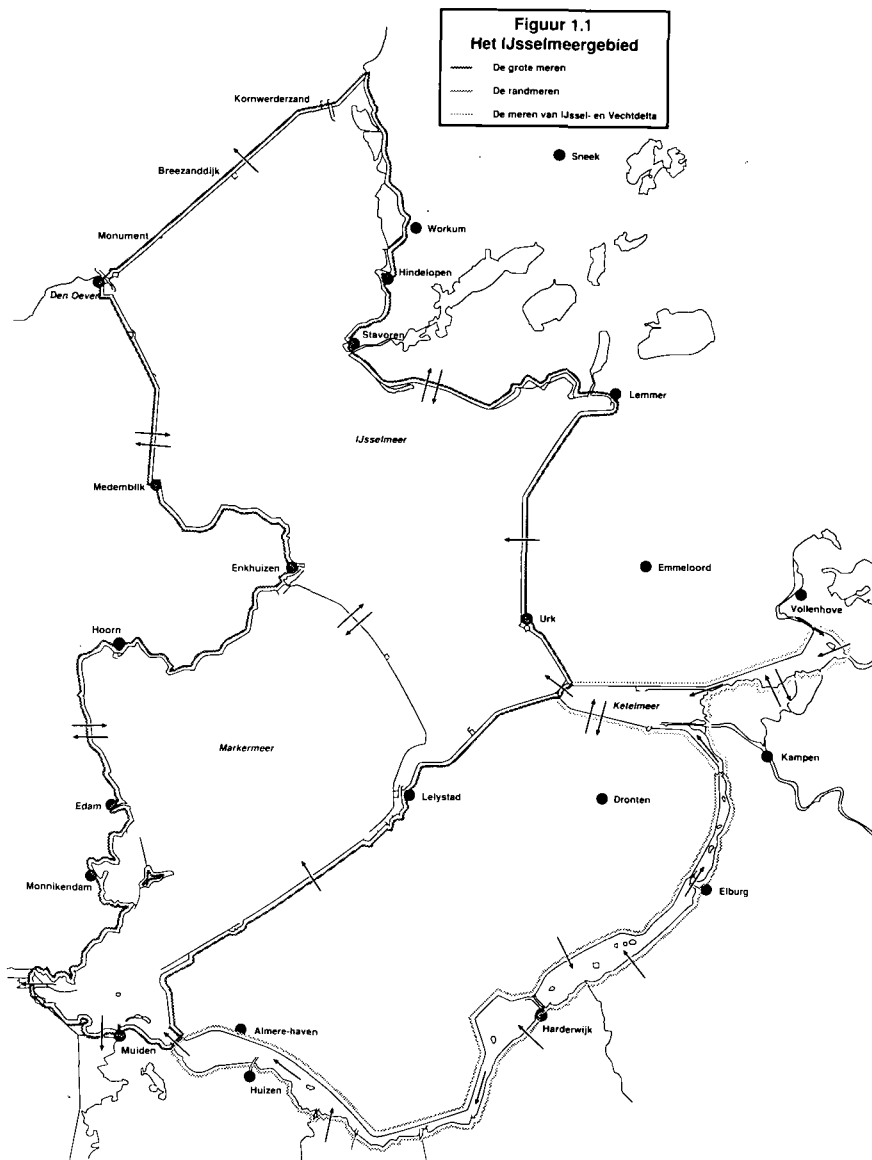
De belangrijkste waterstroom die door het gebied vloeit is het water afkomstig van de Rijn. Via de IJssel stroomt het water door het Ketelmeer naar het IJsselmeer. Deze meren bestaan dan ook hoofdzakelijk uit dit type water. Een andere belangrijke waterstroom is afkomstig van de in Duitsland ontspringende Overijsselse Vecht. Het Zwarte Meer, waar deze rivier op uitstroomt, wordt bijna geheel door dit type water gevoed. Bij uitstroming van dit water in het Ketelmeer mengt het zich met het water van de IJssel, en wordt dan kwantitatief veel minder van belang. Het overtollige water van het IJsselmeer wordt geloosd op de Waddenzee.

De stroom water die de randmeren voedt is veel lokaler van aard. Deze meren worden in principe gevoed door de beken en het kwelwater, afkomstig van de hogere gronden van de Veluwe. Dit water stroomt vanuit de randmeren in oostelijke richting naar het Ketelmeer, en in westelijke richting naar het Markermeer. In de randmeren komt normaal gesproken geen water dat afkomstig is vanuit de omringende meren. Alleen in het Vossemeer en het Gooimeer, kan, door hun open verbinding met Ketelmeer respectievelijk Markermeer, door opstuwning wateruitwisseling met deze meren plaatsvinden.

Het Markermeer ontvangt water van beide genoemde waterstromen: terwijl in de winter voornamelijk het water van de hoge gronden via het Gooi- en Eemmeer wordt aangevoerd, wordt daarnaast vooral in de zomer extra IJsselmeerwater ingelaten. Overtollig water wordt in het algemeen via het Noordzeekanaal op de Noordzee geloosd, onder bepaalde omstandigheden echter ook naar het IJsselmeer.

Voor praktisch alle meren uit het gebied geldt, dat zij in droge perioden water leveren aan de omringende landbouwgebieden en dat zij in natte perioden het overtollige water hieruit ontvangen.

In het Markermeer, en bij een actief doorspoelbeleid ook in de Veluwerandmeren, is deze uitslag ten opzichte van de totale aanvoer aanzienlijk.



Figuur 1.1: Het IJsselmeergebied

Het IJsselwater is relatief zout, als gevolg van de zoutlozingen in het buitenland. Het water van de hoge gronden in Nederland is zoet. Door deze verschillen in zoutgehaltes wordt het gebied in principe in meren met relatief hogere respectievelijk lagere zoutgehaltes verdeeld. Door de aanvoer van uitslagwater met een hoog chloridegehalte vanuit de Flevopolders kan het zoutgehalte in het Markermeer hoger oplopen dan het zoutgehalte van het IJsselmeer. Met name om deze reden wordt het Markermeer dan ook doorgespoeld met IJsselmeerwater. Bij actieve doorspoeling vanuit de Flevopolders ter bestrijding van de eutrofiëring van de Veluwerandmeren, kan ook hier het zoutgehalte oplopen.

De samenhang tussen de verschillende meren wordt voor een groot deel bepaald door de aanvoerende of afvoerende waterstromen. Door de ligging van de meren in het gebied, en door hun morfologie, bezitten de meren echter onderling grote karakteristieke verschillen. De huidige en potentiële natuurwaarden zijn zowel afhankelijk van de beschreven samenhang van het gebied, als van het specifieke karakter van een individueel meer. Beide aspecten verdienen, en krijgen daarom aandacht in dit voor u liggende rapport.



Tabel 1.1: Enige waterkwaliteitsparameters van de wateren in het IJsselmeergebied. Zomergemiddelden '85 (metalen: jaargemiddelden '85).

Bron: Dienst Binnenwateren/RIZA

parameter	TOTAAL-P mg P/l	NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub> mg N/l	Chl-a µg/l	Zichtd. dm	Chloride mg Cl/l	Hg µg/l	Cd µg/l	Zn µg/l
de grote meren:								
IJsselmeer (midden)	0.30	1.9	112	4.7	159	0.05	0.16	22
Markermeer	0.15	0.3	53	3.3	204	0.02	0.07	20
IJmeer	0.13	0.2	28	4.9	212		0.26	7
meren van IJssel en Vechtdelta:								
Vossemeer	0.25	3.2	100	3.8	217	–	–	–
Ketelmeer	0.42	5.7	36	5.0	300	0.08	0.21	50
Zwarte Meer	0.35	4.5	85	4.7	117	0.85	0.11	16
De randmeren:								
Gooimeer	0.56	3.0	47	7.1	122	0.13	0.09	29
Eemmeer	1.03	3.8	152	2.8	111	0.04	0.09	222
Nuldernauw	0.18	1.7	57	4.9	108	–	–	–
Wolderwijd	0.10	0.6	38	4.7	154	0.07	0.07	26
Veluwemeer	0.09	3.1	50	4.1	228	0.07	0.25	19
Drontermeer	0.16	3.1	81	4.2	207	–	–	–

## 2 Uitgangspunten voor de referentie- en ontwikkelingsbeelden

### 2.1 Randvoorwaarden

De volgende harde randvoorwaarden dienen als basis voor de referentiebeelden en natuurontwikkelingsbeelden voor de meren van het IJsselmeergebied en de mogelijk te nemen maatregelen om de natuurontwikkelingsbeelden te realiseren.

- De zoetwaterbergingsfunctie van het gebied:  
Het gebied vervult een belangrijke functie in de watervoorziening voor de landbouw en de drinkwaterproductie. Om deze reden mag het zoutgehalte niet te hoog oplopen. De aanwezigheid van de Afsluitdijk, om de invloed van de zee tegen te houden, is derhalve een gegeven. Echter, waterhuishoudkundige maatregelen (bv. peilregime, spuiregime) ter verhoging van de natuurwaarden in het gebied worden niet uitgesloten. In de beleidsanalyse is bekeken in hoeverre strijdigheden ontstaan met de watervoorziening (48,49,52)
- De veiligheid van omringende gebieden:  
De omringende gebieden worden door de bestaande winterdijken beschermd tegen overstromingen. De veiligheid van deze gebieden mag niet worden aangetast.
- Het bestaan van oeververbindingen:  
De oeververbindingen tussen de polders en het oude land vormen een belangrijk onderdeel van infrastructuur in het gebied, en worden als zodanig als een gegeven beschouwd.

Naast deze harde randvoorwaarden, waarbinnen de natuurontwikkelingsbeelden kunnen worden gerealiseerd, wordt rekening gehouden met de volgende activiteiten en infrastructuur in het gebied:

- recreatie
- beroepsvisserij
- beroepsscheepvaart
- de aanwezigheid en het beheer van de sluzen

De belangen van de beroepsvisserij en de recreatie lopen voor een deel parallel met het natuurbelang. Beide zijn gebaat met een betere waterkwaliteit en visstand. Bij een hoge recreatie- en visserij-druk kunnen echter conflicten ontstaan met het natuurbelang. Indien de genoemde activiteiten voor de natuur een knelpunt vormen, worden regulerende maatregelen voorgesteld.

De natuurontwikkelingsbeelden zijn gericht op het open water en de buitendijkse gebieden. De mogelijkheden voor natuurontwikkeling hangen echter mede af van de inrichting en gebruik van de binnendijkse gebieden. Aanleg van natuurgebieden in het achterland gecombineerd met extensivering van de landbouw in dat gebied zou de mogelijkheden voor ontwikkelen van natuur voor de meren sterk vergroten. Bij het beschrijven van de ontwikkelingsbeelden is echter gekozen voor handhaving van de huidige inrichting van de binnendijkse gebieden, waarbij evenwel voorstellen voor het beheer kunnen worden gedaan uit het oogpunt van natuurontwikkeling in samenhang met de buitendijkse gebieden.

## 2.2 Maatregelen voor natuur

Naast de genoemde randvoorwaarden en uitgangspunten betreffende andere belangen dan natuur, worden de volgende uitgangspunten gehanteerd met betrekking tot de te nemen maatregelen voor de realisering van de ontwikkelingsbeelden voor het IJsselmeergebied:

- De watersystemen van het IJsselmeergebied worden beschouwd als een samenhangend merengebied. Er wordt naar gestreefd om de grootschaligheid van het gebied en de van oudsher bestaande relaties, zowel onderling, als met de omliggende wateren en met het land, te behouden, dan wel te ontwikkelen. Voor het open water betekent dit uitgangspunt, dat de open waterzone niet verder wordt aangetast en waterverbindingen tussen watersystemen zo mogelijk worden versterkt. Dit streven geschiedt echter onder de voorwaarde dat het niet strijdig is met het natuurbelang van een individueel meer.  
Met betrekking tot de oeverzone betekent het uitgangspunt een versterking van de ecologische structuur, zowel in de lengterichting als loodrecht op de oever.
- De te nemen maatregelen dienen gericht te zijn op het ontstaan van een ecosysteem dat zoveel mogelijk een benadering is van het beschreven 'natuurlijke' referentiesysteem.  
Inherent aan de referentiebeelden voor het IJsselmeergebied kan gesteld worden dat dit streven gepaard gaat met:
  - \* het ontstaan van een zelfregulerend en duurzaam goed functionerend ecosysteem
  - \* een toename van de abiotische en biotische diversiteit
  - \* een toename van de aanwezigheid van doelvariabelen (planten, dieren, zie bijlage A) als beschreven in het referentiebeeld.
- Indien er om andere redenen dan natuurontwikkeling ingrepen in het gebied worden gedaan wordt gekeken of 'werk met werk' uitgevoerd kan worden. Er wordt met andere woorden bekeken of deze ingrepen:
  - \* voorkomen kunnen worden middels natuurontwikkeling
  - \* in combinatie kunnen worden uitgevoerd met natuurontwikkeling

# 3 De grote meren: het IJsselmeer en Markermeer

## 3.1 Het referentiebeeld

*Een groot laaglandmeer, benedenstrooms van grote rivieren, tot 6 meter diep*

De belangrijkste wateraanvoer vindt plaats via de rivieren. Daarnaast wordt het gevoed door regenwater en vindt, afhankelijk van de hoogteligging van omringende gebieden, kwel dan wel wegzijging plaats. Als gevolg van de vermindering van de stroomsnelheid vindt sedimentatie plaats van het door de rivier aangevoerde organisch en anorganisch materiaal. Door de aanvoer van dit materiaal is het water voedselrijk.

In zoete meren zijn twee hoofdzones te onderscheiden, namelijk de open-waterzone (het limnion) en de overgang van water naar de oever (het littoraal). In het ondiepe littoraal kunnen waterplanten zich vestigen. De open-waterzone begint daar, waar waterplanten zich niet meer kunnen vestigen als gevolg van de afwezigheid van voldoende licht. De morfologie van het meer en de lichtdoorlatendheid bepalen daarom de grootte van beide zones. Het specifieke karakter van een groot, en relatief diep meer is gelegen in de eigenschap dat de onbegroeide open-waterzone het grootste deel van het meeroppervlak uitmaakt. In deze open waterzone zijn de algen de belangrijkste primaire producenten. De samenstelling van de algenpopulatie bestaat voornamelijk uit kiezelalgen, groenalgen, en in het najaar incidenteel uit blauwalgen. De algenbiomassa blijft echter laag, door beperkende factoren als de beschikbaarheid van nutriënten, licht of zoöplanktongraas. Afhankelijk van de expositie en de diepte kan het water meer of minder slibrijk zijn. Tevens treedt in afhankelijkheid van deze factoren in de zomer tijdelijk en plaatselijk temperatuur- en zuurstofgelaagdheid op.

Bodemorganismen als driehoeksmosselen en andere tweekleppigen, wormen en muggelarven zijn op de onbegroeide bodem aanwezig in grote dichtheden. Deze bodemfauna heeft een rijke visstand tot gevolg, bestaande o.a. uit blankvoorn, spiering en aal. De bodemfauna wordt tevens gegeten door verschillende soorten eenden zoals kuifeenden, tafeleenden en brilduikers. Deze eenden duiken verschillende meters diep om hun prooi te bemachtigen.

Roofvissen van de open-waterzone zijn de baars en snoekbaars. Aangezien het meer een schakel is tussen rivieren en de zee, worden verschillende trekvisserijen aangetroffen (o.a. aal, zalm, zeeforel en zeeperk). De aanwezige vis vormt een rijke voedselbron voor aalscholvers, futen, verschillende soorten zaagbekken en de visarend.

In de ondiepe littorale zone (tot ca. 2m diep) kunnen grote velden met ondergedoken waterplanten ontstaan. Deze velden bestaan voornamelijk uit fonteinkruiden, afgewisseld door velden met kraanwieren.

Op en tussen deze waterplanten bevinden zich vele soorten ongewervelden. De bodemfauna is vergelijkbaar met die van het open water en bestaat uit diverse molusken (driehoeksmossel, zwanenmossel, schildersmossel, erwtenmossel), insectenlarven en wormen.

De ongewervelden vormen weer prooiën voor vissen als de brasem en blankvoorn, maar ook de aal. Ondanks het reeds vermelde feit dat de littorale zone in grote meren in het algemeen klein is, vervult deze zone in het meer een belangrijke functie. De velden van ondergedoken waterplanten zijn de kraamkamers van de vissen van het open water als de baars en de snoekbaars. De waterplanten bieden voor

het broed schuilgelegenheid tegen roofvissen. In deze ondiepe zone is de snoek de belangrijkste roofvis. Het snoekbroed houdt zich schuil tussen de waterplanten en de oudere snoek jaagt vanuit ijlere begroeiing of in het open water op witvissen (brasem, kolblei, blankvoorn, rietvoorn en zeelt) en reguleert de hoeveelheid witvisbroed.

Op de fonteinkruiden fourageren diverse soorten vogels, zoals kleine zwanen en meerkoeten. De in de aangrenzende rietmoerassen broedende krooneend doet zich te goed aan de kranswieren.

In de oeverzone komen in aansluiting op de ondiepe delen uitgestrekte riet- en biezenmoerassen, kleine plasjes, slikplaten en moerasbos voor, welke geleidelijk overgaan in meer droge oevers waarop bossen en grazige vegetaties elkaar afwisselen. Afhankelijk van de expositie is in de natte oeverzone sprake van sedimentatie, afgewisseld door erosie. Door waterpeilvariaties, als gevolg van de grote strijklengtes van de wind over het grote wateroppervlak, is er niet of nauwelijks sprake van verlanding. In de natte oeverzone wordt een grote variatie aan planten en diersoorten aangetroffen. De vegetatie wordt gedomineerd door riet, mattenbies, lisdoddes en zegge-soorten. De onbegroeide slikplaten zijn een geschikt voedselgebied voor steltlopers en zwemeenden. De rietvelden en de hogeropgelegene moerasbossen worden gebruikt als broedgebied door de aalscholver en de krooneend, ral- en reigerachtigen (o.a. waterral, porseleinhoen, roerdomp, grote zilverreiger, purperreiger), roofvogels (bruine en blauwe kiekendief en visarend) en kleinere vogels (baardmannetjes en verschillende soorten rietzangers). Ganzen vinden hier een geschikt fourageergebied.

Het visrijke water en de droge oeverzone bieden voedsel-, vestigings- en migratiemogelijkheden voor de otter.

## 3.2 Huidige situatie

### 3.2.1 Het IJsselmeer

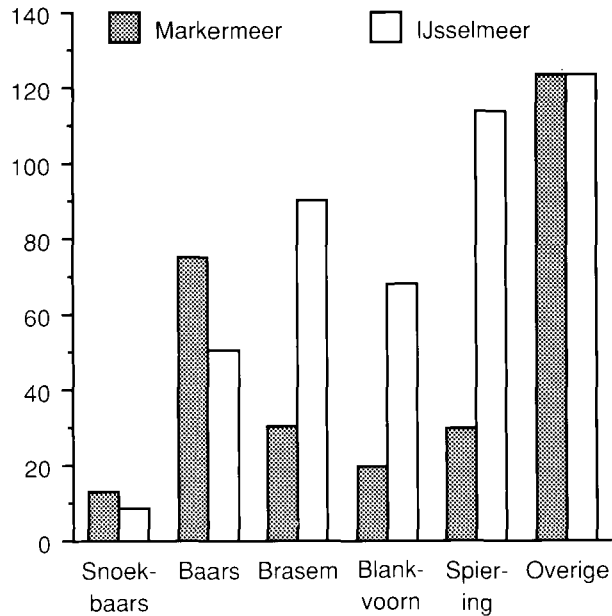
De diepte van het IJsselmeer varieert grotendeels tussen de 2 en 7 m. De bodem is overwegend zandig, met plaatselijk IJsselmeerafzettingen van klei en zware zavel. In de geulen heeft zich slib afkomstig van de IJssel afgezet. Verspreid langs de randen van het meer liggen een groot aantal zandwinputten. Langs de Friese oever liggen een aantal ondiepten en buitendijkse (voor een deel omkade) gebieden. Het winter- en zomerstreefpeil is 0.40 resp. 0.20 m. -N.A.P.

De chemische samenstelling van het water wordt voornamelijk bepaald door de IJssel. Het fosfaatgehalte is in het zuidelijk gedeelte gemiddeld 0,3 mg P-tot/l en neemt naar het noorden toe af. De invloed van de IJssel is tevens waarneembaar in de concentraties zware metalen en organische microverontreinigingen in water en bodem. Een groot deel van deze stoffen blijft echter reeds achter in het Ketelmeer, voordat het water het IJsselmeer instroomt.

Met name het midden en noorden van het IJsselmeer kenmerkt zich door hoge algenbloei (zomergemiddelde  $\pm 120 \mu\text{g chl-a/l}$ ). Blauwalgenbloei (*Microcystis*, *Aphanizomenon* en incidenteel *Oscillatoria*) treedt veelvuldig op in zomer en najaar.

De stand aan roofvis (snoekbaars en baars) is laag t.o.v. de prooivisstand (zie figuur 3.1). De aal trekt, als gevolg van een aangepast sluisbeheer in grote hoeveelheden in. De intrek is echter teruggelopen, en de conditie van de aal op het IJsselmeer is niet optimaal (26). De zeeforel wordt in het Ketelmeer aangetroffen als bijvangst van de visserij, waaruit volgt dat de vis ook in kleine aantallen in het IJsselmeer voor zal komen.

De grote standpopulatie spiering is een belangrijke voedselbron voor zaagbekken, futen en aalscholvers. Voor de broedende aalscholvers van de aalscholverkolonies welke zijn gelegen rondom het Markermeer is de voedsel functie van het IJsselmeer van minder belang. Na de broedtijd echter verblijven veel van deze vogels op de Steile bank en in het noordelijk deel van het IJsselmeer.



Figuur 3.1: Visstand Markermeer en IJsselmeer  
bron: Cazemier 1986 en 1987

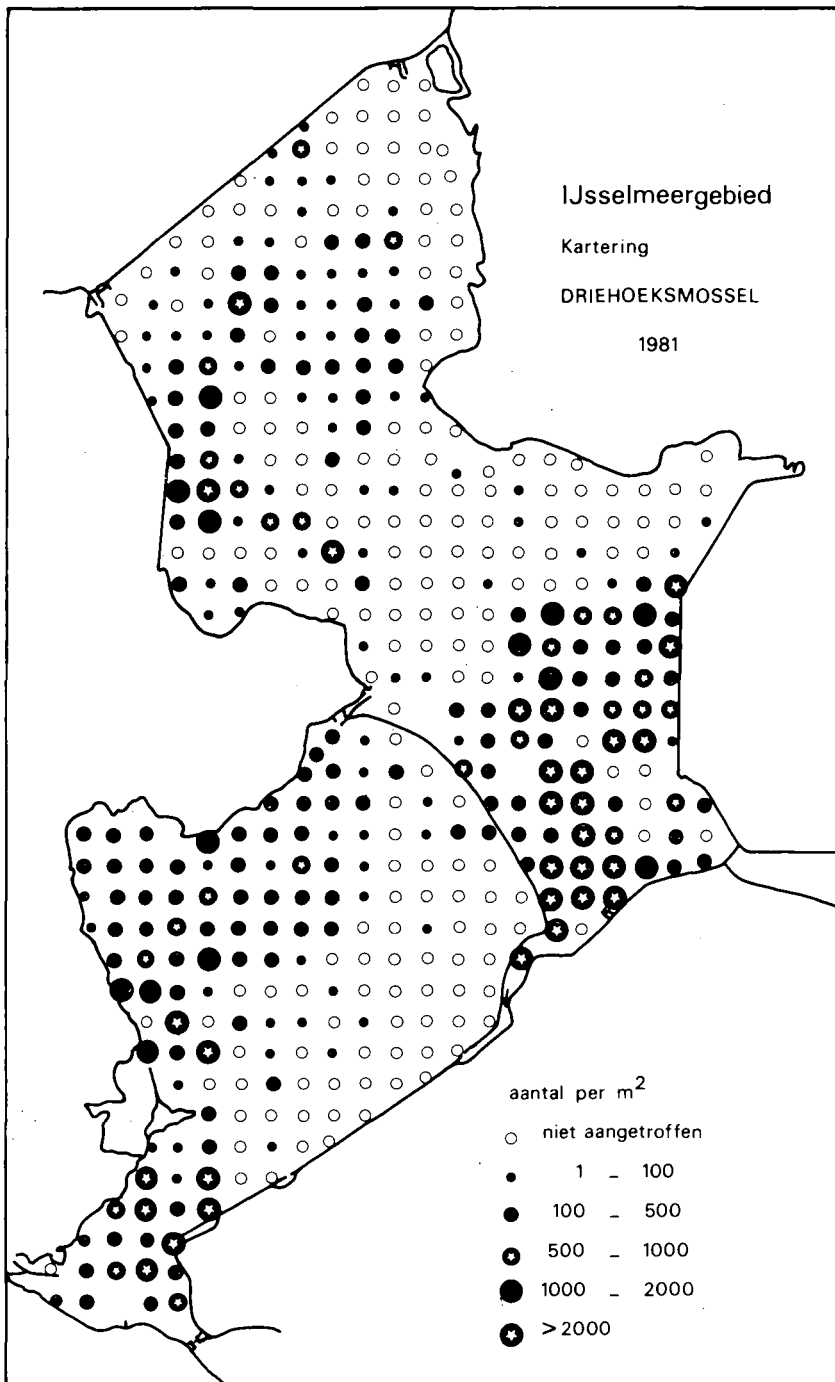
Driehoeksmosselen, wormen en muggelarven komen op veel plaatsen in grote dichtheden voor (figuur 3.2). De driehoeksmosselen vormen een belangrijke voedselbron voor o.a. kuifeenden, tafeleenden en toppereenden.

Fonteinkruiden komen plaatselijk langs de Friese en Noord-Hollandse oeverzone voor in kleine veldjes (zie figuur 3.4). De fonteinkruiden hebben de laatste 20 jaar een sterke achteruitgang doorgemaakt. De vroeger aanwezige kranswieren worden niet meer aangetroffen. Daarmee is de voedsel functie van het gebied voor kleine zwanen en krooneenden beperkt. Knobbelswanen fourageren op de draadalen van de basaldijken.

Naast de voedsel functie voor vogels heeft het meer ook een belangrijke rust- en ruifunctie voor veel soorten vogels.

Langs de Friese westoever liggen, min of meer op NAP-niveau, een aantal natte buitendijkse gebieden. Deze gebieden bezitten hoge natuurwaarden (15,38); de geleidelijk oplopende meerbodem gaat over in moerasvegetaties, welke op hun beurt op een iets hoger NAP-niveau overgaan in wilgenstruweel en botanisch waardevolle graslanden. In verschillende perioden van het jaar verblijven er vele broedende, ruiende en rustende vogels.

Met uitzondering van deze gebieden en een ondiepte bij Enkhuizen en Medemblik is de oeverzone van het meer sterk onderontwikkeld. Langs de meeste dijken loopt de meerbodem steil af naar het diepere water (figuur 3.5), als gevolg waarvan moerasvegetaties en de moerasfauna zich niet hebben kunnen ontwikkelen.



Figuur 3.2: Verspreiding en dichtheid van driehoeksmosselen in IJsselmeer en Markermeer.  
 Bron: de RIJP



Figuur 3.3: Driehoeksmosselen  
(foto: Dienst Binnenwateren/RIZA)

### 3.2.2 Het Markermeer (incl. IJmeer en Gouwzee)

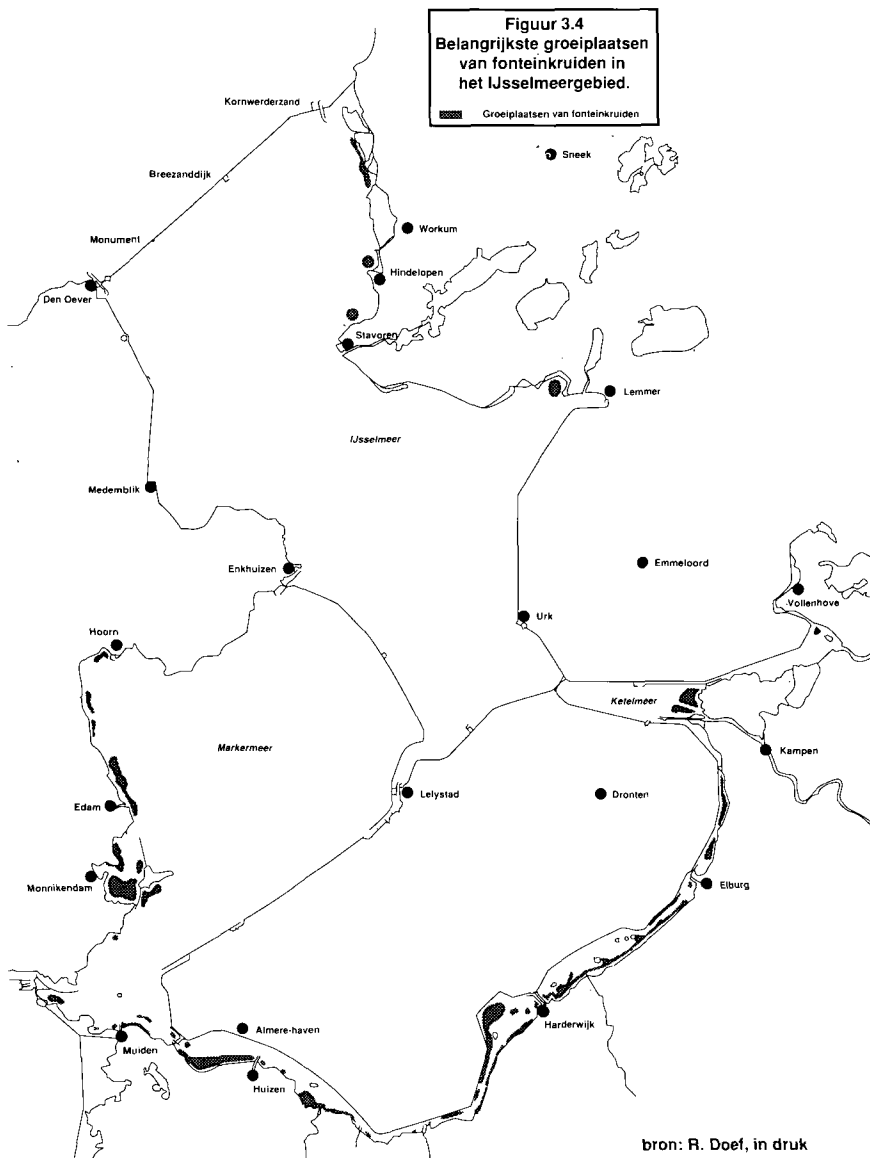
De diepte van het meer is 2-5 meter. De bodemsamenstelling bestaat uit zand, zavel of klei, afhankelijk van de plaats. Langs de oever bevinden zich plaatselijk zandwinputten. De grootste bevindt zich in het IJmeer. Het winter- resp. zomerstreefpeil is 0.40 en 0.20 m -N.A.P. Ter bestrijding van de verzilting wordt water uit het IJsselmeer aangevoerd. In vergelijking met de andere meren uit het gebied heeft het Markermeer een laag fosfaat- en chlorofyl-a gehalte ( $\pm 0.150$  mg P-tot/l resp.  $\pm 0.50$   $\mu\text{g}$  chl-a/l). Ook de concentraties aan zware metalen en organische microverontreinigingen in water en bodem zijn laag.

Daarentegen is het Markermeer slibrijk, hetgeen tot uiting komt in een laag doorzicht. In luwere gebieden als de Gouwzee en het IJmeer is het doorzicht hoger. De algenpopulatie bestaat voornamelijk uit diatomeeën en groenwieren. Blauwalgenbloei komt incidenteel voor.

De stand aan baars en snoekbaars staat in redelijke verhouding tot de prooivissen (verhouding  $\pm 1$  op 5). De visserijdruk op deze roofvissen is echter hoog. Vanwege zijn rijke visstand en gunstige ligging t.o.v. de Oostvaardersplassen en het Naardermeer vervult het meer een belangrijke voedsel functie voor visetende vogels. Aalscholvers van de omringende broedkolonies, futen en nonnetjes fourageren op het meer in zeer grote aantallen (tabel 3.1). De nonnetjes fourageren voornamelijk in de Gouwzee, het IJmeer en langs de dijken op spiering. Langs de polderdijken liggen de paaigebieden van de spiering.

De aanwezige driehoeksmosselen, wormen en muggelarven vormen een belangrijke voedselbron voor benthosetende vogels (o.a. kuifeenden, tafeleenden). Grote velden fonteinkruiden zijn 's zomers aanwezig in het IJmeer en de Gouwzee. Kleinere veldjes komen verspreid langs de Noord-Hollandse kust voor (figuur 3.4). De mate van bedekking wisselt sterk per plaats en van jaar tot jaar.





Figuur 3.4: Belangrijkste groeiplaatsen van fonteinkruiden in het IJsselmeergebied.

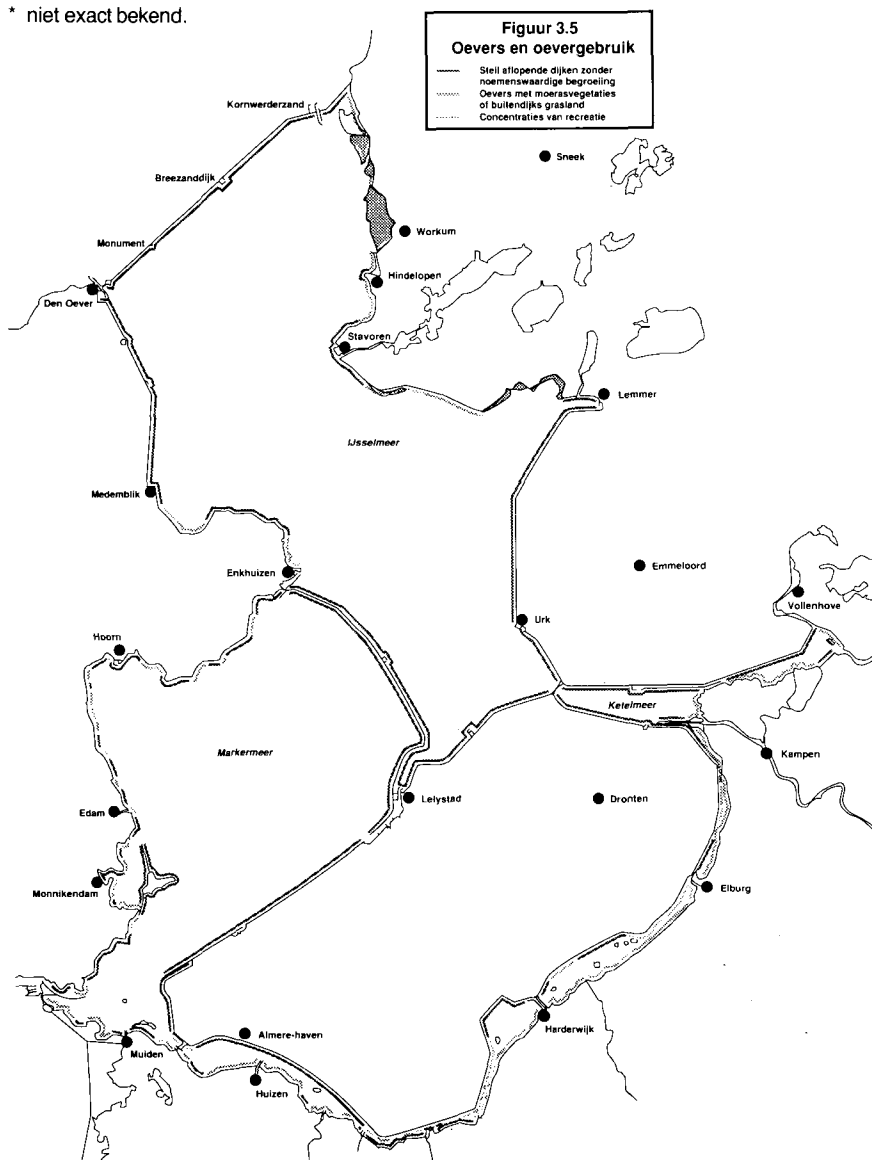
In de Gouwee en het IJmeer worden in voor- en najaar kleine zwanen in geringe aantallen aangetroffen, foeragerend op de knolletjes van de fonteinkruiden (3). Omkade buitendijkse gebieden en stroken moerasvegetaties komen plaatselijk voor langs de Noord-Hollandse oevers (vooral ten zuiden van Monnickendam). Het rietland van IJdoorn is botanisch interessant vanwege de nog aanwezige zoutminnende planten (37). De grootste lengte van de oevers wordt echter gevormd door steile basaldijken zonder voorland.

Het op een aantal plaatsen ondiepe water voor de oevers heeft een rust- en rui-functie voor zwemenden, futen, en soms dichterbij de oevers ook een functie voor rustende steltlopers.

Tabel 3.1: Aantallen en overschrijdingen van de Wetlandnorm voor en aantal vogelsoorten aan het open water van het IJsselmeer en Markermeer. (Bron: 42)

soort	gemiddeld jaarlijks maximum beide meren	1% norm Wetlands	normoverschrijding (aantal malen 1%)		Markermeer aandeel (%)	
fuut	15.000- 20.000	300	50 -	93	10 -	50
aalscholver	18.000- 22.000	300	60 -	73	50 -	70
knobbelzwaan	3.000- 5.000	1.200	3 -	4	25 -	60
tafeleend	30.000- 50.000	2.500	12 -	36	50 -	70
kuifeend	85.000- 115.000	5.000	17 -	26	60 -	80
toppereend	85.000- 115.000	1.500	57 -	80	10 -	30
brilduiker	7.000- 10.000	2.000	4 -	9	30 -	50
nonnetje	6.000- 12.000	200	30 -	100	80 -	100
middelste zaagbek	4.000- 9.000	(400)*	10 -	50	1 -	5
grote zaagbek	8.000- 20.000	750	10 -	41	5 -	10
meerkoet	10.000- 20.000	10.000	1 -	4	50 -	70

\* niet exact bekend.



Figuur 3.5: Oevers en oevergebruik

### 3.3 Knelpunten

Vergelijking van de huidige situatie met het referentiebeeld laat zien dat tussen beide grote verschillen bestaan. Dit verschil is bovendien voor de twee meren niet gelijk. De knelpunten voor het ecosysteem worden veroorzaakt door de volgende vormen van gebruik en inrichting van de meren:

- a) de belasting met eutrofiërende en toxische stoffen
- b) de morfologie
- c) de waterpeilen
- d) de recreatie
- e) de beroepsvisserij
- f) overige bestaande of toekomstige knelpunten: sluisen, jacht, militaire activiteiten, energievoorziening.

#### a) *De belasting met eutrofiërende en toxische stoffen*

Als gevolg van de hoge fosfaatbelasting vanuit de IJssel en Vecht is de fosfaatconcentratie sterk verhoogd (zie tabel 1.1). Dit heeft in het IJsselmeer geleid tot een toegenomen algengroei (vooral blauwalgen), vermindering van doorzicht en waterplantengroei (en de daarop foeragerende vogels), alsmede een hoge brasemstand.

De inlaat van IJsselmeerwater op het Markermeer levert door zijn hoge fosfaatgehalte ca. de helft van de totale fosfaatbelasting van het Markermeer.

In het leverweefsel van duikeenden en futen uit deze meren zijn verhoogde concentraties van o.a. zware metalen en PCB's gevonden, indicatief voor een verontreinigd milieu (14). Sublethale effecten van een aantal van deze stoffen worden niet uitgesloten geacht.

#### b) *De morfologie*

- oevers

Op de meeste plaatsen, en wel met name langs de polderdijken bestaat er een snelle overgang van ondiep naar diep water. Op deze plaatsen is geen oeverontwikkeling van enige betekenis (zie figuur 3.5). Een relatief pluspunt van deze oevers is de onaantrekkelijkheid voor recreanten. Veel watervogels vinden er daarom een rustige plaats.

- open water

Op verschillende plaatsen zijn diepe putten gevormd door zandwinning, waardoor de bodemfauna (tevens voedsel voor vissen en vogels) slecht ontwikkeld of afwezig is als gevolg van lage zuurstofgehaltenes (31).

#### c) *De waterpeilen*

De gehanteerde streefpeilen hebben een onnatuurlijk verloop, doordat het peil in de winter lager is dan in de zomer (6,16). Door een grotere opstuwning door westenwind in de winter verschillen de waterpeilen aan de oostzijde van de meren in de praktijk echter maar weinig. Het peilbeheer heeft tot gevolg dat bestaande ondiepten langs de Friese oever, ontstaan door windinvloeden en erosie/sedimentatie, in de zomer zelden droogvallen. De Steile bank bijvoorbeeld, verliest door de peilopzet in de zomer voor een groot deel zijn waarde voor vogels. De dynamiek, in de vorm van overspoeling van de ondiepten in de winter, en droogval van buitendijks gebied in de zomer is daardoor onderontwikkeld. Als gevolg hiervan zijn eveneens gradiëntsituaties (bv. begroeid-onbegroeid, droog-nat) met de bijbehorende diversiteit aan flora en fauna niet goed ontwikkeld.



Figuur 3.6: Steile onbegroeide dijk  
(foto: Dienst Binnenwateren/RIZA)

d) *De recreatie*

De belangrijkste recreatievormen bestaan uit de vaarrecreatie en de oevergebonden recreatie. De vaarrecreatie is geconcentreerd langs de Friese oever, de Noord-Hollandse oever (Medemblik-Enkhuizen) en het centrale watergebied hiertussen. In het Markermeer is vaarrecreatie geconcentreerd in een brede strook langs de oevers en het IJmeer.

Oevergebonden recreatie is geconcentreerd bij woonkernen en lokaties met speciale voorzieningen t.b.v. deze recreatievorm. Het surfen vindt plaats binnen een straal van ca. 1 km. vanaf het strand. Aangezien oeverrecreatie gebonden is aan de ondiepere delen, waar natuurwaarden aanwezig, dan wel te ontwikkelen zijn, bestaat hier een belangenconflict met natuur (verstoring, vernieling). Het belangenconflict met de vaarrecreatie is ook aanwezig, maar deze is minder ernstig zolang dit het open water betreft, gezien de mobiliteit van vogels (vogelruigebieden uitgezonderd). Uit een enquête onder vaarrecreanten (36) kwam o.a. naar voren, dat een bevordering van groene "visueel aantrekkelijke" oevers wordt gewenst. Geconcludeerd kan dan ook worden, dat recreatie- en natuurbelang voor een deel samen opgaan, maar dat anderzijds regulering van recreatie ten behoeve van het natuurbelang onvermijdelijk is.

e) *De beroepsvisserij*

De groeiomstandigheden van baars en snoekbaars zijn in Markermeer en IJsselmeer goed. De visserijdruk op deze roofvissen is echter hoog. Mede als gevolg van deze visserijdruk is de roofvisstand afgenomen en de prooivisstand toegenomen (45). Deze verschuiving is zowel voor de beroepsvisserij als het ecosysteem een ongunstige ontwikkeling. De brasem veroorzaakt een verhoogde troebeling in ondiepere delen, remt de vestiging van waterplanten en is bovendien een voedselconcurrent van de aal.

Daarnaast verdrinken er duikende watervogels in uitgezette netten. De omvang van dit probleem is echter niet bekend.

f) *Overige bestaande of toekomstige knelpunten*

- de verbinding met omliggende wateren

Door de vele sluisen waarmee de meren worden afgescheiden met de omliggende (zoute) wateren zijn de doortrekmogelijkheden voor vissen zeer slecht. Afgezien van een aangepast sluisbeheer bij de sluisen te Den Oever voor de intrekende glasalen, wordt er geen rekening gehouden met andere potentieel doortrekkende vissen.

- militaire activiteiten  
Deze worden onderscheiden in het gebruik van het gebied als schietgebied (noord-westelijk deel IJsselmeer) en als aanleggebied (300 m hoogte) voor de schietrange van de Vliehors. Deze activiteiten verstoren de rust van vogels.
- jacht  
Jacht vindt plaats vanuit verschillende jachthutten. Dit heeft plaatselijk een aanzienlijke rustverstoring en bovendien vogelsterfte tot gevolg.
- energievoorziening  
In de huidige situatie vormen de Flevocentrale en het windturbinepark boven Urk geen groot knelpunt voor de natuur.  
Een Pompaccumulatiecentrale (P.A.C.) zal een negatieve invloed op de visstand hebben (34). Een uitbreiding van het windturbinepark langs de polderdijken levert gevaar op voor de vogels.  
Een mogelijk toekomstige kernenergiecentrale in de Noordoost-Polder kan leiden tot een toename van de hoeveelheden geloosd koelwater. De aanwezigheid van een kernenergiecentrale vergroot bovendien de kans op besmetting van het water met radioactiviteit.  
Er is een vergunning afgegeven voor exploratieboringen in verband met onderzoek naar de aanwezigheid van gas. In de huidige situatie wordt van de toegevoerde vergunning nog geen gebruik gemaakt. Booractiviteiten brengen een risico met zich mee van een eventuele 'blow-out', gepaard gaande met het vrijkomen van giftige condensaatkoolwaterstoffen. De aldus gevormde olievlaken vormen een ernstige bedreiging voor watervogels.

### 3.4 Maatregelen

De genoemde knelpunten kunnen worden opgeheven door het nemen van een aantal maatregelen. De maatregelen worden in deze paragraaf per knelpunt behandeld. Voor sommige maatregelen wordt een gefaseerde aanpak voorgesteld in verband met de te verwachten kosten en inspanningen die met de uitvoering gemoeid zullen zijn.

#### a) *De belasting met eutrofiërende en toxische stoffen*

##### \* **Eutrofiërende stoffen**

Voor de maatregelen ter vermindering van de fosfaatbelasting wordt aangesloten op het bestaande beleid (Rijn Actie Plan, Meststoffenbesluit e.d.). Wat betreft de lozingen van RWZI's en de buitenlandse fosfaataanvoer worden echter op langere termijn verdergaande maatregelen voorgesteld.

- RWZI's: op korte termijn defosfatering met 70%, op middellange termijn met 90% verwijderingsrendement.
- Landbouw: een vermindering van de fosfaatemissies met 50% op middellange termijn, en met 100% op de lange termijn.
- Wasmiddelen: alle wasmiddelen fosfaatvrij op korte termijn
- Fosfaataanvoer buitenland: op korte termijn verminderen met 50%, op langere termijn met 70%.

Doorspoeling Markermeer: minimalisatie van de doorspoeling met IJsselmeewater (voor zover de zoetwaterbergingsfunctie dit toelaat), zolang het water van het IJsselmeer van mindere kwaliteit is dan die van het Markermeer.

##### \* **Zware metalen en organische microverontreinigingen**

Gezien het feit dat het merendeel van deze stoffen niet in het ecosysteem thuishoren dient de emissie van deze stoffen snel te worden teruggebracht: met 80% op korte termijn tot 100% op middellange termijn.

Maatregelen ter vermindering van de fosfaatbelasting op korte termijn kunnen een verlagend effect hebben op de algenbloei. Echter, door de te verwachten fosfaatnalevering van het sediment zal dit effect niet direct optreden. De strengere maatregelen op langere termijn zullen bij een verminderde nalevering uit

het sediment een verlaging van de chlorofyl-a concentratie het Markermeer en in het noordelijk en middendeel van het IJsselmeer opleveren (zie bijlage C). De op korte termijn verminderde en op lange termijn stopgezette lozingen van toxische stoffen zullen voor het IJsselmeer een "schone" waterbodem opleveren, mits de bodem van het Ketelmeer wordt gesaneerd en verspreiding van vervuild sediment tijdens de uitvoering wordt voorkomen. Het aangevoerde schone sediment zal op de lange termijn het (licht) vervuilde sediment van het IJsselmeer bedekken.

b) *De morfologie*

\* Op korte termijn:

- verondiepen van de IJsselmeer- en Markermeeroevers in aansluiting op de reeds aanwezige, versnipperde buitendijkse gronden (de Noord-Hollandse oever en Friese zuid/westoever) (27).
- een verdere verondieping van het reeds relatief ondiepe Enkhuizerzand aan beide zijden van de Houtribdijk.

De mogelijkheid verondieping uit te voeren op korte termijn kan gezocht worden in de combinatie met het bestaande plan om de vaarroute Urk-Kornwerderzand te verbeteren door baggeren. Gezien de transportafstand lijkt hiervoor een combinatie met een verondieping langs de Friese oevergebieden of het Enkhuizerzand een mogelijke optie.

\* Op lange termijn:

- uitbreiding van de ondiepten langs de oevers van het IJsselmeer vanaf het Enkhuizerzand naar het noorden (Medemblik) en naar zuiden langs de Houtribdijk.
- aanleg van ondiepten bij Pampushaven met een corridorfunctie tussen de oevers van IJmeer en randmeren naar het Oostvaardersplassengebied
- verondiepen van delen van de Noordoostpolder-oever in combinatie met een verhoging van de veiligheid, daar waar de dijken niet aan de gestelde normen voldoen.
- plaatselijk verondieping langs de Afsluitdijk.

Het aanleggen van ondiepten op langere termijn kan gecombineerd worden met ondiepe speciewinning of toekomstige vaarwegverbeteringen.

De verondiepingen geven de oevers een natuurlijker karakter en verbeteren de verbindingen tussen natuur(lijke) gebieden. De multifunctionaliteit van de vooroevers dient bij de ontwerpen bestudeerd te worden. Met name verdienen hierbij aandacht de verbetering van de ecologische structuur, de mogelijkheid tot combinaties met recreatie en een verhoging van de veiligheid van momenteel te lage dijkvakken (golfbreking door verondieping). In hoeverre zich, ondanks de invloed van de sterke golfaanval langs bepaalde polderdijken, voor natuur aantrekkelijke moeras- of slikgebieden kunnen ontwikkelen moet nader onderzocht worden.

Gezien het feit dat de huidige steile dijken, vanwege hun onaantrekkelijkheid voor de recreatie, momenteel rustige plaatsen zijn voor bepaalde vogels, dient een combinatie van vooroeveraanleg met stranden voor de recreatie zorgvuldig en goed gezoneerd te worden uitgevoerd (zie ook recreatie).

\* open water

Diepe zandwinning (meer dan 5 à 8 meter) heeft vermindering van voedselareaal voor vissen en vogels tot gevolg.

Momenteel wordt de MER-oppervlaktedelfstoffenwinning uitgevoerd.

Op basis van deze studie kunnen maatregelen voor de natuur in relatie tot de zandwinning beter worden uitgewerkt. Voorlopige resultaten van de MER wijzen uit dat het meest milieuvriendelijk alternatief wordt gevormd door een combinatie van beperkte ondiepe winning in een aantal randmeren en meer omvangrijke diepe winningen in de grote meren. Gezien de herbezinning op het beleid ten aanzien van ontgronden (40) is het echter vanuit het oogpunt van natuur aan te bevelen om te onderzoeken of de hoeveelheid te winnen specie

in het IJsselmeergebied kan worden teruggebracht, en elders kan worden gewonnen (bv. de Noordzee).

c) *De waterpeilen*

Een verlaging van het zomerstreefpeil tot -0.40m NAP wordt voorgesteld (4). Door dit veranderde peilbeheer zal langs de Friese westoever een uitbreiding plaatsvinden van buitendijkse gronden met ca. 35% ten opzichte van de huidige situatie. Een uitbreiding zal, echter in mindere mate, ook langs de Noord-Hollandse oever tussen Medemblik en Enkhuizen plaatsvinden. Vooral langs de Friese westoever kunnen zich vegetaties en de daarbijbehorende fauna ontwikkelen met een gradiënt van nat naar droog. Het ondiepe of periodiek droogvallende areaal voor voedselzoekende, broedende en rustende vogels zal op verschillende plaatsen toenemen. De rust zal in de gebieden toenemen door een verminderde bereikbaarheid voor recreanten. Een nadere studie zal moeten uitwijzen in hoeverre grondwaterstanden in omliggende gebieden worden beïnvloed en in hoeverre strijdigheden ontstaan met landbouw- en scheepvaartbelangen.

d) *De recreatie*

Zonering van recreatie naar tijd of plaats is aan te bevelen in vogelruigebieden en kwetsbare rietvegetaties. Met name de Gouwzee, het IJmeer en de Friese oever komen voor een dergelijke maatregel in aanmerking. Een aantal van de genoemde maatregelen hebben reeds een regulerende invloed op de recreatie. Peilbeheer en het creëren van ondiepten zullen de bereikbaarheid per boot van verschillende gebieden beperken. Oeverrecreatie (met name het plankzeilen) zal, wanneer dit in combinatie gaat met de aanleg van ondiepten voor natuur, aan tijd en/of plaats gebonden dienen te worden. Het ontstaan van meer rust in de verschillende gebieden zal leiden tot minder verstoring en vernieling van natuurwaarden.

e) *De visserij*

Voor maatregelen ter verbetering van de roofvisstand wordt aangesloten bij het advies van het Visserijchap. De belangrijkste voorgestelde maatregelen zijn (45):

- een beperking van de visserij-intensiteit van visserij op roofvis met 75% op korte termijn. Op langere termijn kan de visserijintensiteit weer toenemen tot de helft van de huidige intensiteit. Hierbij mogen echter alleen netten met een grotere maaswijdte gebruikt worden.
  - het gebruik van meer specifiek vistuig voor aalvangst.
  - een verbod van fuikvisserij voor aal in de paaigebieden van roofvis.
- Het effect van deze maatregelen zal bestaan uit de ontwikkeling van een evenwichtiger visstand. Een vermindering van de visserij-intensiteit op roofvis zal een vermindering tot gevolg hebben van het aantal verdrinkingsgevallen van duikers in netten.

f) *Overige maatregelen*

- inrichting/beheer sluisen  
Momenteel wordt in het kader van het Rijn Actie Plan onderzocht in hoeverre voorzieningen voor de doortrek van vis door het Noordzeekanaal en de Afsluitdijk zinvol en mogelijk zijn. Gekeken wordt naar maatregelen in de vorm van een aangepast sluisbeheer, of de aanleg van visintrekvoorzieningen (al of niet in combinatie met benodigde renovatiewerken aan de sluisen). Het effect van deze maatregelen zal zich uiten in een toename van de populatie trekvissen in het gebied.
- militaire activiteiten en de jacht  
De militaire activiteiten dienen in het gebied vermindert te worden tot een niveau waarop verstoring van vogels minimaal is. Een minimalisatie van de uitgifte van jachtvergunningen dient te worden gezien en wel met name in kwetsbare ruigebieden.

- uitbreiding van de energievoorziening  
De aanleg van een pomp-accumulatie-centrale dient niet plaats te vinden in verband met de schade aan de visstand die een dergelijke centrale met zich mee brengt door inzuiging van zowel visselarven als volwassen exemplaren van verschillende vissoorten (34).  
Exploratieboringen ten behoeve van onderzoek naar de aanwezigheid van gas brengen een risico met zich mee voor de natuur, in het bijzonder voor watervogels, en zijn om deze reden niet wenselijk.

### 3.5 De effecten op doelvariabelen

#### *Driehoeksmosselen*

Het huidige voorkomen van driehoeksmosselen in IJsselmeer en Markermeer heeft een sterke relatie met het type aanhechtingssubstraat (42). In het zuidelijk deel van zowel het Markermeer (Ijmeer) als het IJsselmeer is de dichtheid zeer hoog. Op veel plaatsen komen hier dichtheden van meer dan 2000 exemplaren/m<sup>2</sup> voor. Als gevolg van het feit dat het substraat de belangrijkste bepalende factor lijkt te zijn voor de driehoeksmossel, zullen de voorgestelde maatregelen waarschijnlijk geen toename van aantallen te weeg brengen. Als gevolg van de emissiebeperking van microverontreinigingen zal echter de kwaliteit van de mossel als voedsel voor eenden en vissen toenemen.

#### *Tafeleenden en kuifeenden*

De aanwezigheid van deze duikeenden wordt bepaald door de kwaliteit en kwantiteit van het voedselaanbod en de rust- en ruimogelijkheden in het gebied. Daarnaast zijn factoren van belang welke buiten de invloedssfeer van het regionale waterbeheer liggen, zoals bijvoorbeeld sterfte in verblijfsgebieden buiten het IJsselmeergebied. Er zijn momenteel geen aanwijzingen dat de eenden in hun voedsel beperkt zijn. De kwaliteit van het voedsel is echter niet optimaal (14). Een klein deel van de duikeenden verdrinkt in staande netten.

De geconstateerde toename van het aantal broedende kuifeenden in ons land zal zich kunnen doorzetten op basis van het voedselaanbod (momenteel ca. 10.000 broedparen, groei mogelijk tot 15 à 20 duizend broedparen, ref. 20). Emissie maatregelen, welke een verbetering van de kwaliteit van driehoeksmosselen tot gevolg hebben, zullen niet direct leiden tot een groter aantal foeragerende duikeenden, maar de basis voor de huidige of groeiende aantallen foeragerende duikeenden veilig stellen.

#### *Baars, snoekbaars*

De groei van deze vissen in het IJsselmeer en Markermeer wordt als zeer goed bestempeld. Toch is de biomassa van deze vissen in het IJsselmeer laag, terwijl deze in het Markermeer redelijk wordt genoemd. De oorzaak hiervan is mogelijk gelegen in het feit dat in het Markermeer de paaiomstandigheden beter zijn (betere waterkwaliteit, meer plantengroei). Knelpunten in het IJsselmeer zijn de hoge algenbiomassa (ongunstig voor de baars) en weinig of geen plantengroei (de snoekbaars, hoewel niet afhankelijk van plantengroei, heeft wel een voorkeur voor planten als paaiplaats). De visserijdruk is in beide meren sterk toegenomen. De inzet van vistuig is exponentieel gestegen om toch nog een redelijk deel van de vis te kunnen vangen (45). In het bijzonder in het IJsselmeer is de snoekbaarsstand hierdoor sterk benadeeld.



Maatregelen op het vlak van de fosfaatbelasting (doorzicht, waterplanten) en het visserijbeheer, kunnen de roofvisstand gunstig beïnvloeden. Maatregelen ter vermindering van de fosfaatbelasting zullen echter slechts op langere termijn effect hebben. De voorgestelde vermindering van de visserijdruk heeft echter direct een verbetering van de visstand tot gevolg. Aangezien een grotere roofvisstand tevens het effect van een verminderde fosfaatbelasting versterkt (groter doorzicht door minder brasem), is een vermindering van de visserijdruk zeer wenselijk. De voorgestelde vermindering van de visserij-intensiteit en het gebruik van netten met een grotere maaswijdte, leidt tot een grotere populatie paaiende snoekbaarzen, waardoor de totale populatie groter en stabiel wordt. Mogelijk kan door de maatregelen ook de baarsstand verbeteren. Een optimale baars-/snoekbaarsstand is niet bekend. Als we het Markermeer, waar de situatie als gunstig wordt beschouwd, als referentie nemen, moet een baarsstand van 75 kg/ha (nu: 50 kg/ha) en een snoekbaarsstand van 10 à 15 kg/ha (nu: 8 kg/ha) tot de mogelijkheden behoren. Het is echter geenszins gezegd dat dit de optimale situatie voorstelt, gezien het feit dat ook in het Markermeer de visserijdruk op roofvis hoog is. Voor de jaren '70/'80 lopen de schattingen voor de snoekbaarsstand in het Veluwemeer uiteen van  $\pm$  20-100 kg/ha (1).

### *De aalscholver*

Het huidige voorkomen van de aalscholver wordt voornamelijk bepaald door de aanwezigheid van geschikte broedbiotopen en de beschikbaarheid van voedsel. De aalscholver is niet kieskeurig in zijn menu: de dominante vissoort is zijn hoofdprooi. Wel heeft hij een voorkeur voor een goede zichtdiepte (tenminste 40 a 50 cm).

De aalscholvers welke fourageren in het Markermeer zijn voor een groot deel afkomstig uit de Oostvaardersplassen. Deze kolonie raakt "vol" in die zin, dat uitbreiding niet mogelijk lijkt door competitie op de visgronden (mondelijke mededeling van Eerden, Rijkswaterstaat, directie Flevoland). Gezien de ligging van de kolonie, de huidige gunstige visstand en het ontbreken van perspectieven op een hoger doorzicht in het Markermeer, lijken er geen maatregelen genomen te kunnen worden om deze kolonie uit te breiden (tevens is het de vraag, of een uitbreiding wel gewenst is). Op het IJsselmeer komt in vergelijking met het Markermeer veel minder aalscholvers voor, door het ontbreken van een geschikt broedbiotoop in de nabije omgeving. Mogelijkheden om een broedbiotoop te creëren in het gebied zijn gelegen in het peilbeheer. Het verlagen van het zomerpeil tot -0.40m N.A.P. zal langs de Friese meeroever en langs de dijk van het Kampereiland mogelijkheden scheppen voor een verder ontwikkeling van het moerasbos. Hierdoor ontstaat een geschikt broedbiotoop voor de aalscholver, maar ook voor reigers en lepelaars.

### *De spiering*

Er is momenteel te weinig bekend van de spiering om te voorspellen hoe de voorgestelde maatregelen de populatie zal beïnvloeden. Bekend is dat de verbetering van de waterkwaliteit van de IJssel heeft geleid tot een hernieuwde (tot nu toe echter weinig succesvolle) paaitrek naar het Ketelmeer/Zwarte Meer (26). Bij een verdere verbetering van de waterkwaliteit kan mogelijk een toename van de spieringstand verwacht worden als gevolg van betere paaiomstandigheden. Een toename van de roofvisstand kan leiden tot een afname van de spieringstand. Er zijn echter geen aanwijzingen uit het verloop van de spieringvangsten door de jaren heen, dat de spieringstand in het verleden veel hoger was. Mogelijk hebben de nadelige gevolgen van een verminderde waterkwaliteit en de gunstige gevolgen van een afgenomen predatie door roofvis elkaar opgeheven, zodat een sterke standpopulatie zich heeft kunnen handhaven.

### *Zaagbekken*

Het nonnetje komt momenteel voor op het Markermeer in aantallen die 80 tot 100% van de totale nordeuropese winterpopulatie omvatten. De grote en middelste zaagbek bezoeken het gebied (voornamelijk het IJsselmeer) in aantallen van 10 tot 40 resp. 50 % van de totale nordeuropese populatie. Het hoofdvoedsel van de zaagbekken bestaat uit spiering. De spieringstand in het IJsselmeer is veel hoger dan in het Markermeer (110 resp. 30 kg/ha). Momenteel wordt ca. 1% van de aanwezige spiering in Marker- en IJsselmeer gegeten door de nonnetjes (17). De middelste en grote zaagbek eten ook voornamelijk spiering. Uit onderzoek is gebleken dat deze zaagbekken geen duidelijke voedselvoorkeur hebben, maar vissoorten eten in verhouding tot het aanbod (33). Er zijn geen aanwijzingen dat deze vogels te kampen hebben met voedselgebrek. Gezien de huidige visstand mag niet verwacht worden dat een eventuele afname van de spieringstand (zie doelvariabele spiering) zal leiden tot voedselgebrek. Wat betreft de voedsel- en rustplaatsen hebben het nonnetje en de grote zaagbek een voorkeur voor ondiepten langs de oevers (dijken, Gouwezee, IJmeer, Friese oever). Gezien de reeds aanwezige grote hoeveelheden vogels en de gunstige voedselsituatie is een toename in aantal van deze vogels niet te verwachten. Een versterking van de basis voor de aanwezigheid van de vogels moet gezocht worden in maatregelen ter verbetering van de waterkwaliteit (groter doorzicht en voedselkwaliteit) en de bevordering van rust op voedsel- en rustplaatsen door zonerings van de recreatie (IJmeer, Gouwezee en de Friese oever).

### *Zalm/zeeforel*

Van oorsprong ligt het gebied in de trekroute van zalm en zeeforel naar Duitsland (via IJssel en Vecht). Met uitzondering van één 'verdwaald' exemplaar is de zalm de laatste decennia niet aangetroffen in het gebied. Van de zeeforel is bekend dat hij in kleine aantallen via het IJsselmeer en Ketelmeer naar de Overijsselse Vecht trekt (7). Ook voor de spuilsuizen in IJmuiden wordt hij aangetroffen. Een belangrijke beperkende factor voor de intrek is op dit moment de aanwezigheid van vele barrières in de vorm van sluizen. Het verkleinen van deze barrières door de aanpassing van de sluizen of het sluisbeheer zal de intrek van deze soorten kunnen vergroten. Over de omvang van de huidige en mogelijke toekomstige intrek zijn echter momenteel geen kwantitatieve uitspraken te doen. Gezien zijn huidige aanwezigheid in het gebied maakt de zeeforel de grootste kans op terugkeer.

### *Fonteinkruiden*

Er zijn verschillende factoren, die de groei van fonteinkruiden beïnvloeden. Factoren die belangrijk zijn en tevens kunnen worden beïnvloed door het beheer zijn het doorzicht en de aanwezigheid van ondiepten.

In bijlage B (figuren B.1 en B.2) staat de toename van het potentiële waterplantenareaal aangegeven als gevolg van een toename van het doorzicht. In bijlage C staat beschreven in hoeverre maatregelen ter vermindering van de fosfaatbelasting effect zullen hebben op het doorzicht.

Bij vergaande beperking van de fosfaatemissie zal het potentiële waterplantenareaal in het IJsselmeer kunnen toenemen tot  $\pm 13\%$  van het oppervlak (huidig areaal  $\pm 10\%$ ), zich uitstrekkend over een smalle strook langs de oevergebieden. De huidige en toekomstige potenties zijn het grootste langs de Friese oever en in de buurt van Enkhuizen/Medemblik. Door verondieping langs het Enkhuizerzand zal ook hier de potentie voor waterplantengroei gaan toenemen. Een toename van de bedekking in het huidige waterplantenareaal (zie figuur 3.4) en herkolonisatie van het toekomstige potentiële waterplantenareaal wordt versneld door een actief visserijbeheer, waarbij de roofvisstand wordt bevorderd en de brasemstand afneemt.

Door een lager zomerpeil zal het potentiële waterplantenareaal niet toenemen. Bij de ondiepten bij Wervershoof zal het areaal verschuiven, terwijl het areaal aan de Friese oever enigszins vermindert.

Het is niet duidelijk in hoeverre in het Markermeer de potenties voor uitbreiding van het waterplantenareaal aanwezig zijn. Als gevolg van de overheersende rol van het zwevende slib, zal het doorzicht en daarmee ook het potentiële waterplantenareaal, in het Markermeer nauwelijks toenemen bij een verminderde fosfaatbelasting en lagere algengroei. Ook zal peilverlaging niet leiden tot een uitbreiding van het potentiële waterplantenareaal. In luwre gebieden (Gouwzee en IJmeer) komen waterplanten nu reeds voor tot een diepte van 2 meter. Waarschijnlijk zal in deze gebieden, waar minder slibopwerveling optreedt dan in de rest van het meer, het waterplantendek zich verdichten als gevolg van een beperking van de fosfaatemissies en een lager zomerpeil. Door verondieping langs de Houtribdijk zullen koloniatemogelijkheden toenemen.

### *Kranswieren*

Na de aanleg van de Afsluitdijk heeft het kranswier *Chara vulgaris* zich gevestigd langs de Friese oever (5). Momenteel is deze soort weer verdwenen. Kranswieren zijn zeer gevoelig gebleken voor de geëutrofiëerde toestand van de meren, gezien het feit dat zij sterker zijn achteruitgegaan dan de fonteinkruiden. Bij actief biologisch beheer proeven is niettemin gebleken, dat kranswieren (bv. *Chara vulgaris*, 41) zich bij een hoog fosfaatgehalte massaal kunnen ontwikkelen, mits het doorzicht groot is. Als gevolg van een doorzichtsverbetering, door een verregaande beperking van de fosfaatemissies in combinatie met visserijbeheer, kunnen de kranswieren mogelijk terugkeren in het IJsselmeer.

### *De snoek*

De snoek is voor zijn voortbestaan afhankelijk van waterplanten. De maatregelen ter vergroting van het waterplantenareaal (maatregelen ter beperking van de fosfaatemissie, vermindering brasemstand) komen daarom ten gunste aan deze vis. In een ideale situatie kan de snoekstand toenemen tot 120 kg/ha in een waterplantenrijk gebied (20).

### *Kleine zwaan en krooneend*

Het voorkomen van deze dieren wordt bepaald door de aanwezigheid van waterplanten. De krooneend heeft een voorkeur voor kranswieren en is bovendien gebonden aan moerasgebieden als broedbiotoop.

Als gevolg van een uitbreiding of verdichting van het waterplantendek zullen de kleine zwanen, die nu reeds worden aangetroffen in kleine aantallen in met name Gouwzee en IJmeer, in grotere aantallen en in meer oevergebieden komen fourageren (Friese oever, Noord-Hollandse oever, Enkhuizerzand).

De krooneend is gebonden aan de moerasgebieden van enige omvang. Potentiële broedgebieden zijn de buitendijkse gebieden van de Friese oever. In hoeverre de door verondieping ontstane (relatief smallere) moerasgebieden langs het Enkhuizerzand en de Noord-Hollandse oever geschikt zullen zijn als broedbiotoop is momenteel niet aan te geven. Zonering ten behoeve van natuur en de terugkeer van kranswieren zal de toename van de krooneend bevorderen.

### *Moerasvegetaties en moerasbroedvogels*

Belangrijke factoren voor de ontwikkeling van de moerasvegetaties zijn de aanwezigheid van ondiepten en peilbeheer. De voorgestelde maatregelen op het gebied

van de morfologie en peilbeheer zullen het areaal moerasvegetaties doen toenemen. Door het lagere zomerpeil langs de Friese oevers zal moerasbos kunnen ontstaan, waardoor broedgelegenheid voor aalscholvers, reigers en lepelaars ontstaat. Tevens worden de broedmogelijkheden voor woudaapje, roerdomp en kiekendieven vergroot bij Wervershoof en de Ven (Noord-Hollandse oever). Langs de Afsluitdijk zullen plaatselijk rietkragen kunnen ontstaan als gevolg van verondieping.

In het Markermeer levert een peilverlaging slechts smalle rietranden op. In combinatie met verondieping, aansluitend op reeds bestaande rietvegetaties zal het moerasgebied sterker kunnen worden uitgebreid. Afhankelijk van de breedte van de aangelegde oevers kunnen hier broedmogelijkheden voor moerasvogels ontstaan.

Als gevolg van de uitbreiding van de oevervegetaties wordt de ecologische structuur verbeterd en de mogelijkheid geschapen voor een betere verspreiding van flora en fauna.

### *De otter*

Momenteel wordt de otter in Nederland als uitgestorven beschouwd. Voor een daadwerkelijke terugkeer zullen otterpopulaties dus opnieuw moeten worden geïntroduceerd in potentiële of te creëren otterleefgebieden. Dergelijke gebieden zijn de Wieringermeer, de buitendijkse gebieden langs de Friese oever, de Oostvaardersplassen en het gebied ten noorden van Amsterdam (39,47)

Als gevolg van oeverontwikkeling langs de verschillende dijken en emissiebeperkingen zullen leefomstandigheden van de otter en uitwisselingsmogelijkheden tussen populaties sterk verbeteren.

## **3.6 Het natuurontwikkelingsbeeld**

De grote meren manifesteren zich als relatief diepe, eutrofe zoetwaterbekkens. In het ontwikkelingsbeeld is in het noorden van het IJsselmeer de algengroei enigszins verminderd tot een zomergemiddelde van ca. 60 µg chl-a/l. Het doorzicht in de zomer is ca. 1 m. Algenbloei treedt op in voorjaar en najaar. *Oscillatoria*-bloei treedt alleen nog op in het najaar, terwijl drijfslagen van *Microcystis* nog steeds worden waargenomen. Ook in het Markermeer is de algengroei enigszins verminderd. Het doorzicht zal echter, als gevolg van de overheersende invloed van het slib, nog steeds laag zijn. In het IJmeer is het doorzicht toegenomen.

De dichtheid van de fonteinkruidenbegroeiing is aan de Friese westoever en langs de randen van het Markermeer toegenomen, met name in het IJmeer en de Gouwezee. Plaatselijk is het plantenareaal tevens in beperkte mate uitgebreid.

Als gevolg van de toename van deze waterplanten wordt de kleine zwaan langs de oever van de grote meren in grotere aantallen waargenomen in voor- en najaar. Zij fourageren daar in ca. 1 meter diep water op de fonteinkruidknolletjes.

De visstand in de meren is soortenrijk en evenwichtig. De stand van baars en snoekbaars is door visserijbeperkende maatregelen toegenomen. De brasemstand is afgenomen. Zeeforel wordt op het IJsselmeer aangetroffen op doortrek naar Duitsland via de Overijsselse Vecht en de Rijn. Ook andere trekvisen worden vaker aangetroffen, zoals de zee- en rivierprik en mogelijk ook de zalm. De hoeveelheid aal is toegenomen, aangezien door verbeterde doortrekmogelijkheden naar het achterland en een verminderde brasemstand de voedselconcurrentie is verminderd.

Driehoeksmossel- en visetende vogels zoals toppereenden en verschillende soorten zaagbekken bevinden zich nog ongeveer op het huidige niveau, hetgeen betekent dat zij in duizenden tegelijk het gebied bezoeken. De kuifeenden zijn in aantal toegenomen, aangezien de in de laatste decennia waargenomen toename nog doorzet.

Langs de Noord-Hollandse oevers, het Enkhuizerzand en de Afsluitdijk strekken zich op vele plaatsen rietvegetaties uit. De buitendijkse gebieden langs Friesland hebben zich uitgebreid. In de bredere rietvegetaties broeden verschillende vogels, waaronder de krooneend, woudaapjes, roerdompen en allerlei soorten rietzangers. Het aantal aanwezige aalscholvers en lepelaars zal zijn toegenomen, omdat na moerasbosvorming op het Keteleiland en plaatselijk op de Friese oever nieuwe broedpopulaties zich hebben kunnen vestigen. Ook roofvogels als boomvalken en kiekendieven worden vaker broedend waargenomen.

Steltlopers en zwemeenden worden in grotere aantallen waargenomen aangezien zij op verschillende ondiepe plaatsen, o.a. in aansluiting op de moerasvegetaties, kunnen fourageren. Broedpopulaties van bodembroeders (sterns, kluten en plevieren) hebben zich plaatselijk gevestigd op zandbankjes langs de Friese oevers.

De rust in de oeverzones is toegenomen, hetgeen ten gunste komt aan de slapende, ruiende en broedende vogels.

Er vindt uitwisseling plaats tussen otterpopulaties van Friesland, Noord-Holland en de Oostvaardersplassen.

# 4 De meren van de IJssel- en Vechtdelta

## 4.1 Het referentiebeeld

### *Een meer in een zoete rivierdelta*

Karakteristiek voor een meer dat gelegen is in een zoete rivierdelta zonder getijdeïnvloed van de zee, is de dynamiek, welke veroorzaakt wordt door wisselende afvoeren van hoofd- en zijstromen van de rivier, in combinatie met opstuwung van water van stroomafwaarts gelegen meren en afwaaiing door aflandige wind. Door deze dynamiek en de hoge aanvoer en sedimentatie van slib vanuit de rivier vormt zich een ondiepe maar reliëfrijke bodem, doorsneden door stroomgeulen. De verblijftijden van het water zijn kort en sterk wisselend.

Het ondiepe meer bestaat uit twee hoofdzones n.l. het open water (limnion) en het de overgang van water naar oever (littoraal). In het littoraal kunnen door de beschikbaarheid van licht waterplanten groeien, de bodem van het limnion is onbegroeid. Het aandeel van deze zones in het totale oppervlak van het meer kan verschillend zijn, afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden. Een belangrijk kenmerk van meren in een delta is de geleidelijke en tevens in ruimte en tijd wisselende overgang van water naar land. Op ondiepe plaatsen vallen door afwaaiing meer of minder regelmatig slik- en zandplaten droog over grote oppervlakken, welke bij opstuwung of grote rivierafvoeren weer geheel onder water staan.

Een van de karakteristieke eigenschappen van deze meren is daardoor de belangrijke voedsel functie voor lepelaars, verschillende soorten kleinere steltlopers en zwemenden als de slobbeend, de pijlstaart en de smient. Deze dieren fourageren in ondiep water of op droogvallende slikplaten op de aanwezige rijke bodemfauna. Door de voedselrijkdom kan een hoge fytoplanktonproductie optreden. Het fytoplankton zal zich echter door de korte en wisselende verblijftijden zelden tot een hoge biomassa ontwikkelen. Alleen bij zeer lage rivierafvoeren kan de algenbiomassa toenemen.

De aanwezige oever- en ondergedoken vegetaties zijn voor een groot deel vergelijkbaar met die van stagnante ondiepe meren.

Door het ondiepe karakter van de meren kunnen, bij voldoende helderheid van het water, grote vlaktes met ondergedoken waterplanten ontstaan (fonteinkruiden, kranswieren). Als gevolg van het meer stromende karakter en de ligging t.o.v. de rivier wordt hier ook rivierfonteinkruid aangetroffen.

Op de waterplanten vestigen zich algen en bacteriën, waaraan ongewervelden, zoals allerlei slakkensoorten, zich te goed doen. Tussen de waterplanten bevinden zich ook veel carnivore ongewervelden (wantsen, kevers). De bodemfauna bestaat uit diverse mollusken (driehoeksmossel, zwanenmossel, schildersmossel, erwtenmossel), insectenlarven en wormen.

De ongewervelden vormen weer prooien voor de vissen (blankvoorn, spiering en brasem) en eenden (bv. tafeleenden, kuifeenden en brilduikers). Waterplanten als fonteinkruiden en kranswieren bieden broed- en paaiplaatsen voor vissen en schuilgelegenheid tegen roofvissen. De snoek is in deze ondiepe zone de belangrijkste roofvis. Het snoekbroed houdt zich schuil tussen de waterplanten om zich te beschermen tegen vraat door andere vissen of kannibalisme. De oudere snoek jaagt vanuit de ijlere vegetatie op witvissen, zoals brasem, kolblei, blankvoorn, rietvoorn en zeelt en reguleert het witvisbroed.

Op de waterplanten fourageren diverse soorten vogels: kleine zwaan, knobbelzwaan en krooneend.

In de oeverzone komen in aansluiting op de slik- en zandplaten uitgestrekte moerassen van riet- en biezenvelden, en moerasbos voor, welke geleidelijk overgaan in meer droge oevers waarop bossen en grazige vegetaties elkaar afwisselen. Door de sterke dynamiek wordt het verlandingsproces tegengegaan, waardoor met name in deze meren de moerassen zeer breed kunnen zijn. Door de sliksedimentatie zijn de meren geschikt voor de groei van uitgestrekte biezenvelden langs de oeverzone. De moerasbossen en de rietvelden in de oeverzone kunnen worden gebruikt als broedgebied (baardmannetje, snor, waterral, porseleinhoen, roerdomp, grote zilverreiger, purperreiger, bruine en blauwe kiekendief, aalscholver, visarend) of om te fourageren (grauwe gans). Het visrijke water en de droge oeverzone bieden voedsel-, vestigings- en migratiemogelijkheden voor de otter. Bij de aanwezigheid van bossen langs uitmondende rivierarmen, is het gebied ook een geschikt biotoop voor de bever. Op de hogere gronden, grenzend aan het moerasgebied kunnen wild zwijn en grote grazers als edelhert en eland voorkomen. Deze hebben een differentiërende invloed op de vegetatie, waardoor relatief open bossen ontstaan. Door de ligging van de meren in een rivierdelta passeren in bepaalde tijden van het jaar grote hoeveelheden trekvis. De meren vormen een schakel in de trekroute van vis tussen paai- en opgroeigebieden. Deze functie vervult het zowel voor zoetwatervissen (winde, snoek, barbeel etc.) als voor vissen die migreren tussen zoet en zout water (aal, zalm, zeeforel, steur, fint, elft).

## 4.2 De huidige situatie

### 4.2.1 Het Zwarte Meer

Het karakter van dit gebied is sterk veranderd door de vele infrastructurele ingrepen in de loop van deze eeuw (o.a. demping en afdamming van oude IJsselarmen op het Kampereiland, stuwing van de Overijsselse Vecht etc.). Desondanks heeft het nog duidelijke kenmerken van een delta. Het Zwarte Meer is, met uitzondering van de vaargeul, zeer ondiep. In het oostelijk deel bij het Vogeleiland bevinden zich slik- en zandplaten die vooral in de winter regelmatig droogvallen bij oostenwind. De waterstanden worden beïnvloed door de zomer- en winterstreefpeilen van het IJsselmeer (0.20 resp. 0.40m -N.A.P.). Door opstuwing (vanuit het IJssel-/Ketelmeer) en afwaaiing vertonen de waterstanden echter grote variaties. De verblijftijd van het water is kort en vertoont door de wisselende afvoeren van de Vecht een grote variatie (ca. 1-4 weken). Door de opstuwing bij westenwind vindt wateruitwisseling plaats tussen het Ketelmeer en het Zwarte Meer. De waterkwaliteit wordt voornamelijk bepaald door de Vecht. Het fosfaatgehalte is hoog (0.35 mg P-tot/l). De waterbodem is licht tot matig verontreinigd met microverontreinigingen (voornamelijk klasse I en II, volgens Normering Onderwaterbodems). PAK's in de waterfase overschrijden de basiskwaliteit.

Als gevolg van de hoge fosfaatconcentraties treedt in de zomer (lage Vechtafvoer) hoge algenbloei op (gemiddeld 150 µg chl-a/l). Blauwalgendominantie treedt op in zomer en najaar.

De visstand bestaat voornamelijk uit snoekbaars, baars, pos, blankvoorn, brasem, spiering en aal. Brasem is kwantitatief de belangrijkste soort.

Vroeger trokken spieringen massaal naar het Zwarte Meer om te paaien. Deze paaitrek nam af ten tijde van de verslechtering van de waterkwaliteit van de IJssel, en neemt momenteel weer toe (26). Uit het feit dat bij proefvissingen geen jonge spiering is aangetroffen wordt afgeleid dat het paaien (nog) niet succesvol is.

Het meer fungeert als een belangrijke trekroute voor een aantal vissoorten richting Vecht. Winde en snoek worden in grote aantallen stroomopwaarts gevonden voor de stuwen. Tevens worden (incidentele) vangsten van rivierprik, zeebek, zeeforel en bot gemeld. Voor de visetende aalscholver en de fuut heeft het meer een belangrijke voedsel functie.

De bodemfauna is indicatief voor licht organisch verontreinigd, eutroof tot hypertroof water (46). De laatste decennia heeft er een toename van wormen en bloed-

zuigers en een afname van tweekleppigen (o.a. driehoeksmosselen) en wantsen plaatsgevonden. Dit was een gevolg, zowel van de verslechtering van de waterkwaliteit, als van de hierdoor afgenomen ondergedoken waterplanten. De voedsel-functie voor bodemfauna-etende vogels als tafeleenden en kuifeenden is hierdoor sterk afgenomen (tabel 4.1). Op de ondiepe en regelmatig droogvallende slik- en zandplaten aan de oostzijde van het meer bestaat de bodemfauna hoofdzakelijk uit wormen en muggelarven. Dit is een belangrijk fourageergebied voor zwemeenden, lepelaars en steltlopers (figuur 4.1).

In 1953 waren fonteinkruiden en kranswieren in praktisch het gehele meer aanwezig. De vroeger belangrijke voedsel-functie voor kleine zwanen is nu marginaal. Ondergedoken waterplanten komen slechts op een enkele plaats voor, maar vertonen een licht herstel.

De oeverzone is aan de zuid- en oostzijde van het meer goed ontwikkeld. Aan de oostzijde bevindt zich het Vogeleiland met moerasvegetaties, wilgenopslag en aansluitend de reeds genoemde slik- en zandplaten. Aan de zuidzijde van het meer bevinden zich brede (soortenarme) rietmoerassen. In deze moerasvegetaties broeden o.a. bruine kiekendieven, baardmannetjes, snorren en grote en kleine karekieten.

Tabel 4.1: Maximale aantallen aangetroffen waterwild in de meren van IJssel- en Vechtdelta omstreeks 1960 en 1980 (21)

	Zwarte meer		Ketelmeer		Vossemeer	
	≈1960	≈1980	≈1960	≈1980	≈1960	≈1980
Kleine zwanen	3500	175	1000	385	1615	145
Grauwe ganzen	85	1500	320	35	300	75
Slobeenden	2500	275	?	<75	2100	50
Kuifeenden	13000	1200	7000	10000	20000	300
Toppereenden	25	0	80	24	135	1
Brieduikers	100	85	1000	200	500	135
Nonnetjes	570	20	1500	590	2000	130
Middelste zaagbekken	77	0	75	5	75	1



Figuur 4.1: Vogels op de slikplaten rond Vogeleiland.  
(foto: Gerrit Gerritsen)



#### 4.2.2 Het Vossemeer

Het Vossemeer is een klein meer (350 ha) en is buiten de vaargeul tot ca. 1 m diep. Bij lage waterstanden vallen enkele (tot tientallen) hectaren droog. Het waterpeil is in principe gelijk aan het IJsselmeer (0.20m en 0.40m -N.A.P. zomer en winterpeil). In het meer bevindt zich een kunstmatig eiland van 1 hectare (de Zwaan). De waterkwaliteit is vergelijkbaar met het Veluwemeer/Drontermeer indien er water wordt geloosd naar het Vossemeer via de Roggebotsluis. Indien deze sluis gesloten is, staat de kwaliteit door opstuwning van water onder invloed van het Ketelmeer.

Het fosfaatgehalte en de algenbiomassa van het meer zijn hoog. Ondergedoken waterplanten komen niet voor.

Rietkragen bevinden zich langs het oude en nieuwe land en het eiland de Zwaan. Langs het nieuwe land en de westoever van het eiland zijn deze rietkragen smal. De bij lage waterstanden drooggevallen platen trekken veel vogels: bergeenden, Kieviten, bonte strandlopers, kempfanen, watersnippen, grutto's en kokmeeuwen. In de winter heeft het gebied een functie voor foeragerende futen, grote zaagbekken en nonnetjes. De gebruiksmogelijkheden voor watervogels worden echter beperkt door intensieve watervogeljacht aan de oostzijde.

#### 4.2.3 Het Ketelmeer

Het Ketelmeer is gemiddeld ca. 3 meter diep. Alleen het oostelijk deel van het meer is zeer ondiep met in de winter regelmatig droogvallende zand/slikplaten. Door dit gebied loopt een grote geul (het Kattendiep) waardoor een deel van de IJsselafvoer plaatsvindt. Daarnaast vindt wateraanvoer plaats vanuit het Vossemeer en via Ramspol vanuit het Zwarte Meer. Het aandeel van deze beide waterstromen op de totale aanvoer van het Ketelmeer is relatief klein.

Op de bodem van het Ketelmeer heeft zich vooral in het diepe gedeelte slib afgezet afkomstig van de IJssel. Door de voortdurende aanvoer van IJsselwater is de verblijftijd van het water kort (ca. 3 dagen tot een week) en wordt de kwaliteit van het water en de waterbodem aan de zuid- en zuidwest zijde vrijwel geheel door de IJssel bepaald. Het fosfaatgehalte is hoog (0.45 mg P-tot/l) en de waterbodem is matig tot plaatselijk sterk vervuild met microverontreinigingen (18).

Als gevolg van de korte verblijftijden van het water is de algenbiomassa in het Ketelmeer laag. Blauwalgenbloei komt, ondanks de hoge fosfaatgehalten, in het grootste deel van het meer niet voor. In het noordoostelijk-deel treedt echter wel blauwalgenbloei op, door de aldaar hogere verblijftijden en de beïnvloeding door het in bepaalde periodes blauwalgenrijke Zwarte meer.

De visstand van het Ketelmeer is divers en vergelijkbaar met die van het Zwarte Meer. Brasem is in het oostelijk deel kwantitatief de belangrijkste vissoort. Het gebied ligt, net als het Zwarte Meer, in een trekroute van vis. Vanuit het IJsselmeer kunnen vissen de IJssel, het Zwarte Meer en de Overijsselse Vecht optrekken. Vanuit zee gebeurt dit echter slechts in beperkte mate gezien het feit dat zeeforel, rivier- en zeepril als incidentele vangsten gemeld worden. Het Ketelmeer heeft een belangrijke functie voor viseters als nonnetje, grote zaagbek en aalscholver. Driehoeksmosselen zijn op verschillende plaatsen aangetroffen. De dichtheden zijn niet bekend. De bodemfauna van het meer bestaat voornamelijk uit wormen en muggelarven. Aan de oostzijde worden ook vegetatieminnende slakken gevonden. Het meer is een belangrijk voedselgebied voor bodemfauna-etende vogels als tafeleend en kuifeend.

In het oostelijke deel van het meer bevinden zich uitgebreide moerasvegetaties en velden fonteinkruiden. Dit gebied vormt hiermee een belangrijk broedbiotoop voor moerasvogels en voedselgebied voor zwemeenden en steltlopers. Door onrust in verband met intensieve jacht vanuit jachthutten kunnen vogels slechts beperkt gebruik maken van het gebied, ondanks een toenemend voedselaanbod voor planteters als de kleine zwaan (schedefonteinkruid breidt zich na een aanvankelijke teruggang nu weer uit).

Met uitzondering van het oostelijk deel bestaan de overige oevers van het Ketelmeer uit rechte basaltdijken zonder moerasvegetaties.

### 4.3 Knelpunten

De knelpunten voor het ecosysteem worden gevormd door de volgende vormen van gebruik en inrichting van de meren.

- a) de belasting met eutrofiërende en toxische stoffen
- b) de morfologie
- c) de waterpeilen
- d) overige knelpunten: recreatie, jacht, sluisen en rietexploitatie

a) *De belasting met eutrofiërende en toxische stoffen*

De meren die deel uitmaken van de IJsseldelta zijn sterk eutroof. Aangezien de verblijftijden in deze meren sterk kunnen variëren, is het beeld met betrekking tot eutrofiëringsverschijnselen zeer wisselend. Niettemin geldt ook hier, en dan met name voor het Zwarte Meer en het Vossemeer, dat als gevolg van het verminderd doorzicht de natuurwaarden sterk zijn achteruitgegaan (afname waterplantengroei, lagere diversiteit bodemorganismen, verslechterde voedselsituatie voor vissen en vogels, verminderde paaimogelijkheden voor vissen etc.). Behalve de belasting met eutrofiërende stoffen vormt ook de belasting met microverontreinigingen, vooral afkomstig van de IJssel, een knelpunt. Als gevolg hiervan is de bodem van het Ketelmeer plaatselijk sterk en die van het Zwarte Meer zwak tot matig verontreinigd. Driehoeksmosselen zijn hierdoor in het verleden sterk afgenomen (43). Bij muggelarven wordt een groot percentage kopafwijkingen gevonden (figuur 4.2). Het percentage afwijkingen is het grootste nabij de IJsselmond, en neemt geleidelijk af naarmate de afstand hiertoe toeneemt (44). Gezien de belangrijke voedsel functie van deze meren voor vogels en vissen is deze bodemvervuiling een knelpunt voor de natuur.

b) *De morfologie*

- oevers

Langs de dijken van het nieuwe land lopen de oevers steil af naar dieper water. Langs deze dijken zijn geen oevervegetaties van belangrijke betekenis (figuur 3.5).

- open water

De voor dit gebied kenmerkende natuurlijke dynamiek is in de loop der tijd sterk aangetast (aanleg polders, Vechtstuwing, afsluiting Goot en Ganzendiep van de IJssel). Als gevolg hiervan heeft de bodem met name in het Zwarte Meer het karakter van een stagnant meer in plaats van een deltameer. Het Ketelmeer is over een groot oppervlak diep, maar hoogt zich (langzaam) op als gevolg van de sedimentatie van IJsselslib.



Figuur 4.2: Kop van muggelarven (*Chironomus* sp.).  
 links : kop van een normale larve  
 rechts: kop van een larve met misvormde monddelen  
 (foto: Dienst Binnenwateren/RIZA)

c) *Waterpeilen*

De sterk wisselende waterstand (eb en vloed, wisselende rivierafvoeren en op- en afwaaiing) was één van de belangrijkste kenmerken van de IJsseldelta voor de afsluiting van de Zuiderzee. In de loop der tijd zijn deze fluctuaties in belangrijke mate verminderd door vele infrastructurele maatregelen. De huidige waterdynamiek is echter nog zodanig, dat zij bepalend is voor de natuurwaarde van de meren van IJssel- en Vechtdelta (slikplaten en brede moerassen) en het achterland (overstromende uiterwaarden). Handhaving en ontwikkeling van deze dynamiek is uit oogpunt van natuur van groot belang. Daar het zomerstreefpeil hoger is dan het winterstreefpeil vallen de zand- en slikplaten aan de oostoever van het Ketelmeer en om het Vogeleiland in het Zwarte Meer in de zomer zelden droog (21). Hierdoor is de rust- en fourageerfunctie van het meer voor verschillende vogels onderontwikkeld.

Er zijn plannen om de veiligheid van N.W.-Overijssel te verhogen. Een van de mogelijkheden om deze veiligheid te realiseren is het bouwen van een keersluis bij Ramspol. Afhankelijk van het ontwerp kan een dergelijke sluis de bestaande dynamiek nadelig beïnvloeden. Een versmalling van de doorstroombopening bij Ramspol zal de waterstandsfluctuatie in het Zwarte meer dempen (35).

d) *Overige knelpunten*

- recreatie:

De recreatie in deze meren bestaat voornamelijk uit recreatievaart en plankzeilen. Het gebied rondom het Vogeleiland in het Zwarte Meer is niet toegankelijk voor recreanten. De huidige natuurwaarden in het Zwarte Meer zijn voornamelijk gebonden aan ondiepten, welke slecht toegankelijk of afgesloten zijn voor recreanten. In de toekomst kunnen knelpunten ontstaan, wanneer op het open water natuurwaarden zullen toenemen (rustverstoring foeragerende/ruierende vogels). Dezelfde aspecten zijn van belang voor het Ketelmeer, met dien verstande, dat de recreatieplannen voor het Ketelmeer voor de toekomst groter zijn (bv. aanleg eilanden), terwijl het Zwarte Meer de status van Staatsnaturomonument krijgt. De recreatie kan om deze redenen in het Ketelmeer een groter knelpunt worden dan in het Zwarte Meer.

- sluisen:  
In het gebied zelf zijn geen sluisen aanwezig. De sluisen in omliggende wateren verhinderen de doortrek van vis via deze meren naar bovenstrooms gelegen gebieden (bovenloop Vecht, Regge en Dinkel).
- jacht:  
De jacht in het oostelijk gedeelte van het Ketel- en Vossemeer heeft sterke rustverstoring tot gevolg. Bovendien vormt hagel een belasting van de waterbodem met lood.

#### 4.4 Maatregelen

De genoemde knelpunten kunnen worden opgeheven door het nemen van een aantal maatregelen. De maatregelen worden in deze paragraaf per knelpunt behandeld. Voor sommige maatregelen wordt een gefaseerde aanpak voorgesteld in verband met de te verwachten kosten en inspanningen die met de uitvoering gemoeid zullen zijn.

##### a) *De belasting met eutrofiërende en toxische stoffen*

###### \* **Eutrofiërende stoffen**

Voor de maatregelen ter vermindering van de fosfaatbelasting wordt aangesloten op het bestaande beleid (Rijn Actie Plan, Meststoffenbesluit e.d.). Wat betreft de lozingen van RWZI's en de buitenlandse fosfaataanvoer worden echter op langere termijn verdergaande maatregelen voorgesteld:

- RWZI's: op korte termijn defosfatering met 70%, op middellange termijn met 90% verwijderingsrendement;
- Landbouw: een vermindering van de fosfaatemissies met 50% op middellange termijn, en met 100% op de lange termijn;
- Wasmiddelen: alle wasmiddelen fosfaatvrij op korte termijn;
- Fosfaataanvoer buitenland: op korte termijn verminderen met 50%, op langere termijn met 70%.

###### \* **Zware metalen en organische microverontreinigingen**

Gezien het feit dat het merendeel van deze stoffen niet in het ecosysteem thuishoren dient de emissie van deze stoffen snel te worden teruggebracht: met 80% op korte termijn tot 100% op middellange termijn.

Maatregelen ter vermindering van de fosfaatbelasting op korte termijn hebben in het Zwarte Meer geen effect op de algenbloei, mede door de te verwachten fosfaataanlevering van het sediment. De strengere maatregelen op middellange termijn zullen tot gevolg hebben dat de algen fosfaat-beperkt raken en de algenbloei licht zal afnemen (zie bijlage C). In het Vossemeer zal de algenbloei niet afnemen, maar wel fosfaatbeperkt raken.

De maatregelen op langere termijn hebben een (verdere) afname van de algenbiomassa in Zwarte Meer en Vossemeer tot gevolg.

De te saneren hoeveelheden bodemspecie in het Ketelmeer zijn berekend op 13 tot 20 miljoen m<sup>3</sup> (voornamelijk klasse III en IV). De kosten van de saneringsmaatregelen worden geraamd op een bedrag dat varieert tussen 50 en 200 miljoen gulden. Als gevolg van de getroffen maatregelen in het Rijnstroomgebied is de belasting van het Ketelmeer met verontreinigende stoffen gedaald. Verwacht mag worden dat deze belasting als gevolg van de gemaakte internationale afspraken verder zal blijven dalen. Dit betekent, dat na realisatie van de sanering de waterbodem zal voldoen aan de geldende normen. Verschillende mogelijkheden voor speciebergings worden bekeken:

1. binnen een omkading ter vorming van een eiland
2. tussen de hoofdwaterring van de polders en een omkading
3. in te graven zandwinputten
4. in voormalige zandwinputten

Verschillende manieren van isolatie voor de verontreinigde specie zijn eveneens in studie.

De eerste drie vormen van speciebergings bieden mogelijkheden voor een betere ontwikkeling van de morfologie van het Ketelmeer.

b) *Morfologie*

- Aanleggen van ondiepten langs de polderdijken.

Bij de sanering van de Ketelmeerbodem zullen grote hoeveelheden specie vrijkomen. Deze specie is voornamelijk sterk vervuild. Indien de speciebergings zodanig plaatsvindt, dat weglekken van de vervuiling naar grond- en oppervlaktewater niet mogelijk is (isolatie door afsluitende kleilagen) is deze specie, of vrijkomende specie bij het graven van een bergingsput, bruikbaar voor het aanbrengen van ondiepten. Vanuit het oogpunt van de natuur lijken voorlanden voor de dijken de beste oplossing. Enerzijds krijgen hiermee de momenteel kunstmatige steile oevers een meer natuurlijk verloop. Anderzijds sluiten hierdoor de oevers beter aan op de oevers van de omliggende wateren, waardoor de ecologische structuur wordt verbeterd. Bij de aanleg van een eiland is het creëren van ondiepten ook mogelijk, zij het dat deze meer geïsoleerd zullen liggen. In beide gevallen echter is d.m.v. zonering een combinatie met de recreatie mogelijk.

- Een hernieuwde verbinding tussen IJssel en Zwarte Meer.

In het verleden zijn de oude IJsselarmen op het Kampereiland afgesloten en/of gedempt, voor een betere beheersing van de waterhuishouding. De Goot en het Ganzendiep zijn aan de kant van het Zwarte Meer nog open. Het verdient aanbeveling een studie te verrichten naar de mogelijkheid deze IJsselarmen weer te openen. Een verbinding met de IJssel betekent een gedeeltelijk herstel van het oorspronkelijke deltakarakter van het gebied. Door de wisselende aanvoer zal de bodem meer gedifferentieerd worden (stroomgeulen, aanslibbing). De momenteel hoge algenbiomassa kan verminderen als gevolg van een verhoogde uitspoeling door de aanvoer van IJsselwater.

Naast positieve effecten voor natuur dienen verschillende andere aspecten te worden bestudeerd, o.a.:

- \* De IJsselarmen dienen tijdelijk afsluitbaar te zijn om waterstandsverhogingen, die de veiligheid bedreigen, te voorkomen;
- \* De kwaliteit van het IJsselwater dient vergelijkbaar te zijn met die van het Zwarte Water, om kwaliteitsvermindering van water en waterbodem in het Zwarte Meer te voorkomen;
- \* Aanslibbing op de IJssel zelf dient te worden voorkomen.

c) *Waterpeilen*

- Het verlagen van het zomerstreefpeil tot -0.40m NAP

Als gevolg van deze maatregel zullen tijdens de zomerperiode grotere gebieden aan de oostoevers van de meren regelmatig droogvallen en de ondiepten toenemen (4).

- Bij de aanleg van een keersluis bij Ramspol wordt aanbevolen het effectieve doorstroomoppervlak van Ramspol te handhaven, waardoor de huidige waterstandsfluctuaties gehandhaafd blijven (35).

d) *Overige maatregelen*

- recreatie

Bekeken zal moeten worden in hoeverre, bij een toename van natuurwaarden in het Zwarte Meer de huidige regulering van de recreatie voor het Vogeleiland in ruimte of tijd zal moeten worden uitgebreid tot de zuidelijke moeras/waterplantenzone.

Bij de aanleg van vooroevers langs de dijken in het Ketelmeer kan een ruimtelijke scheiding worden aangebracht in recreatiestranden en gebieden gereserveerd voor natuurontwikkeling.

- visserijbeheer  
Voor het herstel van de eertijds in Zwarte Meer paaiende spieringpopulatie dient het vissen op spiering achterwege te blijven, totdat uit proefvissingen blijkt dat de spieringstand zich geheel heeft hersteld. In de toekomst wordt een verhoogd paaisucces verwacht, als gevolg van een verbeterde waterkwaliteit. Maatregelen ter verhoging van de roofvisstand zijn op korte termijn niet zinvol. De meren staan in open verbinding met het IJsselmeer, waar de situatie met betrekking tot de visstand in ecologisch opzicht momenteel niet optimaal is. Wanneer, als gevolg van maatregelen op het vlak van de fosfaatemissies en visserijbeheer op het IJsselmeer de visstand is verbeterd en op het Zwarte Meer de algengroei beperkt raakt door fosfaat, lijkt gericht visserijbeheer zinvol. Gedacht kan worden aan het selectief wegvangen van brasem en beperking van (snoek)baarsvangsten.
- inrichting en beheer van sluizen  
In het gebied zelf zijn geen sluizen aanwezig. Het gebied kan echter pas weer een belangrijke doortrekfunctie voor de vis krijgen, wanneer doortrekmogelijkheden in Afsluitdijk en achterland worden gecreëerd. In de Vecht is reeds één vistrap aangelegd.  
Bij een eventuele aanleg van een keersluis bij Ramspol ter beveiliging van Noordwest-Overijssel, zal de sluis zodanig gedimensioneerd dienen te worden, dat visintrek niet kan worden belemmerd door hoge stroomsnelheden en dat bestaande waterpeilfluctuaties in het Zwarte Meer en achterland blijven bestaan.
- jacht  
Gezien de rustverstoring, sterfte onder de watervogels en de loodvervuiling die de jacht met zich mee brengt, dient te worden bezien of de uitgifte van jachtvergunningen verminderd dan wel gestaakt moet worden.

#### 4.5 De effecten op doelvariabelen

##### *Driehoeksmosselen*

Uit gegevens uit de jaren '50 is bekend dat de aanwezigheid van driehoeksmosselen in Zwarte Meer, Ketelmeer en Vossemeer een algemeen verschijnsel was. Later onderzoek heeft uitgewezen dat de driehoeksmosselen sterk achteruit zijn gegaan. Voor het Vossemeer en Zwarte Meer is de oorzaak zeer waarschijnlijk gelegen in het verlies van aanhechtingssubstraat als gevolg van de eutrofiëring (vorming slappe baggerlaag). In het Ketelmeer heeft de vervuiling van microverontreinigingen door de IJssel een rol gespeeld (43). Inmiddels zijn in de IJssel en het Ketelmeer de driehoeksmosselen weer toegenomen, waaruit blijkt dat de vervuilende invloed van de IJssel is verminderd. Voor de driehoeksmossel zullen maatregelen, waardoor de algengroei wordt teruggedrongen en de groei van waterplanten wordt bevorderd, gunstig uitwerken. Exacte dichtheden van de driehoeksmossel van vroeger en heden zijn niet bekend. Potentiële dichtheden zijn daarom moeilijk te voorspellen. Tevens is weinig bekend over mogelijke veranderingen van de bodem als aanhechtingssubstraat, als gevolg van de uitregening van algen in Zwarte Meer en Vossemeer. Een vergelijking van de omstreeks 1960 massale aanwezigheid van tafel- en kuifeenden (maxima ca. 40.000) met de omstreeks 1980 aanwezige aantallen (maxima ca. 3500), geeft aan dat de populatie driehoeksmosselen sterk moet kunnen toenemen.

##### *Brilduikers, tafeleenden en kuifeenden*

De aanwezigheid van deze eenden is sterk gekoppeld aan de aanwezigheid van driehoeksmosselen. Met uitzondering van de kuifeend in het Ketelmeer, zijn deze vogels sterk achteruitgegaan. Als gevolg van de voorgestelde emissiebeperkingen, de recreatiezonering en het herstel van het oude deltakarakter zullen de aantallen eenden sterk toe kunnen nemen (zie tabel 4.1).

### *De aalscholver*

Het aantal foeragerende aalscholwers in het Vossemeer bedraagt momenteel 10-100 en in het Zwarte Meer en Ketelmeer 100-1000. De vogels zijn voornamelijk afkomstig van de broedkolonies in de Oostvaardersplassen en de Bakkerskooi (ca. 5000 respectievelijk 500 broedparen). Incidentele broedgevallen worden waargenomen op het Vogeleiland en Kleine Eiland in het Zwarte Meer. De in 1923 aanwezige kolonie bij Noordeinde (500 broedparen) is in 1926 verdreven, terwijl de kolonie in de Bakkerskooi (in 1934 2000 broedparen) op last van de overheid in de jaren '50 werd teruggebracht tot 500 broedparen. Het aantal in de meren foeragerende aalscholwers wordt voornamelijk bepaald door de aanwezigheid en beheer van geschikt broedbiotoop en de voedselgronden.

Voor de aanwezige aalscholwers zijn maatregelen ter sanering van de Ketelmeerbodem van belang (kwaliteit voedsel). Een toename van de aanwezigheid van aalscholwers is mogelijk door:

- een gericht beheer van kolonies buiten het IJsselmeergebied;
- stimulering moerasbos langs de dijk van het oostelijk Ketelmeer door een verlaging van het zomerstreefpeil.

### *Het nonnetje en de grote zaagbek*

De vogels fourageren voornamelijk op spiering, baars en snoekbaars.

De aantallen waargenomen nonnetjes en grote zaagbekken in de meren van IJssel- en Vechtdelta zijn sinds de jaren 50 sterk afgenomen (tabel 4.1). De oorzaak hiervoor is niet vastgesteld, maar is waarschijnlijk gelegen in het feit dat de paaitrek van spiering richting Zwarte Meer en Ketelmeer ten tijde van de verslechterde waterkwaliteit van de IJssel sterk is afgenomen. Ook de baars- en snoekbaarsstand is mogelijk afgenomen. Momenteel trekken er opnieuw spieringen naar deze meren om te paaien.

Maatregelen om de aantallen zaagbekken weer te laten groeien dienen gericht te zijn op een verbetering van de spieringstand. De voorgestelde maatregelen ter vermindering van de fosfaatbelasting en microverontreinigingen en een voorlopig verbod op spieringvangsten zal de voedselsituatie voor nonnetjes en grote zaagbekken doen verbeteren.

### *Zalm, zeeforel*

De zeeforel wordt als bijvangst aangetroffen in het Ketelmeer. De zalm wordt niet meer in het gebied aangetroffen.

Doortrek van zeeforel naar Duitsland via de Vecht en van zeeforel en zalm via de IJssel naar de Rijn is afhankelijk van de doortrekmogelijkheden en waterkwaliteit in het benedenstrooms gelegen IJsselmeer en de bovenstrooms gelegen rivieren.

Door de aanpassing van sluizen of sluisbeheer kan de doortrek weer plaatsvinden, mits er door de aanwezigheid van geschikte paaiplaatsen bovenstrooms het paaien succesvol kan plaatsvinden.

Door de huidige aanwezigheid van de zeeforel lijken de kansen op vergrote doortrek voor deze vis groter dan voor de zalm.

### *Fonteinkruiden*

Grote fonteinkruidvelden werden in de jaren '60 aangetroffen in de meren van IJssel- en Vechtdelta. Momenteel komen alleen in het oostelijk deel van het Ketelmeer nog grote velden voor. Bepalende factoren voor het voorkomen van fonteinkruiden zijn:

- de aanwezigheid van ondiepten;  
Het Vossemeer en Zwarte Meer zijn beide ondiep, zodat in principe potenties

voor de groei voor fonteinkruiden aanwezig zijn. Met uitzondering van het oostelijk deel is het Ketelmeer te diep voor fonteinkruidengroei. Een maatregel om hier groei van fonteinkruiden te stimuleren is het aanleggen van ondiepten langs de polderdijken.

- het doorzicht.

Het doorzicht kan beïnvloed worden door maatregelen ter vermindering van de algenbloei en resuspensie van sediment (vermindering fosfaatlast, visserijbeheer).

In bijlage C staat beschreven in hoeverre maatregelen ter vermindering van de fosfaatbelasting effect hebben op het doorzicht en het potentiële waterplantenareaal. De figuren B.3 en B.4 geven de potentiële waterplantenarealen weer in afhankelijkheid van het doorzicht. Alleen in het Zwarte Meer wordt enige toename van het doorzicht verwacht, als gevolg van verregaande emissiebeperking van fosfaat. Volgens de kaartjes met potentiële waterplantenarealen zou in de huidige situatie de Vossemeer- en de Zwarte Meerbodem reeds bijna geheel begroeid kunnen zijn met fonteinkruiden. Dit is echter niet het geval (zie fig. 3.4). Wel is een lichte toename geconstateerd van de groei van fonteinkruiden. Als gevolg van alleen een verlaagde fosfaatemissie is een sterke uitbreiding van fonteinkruiden niet waarschijnlijk, gezien het feit dat het doorzicht in deze meren niet tot weinig zal toenemen. Indien in de toekomst de roofvisstand in het IJsselmeer zal zijn toegenomen en de brasemstand verkleind als gevolg van visserijmaatregelen, kan daarom gedacht worden aan actief visserijbeheer ter verbetering van het doorzicht. Een verlaagd zomerpeil zal de fonteinkruiden groei eveneens stimuleren. Een herstel van de fonteinkruidvelden op kortere termijn zou in het Zwarte Meer mogelijk zijn, indien, als gevolg van de verkorte verblijftijden door het heropenen van de Goot- en het Ganzendiep de algenbiomassa vermindert.

In het Ketelmeer is momenteel de algengroei laag door de korte verblijftijden. Verondieping langs de oevers biedt daarom perspectieven voor de uitbreiding van het waterplantenareaal.

Door een zomerpeilverlaging zal het huidige waterplantenareaal enigszins verschuiven in westelijke richting.

#### *Kranswieren*

Uitgestrekte kranswiervelden werden in de jaren '50 en '60 aangetroffen in Zwarte Meer en Vossemeer. Het is niet bekend of deze ook in het Ketelmeer werden aangetroffen. De groei van kranswieren is vooral gebonden aan een voldoende helderheid van het water. De kranswieren maken op de lange termijn in het Vossemeer en Zwarte Meer een kans op hervestiging, bij verregaande emissiebeperking en visserijbeheer. Evenals bij de fonteinkruiden geldt ook hier, dat de terugkeer in het Zwarte Meer mogelijk wordt versneld als de algenbiomassa afneemt bij het verkorten van de verblijftijd van het water.

#### *De snoek*

De snoekstand in de meren is niet bekend. Wel is bekend dat de meren zijn verbrasmemd (25), en dat (met uitzondering van het oostelijk deel van het Ketelmeer) waterplanten nagenoeg afwezig zijn.

Aangezien de snoek voor zijn voortbestaan afhankelijk is van waterplanten, mogen we aannemen dat er nauwelijks snoek voorkomt in het gebied. De maatregelen ter vergroting van het waterplantenareaal komen daarom ten goede aan deze vis.



### *Kleine zwaan en krooneend*

Het aantal van deze vogels dat de meren bezoekt wordt bepaald door de aanwezigheid van waterplanten. De krooneend heeft een voorkeur voor kranswieren en is bovendien gebonden aan moerasgebieden als broedbiotoop.

Krooneenden worden voornamelijk op de trek gesignaleerd. Er zijn slechts enkele broedgevallen geconstateerd. Sinds de jaren '50 zijn de waargenomen aantallen krooneenden afgenomen.

Sinds diezelfde periode zijn de waargenomen aantallen kleine zwanen in alle drie de meren sterk afgenomen. De maatregelen ter vergroting van het huidige waterplantenareaal zullen met name in het Zwarte Meer tot een toename van kleine zwanen leiden, mogelijk tot aantallen als in de jaren '50. Bij een afname van de jachtintensiteit in het Ketelmeer, zal daar het aantal foeragerende kleine zwanen kunnen toenemen, aangezien er nu reeds een voedselbron aanwezig is.

Het aantal broedgevallen van krooneenden kan toenemen bij een toename van de kranswieren.

### *Steltlopers*

Steltlopers rusten en fourageren op ondiepe en droogvallende platen. Momenteel fourageren en rusten o.a. kemphanen, grutto's wulpen, strandlopers, plevieren en soms ook lepelaars op de ondiepten langs de oostoever van de meren. Zwermeenden fourageren op ondiepe, net niet droogvallende platen. Door het opzetten van het zomerpeil vallen de platen in het Ketelmeer en Zwarte Meer vanaf april t/m september in veel mindere mate droog dan in het winterseizoen, waardoor de fourageermogelijkheden voor de steltlopers en zwermeenden teruglopen. Door een verlaging van het zomerstreefpeil zal in het zuidelijk deel van het Vossemeer een voedsel- en slaapgebied voor steltlopers ontstaan (een strook van 200 meter). In het Zwarte Meer levert de peilverlaging een toename van droogvallend gebied op van 50 ha, bij het Vogeleiland, terwijl ook langs het moeras aan de zuidzijde een strook kan droogvallen.

### *Moerasvegetaties en moerasbroedvogels*

In de huidige situatie bevinden zich brede rietmoerassen in het zuidelijk deel van het Zwarte Meer en het oostelijk deel van het Ketelmeer. Door vooroveraanleg langs de polderdijken van het Ketelmeer kunnen zich aldaar moerasvegetaties vestigen.

Door verlaging van het zomerstreefpeil zal de mogelijkheid van moerasbosvorming in het oostelijk Ketelmeer toenemen, zonder dat dit ten koste gaat van het huidige areaal aan rietmoerassen. Hierdoor neemt het broedbiotoop voor lepelaars, aalscholvers en roofvogels toe.

Uitgestrekte biezenvelden waren vroeger aanwezig in het Zwarte Meer en Ketelmeer. Nu zijn biezen nog slechts verspreid in pollen aanwezig. De achteruitgang wordt aan verschillende oorzaken toegeschreven, n.l.:

- vermindering slibafzetting door sluiting IJsselarmen;  
Het kiemingsmilieu is daardoor verslechterd. Door de Goot en het Ganzendiep weer in verbinding te stellen met de IJssel kan een deel van de historische slibhuishouding zich weer herstellen en wordt de hervestiging van biezen bevorderd.
- afname waterplanten en daardoor toename van de golfslag;  
Biezen kunnen slecht tegen een te sterke golfslag. Maatregelen ter vergroting van het waterplantenareaal zullen de omstandigheden voor biezenegroei verbeteren.
- te intensieve exploitatie (roofbouw op jonge wortelstokken);  
Door middel van een goed beheer met aanplant van biezen en een regelmatige oogst, kan de biezenegroei gestimuleerd worden.

- de afgenomen peilverschillen in IJsselmeer als gevolg van de aanleg van de Afsluitdijk, waardoor afgestorven plantenmateriaal zich kon ophopen in de biezenzone en verruiging veroorzaakte (voor de afsluiting werd dit materiaal tot op de dijken geworpen). Deze situatie kan niet meer terugkeren. Het is echter gebleken dat ook na de aanleg van de Afsluitdijk grote biezenvelden zich konden handhaven. De bovengenoemde maatregelen kan de terugkeer van deze biezenvelden dan ook bevorderen.

### *Otter*

De oevers van het oude land van Ketelmeer en Zwarte Meer vormen belangrijke potentiële otterleefgebieden (47). De oever van het Vossemeer kan een belangrijke route zijn voor uitwisseling met een leefgebied langs de randmeren. De voorgestelde maatregelen ter vermindering van de algenbloei en ter beperking van de emissie van microverontreinigingen zijn belangrijke voorwaarden voor het slagen van een eventuele herintroductie van de otter in dit gebied.

## **4.6 Het natuurontwikkelingsbeeld**

In het ontwikkelingsbeeld zal het specifieke deltakaracter van de meren, zowel in biotische als abiotische zin zijn versterkt. Het Zwarte Meer staat weer via de oude IJsselarmen (Ganzendiep en Goot) in verbinding met de IJssel. Dit meer wordt niet meer gedomineerd door de blauwwieren en het doorzicht zal zijn toegenomen. De in de jaren '60 aanwezige fonteinkruidvelden zijn grotendeels teruggekeerd, evenals de rijke en gevarieerde bodemfauna. De groei van de driehoeksmossel is toegenomen. Terwijl in de fonteinkruidvelden de snoek weer kan paaien, vormen deze fonteinkruiden tevens de basis voor de aanwezigheid van een diversiteit aan ongewervelde dieren.

Het aandeel van de brasem in de vispopulatie is afgenomen. Spieringen trekken massaal het Ketelmeer en het Zwarte Meer op vanuit het IJsselmeer, om te paaien. De zeeforel trekt vanuit het IJsselmeer via Ketelmeer en Zwarte Meer naar de Vecht om de paaigebieden in Duitsland op te zoeken.

Honderden nonnetjes fourageren op de aanwezige spiering. Verschillende plantenetende vogels (kleine zwanen) en bodemfauna-etende vogels (kuifeenden, tafeleenden) worden in duizendtallen waargenomen. De krooneend broedt in de aanwezige moerassen.

Langs de rietmoerassen in het Zwarte Meer strekken zich biezenvegetaties uit. In deze biezenvelden broeden rallen en baardmannetjes. In het Ketelmeer hebben zich op verschillende plaatsen langs de polderdijken moerasvegetaties gevestigd. Langs de dijk van het Kampereiland heeft zich een moerasbos ontwikkeld, alwaar broedpopulaties van lepelaars en aalscholvers zich vestigen. Het aanwezige overjarige riet vormt een ideaal broedbiotoop voor roerdomp, woudaapje en grote karekiet.

Door het grote oppervlak aan ondiepten en droogvallende platen in het Zwarte Meer, Ketelmeer en Vossemeer fourageren zwemeenden en steltlopers als kieviten, grutto's en kemphanen op de rijke bodemfauna.

Langs de oevers van het oude land heeft zich een otterpopulatie gevestigd. Tussen deze otterpopulatie en die van de randmeren vindt uitwisseling plaats.