



Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ



## DELTA 2000

Inventarisatie huidige  
situatie Deltawateren

oktober 2000

RIKZ/2000.047  
Project Blauwe Delta  
L. Withagen  
DELTA 2000



# Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1	Kader	7
1.2	Leeswijzer	8
<b>2</b>	<b>Grevelingenmeer</b>	<b>11</b>
2.1	Kenmerken	11
2.2	Beheer	13
2.3	Functies	13
2.3.1	Natuur	13
2.3.2	Recreatie	15
2.3.3	Beroepsvisserij	17
2.4	Autonome Ontwikkelingen en Trends	17
2.5	Kansen en Bedreigingen	19
2.6	Kennisleemten en Aanbevelingen	19
2.7	Financiën	20
2.8	Samenvatting	20
<b>3</b>	<b>Oosterschelde</b>	<b>23</b>
3.1	Kenmerken	23
3.2	Beheer	25
3.3	Functies	25
3.3.1	Natuur	25
3.3.2	Transport/veiligheid	26
3.3.3	Recreatie	26
3.3.4	Veiligheid/zeewering/waterafvoer	27
3.3.5	Visserij	27
3.4	Autonome Ontwikkelingen en Trends	29
3.5	Kansen en Bedreigingen	31
3.6	Kennisleemten/Beheersvragen	32
3.7	Financiën	33
3.8	Samenvatting	33
<b>4</b>	<b>Voordelta</b>	<b>35</b>
4.1	Kenmerken	35
4.2	Beheer	37
4.3	Functies	37
4.3.1	Drinkwatervoorziening	37
4.3.2	Natuur	37
4.3.3	Transport	41
4.3.4	Recreatie	41
4.3.5	Veiligheid	41
4.3.6	Visserij	42
4.3.7	Zandwinning, olie- en gaswinning, windenergie	42
4.4	Autonome Ontwikkelingen en Trends	43
4.5	Kansen en Bedreigingen	43
4.6	Kennisleemten	43
4.7	Financiën	44
4.8	Samenvatting	44

<b>5</b>	<b>Westerschelde</b>	<b>47</b>
5.1	Internationaal Overleg	47
5.2	Kenmerken	49
5.3	Functies	49
5.3.1	Natuur	50
5.3.2	Transport	53
5.3.3	Recreatie	55
5.3.4	Veiligheid (overstromingen)	56
5.3.5	Visserij	56
5.3.6	Zandwinning/schelpenwinning	57
5.4	Autonome Ontwikkelingen en Trends	57
5.5	Kansen en Bedreigingen	57
5.6	Kennisleemten/Maatregelen	58
5.7	Samenvatting	59
<b>6</b>	<b>Markiezaatsmeer</b>	<b>61</b>
6.1	Kenmerken	61
6.2	Beheer	61
6.3	Functies	63
6.3.1	Natuur	63
6.3.2	Recreatie	64
6.3.3	Visserij	65
6.4	Autonome Ontwikkelingen en Trends	65
6.5	Kansen en Bedreigingen	65
6.6	Kennisleemten	67
6.7	Samenvatting	67
<b>7</b>	<b>Veerse Meer</b>	<b>69</b>
7.1	Kenmerken	69
7.2	Beheer	71
7.3	Functies	72
7.3.1	Landbouw /afwatering	72
7.3.2	Natuur	72
7.3.3	Transport	73
7.3.4	Recreatie	75
7.3.5	Visserij	76
7.4	Autonome Ontwikkelingen en Trends	76
7.5	Kansen en Bedreigingen	76
7.6	Kennisleemten/Aanbevelingen	77
7.7	Financiën	78
7.8	Samenvatting	78
<b>8</b>	<b>Binnenschelde</b>	<b>81</b>
8.1	Kenmerken	81
8.2	Beheer	81
8.3	Functies	82
8.3.1	Recreatie	82
8.4	Autonome Ontwikkelingen en Trends	83
8.5	Kansen en Bedreigingen	83
8.6	Financiën	83
8.7	Samenvatting	84

---

<b>9</b>	<b>Haringvliet en Hollandsche Diep</b>	<b>87</b>
9.1	Kenmerken	87
9.2	Functies	89
9.2.1	Landbouw en (drink)watervoorziening	89
9.2.2	Natuur	89
9.2.3	Transport	91
9.2.4	Recreatie	91
9.2.5	Veiligheid	93
9.2.6	Visserij	94
9.3	Autonome Ontwikkelingen en Trends	94
9.4	Kansen en Bedreigingen	94
9.5	Kennisleemten	95
9.6	Financiën	95
9.7	Samenvatting	97
<b>10</b>	<b>Volkerak/Zoommeer</b>	<b>99</b>
10.1	Kenmerken	99
10.2	Beheer	101
10.3	Functies	102
10.3.1	Landbouw	102
10.3.2	Natuur	103
10.3.3	Transport	103
10.3.4	Recreatie	105
10.3.5	Visserij	105
10.3.6	Veiligheid/wateropvang	105
10.4	Autonome Ontwikkelingen en Trends	106
10.5	Kansen en Bedreigingen	106
10.6	Kennisleemten	107
10.7	Financiën	108
10.8	Samenvatting	108
<b>11</b>	<b>De Delta als geheel</b>	<b>111</b>
11.1	Kenmerken	111
11.2	Veiligheid	112
11.2.1	Een overstromingskans van 1/4000	112
11.2.2	De omstandigheden veranderen	112
11.2.3	Een andere manier van denken	113
<b>12</b>	<b>Bijlagen</b>	<b>115</b>
12.1	Waterkwantiteitsgegevens	116
12.2	Trends waterkwaliteit	117
<b>13</b>	<b>Literatuurlijsten</b>	<b>128</b>
13.1	Algemeen	128
13.2	Grevelingenmeer	132
13.3	Oosterschelde	133
13.4	Voordelta	135
13.5	Westerschelde	136
13.6	Markiezaatsmeer	139
13.7	Veerse Meer	139
13.8	Binnenschelde	140
13.9	Haringvliet en Hollands Diep	140
13.10	Volkerak/Zoommeer	141



# 1 Inleiding

---

## 1.1 Kader

Het Zuidelijke Deltagebied is een uniek gebied waar water centraal staat. De karakteristieke eigenschappen van de watersystemen vormen het visitekaartje van de regio. Dit is een visitekaartje ingekleurd met zowel internationaal erkende natuurwaarden als met economische belangrijke sectoren als zeevaart en schelpdiervisserij en recreatie. Water kan ook bedreigend zijn; het handhaven van veiligheid tegen overstromingen blijft voortdurend een punt van aandacht. Met zoveel water kan het gebied terecht als Blauwe Delta worden aangeduid.

Rijkswaterstaat Directie Zeeland (DZL) als beheerder van de Rijkswateren streeft ernaar om de unieke eigenschappen van haar beheersgebied, de Delta, ook in de toekomst te behouden. Om de mogelijkheden daartoe te verkennen wordt in samenwerking met Provincie Zeeland een lange termijn visie op de Delta ontwikkeld (Boogerd 1999). Directie Zeeland heeft RIKZ, RIZA en DWW opdracht gegeven om te assisteren bij het voorbereiden en uitvoeren van een onderzoeksprogramma dat het proces van visievorming op de toekomst van de Blauwe Delta op een termijn van 30 jaar, kan ondersteunen en versterken.

Provincie Zeeland neemt het initiatief voor de visie-ontwikkeling en is trekker van dit proces. Rijkswaterstaat wil anticiperen op de vragen die de komende jaren gesteld kunnen worden, met betrekking tot de ontwikkeling van de Delta in het licht van de 4e Nota Waterhuishouding en de momenteel te ontwikkelen 5e Nota Ruimtelijke Ordening. Zij wil in kunnen gaan op de wateraspecten, met andere woorden de kerntaken, van Rijkswaterstaat. Het anticiperen op vragen over de toekomst van de Delta op een termijn van 30 jaar betekent bijvoorbeeld het nader concretiseren van begrippen uit NW4 als 'veerkracht' en de nieuwe risicobenadering, voor de Delta. Het is de bedoeling zoveel mogelijk gebruik te maken van kennis die her en der in projecten al wordt verzameld (denk aan Meervoudig Ruimtegebruik, project Zuidwest-Nederland, Mer Haringvliet) en van onderzoeken die al in den lande worden uitgevoerd en betrekking hebben op de delta/bekken in Zeeland.

Verder is het van belang dat in 2 sporen wordt gedacht.

Ten eerste: de vertrouwde weg. Relevante onderzoeksvragen daarbij zijn: wat betekent het als bestaande beleidsvoornemens worden uitgevoerd? Welke kansen biedt dit? Welke huidige problemen worden ermee opgelost? Wat zijn de belemmeringen in beleidsmatige en juridische zin, die bij het uitvoeren van dit beleid een rol spelen? Ten tweede: de visionaire route. Het idee hierbij is dat creatievelingen een prikkelende visie geven over de Delta op een termijn van 30 jaar. Dit zou ideeën kunnen opleveren die voldoende interessant zijn om nader te onderzoeken.

Het project Blauwe Delta is onderverdeeld in verschillende deelprojecten waaronder gradiënten & peildynamiek, veiligheid, ontwikkelingen in de scheepvaart, en een literatuurstudie naar de

aanwezige wetenschappelijke kennis, alsook naar het vigerende beleid voor de deltawateren. Het rapport wat u nu voor u heeft is het resultaat van deze literatuurstudie. Om overlap met de andere deelprojecten te voorkomen wordt waar nodig naar deze projecten verwezen.

## 1.2 Leeswijzer

Deze literatuurstudie geeft een beeld van de huidige situatie per bekken en geeft samen met de literatuurlijst een samenvatting van de meest relevante rapporten en nota's.

Achtereenvolgens worden de voornaamste **kenmerken** van de bekkens beschreven, opvallende zaken ten aanzien van het **beheer**, de **functies** van elk bekken worden geïnventariseerd en er wordt aangegeven welke eisen de functies aan het watersysteem stellen. Daarnaast is per bekken aandacht besteed aan '**kansen en bedreigingen**' en '**autonome ontwikkelingen en trends**'. Geprobeerd is de **kennisleemten** aan te geven. Ieder hoofdstuk eindigt met een korte **samenvatting**.

In het laatste hoofdstuk zijn nog enkele algemene ontwikkelingen beschreven. Bij toetsingen zijn de uitgangspunten van de Vierde Nota Waterhuishouding en de Startnota van de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening gebruikt.

Van niet alle bekkens is dezelfde informatie voor handen. Er is geprobeerd de ontwikkelingen en processen aan te geven, er is uitdrukkelijk niet geprobeerd deze processen en ontwikkelingen uitvoerig te verklaren of te onderbouwen met cijfermateriaal. Voor diepergaande informatie wordt naar de achterliggende literatuurbronnen verwezen. De financiële kant van het beleid en beheer valt buiten dit document, wel zijn enkele relevante cijfers opgenomen.

Eerst zijn de **zoute** bekkens behandeld, daarna de **brakke** en tenslotte de **zoete** bekkens. Binnen deze indeling is de volgorde **alfabetisch**.

Vanaf het begin van ieder hoofdstuk zijn op de **linkerpagina's** per bekken achtereenvolgens opgenomen:

- GIS kaart van het bekken
- tabel bekkengegevens
- amoebe
- soms enkele intermezzo's

Als bijlagen zijn opgenomen:

bijlage 1: waterbalansen;

bijlage 2: een overzicht per bekken van huidige waarden, normen en trends van een aantal waterkwaliteitsparameters;

**[lit.: nr]** verwijst naar het nummer van de bron in de literatuurlijst.

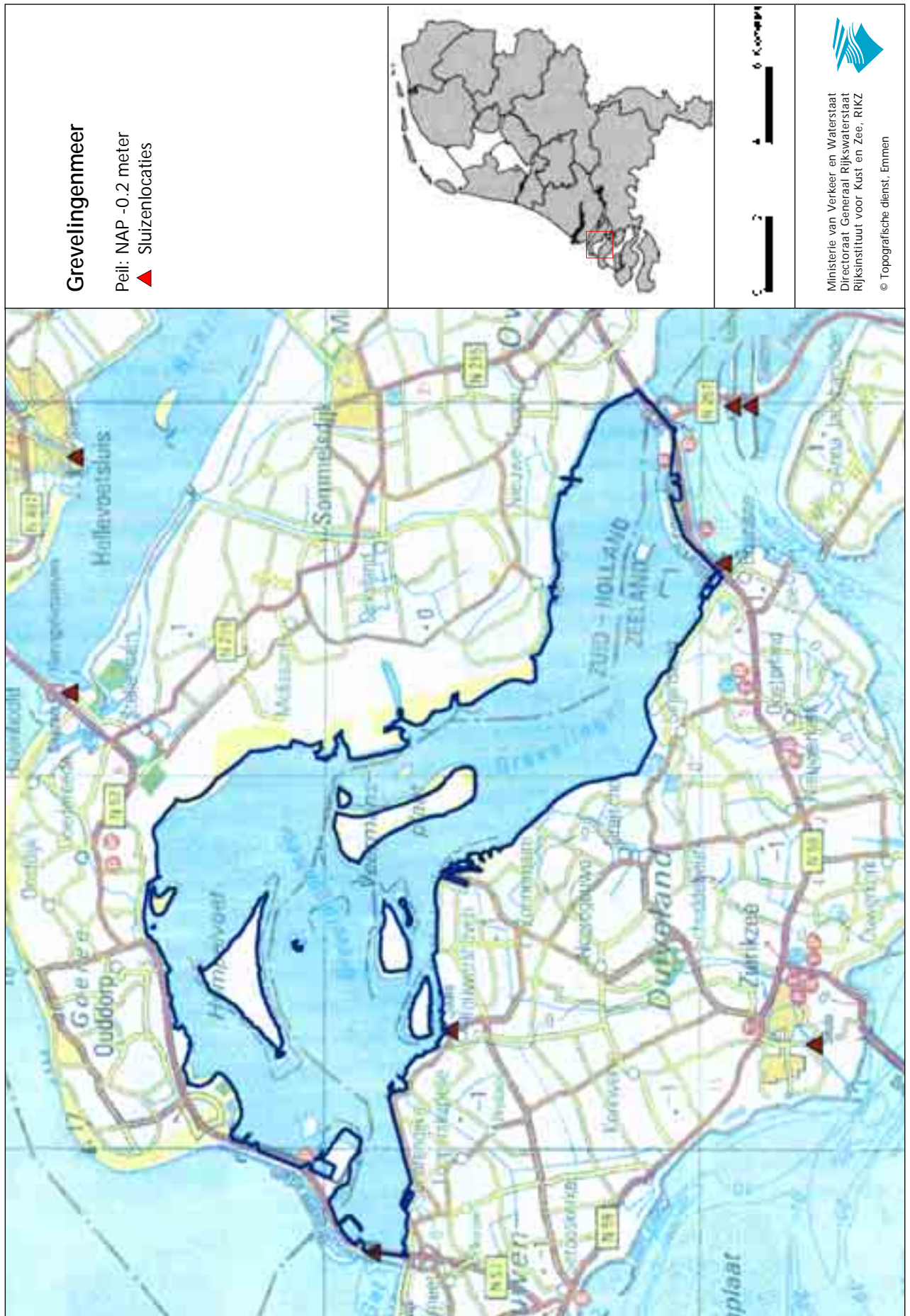
Als hoofdstuk 13 is per bekken een literatuurlijst opgenomen.

De paragraafnummers van de lijsten en het eerste deel van de literatuurnummers komen overeen met het betreffende hoofdstuknummer (dus [lit.: 23] wijst naar de literatuurlijst van het Grevelingenmeer, hoofdstuk 13.2). Eerst vindt u echter de meer algemene literatuurlijst, de nummering hiervan loopt van 1 t/m 19 en gaat dan verder met 1a, 2a enz.

Bij een deel van de documenten die in de lijsten genoemd wordt is een korte **samenvatting** van de inhoud gegeven.







## 2 Grevelingenmeer

---

*'Het ecosysteem Grevelingenmeer functioneert op een hoog niveau binnen de gestelde randvoorwaarden en de toegekende functies. Toch zijn er onderdelen die met enige inspanning beter tot hun recht kunnen komen' [lit.: 25].*

Het Grevelingenmeer is een voor Nederland uniek stagnant zoutwatermeer dat in de wintermaanden wordt ververs met water uit de Voordelta. Het meer is ontstaan door de aanleg van de Grevelingendam (1965) en de Brouwersdam (1971). Natuur en recreatie zijn aangemerkt als hoofdfunctie van het Grevelingenmeer, beroepsvisserij is een belangrijke nevenfunctie. Tussen de hoofdfuncties natuur en recreatie is een zonerings aangebracht: in het middengebied en de Slikken van Flakkee wordt zoveel mogelijk ruimte gegeven aan de natuur, in de rest van het meer komt recreatie naast natuur voor.

### 2.1 Kenmerken

Het Grevelingenmeer is een matig voedselrijk meer met helder water en een hoog zoutgehalte. Het ecosysteem is uniek; het Grevelingenmeer heeft een hoge natuurwaarde [lit.: 25]. Daarnaast is het systeem kwetsbaar, het wordt door de mens gereguleerd en deze afgeschermd omstandigheden vormen een risico voor onverwachte en ongewenste omstandigheden [lit.: 25]. Een belangrijk kenmerk van het meer is stratificatie in een warme zomer (gelaagdheid in het water door verschillen in zoutgehalte en temperatuur). Dit komt voornamelijk voor in het westen, met name in de diepe put bij Scharendijke. Tijdens stratificatie ontstaat in de diepere delen zuurstofloosheid [lit.: 25] (zie ook 2.2 Beheer). De bodem van het meer vertoont nog sporen uit de tijd vóór de afsluiting: in het westelijk deel zijn de geulen zandig en in het oosten is het sediment slikkig. [lit.: 1]. Het water van het Grevelingenmeer is helder, omdat er slechts een geringe belasting van voedingsstoffen is, via het polderwater.

De waterkwaliteit voldoet zowel aan de doelstellingen die bij de functie zwemwater horen als aan de doelstellingen van schelpdierwater. De water- en bodemkwaliteit voldoen ook aan de streefwaarden voor bodem en water. Omdat alleen het kwikgehalte boven de grenswaarde ligt is de waterkwaliteit wat zware metalen betreft zelfs beter dan die van de centrale Noordzee [lit.: 25].

Overigens moet wel een uitzondering gemaakt worden voor de vervuilde bodems van de jachthavens en voor een speciaal lokaal probleem: de hoge concentraties van tributyltin in de havens door gebruik van een bepaalde anti-fouling. Het gebruik van deze anti-fouling is nu verboden, maar het zal nog jaren duren eer het op alle schepen is vervangen [lit.: 25].

**Bekkengegevens Grevelingen**

gebiedsbeschrijving	zoutwatermeer (enig in Nederland)
hoofddoelstelling	het vaststellen van een waterhuishoudkundig beheer waarmee de condities worden gecreëerd voor een duurzaam gezond functionerend ecosysteem, waarbij de aan het meer toegekende functies zo goed mogelijk tot zijn recht komen [lit.: 23]
afgesloten in jaar	1971
hoe?	Grevelingendam afgesloten van Rijn/Maas (1965), Brouwersdam van Noordzee
getij	geen
zoutgehalte	streven is minimaal 16 g Cl/l (doorspoeling)
gewenste veranderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>als gevolg van de ontzilting en het stagnante peil kon zich op voormalige schorren (De Punt en Slikken van Flakkee Noord) snel vegetatie ontwikkelen van gras via struweel naar gevarieerde bossen, die nu tien meter hoog zijn</li> <li>het aantal broedvogelsoorten is toegenomen van 15 tot 100 soorten (dankzij vegetatie)</li> </ul>
ongewenste veranderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>ecologisch instabiliteit</li> <li>verzoeting (pas in later stadium als ongewild ervaren), aanleg Brouwerssluis stopt dit proces in 1986</li> <li>diepe geulen onder water worden opgevuld met materiaal van de oevers en sediment van ondiepe gedeelten</li> <li>golflslag leidt tot erosie van de oevers</li> <li>geen vermenging meer door getijstromen waardoor 's zomers in de diepe voormalige geulen, in putten en op de bodem zuurstofloosheid kan optreden</li> </ul>
landschap	het Grevelingenmeer is een gevarieerd natuurgebied, waarvoor rust en ruimte kenmerkend zijn. Het beeld tekent dorpen en vakantiedorpen en uitgestrekte droge gronden langs deltidammen en voormalige zeedijken. In het meer zelf zijn drie grote platen met daarnaast een tiental kleinere eilandjes.
beheerder	Rijkswaterstaat en Natuur- en Recreatieschap de Grevelingen
beheer	<ul style="list-style-type: none"> <li>natuurbeheer: begrazing (op alle platen en div. slikken), maaien (Hompevoet en incidenteel op andere platen), niets doen, beperkt openstellen</li> <li>Directie Zeeland, dienstkring Deltakust voert het beheer over havens, vaargeulen, waterkeringen/kunstwerken e.d., zie RBPN [lit.: 9]</li> </ul>
sluizen/waterbeheer (vanaf 16/3/99) <sup>1</sup>	<p>In Brouwersdam de Brouwerssluis: staat in principe open (doorspoeling noordzee-water uit Voordelta), maar om een vast waterpeil van NAP - 0,2 m behouden zal de sluis ongeveer 8% van de tijd gesloten moeten zijn.</p> <p>De Brouwerssluis wordt in de periode van september tot en met december tijdens de schieraaltrek maximaal 30 dagen gesloten. Voorwaarden hieraan: de dertig dagen mogen maximaal in drie periodes worden opgenomen, een van de periodes mag uit maximaal 20 dagen bestaan, tussen de periodes is de sluis altijd minimaal 5 dagen open, de palingvisser's mogen de periodes aangeven bij de dienstkring. Er wordt gestuurd op een vast waterpeil van NAP - 0,2 m. In de Grevelingendam kan de hevel de Flakkeese spuisluis voor doorspoeling in west-oostrichting zorgen. De hevel wordt niet gebruikt. De Grevelingensluis heeft geen functie voor waterbeheer.</p>
peil	vast: NAP - 0,2 m (ook na 16/3/99, nieuw waterbeheersplan)
beschermingsgebieden	vogelrichtlijn en habitatrichtlijn nog aan te melden wetland Ramsar
kabels	in oostelijk deel kruisen twee hoogspanningskabels en een gaszinker het gebied

<sup>1</sup> Het waterbeheer in de Grevelingen is geëvalueerd; er is een nieuw beheer vastgesteld: Waterbeheersplan Grevelingenmeer (1999-2003). [lit.: 21]

## 2.2 Beheer

In maart 1999 werd het nieuwe waterbeheersplan Grevelingenmeer (1999-2003) vastgesteld (zie tabel bekkengegevens). Er zijn een aantal beheersalternatieven ontwikkeld voor uitwisseling van water tussen het Grevelingenmeer en de Noordzee op basis van het rapport 'Grevelingenmeer, uniek maar kwetsbaar' [lit.: 25]. Daarnaast zijn gesprekken gevoerd met gebruikers en belanghebbenden ter inventarisatie van wensen, ideeën, ervaringen en knelpunten [lit.: 26]. De alternatieven zijn doorgerekend met het model STRESS, waarna is gekozen voor een jaarronde openstelling van de sluis. Tot nu toe was de sluis 's zomers gesloten om de stratificatie en zuurstofloosheid te minimaliseren; de inzichten rond het proces van stratificatie zijn echter gewijzigd door de berekeningen met STRESS.

Een jaarrond uitwisselen past in het streven van de Vierde Nota om te komen tot meer natuurlijke watersystemen. Verwacht mag worden dat het nieuwe waterbeheersplan positief zal uitpakken voor het verminderen van de stratificatie, waarmee de zuurstofloosheid in diepe delen zal afnemen (ook voor de duiksport positief). De uitwisseling van organismen met de Noordzee wordt vergroot (positief voor beroeps- en sportvisserij). Echter, het zoutgehalte van het meer zal verhoogd worden, wat voor het zeegras en de paling nadelig is [lit.: 21]. Het peil blijft (voorlopig?, zie kennisleemten) op NAP - 20 cm. Door verdamping in de zomer en wateruitwisseling met de Noordzee kunnen peilafwijkingen van maximaal 10 cm optreden. Als proef is een kortdurende peilopzet in het voorjaar tot NAP + 20 cm mogelijk [lit.: 7]. Ten behoeve van het gebiedsbeheer is een zoneringsingesteld: zowel aan de oostzijde als aan de westzijde van het meer is een recreatiefunctie toegekend, het gebied daartussen heeft een natuurfunctie gekregen. Door de ruime uitleg van de begrippen natuur en recreatie is het wel zo, dat natuurlijke elementen binnen het recreatiegebied een plaats hebben en dat in natuurgebieden recreatie niet uitgesloten is.

## 2.3 Functies

### 2.3.1 natuur

Het Natuur- en Recreatieschap Grevelingen stelt in haar beleidsplan 1998-2008 dat de primaire inrichting van het gebied als zo goed als afgerond kan worden beschouwd. De zoneringsing heeft zijn nut bewezen en heeft geleid tot een harmonieuze ontwikkeling van de functies natuur en recreatie [lit.: 20].

De biomassaproductie van het macrozoöbenthos (=bodemdieren die zonder microscoop zichtbaar zijn) is laag en wisselt bovendien van jaar tot jaar van dominante soorten, dit wijst erop dat het systeem ecologisch instabiel is. De produktie van mosselen is sinds 1977 teruggeslagen en de kokkels zijn vrijwel verdwenen. Bovendien is het aantal vissoorten gedaald, met name het aantal roofvissen en platvissen. Wel leeft er veel kleine vis in het meer, er groeit nog veel zeegras en het water is schoon. Deze omstandigheden zorgen ervoor dat er veel watervogels voorkomen [lit.: 1].

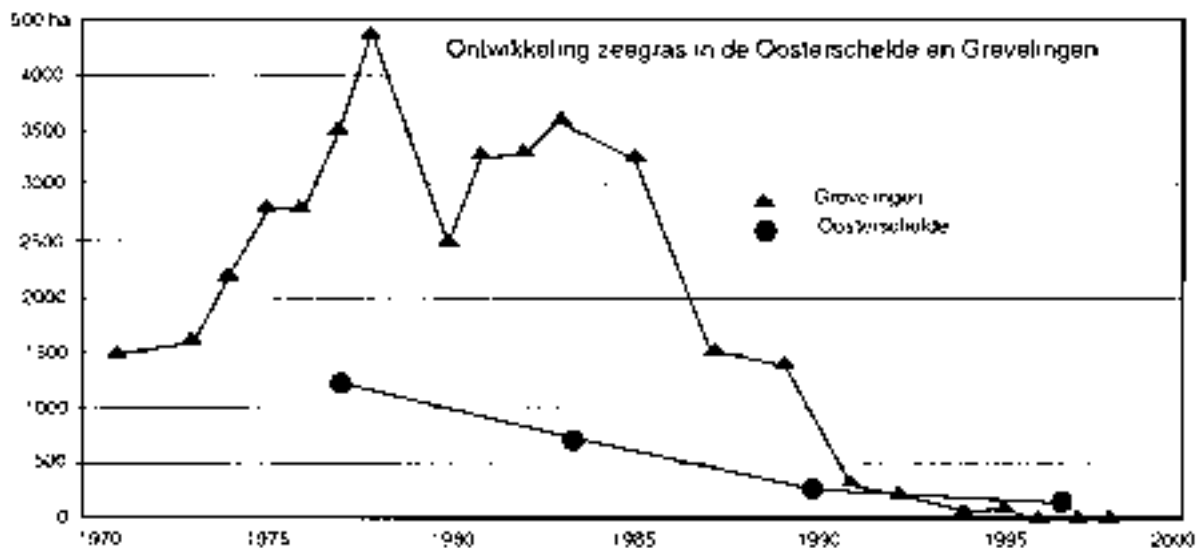
Voor viseters als de Fuut en de Middelste Zaagbek is het Grevelingenmeer in de zoute Delta het belangrijkste gebied. De zuidelijke slikken van Flakkee zijn voor planteneters een belangrijk fourageergebied. In het Grevelingenmeer zijn ook vele steltlopers te vinden die het

Karakteristieke grootheden van het Grevelingenmeer

totale oppervlakte	14 000 ha
oppervlakte water	10 800 ha
oppervlakte drooggevallen gebieden	3 120 ha
oppervlakte natuurgebieden	2 700 ha
diepte	gem. 5,4 m max. 48 m
inhoud watergebied	ong. 575 miljoen m <sup>3</sup>
afwaterende oppervlakte	Goeree-Overflakkee 2.467 ha (16%) Schouwen-Duiveland 12.875 ha (84%)

Zeegras

Zeegras is belangrijk voor het systeem omdat het schuil mogelijkheden biedt voor vissen, voedsel biedt aan ganzen en een leefplaats is voor vele geleedpotigen. Zeegras draagt er zo aan bij dat het gebied een uniek karakter heeft. Immers, hoe meer soorten (gebiedseigen) organismen, des te hoger de natuurwaarde en daarmee de uniciteit.



De achteruitgang van de zeegrasvelden in het Grevelingenmeer en de Oosterschelde moeten we grotendeels, misschien zelfs helemaal zoeken in het huidige hoge zoutgehalte van het water. Klein en Groot Zeegras zijn beiden zo gevoelig voor zout omdat ze beide uit zoete wateren afkomstig zijn. recente experimenten hebben sterke aanwijzingen opgeleverd, dat groot zeegras bij hoge zoutgehalten naar een éénjarige groeivorm neigt. [lit. Jaarboek 1998 monitoring rijkswateren, kroniek]

gebied o.a. als overwinteringsgebied gebruiken. Het gebied is voor zeven watervogelsoorten van internationale betekenis (1%-norm Ramsar) [lit.: 26].

De oevers van het meer zijn grotendeels drooggevalven omdat er een vast peil wordt gehandhaafd. Door de wind overspoelen laagliggende delen nog regelmatig; zij hebben een zout-zoetgradiënt. Het zoute milieu is belangrijk voor de kustbroedvogels. Mede afhankelijk van het kalkgehalte in de grond kent het gebied vele vegetatiesoorten: riet- en zoutvegetaties, ontzilte graslandvegetaties en vegetaties die kenmerkend zijn voor vochtige duinvalleien [lit.: 1a].

Op de slikken van Bommenede vormen schelpenbanken en een eiland aantrekkelijke vogelbroedgebieden. Het gebied is afgesloten en wordt begraasd [lit.: 10a].

#### **eisen die de natuur aan het watersysteem stelt**

- Als het peil fluctueert zal de zout-brakvegetatie toenemen en daarmee ook het aantal kustbroedvogels [lit.: 21].
- Om stratificatie en daarmee samenhangende zuurstofloosheid te beperken zou een jaarronde uitwisseling met het water van de Noordzee nodig zijn. Normaal is de zuurstofloosheid maar enkele procenten, maar in warme zomers met weinig wind wordt dit percentage flink hoger.
- Bij een lager zoutgehalte gedijt het zeegras beter. Het is waarschijnlijk dat de hoeveelheid zeegras afhankelijk is van meerdere factoren die (kunnen) samenhangen met de zoetwaterbelasting van het meer [lit.: 25].
- Voor een maximaal visbestand is het nodig dat de vis ongehinderd het meer in en uit kan zwemmen.

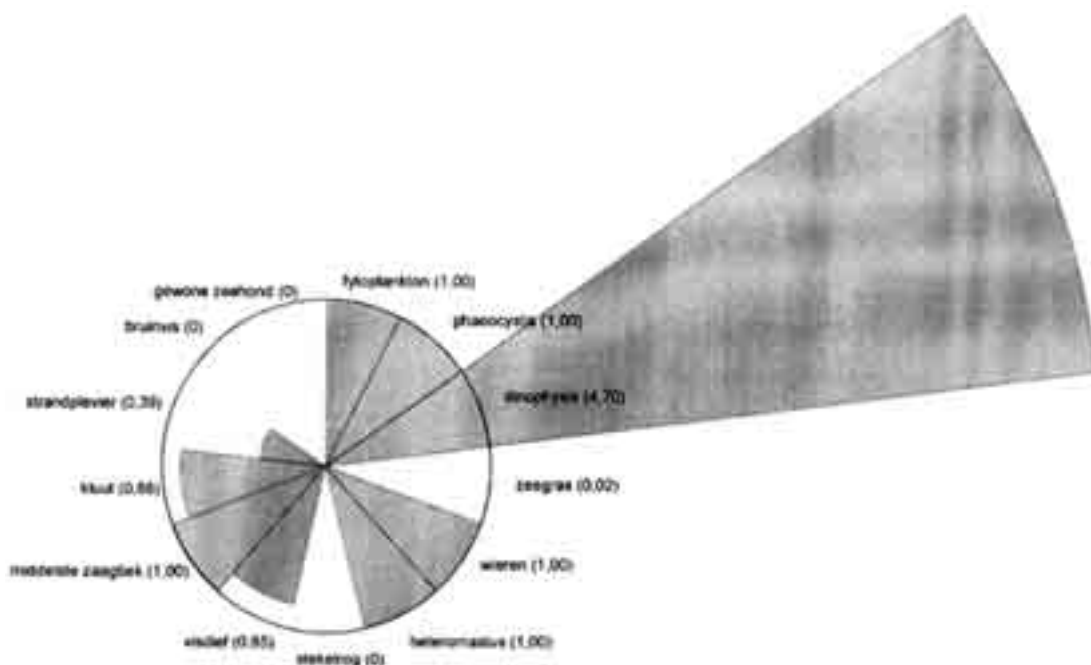
#### **2.3.2 recreatie**

Het Grevelingenmeer is een veelzijdig recreatiegebied: bij de dammen wordt gezwommen, plankzeilen is populair. Bij Scharendijke is een kanoverhuurcentrum, de duiksport wordt beoefend tussen West Repart en Scharendijke, ten westen van Den Osse en ten zuidoosten van de slikken van Bommenede, en er is natuurlijk recreatievaart (zeilen en motorboten). De toegang voor de recreatievaart vormt de Grevelingensluis, de drukt bevaaren recreatiesluis in Zeeland (het aantal geschutte schepen in het seizoen van 1 april tot 1 oktober bedraagt jaarlijks ongeveer 48.000) [lit.: 26]. De vaarroutes lopen in de oost-westrichting, ook buiten de betonning om is wateroppervlak voor recreatievaart beschikbaar. Er zijn 8 jachthavens met in totaal 3830 ligplaatsen [lit.: 20]. Door het hele gebied zijn aanlegsteigers gebouwd. Het Grevelingenmeer wordt jaarlijks bezocht door ruim 2 miljoen dagbezoekers.

In het streekplan Zeeland [lit.: 26] is het Grevelingenmeer aangegeven als recreatieve ontwikkelingszone, waarbij de bestaande zonering in acht moet worden genomen. Het structuurschema Groene Ruimte (rijk) gaat uit van een uitbreiding van het aantal ligplaatsen tot 5400. Dit is in beginsel mogelijk. Toch gaan er stemmen op (o.a. van de recreanten zelf), die aangeven dat het Grevelingenmeer vol raakt [lit.: 20]. De sportvisserij (schol, bot, haring) is in de loop der jaren, mede door overbevissing, teruggelopen. Ondanks de bouw van een spuisluis met viskoker is er nauwelijks herstel van deze vissoorten. Proeven met het uitzetten van vis hebben weinig opgeleverd [lit.: 20].

Zoals al is opgemerkt zorgt een goede zonering ervoor dat watersport en natuur elkaar niet storen. Voor de watersport zijn regels gesteld die

Grevelingen



**Systeemeigenschappen waarop de referentie is gebaseerd.**

Bij het beschrijven van de referentie-aantallen is voor het watersysteem Grevelingenmeer uitgegaan van de volgende systeemeigenschappen:

- een brak/zout meer
- een vast of meer natuurlijk peil
- oevers met zout/zoet overgangen
- geen (minimale) menselijk gebruik/invloed

**Huidige toestand.**

De belasting van de Grevelingen met eutrofiërende stoffen is veel lager dan in het Veerse Meer. Als gevolg hiervan is de hoeveelheid algen minder, het water helderder doch dit blijkt meer frequent te leiden tot het overmatig voorkomen van giftige algen als Dinophysis. Het Groot Zeegras in de Grevelingen is dramatisch ingestort. Als oorzaak wordt vooral het ontbreken van zoetwatertoevoeren, c.q. het permanent hoge zoutgehalte gezien. Een vergelijkbare reactie is waargenomen bij de dieren onder water. De struikwieren doen het door het heldere water uitstekend. Helaas ontbreekt een goede indicator voor tinvergiftiging, die in de getijdenwateren de slakkenpopulaties aantasten. Door de gestremde uitwisseling van het meerwater met het Noordzeewater wordt de visstand beïnvloed. Soms worden vispopulaties op het meer ingesloten die daarop sterven. Bij de kustbroedvogels is de beschikbaarheid van voldoende broedbiotoop een belangrijke factor. Door het vaste peil nadert de vegetatie veelal de oever. Daarnaast is er een spanningsveld tussen de recreatie en de hogere dieren. Door de oppervlakte van het meer en de aanwezigheid van een aantal rustgebieden waar de dieren kunnen uitwijken, is de situatie gunstiger dan op het Veerse Meer. Herstel van zoogdierpopulaties kan pas volgen na herstel in de kustzone.

enerzijds de rust in de natuur bewaren en anderzijds in het belang zijn van de meest kwetsbare gebruikersgroepen. Zo worden er beperkingen opgelegd aan individuele beoefening van kleine watersport en commerciële activiteiten, er is een maximumsnelheid van 15 km/uur voor motorboten gesteld en er zijn zones aangewezen waar men mag snelvaren en waterskiën [lit.: 20].

Aan het Grevelingenmeer zijn naast Port Zélande (1995) nog diverse binnendijkse verblijfs- en recreatieobjecten aangelegd ('s Scharendijkje, Den Osse, Bruinisse enz.).

Tenslotte wordt er aandacht besteed aan voorlichting: op de Punt van Goeree is een voorlichtingscentrum van het Natuur- en Recreatieschap gevestigd, er is ook een vogelkijkhut. Daarnaast worden excursies georganiseerd op de slikken van Flakkee en de Veermansplaat.



#### **eisen die de recreatie stelt aan het watersysteem**

- Watersporters hechten vooral aan rust, ruimte en helder water. Voor dit laatste is het dus van belang dat de lage belasting van nutriënten gehandhaafd blijft.
- Watersporters vragen goede alternatieven voor de anti-fouling en voldoende haven-ontvanginstallaties [lit.: 21].
- De sportvissers vragen om een langere openstelling van de Brouwerssluis zowel in het voorjaar als in het najaar [lit.: 21].
- Duikers zijn ook gebaat bij helder water en natuurlijk een hoge biodiversiteit. Voor de handhaving van de veiligheid van het duikgebied is het voor duikers belangrijk dat het waterpeil constant blijft.
- Ook de recreatievaart vraagt een nagenoeg vast peil [lit.: 21].

#### **2.3.3 beroepvisserij**

Er wordt beroepsmatig gevist op oesters (16 kwekerijen op 500 ha, ruim 2 miljoen platte oesters, aanvoerwaarde ong. 0,5 miljoen [lit.: Visserijnieuws, bijlage schelp- en schaaldieren, sept. '99]. In het Grevelingenmeer is, net als in de Oosterschelde, de kweek van platte oesters verminderd door de ziekte *Bonemia Ostrea*. Deze parasiet is waarschijnlijk in Nederland geïntroduceerd met importen van zaai- en consumptieoesters. Het oesterbestand wordt steeds meer gedomineerd door de Japanse oester [RIVO]. Op basis van de Structuurnota Zee- en Kustvisserij is in het Grevelingenmeer maximaal 500 ha voor oesterpercelen beschikbaar [lit.: 20]

Daarnaast mag op 'vrije gronden' op wilde oesters worden gevist. Beroepsvissers vissen ook op paling. De landelijke trend dat de paling bestanden achteruitgaan, geldt ook voor het Grevelingenmeer. Het RIVO doet in het Grevelingenmeer waterkwaliteitsonderzoek (sanitair en toxische algen).

#### **eisen die de visserij aan het watersysteem stelt**

- De beroepvisserij vraagt openstelling van de Brouwerssluis gedurende het hele jaar, behalve in de periode van half september tot eind december. Op deze manier wordt de intrek van de glasaal in het voorjaar mogelijk en kan de schieraal het meer in het najaar niet verlaten en dus gevangen worden.
- Volgens deskundigen betekent maximale uitwisseling met de Noordzee behalve intrek van de glasaal ook dat er een mogelijkheid ontstaat voor een opgroeigebied van o.a. haring en sprout. Bovendien kunnen voor platvis de ondiepe delen van betekenis worden. Doordat de voedselsituatie verbeterd wordt het meer ook voor andere platvissen aantrekkelijk.
- De oesterteelt is gebaat bij doorstroming van het meer [lit.: 21].
- Voor de paling is een lager zoutgehalte beter.
- Voor de palingvissers is het van belang om te komen tot goede afspraken over zonerings en tijd. Zij kunnen nu hun fuiken overal plaatsen waardoor er conflicten ontstaan met de oeverrecreanten en de sportduikers [lit.: 20].

## **2.4 Autonome Ontwikkelingen en Trends**

Het nieuwe waterbeheersplan past in het streven van de Vierde Nota om te komen tot dynamische veerkrachtige watersystemen [lit.: 21]. Het Grevelingenmeer is nog geen zelfregulerend systeem. Modelberekeningen geven aan dat bij een uitwisseling met de Noordzee van 200 m<sup>3</sup>/sec. stratificatie nauwelijks meer op zal treden.

#### **Strandplevier**

Het gaat de Strandplevier (kleine strandloper) niet voor de wind in het Deltagebied. De broedpopulatie staat al langere tijd onder druk en herstel zal lange tijd vergen. Doordat een aantal zoute gebieden (Plan Tureluur, Oosterschelde) in de komende jaren beschikbaar komt, ontstaan er nieuwe kansen voor deze soort. Ook liggen er in eerder afgedamde gebieden zoals het Grevelingenmeer nog mogelijkheden. In dit meer zijn op diverse terreinen grote oppervlakten ogenschijnlijk zeer geschikt, deze worden door intensieve betreding van vee echter nauwelijks door de Strandplevieren als broedgebied benut. [lit.: 10a]

#### **Kluut**

Naar verwachting zal het aantal broedparen van de Kluut (forse steltloper) in het Deltagebied de komende jaren afnemen. De afgelopen jaren broedden zij vaak in pas aangelegde natuurgebieden, maar omdat de vegetatie in deze gebieden snel toeneemt, zijn ze maar enkele jaren geschikt voor de steltlopers. De Kluten zullen de komende jaren weer meer afhankelijk worden van de oorspronkelijke broedgebieden in de zoute wateren. Echter, zonder extra maatregelen kunnen alle paren niet terecht. Door uitvoering van plan Tureluur zal het broedgebied vergroot worden. Daarnaast zou in het Grevelingenmeer de oppervlakte geschikt broedgebied vergroot kunnen worden door verschil in zomer- en winterpeil aan te brengen. Als het winterpeil hoog is zullen laaggelegen gebieden overstroomd met zout water, waardoor de toename van plantengroei wordt afgeremd. Verder liggen o.a. buitendijks nog kansen door aanleg van slufsters, nieuwe eilanden en groene stranden. [lit.: 10a]

De maximale uitwisseling met de huidige infrastructuur is 125 m<sup>3</sup>/sec. [lit.: 21]. Zoals reeds aangegeven (zie 2.2) mag verwacht worden dat het nieuwe waterbeheersplan positief zal uitpakken voor het deels tegengaan van stratificatie en dus zal de zuurstofloosheid in diepe delen afnemen (ook positief voor de duiksport). De uitwisseling van organismen met de Noordzee wordt vergroot (positief voor beroeps- en sportvisserij). Echter, het zoutgehalte van het meer zal verhogen, wat voor het zeegras en de palingstand nadelig is. [lit.: 21]

Grote gebieden raken ontzilt omdat ze niet meer overstroomd worden met zout water. In de toekomst zullen daar bossen komen, tenzij de gebieden zullen worden begraasd.

Op de slikken van Flakkee Noord zal een aantal kreken worden hersteld en een aantal laagten worden gegraven. Als het zanddepot is afgegraven zal het als halfopen parklandschap worden ingericht door versterking van zoutwaterinvloed en beweiding.

Een stagnant peil veroorzaakt oevererosie. Directe of indirecte oeververdedigingen zorgen ervoor dat de erosiegevoelige oevers van het Grevelingenmeer en de eilanden zo min mogelijk eroderen. Gebleken is wel, dat de erosiesnelheid gestaag afneemt [lit.: 25].

Recreatieve ontwikkelingen (recreatievaart, oeverrecreatie, sportvisserij op schol/bot/haring en zwemwater bij Grevelingendam en Brouwersdam) moeten op de natuurdoelstelling blijven afgestemd: de zonering moet in relatie met de hele Delta worden vastgelegd, zodanig dat recreanten niet doorstromen naar gebieden waar recreatie minder gewenst is.

## 2.5 Kansen en Bedreigingen

De vegetatie op de oevers ontwikkelt zich van zoute pioniervegetaties naar grasland en struweel. De graduele overgang tussen zout- en zoetvegetatie neemt af. Hiermee neemt het broed- en fourageergebied van kustbroedvogels af, zoals dat in heel Noordwest Europa het geval is. Deze bedreiging kan worden omgezet in een kans als het vaste peil wordt veranderd in een fluctuerend peil, zie Kennisleemten [lit.: 1].

Permanent risico op stratificatie, het nieuwe waterbeheer is erop afgestemd het risico te verminderen.

De kwetsbaarheid van het meer toont zich bij extreme omstandigheden: warme zomers met weinig wind leiden tot zuurstofloosheid, strenge winters veroorzaken waarschijnlijk de sterfte van het oesterbroed in het voorjaar. Het is niet bekend welke effecten het zal hebben als het meer dichtvriest.

Om de vervuiling die de watersport met zich meebrengt te verlagen kan gedacht worden aan goede alternatieven voor anti-fouling en voldoende havenontvangstinstallaties.

In het rapport 'Grevelingenmeer, uniek maar kwetsbaar' worden diverse gebieden aangegeven waar conflicten zijn ontstaan tussen recreatie en natuur. Bezien moet worden hoe kan worden omgegaan met de toename van de recreatie in deze gebieden, daarnaast moet in het hele gebied worden nagegaan of de instelling van de zonerings wel functioneert [lit.: 25].

## 2.6 Kennisleemten en Aanbevelingen

- inzicht en tijdig ingrijpen bij overschrijding van normen. De gevolgen van eventuele schommelingen in peil en zoutgehalte zijn onvoldoende bekend.
- zoeter water t.b.v. zeegras. Het lozen van polderwater kan op het gehele meer bekeken geen significante bijdrage leveren aan een verzoeting van het meer (lit.: Meertens, 1997). Lokaal kan er een gunstig effect zijn op de groei van het zeegras. Deze mogelijkheden moeten nader worden bekeken en mogelijk wordt er de komende beheersperiode een proef uitgevoerd [lit.: 21].
- fluctuerend peil t.b.v. vegetatie en broedvogels, afname van de erosie en een meer natuurlijk systeem. Bij de inrichting van het gebied is uitgegaan van een vast peil van NAP - 0,2 m.: voorzieningen voor de recreatie en de oeververdediging zijn hierop ingesteld. Bij verhoging van het peil kunnen aanlegsteigers te laag komen te liggen. Dijktafuds, voorzieningen langs de stranden en vooroeververdedigingen kunnen onder water komen te staan. Bij verlaging van het peil wordt de beschikbare oeverzone groter, maar het kan ook droogtestress in de vegetatie veroorzaken. Daarnaast wordt de beschikbare diepte in vaargeulen en havens minder [lit.: 22].  
In het kader van het nieuwe waterbeheersplan is onderzoek gedaan naar de effecten van een fluctuerend waterpeil op de natuur. De afweging die op basis van dit rapport kan worden gedaan is echter niet breed genoeg. Aanvullend onderzoek is nodig om een afweging te kunnen maken waarin alle vegetatietypes (en bijbehorende vogels), de natuurlijke

dynamiek en de effecten op de andere functies meegewogen worden [lit.: 22].

## 2.7 Financiën

Op de begroting 1998 van het Natuur- en Recreatieschap 'De Grevelingen' staat een post van 1.622.330 gulden onderhouds- en beheerskosten. [lit.: 26].

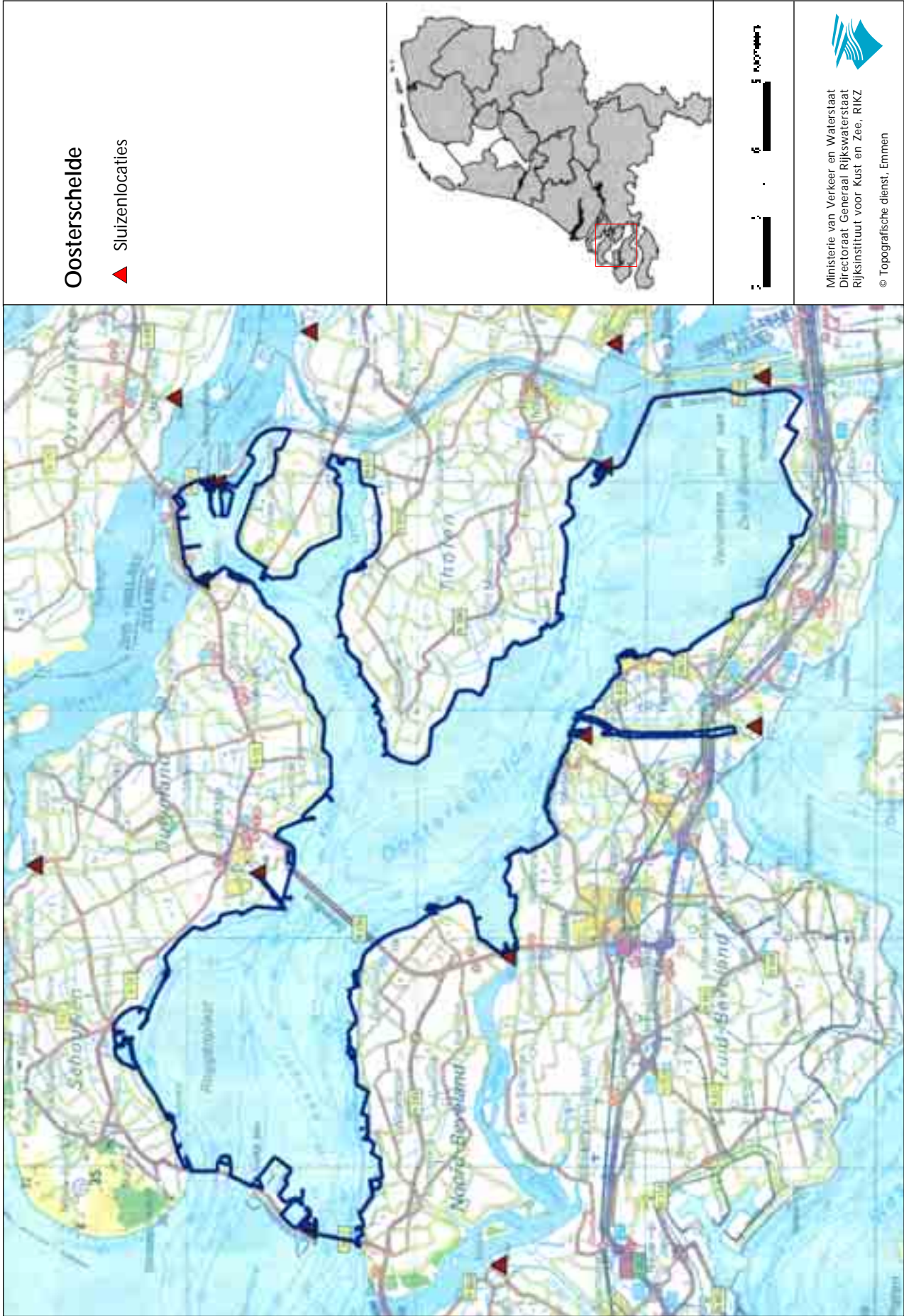
## 2.8 Samenvatting

Bijna dertig jaar na de afsluiting kan gezegd worden dat het meer voor de twee hoofdfuncties recreatie (en dus voor de economie) en natuur een zeer belangrijk gebied is geworden.

Een beheersprobleem vormt stratificatie in de zomer en dus zuurstofloosheid in de diepe delen van het meer. Het Grevelingenmeer is geen zelfregulerend systeem. Met de huidige infrastructuur is het niet mogelijk om te komen tot zodanige uitwisseling met het Noordzeewater, dat de stratificatie verwaarloosbaar klein wordt. In het nieuwe waterbeheersplan (tot 2003) is vastgelegd dat de Brouwersdam nagenoeg het hele jaar open zal staan. Dit past in het streven van de Vierde Nota om te komen tot meer natuurlijke watersystemen.

Onderzocht wordt of het vaste peil kan worden losgelaten zodat men kan komen tot een meer natuurlijk en fluctuerend peil.





## 3 Oosterschelde

---

*'Geconcludeerd kan worden dat de Oosterschelde nog steeds hoge natuurwaarde heeft, mede dankzij de ingestelde toegankelijkheidsregeling. Maar verlies van intergetijdegebied nu en in de toekomst resulteert waarschijnlijk in lagere aantallen watervogels waarvoor de Oosterschelde (inter)nationaal een prominente rol vervult. Maatschappelijk functioneert het systeem naar behoren, gezien de ontwikkeling in de recreatie, de schelpdiervisserij en beroepsvaart' [lit.: 37]*

De Oosterschelde is een zeearm die van de Noordzee kan worden afgesloten door de stormvloedkering (1986) in de pijlerdam te sluiten. Om een zo groot mogelijk getijverschil te behouden zijn in het oostelijk deel compartimenteringsdammen aangelegd, deze hebben het bekkenvolume verkleind (Oesterdam in 1986 en Philipsdam in 1987). In het beleidsplan Oosterschelde is een hiërarchie in de functies vastgelegd naar aflopend belang: ecologie en waterkwaliteit, beroepsvisserij, recreatievaart, oeverrecreatie, sportvisserij en beroepsvaart.

### 3.1 Kenmerken

De Oosterschelde is een grootschalig getijdeland met een grote mate van natuurlijkheid. Het schone water, de schorren en de intergetijdegebieden vormen het leefmilieu voor een rijke flora en fauna, er is een grote diversiteit aan milieutypen en -soorten. Het milieu heeft een zeer dynamisch karakter [lit.: 30].

De stroomsnelheden binnen het gebied zijn met 30-40% teruggelopen na de aanleg van de stormvloedkering. Dit leidt ertoe, dat minder snel vers water uit Noordzee wordt aangevoerd (van west naar oost neemt de verblijfstijd toe van enkele dagen tot meer dan drie maanden). Het leidt bovendien tot erosie en afvlakking van de platen en schorren. Daarnaast is de beweeglijkheid van de geulen afgenomen en daarmee is de kenmerkende dynamiek verminderd.

De oude geulen zijn te ruim in verhouding tot het afgenomen getijvolume: er is 400 - 600 miljoen m<sup>3</sup> zand nodig om een nieuw evenwicht te bereiken (zandhonger). Het zandtransport uit de Voordelta wordt belemmerd door de kering. Door de zandhonger verdwijnen nu droogvallende platen en slikken (sinds 1986 is 40 ha intergetijdegebied per jaar verdwenen).

Het gebied staat tegenwoordig als zeearm vooral onder invloed van het mariene kustwater. De waterkwaliteit voldoet zowel aan de eisen die de functie zwemwater stelt als aan de eisen van de functie schelpdierwater. De concentraties aan microverontreinigingen in water en zwevend slib liggen over het algemeen tussen grens- en streefwaarde. Een bodemverontreiniging met specie die slechter is dan klasse twee komt alleen voor in enkele havens en in enkele gebieden met specifieke verontreinigingsbronnen (Slikken van Vianen, Yerseke, Bruinisse en Oude Tonge). De noodzaak voor sanering is vastgesteld, soms al uitgevoerd (1990).

## Bekkengegevens Oosterschelde

gebiedsbeschrijving	zeearm in open verbinding met de Voordelta
gebiedsbeschrijving vóór de Oosterscheldekering	estuarium (zout-zoetgradient en daarbij horende ecosystemen)
hoofddoelstelling	Het behoud en zo mogelijk versterking van aanwezige natuurlijke waarden, met inachtneming van de basisvoorwaarden voor een goed maatschappelijk functioneren van het gebied, waaronder met name visserij wordt begrepen. [lit.: 30]
'Deltawerken' gereed in	1986
welke 'Deltawerken' zijn uitgevoerd?	stormvloedkering in de monding en twee compartimeringsdammen, de Philipsdam en de Oesterdam, waarmee de OS in het oosten is afgesloten van de rivieren
getij	ja, het getijverschil is nu 3,25 m. getijverschil met 13% afgenomen, getijvolume met ong 30% afgenomen, de Oosterscheldekering wordt gesloten bij overschrijding van NAP +3 m
zoutgehalte	randvoorwaarde hoger dan 15,5 g Cl/I in de kom van de OS
gewenste veranderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de OS is afgesloten van het vervuild water van de Rijn en de Maas</li> <li>• door vermindering van de getijdynamiek is het water helderder geworden</li> <li>• toename mosselculturen, niet zozeer in omzet maar wel in bedrijfszekerheid</li> <li>• in de noordelijke tak is de primaire productie (fytoplankton) toegenomen als gevolg van de grotere helderheid door het wegvallen van het getij</li> </ul>
ongewenste veranderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de beweeglijkheid van de geulen afgenomen en daarmee is de kenmerkende dynamiek verminderd</li> <li>• de oude geulen zijn te ruim in verhouding tot het afgenomen getijvolume, er is 400-600 miljoen m<sup>3</sup> zand nodig om een nieuw evenwicht te bereiken (zandhonger). Het zandtransport uit de Voordelta wordt belemmerd door de kering. Het zand dat tijdens stormen door golven op de platen en slikken erodeert, komt niet meer zoals vroeger tijdens springtij terug op deze ondiepe gebieden. De erosie is dus groter dan de sedimentatie: droogvallende platen en slikken verdwijnen (sinds 1986 is ca. 40 ha per jaar intergetijdegebied verdwenen)</li> <li>• geleidelijke brakke overgang van zout naar zoet is verloren gegaan</li> </ul>
landschap	een weids karakter, rust en dynamiek bepalen het gebied, buitendijks diep en ondiep water, platen schorren en slikken en het onderwatergedeelte van de dijk, binnendijks zijn gebieden met zoute kwel, oude zeearmen cultuurhistorische restanten in de vorm van karrevelden en inlagen;
peil(fluctuaties)	beheer gericht op maximale tijverschillen , aftopping van stormvloedstanden boven NAP +3m
kabels	hoogspanningskabels en zinkers
beschermingsgebieden	wetland i.k.v. Ramsar, Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn en NB-wet status Nationaal Park in oprichting
beheerder	Ministerie van LNV, Directie Visserij: visserij Rijkswaterstaat, Directie Zeeland: vaarweg, waterbeheer, waterkering deltdammen Provincie Zeeland: natuurbelang, uitvoering en handhaving NB-wet Waterschap Zeeuwse Eilanden: waterkeringen en gemalen Staatsbosbeheer, Stichting het Zeeuwse Landschap en Vereniging Natuurmonumenten (buitendijks): schorren en slikken en NB-gebieden
beheer	Beheervormen natuurbeschermingswetgebieden: verwijderen van vegetatie voor het broedseizoen, jaarlijks aanbrengen van schelpen en grind, regelen van (on)toegankelijkheid, rattenbestrijding, waterpeilbeheersing, maaien en begrazing met schapen [lit.: 9]
sluizen	Bergse Diepsluis (Zoommeer) met zoutbestrijdingssysteem om uitwisseling Grevelingensluis Krammersluizen (Volkerak) met zout-zoet scheidingsstelsel Rooppotsluis (zuiden Stormvloedkering) schutsluis naar Noordzee Zandkreeksluis (Veerse Meer) zoetwateraanvoer (nutrientrijk)



## 3.2 Beheer

Zowel bij stormvloed en bij milieucalamiteiten en voor het beperken van de schade door drijfs wordt de kering gesloten, hiervoor is een operationeel draaiboek beschikbaar. De algehele verantwoordelijkheid berust bij de hoofdingenieur-directeur van Directie Zeeland. Het hoofd van de dienstkring Deltakust zorgt voor de uitvoering. Er is gekozen voor een zo hoog mogelijk verantwoord sluitpeil omdat de kering een compromis is tussen de veiligheid enerzijds, en de natuurbelangen anderzijds.

Een zout-zoetscheidingsstelsel in de Krammer- en Bergse Diepsluizen zorgt ervoor, dat de zoutwaterbelasting op en het zoetwaterverlies van het Volkerak-Zoommeer wordt beperkt.

## 3.3 Functies

### 3.3.1 natuur

Het water van de Oosterschelde is helder en schoon. De primaire productie is na de bouw van de Oosterscheldkering gelijk gebleven, alleen in de noordelijke tak is de primaire productie vergroot. Het totaal aantal visetende vogels is sinds 1990 toegenomen (aalscholver, fuut, middelste zaagbek). Behalve de scholekster is het aantal steltlopers gelijk gebleven. De afname van de scholeksters is zeer waarschijnlijk een gevolg van voedseltekort, het kokkelbestand is in de jaren 1985-1999 met bijna 80% afgenomen [lit.: 35]. Er zijn nog weinig natuurlijke en veilige broedplaatsen voor de watervogels, maar op de door de mens aangelegde binnendijkse karrevelden en inlagen hebben ze wel de gelegenheid te broeden en te slapen [lit.: 10a].

In 1990 zijn delen van de Oosterschelde in het kader van de Natuurbeschermingswet aangewezen als natuurmonument. Met het instellen van een toegankelijkheidsregeling is het mogelijk het betreden van platen, slikken en schorren te reguleren. Er zijn drie categorieën toegankelijkheid: 'toegankelijk', 'beperkt toegankelijk' en 'niet toegankelijk'. Er kan geconcludeerd worden dat vier jaar na het instellen van de toegankelijkheidsregeling de gebruikers goed op de hoogte zijn van de regels (aantal personen gedaald met 90% en aantal vaartuigen sterk afgenomen in niet-toegankelijke gebieden) [lit.: 37]. Een deelonderzoek van Recreatie Onderzoek Kustwateren laat zien dat de gekozen verstoringafstand voor vogels van 400 m juist is. Daarnaast blijkt dat het aantal verstoringen door mensen kleiner is dan het aantal door natuurlijke vijanden (zoals vos en roofvogel), echter, de invloed van de menselijke verstoring is groter: vaker vertrekken de vogels uit het gebied.

Uit een ander deelonderzoek blijkt dat het zoneren van rustgebieden voor zeehonden op 1200 m afstand van de rustende zeehonden juist is. Wenselijk blijft het instellen van een vaar- en ankerverbod in de Oliegeul en een zone eromheen van maart tot oktober [lit.: 37].

Zie ook in de tabel voor zandhonger en verlies van de zout-zoet-gradient

#### eisen die de natuur aan het watersysteem stelt

- Schoon en helder water voor de waterflora en fauna.
- Opheffen van de zandhonger.
- Voorkomen dat de watersport de natuur verstoort.

Karakteristieke grootheden van de Oosterschelde	totale oppervlakte	35 076 ha
	oppervlakte water	30 352 ha
	oppervlakte schorren	643 ha
	oppervlakte platen en slikken	11 365 ha
	oppervlakte natuurontwikkeling	50 ha
	gem. diepte	9,01 m
	gem. getijverschil Yerseke	3,25 m

### 3.3.2 transport/veiligheid

De vaarroutes zijn de laatste decenia nogal eens gewijzigd: in 1975 werd na het gereedkomen van de Kreekraksluizen de Schelde-Rijnverbinding geopend, in 1986 verviel de route Eendracht-Wemeldinge met het afsluiten van het Tholense gat.

De aanleg van de compartimenteringsdammen (1987) maakte een, aan België toegezegde, getijvrije binnenscheepvaartroute tussen Rotterdam en Antwerpen mogelijk. De hoofdtransportas loopt via Volkerak, Eendracht, Schelde-Rijnverbinding en de Kreekraksluizen [lit.: 37]. Vanaf de Krammersluizen loopt een tweede hoofdtransportas langs Zijpe, Mastgat en Keeten, door het middengebied van de Oosterschelde en via het Kanaal door Zuid Beveland naar de Westerschelde. In 1993 vervielen de sluisen bij Wemeldinge, sindsdien staat het kanaal in open verbinding met de Oosterschelde, en dus onder invloed van het getij. Slechts bij Hansweert zijn nog sluisen aanwezig. De route wordt voornamelijk gebruikt door binnenscheepvaart naar Terneuzen, Gent en Frankrijk. In 1995 maakte bijna 40% van alle scheepvaartverkeer op de noord-zuid route gebruik van de vaarweg in de Oosterschelde, er passeerden bij de sluisen van Hansweert zo'n 45.000 schepen [lit.: 37].

Verwacht wordt dat het totale laadvermogen van de beroepsscheepvaart zal toenemen.

Enkele gevaarlijke punten op de vaarroutes zijn verdwenen: de kruising van de Schelde-Rijnverbinding met het Thoolense Gat en de sluisen bij Wemeldinge. Bovendien is sinds 1989 de verkeerspost Wemeldinge operationeel. Het aantal ongevallen neemt sinds 1989 gestaag af, ondanks de toename van schepen met een grotere omvang.

De kans dat zo'n ongeval uitloopt op een milieuramp is o.a. afhankelijk van de aard van de vervoerde stoffen. In 1995 was ongeveer 27% van de vervoerde stoffen 'gevaarlijke lading' volgens de VN-codetabel, het betrof ongeveer 350 verschillende stoffen.

### 3.3.3 recreatie

De Oosterschelde heeft onlangs de status 'Nationaal Park in oprichting' verworven, dat betekent voor de recreatie dat deze natuurgericht zal zijn en dat er een accent ligt op voorlichting en educatie; het Nationaal Park heeft een educatief medewerker in dienst. In 1997 heeft de provincie per gebiedsdeel een pakket mogelijkheden voor de natuurgerichte recreant uitgewerkt. Opgenomen is een overzicht van de bijzondere natuurwaarden. Er is nog nauwelijks uitvoering gegeven aan deze voorstellen [mondeling, W. de Wilde, Provincie].

De Oosterschelde vormt een aantrekkelijk recreatiegebied. Allereerst wordt het beschouwd als het belangrijkste duiksportgebied van

Nederland (600.000 duiken per jaar) dankzij het heldere water en de interessante onderwaterflora en -fauna. Het aantal verleende vergunningen is de laatste 15 jaar fors toegenomen.

Het gebied is ook aantrekkelijk voor zeilers omdat er naar verhouding weinig andere gebruiksvormen zijn. Sportvissers beoefenen hun sport zowel vanaf de oever als vanuit sportvisbootjes.

Het water is schoon en voldoet aan de normen voor zwemwater, toch zijn er voor zwemmers, zonnebaders en andere strandbezoekers duidelijk minder mogelijkheden.

De Oosterschelde vormt voor de recreatievaart een schakel tussen het Veerse Meer, de Noordzee, het Grevelingenmeer en het Krammer-Volkerak. Het aantal sluispassages is tussen 1988 en 1995 met 21% gegroeid. In het kader van de toegankelijkheidsregeling wordt terughoudendheid t.a.v. jachthavenontwikkeling nagestreefd. Tot 2005 kan nog een uitbreiding van maximaal 400 ligplaatsen worden gerealiseerd.

Snelvaren is overdag toegestaan tussen Krammersluizen en Wemeldinge, op deze route zijn waterscooters verboden. Waterskieen is in de hele Oosterschelde niet toegestaan omdat het niet strookt met de uitgangspunten van de het beleidsplan OS.

Het gebied rond de Oosterscheldekering, Neeltje Jans, heeft een natuur-educatieve functie gekregen. Het terrein is afgewerkt met natuurontwikkelingsprojecten en op dit moment ligt de beleidsmatige nadruk op het afwerken van het 'Waterland'terrein. RWS is verantwoordelijk voor de landschappelijke afwerking. Delta Expo Beheer b.v. geeft invulling aan het themapark Waterland Neeltje Jans.

#### **eisen die de recreatie aan het watersysteem stelt**

- Voor de duiksport is het belangrijk dat het water helder blijft.
- Goede waterkwaliteit.
- Duidelijke scheiding beroeps- en recreatievaart.
- Vanwege de toename van de recreatie zullen extra voorzieningen moeten worden getroffen.

#### **3.3.4 veiligheid/zeewering/waterafvoer**

In 1997 is men begonnen met de verbetering van de dijken langs de Westerschelde, de verwachting is dat in 2002 wordt gestart met de dijken langs de Oosterschelde [lit.: 37 en 34, 32, 38 en 39].

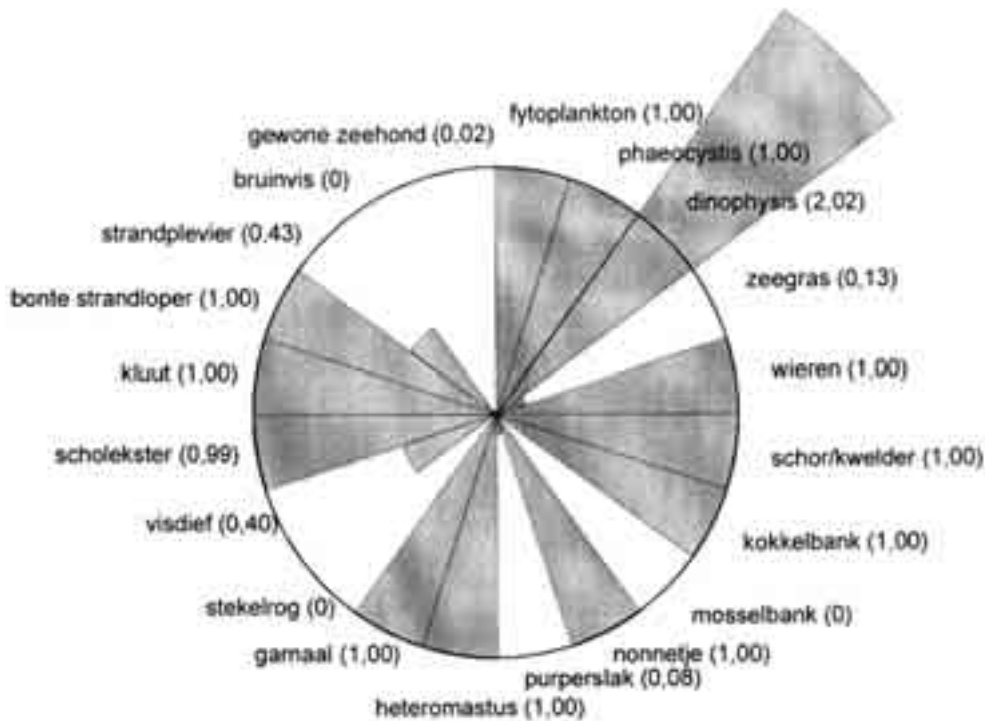
De bekleding van de zeewering wordt verzwaard, zoals opgemerkt zal bij de bekleding van dijken gekozen worden voor steensoorten waarop zich begroeiing kan ontwikkelen. Daarnaast is het beleid vanuit het waterkeringsbelang de zeewering vrij te houden van bebouwing. Rijkswaterstaat heeft een draaiboek opgesteld om bij dreigende overschrijding van het waterpeil van het Volkerak zoet water af te voeren via de Krammersluizen.

#### **3.3.5 visserij**

Landelijk loopt de aalvisserij terug, dat is ook in de Oosterschelde het geval. Het belang van de visserij op kreeft neemt toe. De mosselteelt is van aanzienlijk economisch belang, het perceelareaal bedraagt zo'n 1550 ha, er zijn ongeveer 460 arbeidsplaatsen mee gemoeid.

In Yerseke worden jaarlijks 14 miljoen Japanse oesters ('creusen') uit de Oosterschelde aangevoerd, in 1997 goed voor een aanvoerwaarde van ruim 4 miljoen gulden) [lit.: visserijnieuws, bijlage schelp- en schaaldieren, sept. '99]. De kweek van platte oesters is, net als in het Grevelingenmeer, sterk afgenomen door de ziekte *Bonamia Ostrea*. In 1999 is besloten dat de kokkels in de Oosterschelde zijn bestemd als voedsel voor vogels. Er wordt nu in september 6,2 miljoen kg vlees

## Oosterschelde

**Systeemeigenschappen waarop de referentie is gebaseerd.**

Bij het beschrijven van de referentie-aantallen is voor het watersysteem Oosterschelde uitgegaan van de volgende systeemeigenschappen:

- evenwichtige morfologische situatie
- natuurlijke oeverzones
- geen (minimale) menselijk gebruik/invloed

**Huidige toestand.**

De Oosterschelde is een bekken waar intensieve schelpdiercultures worden onderhouden. Dit betekent een grote mate van graas op het fytoplankton. De mate van eutrofiëring en de graas dienen met elkaar in evenwicht te worden gebracht. Tegenwoordig wordt nog een lichte overmaat aan fytoplankton aangetroffen. Met name doordat de stroming in de Oosterschelde is gereduceerd is de giftige alg *Dinophysis* toegenomen. Door plaaterosie, afname van zoetwatertoevoeren en lokaal kokkelvisserij is de hoeveelheid zeegras sterk afgenomen. Het heldere water van goede kwaliteit leidt tot een goede wierbegroeiing op de dijken. Ook het dierenleven op de harde substraten is nog uitbundig, doch wordt vaak verstoord door visserijactiviteiten. Door de intensieve schelpdiervisserij is de oppervlakte kokkelbanken aan de ondergrens van de referentie en komen wilde mosselbanken niet meer voor. De ecologische vervangers hiervan, mosselpercelen in de intergetijden-gebieden zijn door een veranderde bedrijfsvoering vrijwel geheel verdwenen. De Purperslak, als indicator voor een aantal vervuulende stoffen door de (recreatie)-scheepvaart is zwaar aangetast. De hoeveelheid garnalen ligt constant op een lager niveau dan in omliggende gebieden en is alleen van behoorlijk niveau in piekjaren na een grote broedval in de regio. Mogelijk dat ook hier voedseltekorten een rol spelen. Een aantal anadrome vissen en zeevissen zijn door afsluitingen en bevissing op de Noordzee (vrijwel) van het bekken verdwenen. De broedvogels (Visdief, Kluut en Strandplevier) broeden overwegend in vervangende en tijdelijke broedbiotopen. De natuurlijke broedbiotopen zijn ofwel verdwenen ofwel door verstoringen ongeschikt. De prognose voor autonome ontwikkeling is zeer ongunstig. De draagkracht van de intergetijdengebieden voor schelpdieretende steltlopers lijkt onder druk te staan. Bij de Gewone Zeehond is de laatste twee jaren voor het eerst in lange tijd weer sprake van voortplanting (1 jong per jaar) en toename door immigratie. De aanwijzingen van rustgebieden gaan effect sorteren. Bruinvis ontbreken vrijwel doordat er te weinig op de Noordzee zijn.

gereserveerd. Om na te gaan of deze hoeveelheid reëel is is onlangs een studie afgerond. De hoeveelheid kokkels is met 80% afgenomen (1985-1999), ook andere voedselbronnen voor de scholekster (mosselen en nonnetjes) zijn verminderd. Volgens de meest recente inzichten is tussen de 4,6 en 9,1 miljoen kg kokkelvles nodig om 85% van de scholeksters voor 100% te voeden [lit.: 35].

Uit onderzoek blijkt dat creusen een fors beslag doen op de hoeveelheid fytonplankton in de Oosterschelde. Dat kan gevolgen hebben voor de rest van het schelpdierenbestand. In hoeverre dat werkelijk het geval is wordt op het ogenblik onderzocht. Op vragen als 'is er nog ruimte voor meer mosselpercelen' en 'hoe komt het dat de laatste jaren geen kokkelbroed meer in de OS valt' hoopt een lopend onderzoek bij het RIVO begin 2000 een voorlopig antwoord te kunnen geven. [lit.: Visserijnieuws, bijlage schelp- en schaaldieren, sept. '99]. Het RIVO (Rijks Instituut voor Visserij Onderzoek) doet twee maal per jaar een bestandsopname van kokkels en een maal per jaar een bestandsopname van oesters. Er wordt onderzoek gedaan naar de waterkwaliteit op colibacterieën (schelpdierwaternorm EU richtlijn 91/492), naar de draagkracht van de Oosterschelde voor schelpdiercultuur en in het kader van het project EVA2 naar de evaluatie van beleidsmaatregelen (met RIKZ en ALTERNATIEF).

Er kan nog geen onderbouwde reactie worden gegeven op de signalen dat de visvangst zou afnemen. De huidige bemonstering van niet-commerciële vissoorten vindt één maal per jaar plaats door het RIVO. Het CEMO doet ook visserijonderzoek.

#### **eisen die de visserij aan het watersysteem stelt**

- Goede waterkwaliteit, zowel wat betreft ziektekiemen als wat betreft het voedselaanbod.
- Geschikte percelen.
- Voorkomen dat duikers te dicht in de buurt van fuiken komen.

### **3.4 Autonome Ontwikkelingen en Trends**

Er is nog geen natuurlijk evenwicht in de Oosterschelde, de verwachtingen kunnen dus niet helemaal nauwkeurig zijn.

Uitgaande van de voortzetting van de huidige morfologische veranderingen zal over 100 tot 150 jaar de zandhonger met 5-6% zijn afgenomen. Door de zeespiegelrijzing (60 cm/eeuw) neemt de zandhonger toe, door de bodemverlaging en de toename van de getijslag (4%) neemt de zandhonger af. De resultante van deze drie processen is een toename van de zandhonger van 2-5%. [lit.: 36]. De zandhonger zal eeuwen voortduren. De verwachting is dat in 2020 1500 ha aan intergetijdegebieden verdwenen zal zijn. Op den lange duur zullen de intergetijdegebieden grotendeels verdwijnen en daarmee de flora en fauna die specifiek zijn voor deze gebieden.

De toename van de ondiepwatergebieden zal gunstig zijn voor vis en schelpdieren [mondeling A. Smaal, RIVO].

De maximale verblijftijd en stroomsnelheid zullen niet of nauwelijks veranderen.

Bij ongewijzigd beheer en normale neerslagomstandigheden is geen significante verandering in de zoetwaterbelasting te verwachten

### **Mosselkwekerij**

Sinds 1984 heeft er om onbekende redenen nauwelijks broedval van mosselen in de Oosterschelde plaatsgevonden.

De mosselkwekers gaan voor de zaadvangst naar de Waddenzee, dit zaad wordt dan naar halfwaspercelen in de Oosterschelde en de Waddenzee overgebracht. Hier groeien de mosselen tot een grootte van ongeveer 4 cm.

Na een jaar worden de mosselen weer opgevist en naar de consumptiepercelen overgebracht en daar groeien ze door tot ongeveer 6 cm. De volgroeide mosselen worden in het najaar en in de winter in Yerseke geveild en vervolgens door de handelaren opgeslagen in nabijgelegen verwaterplaatsen. Hier kunnen de mosselen gedurende enkele weken het zand en slib kwijtraken dat meekomt bij het opvissen vanaf de percelen.

Mosseltelers kiezen er steeds meer voor om het mosselzaad uit te zetten in de Waddenzee en de halfwas mosselen daarna over te brengen naar de consumptiepercelen van de Oosterschelde. De percelen in de Oosterschelde zijn minder kwetsbaar voor storm-schade, ijsgang en predatie door o.a. eindereenden.

Hierdoor is de aanvoer van mosselen uit de Oosterschelde toegenomen (in 89/90 was dit 28 miljoen kg, in 95/96 53 miljoen kg). De opbrengst van de mosselteelt in de Oosterschelde in het seizoen 95/96 was ongeveer  $77 \cdot 10^6$  gulden.

[lit: De Oosterschelde, van estuarium naar zeearm, 1997)

### **Kokkelvisserij**

De belangrijkste leefgebieden van kokkels zijn drooggevallede platen.

Tot 2003 worden jaarlijks aan maximaal 22 speciaal ontworpen schepen vergunning verleend om in het najaar op de 'vrije' gronden te mogen vissen, mits er voldoende kokkelvles aanwezig is in verband met de voedselreserves voor de vogels (zie hieronder). Een deel van de schepen (15) hebben twee vergunningen, zodat ze met twee korren van elk 1 meter mogen vissen. De kokkels worden in het najaar opgevist omdat ze dan het grootst zijn en het meeste vlees bevatten. Bovendien is de zoogperiode van de zeehonden op de platen dan voorbij.

Daarnaast wordt het hele jaar door door vergunninghouders handmatig gevist (ook alleen als er voldoende voedselreserve is).

Tot 2000 worden geen nieuwe vergunningen uitgegeven om het aantal vergunninghouders terug te dringen naar het niveau van 1987.

Er waren in 1996 nog 80 vergunninghouders waarvan er nu tussen de 20 en 25 actief kokkelvissen.

De kokkelopbrengst uit de Oosterschelde verschilt sterk van jaar tot jaar. Geschat wordt dat de opbrengst zo'n 20% is van de totale opbrengst. In 1994 was het 3,69 miljoen kg met een waarde van 15,6 miljoen gulden en in 1995 1,03 miljoen kg die een waarde had van 5,1 miljoen gulden.

Overigens: naar aanleiding van een kamermotie in 1993 wordt 60% van de gemiddelde voedselbehoefte van vogels in de vorm van kokkels en mosselen voor deze vogels gereserveerd. Het meerdere is voor de visserij beschikbaar. Als er minder dan de genoemde 60% aanwezig is, mag in dat jaar niet op schelpdieren worden gevist. In 1999 is dit beleid in het kader van de Tweede fase van het kust- en zeevisserijbeleid aangepast, waarbij de voedselreservering is opgehoogd van 2100 ton vlees naar 5000 ton kokkelvles. Als gevolg van het 'reserveringsbeleid' is De Oosterschelde is vanaf 1997 tot heden gesloten gebleven voor mechanische en handmatige kokkelvisserij.

(momenteel 20 m<sup>3</sup>/sec). Deze wordt namelijk sterk beïnvloed door de neerslaghoeveelheden en de daarmee samenhangende polderwaterdebieten [lit.: 37].

De concentraties van stikstof, fosfor en silicium zullen nog iets afnemen, tot er een evenwicht tussen de aanvoer via polderwater en aan- en afvoer (uitwisseling met de Noordzee) is bereikt. De Oosterschelde is dan een relatief nutriënten-arme (oligotrofe) zeearm.

De primaire productie (fytoplankton) zal op hetzelfde niveau blijven, ook in de noordelijke tak, waar de concentratie fytoplankton hoger is dankzij de grotere helderheid van het water.

Het chloridegehalte blijft hoog (steeg vanaf 1987 van 16,7 naar 18,2 in 1990, daalde naar 16,4 in 1995 en steeg daarna weer tot 17,9 mg/l)

De functies natuur (waterkwaliteit), scheepvaart en recreatie vaart zullen naar verwachting toenemen.

In de Oosterschelde komt nog groot- en klein zee gras voor, hoewel zee gras de laatste 20 jaar, net als in andere nederlandse wateren, voortdurend achteruit gaat. Een mogelijke oorzaak van de achteruitgang zou in de Oosterschelde de lage zoetwatertoevoer kunnen zijn [lit.: 37]. De afname van zee gras leidt ertoe dat er minder rotganzen in het gebied voorkomen, voor hen is zee gras een voorname voedselbron. Een gevolg van de afname van de getijdegebieden zal een vermindering zijn van het aantal vogels dat van deze gebieden gebruik maakt als rust-, rui- en fourageerplaats [lit.: 37].

### 3.5 Kansen en Bedreigingen

In 1998 is een verkennende studie verricht naar de mogelijkheden tot herstel van het estuariene karakter van de Oosterschelde met zoet water uit het Volkerak-Zoommeer via de Krammersluizen of via een nog te realiseren doorlaatmiddel. Belangrijke randvoorwaarden voor deze studie vormden handhaving van het huidig gebruik en handhaving van de huidige waterkwaliteit van de bekkens.

De studie heeft aangetoond dat er kansen zijn om de natuurwaarde van de Oosterschelde te vergroten, de biodiversiteit en productiviteit zullen toenemen. Enkele belangrijk knelpunten zijn de te verwachten stratificatie en de toename van plaagalg in de Oosterschelde. Daarnaast kan het Volkerak-Zoommeer geen permanent minimum aan zoetwater leveren. [lit.: 30a].

Herstel van een gradiënt in de Oosterschelde is dus alleen mogelijk als extra zoet water vanuit het Hollandsche Diep in het Volkerak-Zoommeer mag worden gelaten. Dat wordt momenteel alleen acceptabel geacht als de waterkwaliteit van het Hollandsche Diep sterk verbetert. Op dit punt zal nader worden ingegaan in de nota die Rijkswaterstaat directie Zeeland voorbereidt, deze zal de bestuurlijke consequenties van 'zoet water naar de Oosterschelde' behandelen [beg. brief bij rapport 'Zoet water naar de Oosterschelde: verkenning naar de effecten op natuur en visserij' ir. A. Hoekstra].

Om de erosie van schorranden te voorkomen of te beperken is in 1992 een experiment gestart waarbij o.a. een schorrijsuppletie met klei is onderzocht. Het aangebrachte kleipakket was drie m lang, 8 m breed en 0,80 m dik. Voorspeld was dat deze bescherming drie jaar zou

functioneren, en deze voorspelling is uitgekomen. Geconcludeerd werd dat de kleisuppletie, ook al vanwege het natuurlijk karakter, geschikt is om de schorrand te verdedigen. De kosten zijn hoog door de hoeveelheid klei en de frequentie waarmee het moet worden aangebracht. Het vinden van geschikt materiaal kan problemen geven.

In plan Tureluur, natuurontwikkelingsplan Oosterschelde (Kramer, 1990) is voor de binnendijkse rand van de Oosterschelde geïnventariseerd welke gebieden goede mogelijkheden bieden om ontwikkeld te worden tot zout/brakke inlagen, daarbij gebruik makend van de zoute kwel vanuit de Oosterschelde. Een groot deel van deze gebieden is inmiddels door de Provincie Zeeland aangewezen als relatienota-gebied binnen de Ecologische hoofdstructuur uit het Natuurbeleidsplan> In dit kader draagt RWS bij aan de ontwikkeling van de binnendijkse brakwatergebieden aan de Zuidkust van Schouwen tussen Schelphoek en Zierikzee (totale kosten 42,5 MFI, waarvan 4,25 MFI voor RWS). In 1998 is met de uitvoering van het plan gestart.

Op de pijlers hebben zich plant- en diersoorten gevestigd die oorspronkelijke op rotskusten thuishoren. De totale lengte aan dijkvakken met waardevolle begroeiing in de getijdezone is afgenomen. Verwacht wordt dat bij dijkversterkingen of groot onderhoud gekozen zal worden voor steensoorten die een goede begroeiing tot gevolg zullen hebben [lit.: 37]. Zie ook 3.3.4. Bij Zierikzee is een munitiestortplaats. Er liggen verontreinigingen op de waterbodem die heel geleidelijk in de waterfase terechtkomen (m.n. fosfor uit granaten).

### 3.6 Kennisleemten/Beheersvragen

- is zandhonger te verkleinen door aanvoer sediment? Technische en economische haalbaarheid onderzoeken van het verkleinen van de zandhonger door aanvullend sediment van elders aan te voeren.
- is het mogelijk de gevolgen van de zandhonger te verzachten, en zo ja, hoe?
- kennis van invloed recreatie op ecologie De invloed van recreatie op ecologie zou beter in beeld moeten worden gebracht. Met de huidige gegevens is het niet mogelijk antwoorden te geven op vragen over aantallen en trends.
- waarom slechte kokkelbroedval Er is onderzoek nodig om de oorzaak van de kokkelbroedval van de laatste jaren te kunnen verklaren.
- draagkracht voor de kokkelvisserij Om de vraag 'zal de draagkracht voor de kokkelvisserij verder afnemen?' te kunnen beantwoorden is nader onderzoek nodig [lit.: 35].
- goed inzicht in de voedselproductie De primaire productie kan worden gezien als een graadmeter voor de voedselproductie voor schelpdieren en andere bodemdieren en heeft daarmee een relatie met natuur- en gebruiksfuncties. Om een goed inzicht in de voedselproductie te krijgen en te houden verdient het aanbeveling om de primaire productie routinematig te gaan bepalen.

### 3.7 Financiën

De totale kosten van de Oosterscheldewerken zijn 8,2 miljard gulden, waarvan 5 miljard voor de bouw van de kering. 15% van de kosten was voor onderzoek en vernieuwing.



Naast de investering kost het onderhoud van de Oosterscheldewerken jaarlijks 40 miljoen gulden.

### 3.8 Samenvatting

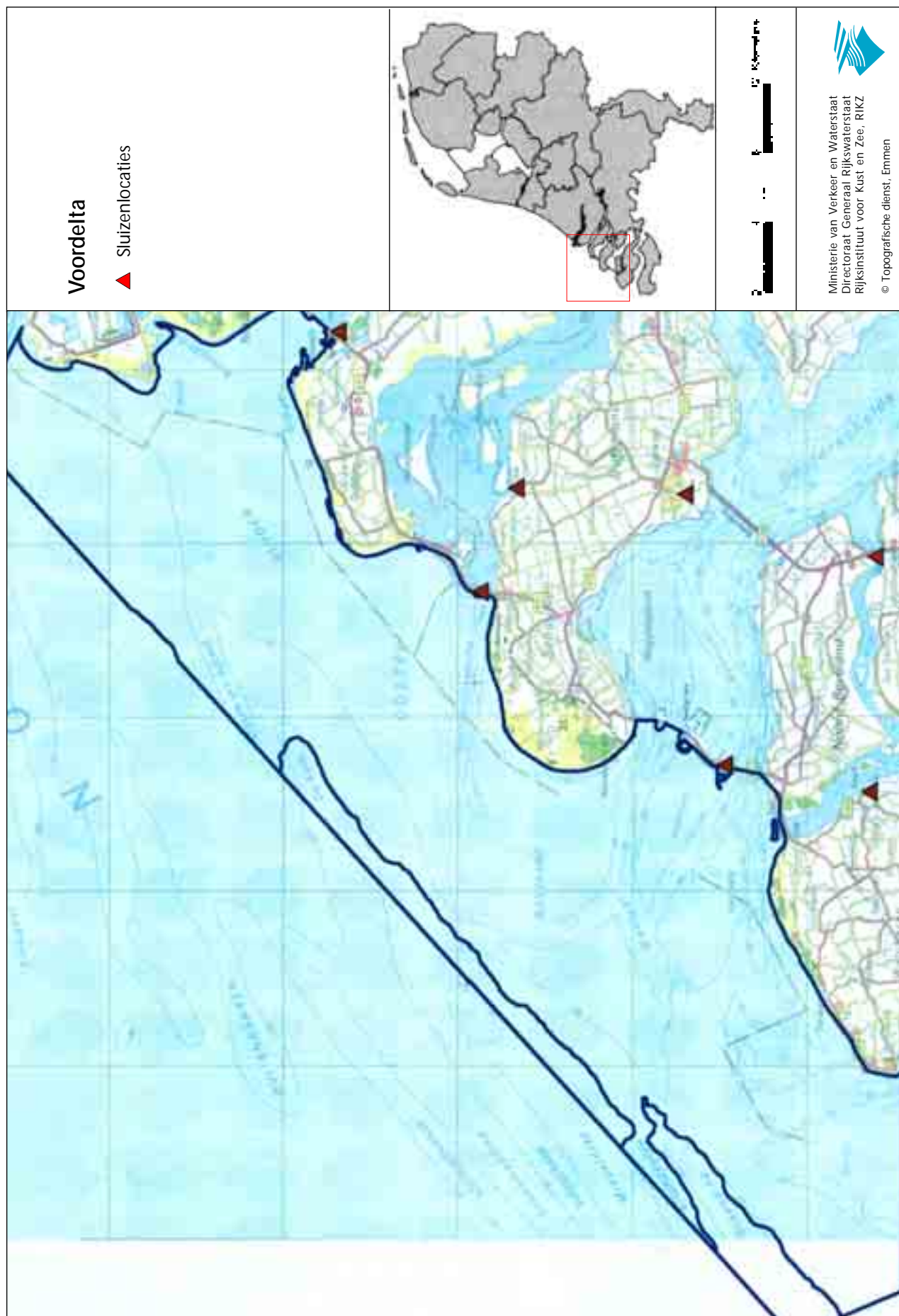
De keuze voor de aanleg van de kering ter beveiliging tegen overstromingen (veiligheidsnorm 1:4000 jaar) met behoud van het estuarien karakter is deels een succes te noemen; het systeem is meer natuurlijk dan wanneer het afgesloten zou zijn: het getij is gebleven, het zoutgehalte is gebleven, het water is schoon en helder en er is een uitgebreid marien leven. De Oosterschelde heeft een belangrijke kinderkamerfunctie, de mosselculturen konden verbeterd worden en de oesterculturen zijn stabiel gebleven.

Echter, er zijn ook negatieve gevolgen: door de zandhonger is er een verlies van 40 ha wetland per jaar, de gradiënt rivier-zee bestaat niet meer, de overgangen zout/zoet zijn zeer abrupt en er zijn veel brakke gebieden en bijbehorende habitats verloren gegaan. Daarnaast is de kokkelvisserij flink afgenomen. Door de vermindering van de toevoer van zoet water is ook de toevoer van voedingsstoffen verminderd [lit.: 35a].

In de Oosterschelde zijn schoropbouwende processen nu vrijwel afwezig. Onderzoek heeft uitgewezen dat de zandhonger niet zal afnemen door aanpassing van de bodem en veranderde randvoorwaarden op de Noordzee [lit.: 36]. Zonder maatregelen zal de zandhonger nog eeuwen bestaan en zal dus het areaal aan slikken, schorren verder afnemen. Zand in het gebied brengen is echter zeer kostbaar en bovendien is de vraag waar zonder problemen zo'n enorme hoeveelheid zand vandaan kan komen.

Het terugbrengen van een volledige estuarien karakter lijkt dan ook niet reëel.

Het herstellen van de zout-zoetgradient met zoet water uit het Volkerak-Zoommeer past in het streven de natuurlijke processen te herstellen zoals de Vierde Nota dat voorstaat. Uit studie blijkt dat zoet water inlaten in de Oosterschelde inderdaad het beoogde effect zal hebben, knelpunten zullen de te verwachten stratificatie en de toename van plaagalgen zijn. Het Volkerak/Zoommeer kan echter niet voldoende water leveren.



## 4 Voordelta

---

*'De Voordelta is een gezond watersysteem dat belangrijk is voor economie (natuur, recreatie en visserij), mens (ontspanning) en natuur.'*

De Voordelta kan beschouwd worden als een overgangsgedied tussen de Noordzee (20m dieptelijn) en de getijdewateren van de Delta. De achtereenvolgende afsluitingen van: de Brielse Maas (1950), het Veerse Gat (1961), het Brielse Gat (1966), de Haringvliet (1970), de Grevelingen (1971), de Oosterschelde (deels 1986), en de aanleg van de Maasvlakte, zijn van grote invloed geweest op de morfologie van de Voordelta (ontstaan zandbanken). De hoofdfuncties zijn natuur, visserij en recreatie.

### 4.1 Kenmerken

De Voordelta wordt gekenmerkt door een relatief hoge voedselrijkdom en daardoor een hoge produktiviteit [lit.: 42]. Het gebied is belangrijk als kinderkamer voor platvis als schol, bot en tong en als broed-, fourageer- en overwinteringsgebied voor vogels. Het water is helder en rijk aan rond- en platvis.

Van ecologische waarde zijn de ondiepe gebieden met daarin de intergetijdegebieden. Op de droogvallende platen rusten zeehonden.

Rivierafvoeren bepalen de waterkwaliteit in de Voordelta (o.a. aanvoer voedingsstoffen), waarbij de grootste invloed van de Rijn uitgaat [lit.: 42]. Van het water van de Schelde komt slechts een klein deel in de Voordelta terecht [lit.: 1a]. De waterkwaliteit van de Voordelta voldoet grotendeels aan de gestelde normen (MTR/grenswaarde). Met enige voorzichtigheid kan ervan worden uitgegaan dat ook de concentraties zwevendestofgehaltes binnen de gestelde normen liggen. Voor nutriënten zijn op zee slechts streefwaarden vastgesteld, en zowel de fosfaat- als de stikstofconcentraties liggen hier ver boven [lit.: 42]. Er is jaren achtereen verontreinigd zwevend stof door de Rijn en Maas aangevoerd, waardoor de bodemkwaliteit van de Voordelta beduidend slechter is dan die van de rest van de kust.

Grote delen van de kust langs de Voordelta zijn aan erosie onderhevig. Nog slechts 20% van de duinkust bestaat uit onverdedigd duin. Ter verdediging zijn overwegend strandhoofden en paalrijen aangebracht en er is op grote schaal helm in de duinen aangeplant. Regelmatig worden zandsuppleties aangebracht ter handhaving van de kustlijn van 1990.

Vanuit het oogpunt van recreatie wordt het gebied gekenmerkt door de combinatie van veel water van goede kwaliteit, een goede toegankelijkheid, ruimte en rust.

## Gegevens Voordelta

gebiedsbeschrijving	overgangsgebied tussen de Noordzee en de getijdewateren in de Delta bestaat behoudens enige geulen uit platen en banken op een diepte van ca. NAP +1,0 m tot ca. NAP -5,0 m
gebiedsbeschrijving voor de afsluitingen	zeer dynamisch, onder invloed van zee- en getijstromen en wind is er een verschuivend patroon van zandplaten, stroomgeulen, strand en duinen.
hoofddoelstelling	'..de natuurlijke ontwikkeling van het gebied veiligstellen, in relatie tot de kustbescherming, en de veiligheid van de kust waarborgen. Aangeven op welke wijze de in het gebied aanwezige en mogelijk toekomstige belangen in de voorgestane ontwikkeling inpasbaar (kunnen) zijn' [lit.: 40]
gebiedsbegrenzing	de noordelijk begrenzing wordt gevormd door de Maasgeul, de zuidelijke begrenzing sluit aan op de plangrens van het Beleidsplan Westerschelde. In zee valt de grens samen met de lijn NAP -20 m (op kaarten wordt deze grillige lijn vaak als rechte lijn afgebeeld) en landwaarts vormt de binnenteen van de zeekering de grens
afgesloten in jaar	nvt, ontstaan in huidige vorm na aanleg Brouwersdam, dam in Haringvliet, Oosterscheldekering en de Veerse Dam
grootte	90 000 ha
diepte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de buitendelta's van het Haringvliet en de Grevelingen zijn relatief ondiepe gebieden grotendeels tussen NAP -2,5m en NAP -5m. Ze worden doorsneden door getijgeulen van een maximale diepte van respectievelijk ongeveer NAP-10 m en NAP -12 m</li> <li>• de gemiddelde diepte in de buitendelta van de Oosterschelde is van 15 tot 23 m</li> <li>• zeewaarts worden de buitendelta's begrensd door de vooroever, een relatief steile helling NAP -5m en NAP -12 m</li> </ul>
gewenste veranderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• het nutriëntengehalte Voordelta is verhoogd, de voedselrijkdom is dus toegenomen, de bodemdieren zijn daardoor toegenomen waardoor ook meer (jonge) vis en vogels in het deltagebied te vinden zijn;</li> <li>• de zandplaten voor de kust zijn na de deltawerken toegenomen, na enkele jaren zijn ze gestabiliseerd. Sommige nemen de laatste jaren weer af door vermindering van storm en door overvloedige regenval;</li> <li>• de mondingen van oude zeearmen en gebieden tussen banken en het land zijn ondieper geworden, voor de Veerse Dam was vroeger het tien meter diepe Veerse Gat, daar ligt nu de zandplaat de Onrust;</li> <li>• de kusterosie is na de aanleg van de Deltawerken afgenomen;</li> <li>• omdat vergelijkbare gebieden verdwenen of in areaal afnamen in het binnengebied van de Delta nam de natuurwaarde van de Voordelta relatief toe;</li> <li>• belangrijke visgebieden binnen de Delta zijn verdwenen, de Voordelta is daardoor voor de kustvisserij één van de belangrijkste visgronden geworden (relatief);</li> <li>• door de aanleg van de dammen en verbindende wegen is de Voordelta bereikbaar geworden voor dagrecreanten uit de randstad, België en het Ruhrgebied</li> </ul>
ongewenste veranderingen	• het nutriëntengehalte Voordelta is verhoogd dat heeft echter ook voordelen;
landschap	het landschap kenmerk zich door een grote dynamiek: platen verschuiven, geulen verdiepen, zand wordt verplaatst en er is sprake van kustafslag en kustaanwas. In het gebied zijn diverse intergetijdegebieden, schorvegetaties (Zwin, Verdrongen Zwarte Polder, Kwade Hoek, Westplaat) en stranden met een min of meer rechte ononderbroken kustlijn en stranden met verschillende vormen vaak verdedigd door palenrijen
beheerder	het kustbeheer is in handen van Rijkswaterstaat en de waterschappen, de natuurgebieden worden beheerd door Vereniging Natuurmonumenten, Stichting het Zeeuwse Landschap, Staatsbosbeheer en Stichting het Zuid Hollands Landschap
kabels	telecommunicatiekabels van Domburg naar Engeland
beschermingsgebieden	NB-aanwijzing van wetlandgebied voor verschillende delen van de Voordelta in voorbereiding (bij LNV) habitatrichtlijn en vogelrichtlijn

## 4.2 Beheer

Het beheer is gericht op het dynamisch handhaven van de basiskustlijn (1990), indien nodig worden er zandsuppleties aangebracht; er is ruimte voor de natuurlijke ontwikkelingen van de kuststrook. Menselijk ingrijpen in de natuurgebieden blijft nagenoeg achterwege, op Kwade Hoek, Verdrongen Zwarte Polder vindt begrazing plaats. Sommige delen zijn beperkt opengesteld voor publiek.

## 4.3 Functies

### 4.3.1 drinkwatervoorziening

Een deel van de duingebieden (Haamstede en Oranjezon) hebben naast de functies zeewering en natuurbehoud, de functie waterwingebied.

### 4.3.2 natuur

Vanaf de kust tot de dieptelijn NAP -20 m bedraagt de afstand ruim 10 km. Van de 90.000 ha die het plangebied groot is, is 3000 ha intergetijdegebied, bestaande uit platen, slikken en, voor het grootste gedeelte, uit stranden. Er is 290 ha schorgebied [lit.: 42]. De natuurwaarde van duinen en stranden staat hoog aangeschreven. De soortenrijkdom aan bodemdieren is laag ten opzichte van de Noordzee, maar de dichtheden en biomassa's zijn hoog [lit.: 75] (zie ook tabel linker pagina), dat levert een visrijk gebied op; de Voordelta heeft een kraamkamerfunctie voor platvis. De visetende watervogels zijn talrijk. Op de intergetijdegebieden fourageren **vogels** als doortrekkende eenden en steltlopers, lepelaars en sterns. Deze laatste twee soorten broeden in het aangrenzende kustgebied. Duikeenden die van schelpdieren leven vindt men meer zeewaarts. Het aanbod en de bereikbaarheid van voedsel is toegenomen doordat de platen groter zijn en er meer rustige ondiepwatergebieden zijn ontstaan. Qua aantallen spelen meeuwen de grootste rol [lit.: 42]. Voor veel vogels is de Voordelta een cruciaal tussenstation op hun trekroute. Het gebied is een wetland van internationale betekenis voor zeven watervogelsoorten, waarvan de lepelaar de belangrijkste is (6,3 % van de Westeuropese populatie). Voor die zeven vogels voldoet de Voordelta aan de 1%-norm (Ramsar conventie), d.w.z. dat 1% van de West-Europese populatie regelmatig in de Voordelta verblijft [lit.: 44]. Toch zou men in het gebied meer vogels verwachten [lit.: 8]. Echter, in het algemeen zijn recreanten een bron van verstoring en sommige vogels ondervinden hinder van zandsuppleties. In hoeverre dit invloed heeft op de populatie in de Delta is niet bekend. Of het vóórkomen van schelpdiervisserij van invloed is op de hoeveelheid voedsel en de oorzaak is van verstoring van het bodemleven, is ook nog niet goed onderzocht (zie kansen en bedreigingen) [lit.: 44]. Wel is het zo, dat vogels met een zekere mate van verstoring om kunnen gaan, mits er goede uitwijkmogelijkheden zijn [lit.: 42]. Er zijn maatregelen tegen verstoring genomen bij de slikken van Voorne, Westplaat en het Brielse Gat. Deze maatregelen leiden ertoe dat de strand- en oeverrecreatie verschuift naar de Maasvlakte en Rockanje. [lit.: 40]

De droogvallende platen zijn van belang voor **zeehonden**. Deze komen vooral voor in het Hindergat, de Hinderplaat (buitendelta Haringvliet) en op de kop van Schouwen, de Verklikkerplaat. Het aantal 'zeehondendagen' is tussen 1993 en 1999 sterk toegenomen [lit.: 44].

**Bodemdieren**

gemiddelde totale dichtheid (ind./m<sup>2</sup>) en  
biomassa (g ADW/m<sup>2</sup>) van bodemdieren  
(buitendelta's Voordelta)

jaar	buitendelta Oosterschelde		buitendelta Grevelingen		buitendelta Haringvliet west		buitendelta Haringvliet oost	
	dichtheid	biomassa	dichtheid	biomassa	dichtheid	biomassa	dichtheid	biomassa
1994	5000	33	4800	49	1700	2.7	4100	11
1995	2100	60	7200	111	2300	3.5	310	0.41
1996	2000	31	4900	94	7500	1.2	1500	1.0
1984-1988	4000	13	7000	20	1700-1300	20-40	1100	20

tabel overgenomen uit [lit.: 42]

De soortensamenstelling van de bodemdieren in de buitendelta's verschillen duidelijk van soortensamenstelling, totale dichtheden en biomassa's. De hoogste dichtheden en biomassa's vindt men op de overgangen van plaat naar geul en naar dieper zeegebied.

**Zwinnen**

In de Voordelta zijn verschillende 'zwinnen' te vinden: 't Zwin, de Verdrongen Zwarte Polder (beiden in Zeeuwsch Vlaanderen, vallen onder beleidsplan Westerschelde), de Kwade Hoek (Goeree) en de Westplaat (tussen Voorne en de Maasvlakte). Ze worden gekenmerkt door intergetijdegebieden en schorvegetaties. Vooral het schor Kwade Hoek is relatief groot en breidt zich sterk uit. Op Kwade Hoek en Verdrongen Zwarte Polder vindt begrazing plaats. Delen van de zwingebieden zijn opengesteld voor publiek.

**Baggerspeciedepot**

Voor de berging van verontreinigde baggerspecie uit het benedenrivierengebied is aan de zuidzijde van de Maasvlakte een groot depot aangelegd (Slufter). De bergingscapaciteit is 150 miljoen m<sup>3</sup> de grootte 300 ha en de damhoogte is +24 m NAP; het depot heeft bergingscapaciteit tot 2003.

Er wordt ervan uitgegaan dat dit depot geen invloed heeft op de water- en bodemkwaliteit van de omgeving. Om dit na te gaan is een evaluatie-onderzoek gestart. Het depot heeft een geringe invloed op de landschappelijke structuur van het gebied, maar daar tegenover staat dat er op het depot mogelijkheden voor natuurbouw aanwezig zijn, die deels overigens al zijn uitgevoerd [lit.: 40].

Na het dieptepunt in de jaren tachtig, werden in 1997 op één dag weer 63 zeehonden waargenomen, waaronder ook jonge dieren [lit.: 44].

In Kwade Hoek (Goeree) en het Sluftergebied Voorne wordt **vegetatie** geïnventariseerd. Op Goeree is de variatie in flora groot door de talrijke gradiënten die bestaan dankzij het getij, zout in lucht en water, erosie- en sedimentatieprocessen. Men vindt er alle stadia van duinvorming. Het centrale deel van het Sluftergebied bestaat uit vrijwel onbegroeid slik (meer dan 5% zeekraal) en hogere randgebieden met gevarieerde begroeiingen. Over korte afstand is een gradiënt van nat naar droog en van zout naar zoet aanwezig. Het areaal soortenrijke schorvegetaties is sinds 1986 toegenomen, evenals het aantal vegetatietypen (vooral op het vroegere strand van Voorne). Ook op het oostelijk deel van het schorregebied vindt men gevarieerd begroeiing. Na de aanleg van de Maasvlakte en de Brielse Gatdam ontwikkelden zich natte duinvalleien, maar na 1986 is er echter een trend richting meer gesloten, soortenarmere vegetaties van heen en riet.[lit.: 42].

De **morfologische** toestand van de Voordelta is door de uitvoering van de Deltawerken sterk beïnvloed. Door de afname van de oost-west gerichte getijdestromen is de invloed van golven belangrijker geworden. De natuur zoekt naar een nieuw evenwicht tussen de getijdestromen, die de geulen op diepte houden, en de golfwerking. Alle getijdegeulen zijn verondiept en de golfslag heeft sediment naar de kust verplaatst met als gevolg dat parallel aan de kust zandplaten zijn ontstaan. De laatste jaren heeft de plaathoogte een nieuw evenwicht bereikt. In sommige jaren nam de plaathoogte zelfs weer af door een vermindering van de stormintensiteit of door extreem hoge rivierafvoeren van het Haringvliet [lit.: 42].

De **getijdegebieden** zijn na de afsluitingen verondiept (Rak van Scheelhoek, Slijkgat en Brouwershavensche Gat). Omdat ook de breedte van de geulen afnam konden de intergetijdegebieden in omvang toenemen, voornamelijk in de monding van het Haringvliet. Met de afsluiting van het Haringvliet nam het gemiddelde hoogwater buitengaats toe, daardoor breidde de Kwade Hoek zich tijdelijk niet meer uit (althans, boven water). De laatste jaren breidt het **schor** zich weer uit en is een zone met platen en strandhaken tot ontwikkeling gekomen. Op een enkele strandhaak zijn recent zelfs duintjes ontstaan.

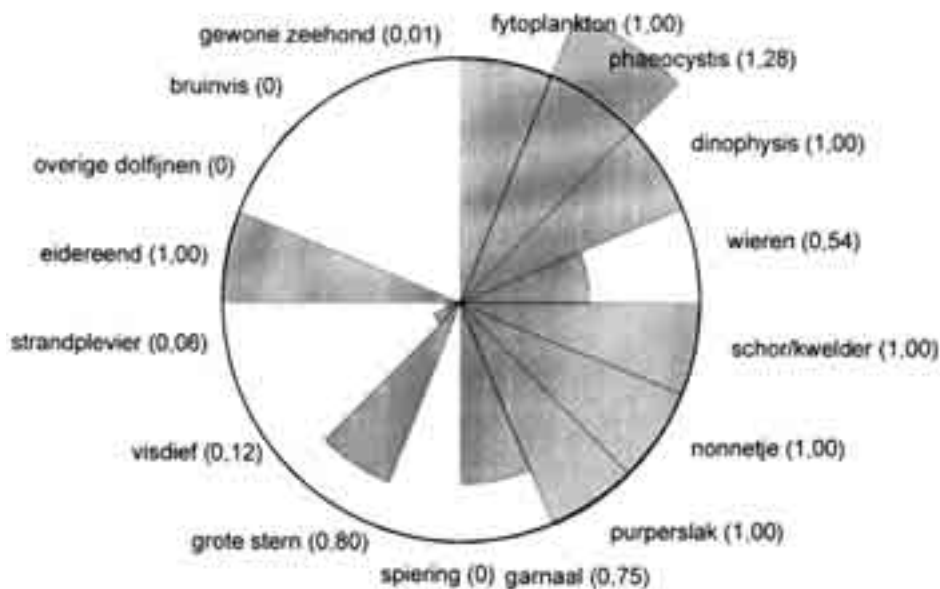
Tussen de Kwade Hoek en de nieuwe buitenhaven van Stellendam werden duinen opgehoogd en is een slufteer ontstaan.

Met de aanleg van de Maasvlakte, de Europoort en het baggerdepot De Slufteer zijn veel **natuurgebieden** verloren gegaan. Ter compensatie is tot twee maal toe geprobeerd een vogeleiland voor de Westplaat aan te leggen, door erosie en overspoeling is dat niet gelukt. Bij de aanleg van de Slufteer werd een stuk van de zee afgesloten. Het Slufteermeer met plassen, stuifduinen en slikken verdween weer grotendeels t.b.v. de containersector. De totale oppervlakte natuurontwikkeling beslaat nu ongeveer 40 ha (Vogelvallei Maasvlakte, De Kleine Slufteer en een lagune aan het Groene Strand). Er zijn kleine intergetijdegebieden bij de werkterreinen van de havens [lit.: 10a].

#### **eisen die de huidige natuur aan het watersysteem stelt**

- De relatie tussen recreatie en verstoring en belemmeringen in natuurlijke ontwikkelingen is een aandachtspunt.

Voordelta



**Systeemeigenschappen waarop de referentie is gebaseerd.**

Bij het beschrijven van de referentie-aantallen is voor het watersysteem Voordelta uitgegaan van de volgende systeemeigenschappen:

- natuurlijke stranden en platen,
- waaronder primaire duinen
- geen (minimale) menselijk gebruik/invloed

**Huidige toestand.**

De Voordelta is een divers gebied met grote verschillen in waterkwaliteit tussen de voormalige zeearmen. Een overmaat aan voedingsstoffen heeft verhoogde aantallen algen tot gevolg. Phaeocystis veroorzaakt hier nog schuimproblemen, het water is op veel plaatsen niet helder genoeg en Dinophysis komt in hoeveelheden voor die net binnen de referentie liggen. De kwaliteit van de struikwiervegetaties laat hierdoor nog te wensen over. In de Voordelta komen op geschikte biotopen nog gezonde populaties Purperslakken voor, doch er zijn aanwijzingen dat een andere slak, de Wulk, wel is aangetast door tinverbindingen. De garnalenstand loopt terug, een oorzaak is nog niet bekend. Door de barrières in de richting van het zoete water zijn de populaties anadrome vissen (zoals Spiering) aangetast. Voor de kustbroedvogels is het natuurlijke broedbiotoop in de Voordelta ofwel verdwenen door bedijkingen of industrialisatie, ofwel ongeschikt geworden door de enorm toegenomen recreatie. De mobiele Grote Stern en Visdief broeden in vervangende biotopen op de koppen van de eilanden of in de (voormalige) estuaria. De grote afstanden die als gevolg daarvan moeten worden overbrugd komen het broedsucces zeker niet ten goede. Voor de Strandplevier is onvoldoende vervangend biotoop beschikbaar. De zeehondenpopulatie herstelt zich te langzaam. Door het ontbreken van voortplanting moet de toename vooralsnog komen uit immigratie. Al enkele malen is vastgesteld dat de aantallen in de winter toenemen doch dat de dieren weer verdwijnen bij aanvang van het recreatieseizoen. Voor de voortplanting ontbreken de noodzakelijke rustgebieden. De dolfijnen zullen pas kunnen terugkeren na herstel van de Noordzeepopulaties. Voor de Bruinvis is dan wel het instellen van rustgebieden een voorwaarde.



- Het effect van de toenemende recreatie op de vogelstand is onvoldoende bekend [lit.: 42].
- Voor vogels moet er voldoende ruimte, voedsel en rust zijn.
- Bescherming van het bodemdierenbestand en op peil houden van de visstand is essentieel.
- Helder water is voor zichtetende viseters als de grote stern van belang [lit.: 10a].
- Voor organismen hoger in de voedselketen (zeehonden, sterns...) is een verbetering van de waterkwaliteit gewenst, zowel vanuit de Noordzee als vanuit Rijn, Maas en Schelde.

#### 4.3.3 transport

De scheepvaart vindt voornamelijk buiten de Voordelta plaats (met als uitzondering de Westerscheldemonding), de afstand van de scheepvaartroutes tot de Voordelta (??) is echter relatief klein. Door de hoge intensiteit van de scheepvaart naar Antwerpen en Rotterdam is het risico op ongelukken groter dan aan de rest van de Nederlandse kust. De Voordelta is een kwetsbaar ecosysteem waar verontreinigingen die na calamiteiten ontstaan zijn moeilijk te bestrijden zijn.

#### 4.3.4 recreatie

Bijna de gehele kust wordt intensief gebruikt voor strandrecreatie, er zijn zo'n 10 miljoen overnachtingen per jaar en 17 miljoen dagrecreanten. Er wordt in deze sector 920 miljoen gulden besteed en het gebied biedt zo'n 8000 mensjaar aan werkgelegenheid. Deze aantallen zullen toenemen door seizoensspreiding, verbetering van de accommodatie, toename van de intensiteit en watersport. Men schat dat in het jaar 2000 1390 miljoen gulden besteed zal worden en dat de werkgelegenheid zal zijn opgelopen tot 11.600 mensjaar. [lit.: 40, 1993 geen recentere gegevens beschikbaar gericht op de Voordelta].

De geulen vanaf de Oosterscheldekering in (noord)westelijke richting vormen een nevenvaarroute voor de recreatievaart. Het gebied is aantrekkelijk voor zeewaardige zeiljachten.

Er wordt veel sportvisserij beoefend bij de Westkappelse Zeedijk, de dammen en de Oosterscheldekering en met kleine motorbootjes op zee. Voor de sportvisserij zouden trailerhellingen moeten worden aangelegd. Naast sportvissen is plankzeilen populair, op topdagen zijn er zo'n 7000 plankzeilers te vinden, met name bij de Brouwersdam. Hier zou wel de recreatieve zoning verbeterd moeten worden.

#### eisen die de recreatie aan het watersysteem stelt

- De waterkwaliteit moet voldoen aan de normen geldend voor de functie zwemwater.

#### 4.3.5 veiligheid

Langs de kusten komen diverse soorten waterkeringen voor: duinen, dijken, deltadammen met daarin opgenomen kunstwerken en overige waterkeringen zoals boulevardconstructies en havenhoofden [lit.: Zeeuws Overlegorgaan Waterkeringen, 1995]. In het kader van de Deltawet zijn diverse zeeweringen op Deltahoogte gebracht (Brielse Gatdam, Haringvlietdam, en bij de Westerschelde de zeewering Onrustpolder en een dijkverzwaring in het Zwin).

Regering en parlement kozen in 1990 voor 'het dynamisch handhaven van de kustlijn', waarbij een beperkte ruimte zal worden gehanteerd voor de beweeglijkheid die een duinenkust eigen is. Het beheer is gericht op het begeleiden van natuurlijke processen. Vorming van 'een enkele sluffer', het laten ontstaan van primaire duintjes op brede

stranden of tegen dammen en het toelaten van verstuing hoort tot de mogelijkheden [lit.: 40].

Het toepassen van zandsuppleties is één van de uitgangspunten voor het dynamisch handhaven van de kustlijn. Er worden sinds 1990 jaarlijks suppleties uitgevoerd, die als het ware als slijtlaag fungeren: als de laag na verloop van tijd verdwijnt, legt men weer een nieuwe laag aan. De doelmatigheid van deze suppleties wordt geëvalueerd in kustnota's; de derde kustnota is in concept gereed. Uit vorige kustnota's kon worden vastgesteld dat suppleren een doelmatige methode is om de Nederlandse kustlijn te handhaven, zowel nu als in de toekomst. Daarnaast is gebleken dat het goede uitgangspunten biedt voor het instandhouden van de overige functies en waarden op het strand en in de duinen. In de evaluatie zijn de suppleties bij Goeree, Schouwen en Cadzand eind jaren tachtig meegenomen, zij kregen allen het predicaat 'zeer goed resultaat' [lit.: 11a].

Er is een uitgebreide analyse en voorspelling uitgevoerd van de zandbalans van (o.a.) de Zeeuwse en Zuid Hollandse Deltakust. Op basis hiervan is geconcludeerd dat het menselijk ingrepen in de Delta resulteert in een afname van de netto-erosie [lit.: 4a].

#### 4.3.6 visserij

Het zeegebied is van belang voor de kustvisserij, deze is vooral gericht op de garnalenvisserij (geschatte aanvoerwaarde 20 miljoen gulden per jaar), de kokkelvisserij (geschatte aanvoerwaarde 7,5 miljoen gulden per jaar) en de spisulavisserij. Daarnaast vindt visserij op rond- en platvis plaats (geschatte aanvoerwaarde 25 miljoen gulden per jaar) en op mosselzaad (geschatte aanvoerwaarde 2,5 miljoen gulden per jaar) [lit.: 40].

De route vanaf Colijnsplaat via de Roompotsluis en de geulen vanaf de Oosterscheldekering in (noord)westelijke richting vormt een vaarroute (nevenvaarweg) voor beroepsvisserij.

Stellendam, Breskens en Vlissingen hebben een visafslag en zijn belangrijke thuishavens.

Het RIVO doet ieder jaar in juni een schelpdiersurvey, dit is een onderdeel van een onderzoek in de gehele Nederlandse kustwateren. Verder wordt de waterkwaliteit onderzocht (sanitair en toxische algen).

#### eisen die de visserij aan het water stelt

- Door de uitwatering van de Maas en de Rijn via de Haringvliet-sluizen treden fluctuaties in zoutgehalte in het mondingsgebied op. Deze kunnen leiden tot sterfte van mossels en kokkels. Een verkleining van de zoutschommelingen is gewenst. Hieraan zal worden tegemoetgekomen als op termijn het beleid van het openstellen van de Haringvlietsluizen wordt gewijzigd (zie Haringvliet/Hollandsche Diep).

#### 4.3.7 zandwinning, olie- en gaswinning, windenergie

Zandwinning in de Voordelta is toegestaan als het zand vrijkomt bij vaargeulonderhoud. Verder is het mogelijk om landwaarts van de -20m NAP lijn zand te winnen in kortsluitgeulen voor de koppen van de eilanden, waarbij de voorkeur moet uitgaan naar het (tijdelijk) verminderen van de erosiedruk door de kortsluitgeulen op de kust [lit.: Beleidsplan Zeeuwse kust en Westerscheldeoevers, ZOW, 1995].

In de Haringvliet (Slijkgat) wordt op commerciële basis zand gewonnen als onderhoudsbaggerwerk voor de vaargeul [lit.: 10a].

Van initiatieven t.a.v. mogelijke olie- of gaswinning zal via de geëigende wegen beoordeeld worden of ze verenigbaar zijn met de natuurlijke ontwikkeling, de recreatie- en visserijbelangen [lit.: 40].

Windturbines staan op de Maasvlakte, op de Haringvlietdam en op de Oosterscheldekering [lit.: 10a].

#### 4.4 Autonome Ontwikkelingen en Trends

De functies natuur (waterkwaliteit) en recreatie zullen naar verwachting toenemen.

Door realisatie van het Rijn Actieplan zal de waterkwaliteit voor een aantal parameters verbeteren. De concentraties van nutriënten zullen ook dalen, echter, verminderde eutrofiëring betekent verminderd voedselaanbod en dat heeft negatieve gevolgen voor de kinderkamerfunctie en de vogels.

Landelijk gezien is er sprake van verschuiving van de grote watersport naar de grotere wateren. In de Voordelta is dat al duidelijk merkbaar. Het is daarom wenselijk de bestaande voorzieningen te verbeteren en uit te breiden (betonning, vaardoorgang Brouwersdam, vluchthaven, nieuwe ligplaatsen) [lit.: 40].

#### 4.5 Kansen en Bedreigingen

Het ophogen van platen voor de kust betekent ingrijpen in de autonome ontwikkeling van de kust. Hierdoor kunnen hoogwater-vluchtplaatsen voor vogels gecreëerd worden. Tevens kan de duinvorming op gang komen. Een bijkomend voordeel is dat de kusterosie door golfslagwerking vermindert. Bovendien ontstaan achter de banken rustiger water wat voordelen heeft voor de kinderkamerfunctie en de schelpdiercultures.

Soortenrijkdom en produktie van plankton en bodemleven in de monding van de Haringvliet zouden gebaat zijn bij een regelmatigere spuiregime van de Haringvlietsluizen (Spuiregime zal veranderen, zie Haringvliet/Hollandsche Diep)

De mogelijke aanleg van de tweede Maasvlakte kan leiden tot enerzijds bedreigingen van de natuur, en anderzijds kan de aanleg worden gecombineerd met de uitvoering van diverse natuurontwikkelingsprojecten.

#### 4.6 Kennisleemten

- Een heldere landschapsvisie met daarin geformuleerd een landschapsbeleid ontbreekt.
- Omdat de waterkwaliteit van het gebied beïnvloed wordt door rivierafvoeren, is het gewenst het onderzoekspakket uit te breiden met organische microverontreinigingen, waaronder PAK's en PCB's [lit.: 42].
- Welke invloed (schelpdier)visserij heeft op de bodemdieren is onderzocht [lit.: 43], maar het heeft door problemen bij de uitvoering geen betrouwbare gegevens opgeleverd. Aanbevolen wordt een vervolgonderzoek te starten [lit.: 42].
- Winning van schelpdieren dient in overeenstemming te zijn met de voedselbehoefte van vogels en instandhouding van de schelpdierenpopulaties. De relaties zijn onvoldoende duidelijk [lit.: 42].

- Invloed van toenemend recreatief gebruik op de vogelstand is onvoldoende onderzocht [lit.: 42].
- De kinderkamerfunctie voor vissen kan niet kwantitatief tot uitdrukking worden gebracht. Een kartering van ecotopen en een studie naar ruimtegebruik van diverse soorten vissen biedt een indicatie voor de potenties van het gebied [lit.: 42].

#### 4.7 Financiën

De kosten voor zandsuppleties bedragen omstreeks 20 tot 25 miljoen gulden per jaar, andere vormen van kustonderhoud (zoals helminplant) kosten zo'n 1 tot 2 miljoen gulden per jaar [lit.: 40].

#### 4.8 Samenvatting

De Voordelta is een watersysteem dat gezond is, en belangrijk voor de economie (natuur, recreatie, visserij), de mens (ontspanning) en de natuur.

Het streefbeeld is eigenlijk al bereikt, de verbeteringsmogelijkheden liggen op details.

De effecten van de afsluitingen op de bodem in de Voordelta zijn gestabiliseerd. De toename van de intergetijdegebieden in de Voordelta heeft het verlies van de natuurgebieden in de Delta (door de aanleg van de dammen en afsluitingen) niet kunnen compenseren.





## 5 Westerschelde

---

*'De Schelde blaakt van natuurtaent. Het is aan biologen, waterbouwkundigen, (landbouw)economen, technici en beleidsvoerders om scenario's te bepalen voor een geslaagd huwelijk tussen rivier, natuur zonder keurslijf en menselijke belangen en verlangens' [lit.: De Schelde een stroom natuurtaent, brochure 1995].*

De Westerschelde is het enige overgebleven estuarium in het Deltagebied. Tijdens de vloed stroomt het Noordzeewater binnen en de rivier de Schelde voert gestaag een veel kleinere hoeveelheid zoet water vanuit het oosten aan. De Westerschelde is in de loop van de Deltawerken afgesloten van de Oosterschelde en het Veerse Gat. Scheepvaart en natuur zijn de hoofdfuncties van de Westerschelde met veiligheid tegen overstromingen als harde randvoorwaarde.

### 5.1 Internationaal Overleg

Het Westerscheldebekken neemt binnen de Deltawateren een bijzondere positie in omdat de Westerschelde de toegang is voor de haven van Antwerpen, zodat er voor het nemen van bepaalde maatregelen in de Westerschelde internationaal overleg nodig is. De **Technische Schelde Commissie** (TSC) functioneert internationaal vanaf 1940 en richt zich op overleg over de waterinfrastructuur in relatie tot de scheepvaart.

Daarnaast is in 1994 de **Internationale Commissie ter Bescherming van de Schelde** opgericht. Binnen deze riviercommissie werken Fransen, Walen, Vlamingen, Brusselaars en Nederlanders aan een verbetering van de waterkwaliteit en ecologie van de Schelde, gaande van de bron tot aan de monding. De commissie bracht in juni 1997 het rapport 'De kwaliteit van de Schelde-1994' uit. Dit rapport geeft een beeld van de waterkwaliteitsaspecten van de rivier en van het gevoerde beleid in het stroomgebied van de Schelde. Daarnaast is het Schelde Actieplan (SAP) opgesteld. In de komende jaren is het werk van de ICBS vooral gericht op het uitvoeren van de genoemde acties [lit.: 56].

Samen met Vlaanderen werkt Nederland aan de **LangeTermijnVisie Schelde-estuarium**. De Minister en de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat van Nederland hebben in brieven aan collegae in Vlaanderen meegedeeld te streven naar een samenhangende lange-termijnvisie voor het gehele Schelde-estuarium.

De langetermijnvisie zou richtinggevend moeten zijn voor beleidsmaatregelen zowel in Vlaanderen als in België. In opdracht van de Technische Schelde Commissie heeft daarop een Vlaams-Nederlandse werkgroep een 'agenda' **LangeTermijnVisie** opgesteld die begin 1999 door de TSC is vastgesteld. Het is een inventarisatie geworden van problemen en wensen samenhangend met het gebruik van het **Schelde-estuarium**, ook zijn de uitgangspunten voor de langetermijnvisie en een plan van aanpak verwoord. Als vertrekpunt van een gezamenlijke visie is vastgelegd: 'het ontwikkelen van een gezond en multifunctioneel estuarien watersysteem dat op duurzame wijze gebruikt wordt voor menselijke behoeften'. Veiligheid tegen overstromen, de toegankelijkheid van de Scheldehavens en de

---

**Bekkengegevens van de Westerschelde**


---

gebiedsbeschrijving	estuarium met voor West Europa uniek geworden (zoete (niet in Nederland, dus niet behorend tot de WS), zoute en brakke zone met bijbehorende dier- en plantensoorten
hoofddoelstelling	" Het met behoud en inachtneming van de scheepvaartfunctie van het gebied en de ontwikkelingsmogelijkheden daarvan (met de daaraan gekoppelde zeehaven- en industriële activiteiten), creëren van een zodanige situatie, dat natuurfuncties kunnen worden gehandhaafd en hersteld en voorts potentiële natuurwaarden kunnen worden ontwikkeld. Dat dient tevens te leiden tot een goede uitgangssituatie voor de ontwikkeling van visserij- en recreatiefuncties. Het belang van de waterkeringen dient daarbij te worden gewaarborgd." [lit.: 55]
grootte	buitendijks 30.000 ha (totaal 50.800 ha beschermingsgebied)
afgesloten in jaar	n.v.t., contact met Oosterschelde in 1967 en het Veerse Gat in 1971 verloren
grenzen	de Westerschelde loopt vanaf de grens tussen Nederland en België tot aan de monding in de Noordzee bij Westkapelle
getij	het verschil tussen hoog- en laagwater neemt vanaf de monding geleidelijk toe (Vlissingen getijverschil van bijna 4 meter, bij Antwerpen ruim 5 meter)
landschap	dynamisch estuarium met grootschalig open water, intergetijdegebieden, schorren slikken en platen, hogere aanwassen tegen waterkerende dijken. In het mondingsgebied overheerst de open ruimte van de Noordzee, begrensd door stranden en duinen. Aan het noorden ligt het halfopen agrarisch landschap van Zuid-Beveland, aan de zuidzijde ligt Zeeuwsch-Vlaanderen met een meer uitgestrekt open landschap. Opvallend is dat er in het landschap nauwelijks inlagen en karrevelden zijn.
kabels	vier leidingstraten Westerschelde Oeververbinding wordt aangelegd
beschermingsgebieden	Westerschelde: Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn; nog aan te melden wetland Ramsar Verdrongen land van Saeftinge: idem, bovendien wetland i.k.v. Ramsar en NB-wet Het Zwin: 128 ha; Vogelrichtlijn
beheerder	waterbeheer: Rijkswaterstaat Saeftinge: Het Zeeuwse Landschap en Rijkswaterstaat Het Zwin (excl. Belgische deel): Het Zeeuwse Landschap zeeweringen: waterschappen (klein deel gemeenten en particulieren; veerhavens Rijk) diverse buitendijkse en aangrenzende binnendijkse gebieden worden beheerd door Staatsbosbeheer, Vereniging Natuurmonumenten en Stichting het Zeeuwse Landschap
beheer	het waterbeheer is gericht op het instandhouden en ontwikkelen van de scheepvaartfunctie, hierbij wordt gelet op het handhaven van de natuurfuncties en het herstellen en ontwikkelen van de natuurwaarden. Veiligheid tegen overstromingen is een harde randvoorwaarde. Integraal beheer moet tevens leiden tot een goede uitgangssituatie voor het ontwikkelen van de visserij- en recreatiefunctie;

---



natuurlijkheid van het systeem zijn aangewezen als hoofdfuncties van waaruit de visie wordt ontwikkeld. [lit.: 55].

## 5.2 Kenmerken

De Westerschelde is een zout brakwatersysteem, dat wordt gekarakteriseerd door een hoge morfologische dynamiek die bepalend is voor het systeem, door stroming, getijdewerking en bijzondere natuurwaarden: zeldzame landschappen en biotopen, waaronder het brakwaterschor Saeftinge. De vermenging van zout en zoet water binnen de waterkolom geeft een basis voor bijzondere levensgemeenschappen [lit.: 53]. De Westerschelde is een broed-, rui-, rust- en fourageergebied voor vogels, heeft een functie als kinderkamer voor jonge vis, en is een verblijfplaats voor zeehonden.

Natuurlijke troebelheid beperkt het doorzicht van het Westerscheldewater (in het westelijk deel is het doorzicht ongeveer 50 cm, in het oostelijk deel ongeveer 27 cm) [lit.: 52]. De waterkwaliteit is nog steeds slecht, maar sedert de jaren zeventig verbetert het langzaam. In de bodem van de WS komen nog veel zware metalen, PCB's en PAK's voor, waardoor de WS tot de meest vervuilde estuaria van Europa behoort [lit.: 52].

Het systeem heeft door de jaren heen veel veranderingen ondergaan. Menselijke ingrepen hebben de meeste invloed gehad; m.n. de inpolderingen en het baggeren en storten. De voornaamste gevolgen zijn:

- vermindering van de komberging (het verschil tussen het watervolume in het estuarium bij hoogwater en laagwater), waardoor de getijgolf zich sneller door het estuarium kan voortplanten;
- verlies aan slikken en schorren;
- verstarring van de geulen (=vermindering van dynamiek);
- en toename van platen ten koste van het ondiepwatergebied.

Daarnaast wordt de Westerschelde gekenmerkt als drukke vaarweg met de verschillende facetten die daaraan gekoppeld kunnen worden: beroepsscheepvaart, industrie, havens, baggeren, recreatievaart, betonning...

## 5.3 Functies

Aanbevolen wordt 'Agenda Langetermijnvisie Schelde-estuarium, bijlage werkdocumenten', [lit.: 51B] na te slaan.

Hierin worden de functies van de Westerschelde beschreven met beleidskaders, wensen en problemen. Het betreft de functies waterkering, watermilieu (waterafvoer en waterlozingen), vaarweg, natuur, wonen werken en economie, recreatie, landbouw, visserij en delfstoffen.

Op basis van in gang zijnde en geplande activiteiten wordt een beeld geschetst voor 2005. Met kaarten worden functies, scheepvaartbewegingen, gecontroleerde overstromingsgebieden, stortlocaties en natuurherstel in beeld gebracht.

Karakteristieke grootheden van de Westerschelde	totale oppervlakte	31 900 ha
	oppervlakte schorren	2 538 ha
	oppervlakte slikken en platen	8 297 ha
	oppervlakte natuurontwikkeling	30 ha
	getijverschil Vlissingen/Antwerpen	3,85/4,90 m
	lengte dijken	140 km

#### **Baggeren op basis van 48/43/38 voet**

De Westerschelde moet voldoende diep zijn om de haven van Antwerpen voor grote zeeschepen bereikbaar te maken en te houden. Daarom wordt er al sedert 1900 gebaggerd in de WS. In 1995 is het 'Verdiepingsverdrag' gesloten tussen Vlaanderen en Nederland, daarin is besloten dat de vaarmogelijkheden worden uitgebreid naar 48/43/38 voet. Dat wil zeggen, dat schepen met een maximale diepgang van 48 voet (1 voet is 0,3084 m) in één getij naar Antwerpen kunnen varen. Schepen met een diepgang van 43 voet kunnen in één getij de Westerschelde afvaren en schepen met een maximale diepgang van 38 voet kunnen onafhankelijk van het getij varen op de Westerschelde.

#### **Wat is een risicocontourlijn?**

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Westerschelde, met name het vervoer van ammoniak en LPG, brengt risico's met zich mee voor de omwonenden. Dit risico wordt aangegeven met het 'individueel' risico. De Nederlandse norm is 10<sup>-6</sup>. Dat betekent dat in één jaar tijd één op de miljoen mensen de kans loopt te overlijden als gevolg van een scheepsongeval met gevaarlijke stoffen. Deze kans is op elke plaats in en om de Westerschelde berekend en de punten met de kans 10<sup>-6</sup> zijn met elkaar verbonden en vormen samen de 'individuele risicocontourlijn'. (zie kaartje). In het gebied binnen de lijn is het risico groter dan de toegelaten norm. Het is dus zaak de lijn zo ver mogelijk terug te dringen richting vaarweg door het nemen van bronmaatregelen. Om de gevolgen van een ongeval zo klein mogelijk te houden worden op de wal door gemeenten en provincie maatregelen genomen (met rampenplannen en door afgestemde planologie).

#### **5.3.1 natuur**

De Westerschelde is een waardevol estuarien natuurgebied met grote potenties. Het Land van Saeftinge is het grootste brakwaterschor van noordwest Europa (2770 ha) [lit.: 59], daarnaast komen ook een aantal andere flinke schorren voor: Zuidgors, Paulinaschor en het Schor van Waarde. In het westelijk gebied zijn nauwelijks nog zoute schorren te vinden. Langs de Westerschelde zijn ook enkele sluftegebieden: Het Zwin, de Verdronken Zwarte Polder en De Kaloot, een restant van een voormalig slikken- en schorregebied.

Ondiepwatergebieden en plaatranden vormen een verblijfplaats voor bodemdieren en -planten en een foerageerplaats voor vogels en jonge vis. Evenals de platen, slikken en schorren hebben zij een kinderkamerfunctie.

Op platen en slikken vestigen zich planten en bodemdieren. De platen en schorren zijn fourageergebied voor vogels en leveren ook voedsel aan jonge vis en dieren die in en om de bodem leven. Daarnaast worden ze door zeezoogdieren gebruikt om te rusten en te zogen, en door vogels als rust- en ruigebied.

De schorren en sluffers hebben een broed-, rui-, rust- en voedsel-functie voor vogels en jonge vis en garnalen. Er zijn zout-, brak- en zoetwatervegetaties te vinden.

Zoals bij kenmerken al is aangegeven zijn door de ingrepen van de mens (inpolderen en baggeren en storten) vooral in het oostelijk deel processen en patronen in gang gezet die geleid hebben tot verschillende effecten:

- door gebrek aan ruimte en door het rechtekken van de dijken is de mogelijkheid tot schorvorming beperkt, waardoor jong schor nauwelijks meer voorkomt. Door inpolderingen zijn schorgebieden verdwenen, zout schor komt bijna niet meer voor;
- de vermindering van het ondiepwater ten gevolge van de 'verstarring' van het systeem en de eroderende slikken langs de vaargeul zijn blijvend bij handhaving van het huidig beleid;
- de platen verlanden door de vermindering van de dynamiek en de grotere hoeveelheid sediment, de lage voedselrijke gebieden zijn verdwenen en gedeeltelijk vervangen door nieuwe voedselrijke gebieden bovenop de platen [lit.: 55a]

Een deel van het Verdrongen land van Saeftinge is afgesneden van de Westerschelde (gasdam) waardoor de Selenapolder ontstond. In 1990 brak de zomerdijk van de Selenapolder door en deze is, mede op aandringen van de beheerder niet meer gedicht. Hierdoor ontstond door natuurlijke **ontpoldering** het Sieperdaschor. De ontwikkeling van het schor heeft laten zien dat de natuur zelf slik en schor bouwt als er een actieve uitwisseling is van water en sediment [lit.: 55a]

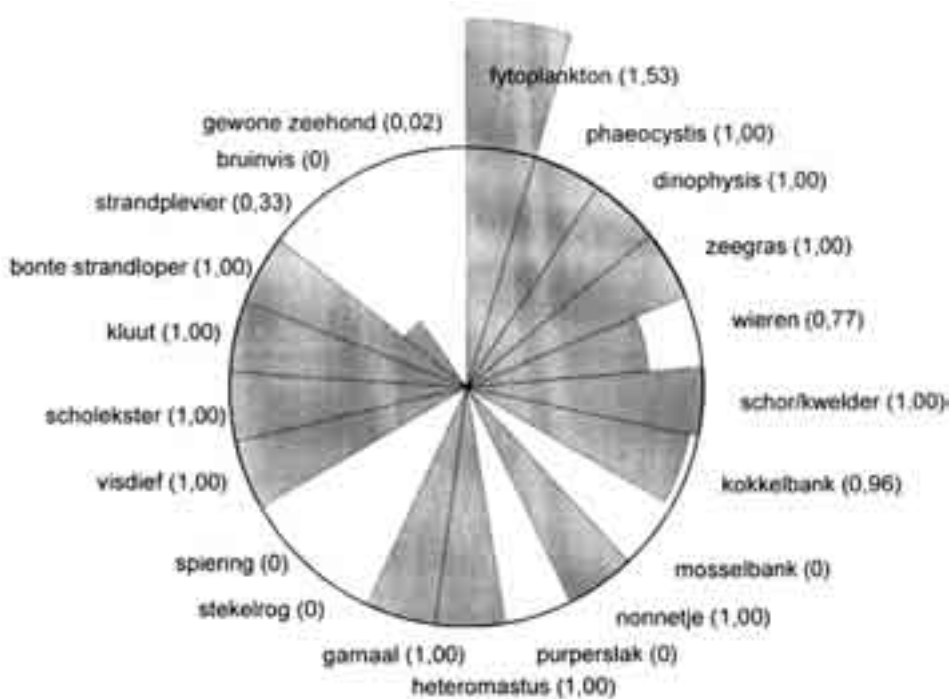
Door de sterke waterbeweging is het water **troebel**. Hierdoor wordt weinig licht doorgelaten naar de diepere waterlagen. Het doorzicht neemt gradueel af in oostelijk richting (50 cm doorzicht bij de monding tot 27 cm in het oosten). Omdat bij de primaire produktie van plantaardig plankton licht essentieel is, is deze produktie relatief laag. De fysisch-chemische **waterkwaliteit** van de Westerschelde verbetert stroomafwaarts richting Vlissingen. In het oostelijk deel werden in 1994 voor een aantal zware metalen en organische microverontreinigingen de Nederlandse kwaliteitsdoeleinden (evaluatie nota water) niet gehaald. Van de ICBS-lijst zijn opgeloste zuurstof, totaal stikstof en totaal fosfor probleemparameters [lit.: 52].

Omdat op korte termijn de waterzuiveringsinstallatie Brussel II in gebruik zal worden genomen zal ook daardoor de waterkwaliteit verbeteren [lit.: 53].

In de **bodem** komen zware metalen, PAK's en PCB's voor, deze zijn vooral gebonden aan slib. Jaarlijks wordt in het kader van de Wvo (bagger/stortvergunning) een hoeveelheid baggerspecie uit de Beneden Zeeschelde verwijderd met het doel de waterkwaliteit in de Westerschelde te verbeteren. Deze slibverwijdering leidt tussen Hansweert en de Belgische grens tot hogere gehalten sporenmetalen en organische verbindingen door nalevering van oud, vervuild slib uit de bodem. Hoe lang deze nalevering zal duren en hoe lang het dus zal duren voordat de kwaliteit van het water definitief verbetert is afhankelijk van de mate van vervuiling van het oude slib en de hoeveelheid oud slib. Daarnaast is het afhankelijk van de hoeveelheid slib die jaarlijks verwijderd wordt.

Om een goed beeld te hebben van de actuele **kwaliteit** van de Schelde worden regelmatig metingen uitgevoerd, zowel in projecten als in reguliere monitoringprogramma's. Voorbeelden hiervan zijn de MWTL

Westerschelde.



**Systeemeigenschappen waarop de referentie is gebaseerd.**

Bij het beschrijven van de referentie-aantallen is voor het watersysteem Westerschelde uitgegaan van de volgende systeemeigenschappen:

- evenwichtige morfologische situatie
- natuurlijke oeverzones
- geen (minimale) menselijk gebruik/invloed

**Huidige toestand.**

Een estuarien systeem als de Westerschelde is van nature niet-helder. Door de lichtbeperking kan het plankton niet alle aangevoerde nutriënten uitputten. De hoeveelheid chlorofyl (fytoplankton) is ongeveer drie maal de referentie, doch het is niet de algemene alg Phaeocystis die dit veroorzaakt. Op de dijken groeien de planten en dieren niet optimaal, vermoedelijk als gevolg van baggerwerken. Van de areaal-doelvariabelen schorren, kokkelbanken en mosselbanken zijn de laatste twee door visserij activiteiten sterk in oppervlak afgenomen. Scheepvaart brengt vervuiling met zich, niet alleen voor de doelvariabele Purperlak die daardoor is verdwenen, maar ook voor andere organismen, waaronder de vogels. De situatie rond de bodemdieren en garnalen is niet geheel duidelijk. Enerzijds zijn er aanwijzingen dat als gevolg van eutrofiering dieren in aantal zijn toegenomen, anderzijds blijken soorten, met name in het oostelijk deel, afgenomen, onregelmatig voor te komen of zelfs te zijn verdwenen. Door overbevissing (elders) zijn karakteristieke vissoorten als de roggen verdwenen. De anadrome vissoorten (w.o. Spiering) kunnen de barrière van een stuk zuurstofloze rivier niet nemen. De situatie voor de vogels, zoals die in de amoebe wordt weergegeven op basis van cijfermateriaal lijkt goed, doch is echter weinig stabiel. De karakteristieke broedvogels (Visdief, Kluut, Strandplevier) broeden veelal in tijdelijk beschikbare terreinen, zoals nog niet in gebruik genomen industrieterrein. De vogels van de getijdengebieden zijn recent toegenomen doordat m.n. omdat elders in het Deltagebied getijdengebied is verdwenen. De populaties staan daardoor behoorlijk onder druk. Zeehonden kunnen zich met een klein groepje handhaven, planten zich wel voort, doch er is geen sprake van echte groei in de richting van een populatie van honderden. De Bruinvis kan pas terugkomen wanneer de Noordzeepopulatie zich heeft hersteld.

(Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand van het Land) waarin een aantal fysische, chemische en biologische parameters jaarlijks op een aantal locaties wordt bepaald. Een viertal meetlocaties (Schaar van Ouden Doel, Hansweert, Terneuzen, Vlissingen) is opgenomen in het homogeen waterkwaliteitsmeetnet van de Internationale Commissie voor de Bescherming van de Schelde (zie boven, internationaal). Met het metingenprogramma MOVE (= MONitoring VERRuiming van de Westerschelde) worden veranderingen in de Westerschelde, mede als gevolg van de verruiming van de vaarweg, in beeld gebracht. Het betreft veranderingen op het gebied van een aantal morfologische, fysische, chemische en biologische aspecten. Overigens staan hypothesen over de ontwikkelingen in de Westerschelde de eerstkomende 15 tot 25 jaar centraal in de aanpak van MOVE. De meetperiode is nog te kort om al conclusies te trekken ten aanzien van de gestelde hypothesen [lit.: 50].

Het water van de Westerschelde wordt door de industrie als koel- en proceswater gebruikt. Bovendien wordt afvalwater geloosd: de kerncentrale bij Borssele en DOW Chemical bij Terneuzen zijn belangrijke bronnen van 'warm' koelwater. In het kader van het Noordzee Actie Plan en de 3e Nota Waterhuishouding zijn emissiereducties voor organische microverontreinigingen geformuleerd. Langs de Westerschelde liggen 8 zogenaamde speerpuntbedrijven. Zij hebben door emissiereducties en door het nemen van bronmaatregelen gezorgd, dat voor alle organische microverontreinigingen de emissiewaarden voldoen aan de doelstelling voor 2001, namelijk 90% van de emissiewaarden in 1985.

Tot nu toe zijn drie **natuurontwikkelingsprojecten** uitgevoerd [lit.: 10a].:

- diverse inrichtingsmaatregelen op de Hooge Platen (1978-1990), de groei van primaire duintjes werd gestimuleerd om overspoeling van het broedgebied te voorkomen en er werd ten behoeve van de broedende sterns een ringdijk aangelegd
- in de Nieuw Neuzenpolder II werd een grind- en schelpenbak (1988) aangelegd, de op deze manier ontstane broedplaats ging verloren door aanplant van populieren
- en in 1994 is Voorland Nummer Een ingericht, ongeveer 30 ha, waarin een vogeleiland is aangelegd

In het kader van de huidige verruiming van de Westerschelde zijn diverse natuurontwikkelingsprojecten gepland: deze zijn echter nog niet uitgevoerd [lit.: 53].

#### **eisen die de huidige natuur aan het watersysteem stelt**

- Verbetering van de waterkwaliteit.
- Een bagger- en stortbeleid dat minimale gevolgen heeft voor de morfodynamiek en het bodemleven van het systeem.

### **5.3.2 transport**

#### **scheepvaart**

De Westerschelde is één van de drukste vaarwegen van de wereld. De hoofdvaargeul is geschikt voor zeescheepvaart en er zijn diverse drukbevaren nevenvaargeulen. Zowel de zeescheepvaart als de binnenscheepvaart tellen jaarlijks ongeveer 50.000 scheepvaartbewegingen (de vaart naar en van Zeebrugge niet inbegrepen), de veerdiensten tellen er 40.000, dan zijn er rond de 32.500 bewegingen

van dienst- en werkvaartuigen en tenslotte zorgt de recreatievaart ook nog voor 25.000 bewegingen, De scheepvaartbewegingen zijn de laatste jaren gelijk gebleven [lit.: 53]. Als de Westerscheldetunnel gereed is, zal het veer Kruiningen-Perkpolder uit de vaart genomen worden en zal het veer bij Vlissingen alleen nog varen voor fietsers en voetgangers.

De Westerschelde is een doorvaartroute naar de havens van Antwerpen (60% van de zeeschepen heeft de bestemming Antwerpen), Gent, Vlissingen en Terneuzen. Drie (binnen)scheepvaartkanalen verbinden de WS met de overige Deltawateren en het achterland. Het traject Hansweert/Terneuzen is een belangrijke schakel in de zgn. noord-zuidroute voor de binnenscheepvaart. Langs de vaargeul van de Westerschelde zijn ankerplaatsen en speciale ankerplaatsen voor gevaarlijke stoffen aangewezen, daarnaast overslaggebieden.

#### **economische belang**

De totale maritieme goederenoverslag bedroeg in 1998 ongeveer 170 miljoen ton, waarvan 120 miljoen in Antwerpen, 15 miljoen in Vlissingen, 24 miljoen in Gent en 11 miljoen ton in Terneuzen. Deze overslag kent in het laatste decennium een gemiddelde jaarlijkse stijging van 2,5%. Het totale economische belang van de havens in het Schelde-estuarium werd in 1997 geraamd op 180.000 werkzame personen, direct of indirect, waarvan 15.000 in Vlissingen, en een toegevoegde waarde van 16 miljard Euro per jaar [lit.: 53].

#### **bevaarbaarheid**

De hoofdvaartroute naar Antwerpen wordt al sinds ongeveer 1900 op diepte gehouden door te **baggeren**, het onderhoudsbaggerwerk. Voor het gedeelte ten oosten van de lijn Vlissingen/Breskens was dit tot halverwege 1997 jaarlijks ongeveer 9 miljoen m<sup>3</sup>. Na de huidige verruiming (zie hieronder) verwacht men een verhoging tot jaarlijks 14 miljoen m<sup>3</sup> [lit.: 53].

Naast het onderhoudsbaggerwerk (om het bestaande profiel van de vaargeul in stand te houden) is er het initieel baggerwerk, om een verruiming van het profiel te bewerkstelligen. In de jaren zeventig is de eerste verruiming uitgevoerd. Om de haven van Antwerpen bereikbaar te maken voor nog grotere schepen (48/43/38 voet) is onlangs de tweede verruiming gereed gekomen. Om deze verruiming mogelijk te maken werd in 1995 het '**Verdiepingsverdrag**' getekend door Vlaanderen en Nederland.

Er worden vier grote werken uitgevoerd:

- het verwijderen van wrakken en overige obstakels;
- het verwijderen van drempels in de vaargeul en het aanpassen van vaarbreedten;
- het plaatselijk verdedigen van de geulranden;
- en het uitvoeren van compensatiewerken in verband met het verlies van natuurwaarden.

Het **project MOVE** (zie ook natuur, kwaliteit) volgt de ontwikkelingen in de Westerschelde en probeert deze te begrijpen, zodat zo nodig de bagger- en stortstrategie kan worden bijgestuurd. De gegevens die bij MOVE worden verkregen worden uiteindelijk ook gebruikt om eventuele eisen vast te stellen die aan Vlaanderen moeten worden gesteld in verband met hun bagger- en stortactiviteiten in de WS na 1-1-2001 (in de vergunning in het kader van de Wet Verontreiniging

Oppervlaktewater). Tussen Nederland en Vlaanderen is afgesproken dat in de afwegingen voor een eventuele volgende verdieping de snelheid waarmee het estuarium zich aan de tweede verdieping aanpast wordt meegenomen [lit.: 52].

In het verleden traden vooral in het oostelijk deel van de Westerschelde morfologische en ecologische effecten op ten gevolge van het aldaar storten van de baggerspecie. De van nature optredende dynamiek nam af evenals de diversiteit in leefgebieden voor planten en dieren (waaronder afname van schorren, slikken en ondiepwatergebieden). Om deze problemen te voorkomen is in de vergunning voor de verruiming een **nieuwe stortstrategie** opgenomen: er wordt tegenwoordig zoveel mogelijk in het westelijk deel van het estuarium gestort. De stortplaatsen in het oosten zijn beperkt, vanaf 1997 wordt niet meer gestort op het Konijneschor en Baalhoek (Land van Saeftinge), zo is de oorzaak van de verzanding en snelle ophoging van Saeftinge weggenomen. In het westen zijn Ellewoutsdijk en Biezelingse Ham de nieuwe stortplaatsen, de stortplaats Everingen is verplaatst in oostelijke richting. Verder zijn er maximale hoeveelheden vastgelegd die jaarlijks gestort mogen worden in het oostelijk deel van de Westerschelde [lit.: 50].

#### **veiligheid (gevaarlijke stoffenvervoer)**

Het Schelde-estuarium kenmerkt zich door zeer intensief verkeer van schepen die gevaarlijke stoffen vervoeren. Het gaat dan vooral om het brandbare en giftige ammoniak en LPG. Het aantal ongevallen is teruggedrongen door het nemen van bronmaatregelen als moderne scheepvaartbegeleiding (Schelde-radar-keten), geleiding van de recreatievaart en het verplicht stellen van navigatiemiddelen aan boord. Het nemen van bronmaatregelen dringt ook de risicocontourlijnen terug (zie intermezzo linkerpagina). De ligging van de risicocontourlijn is in 1994 en in 1997 onderzocht. De positieve invloed van de genomen maatregelen na 1994 is echter gedeeltelijk weer teniet gedaan door de toename van het gevaarlijkstoffentransport [lit.: 59], bij Vlissingen, Breskens en Hansweert overschrijdt de risicocontourlijn nog steeds de oever en Terneuzen is een aandachtspunt [lit.: 53].

#### **eisen die de veiligheid aan het watersysteem stelt**

- Terugdringen van de risicocontour naar de vaarweg.

#### **ontwikkelingen**

Bij de Braakmanhaven wordt op korte termijn een binnenvaart- en shortsea-containerterminal gerealiseerd en een besluit voor de eventuele aanleg van een containerterminal in Vlissingen zal ook op korte termijn genomen worden.

#### **eisen die het transport aan het watersysteem stelt**

- Goede bereikbaarheid van de havens, een vaarweg die op de gewenste diepte wordt gehouden.
- Goede scheiding van beroeps- en recreatievaart, een goede betoning en zo min mogelijk gevaarlijke punten.
- Goede beloodsing.

#### **5.3.3 recreatie**

In het mondingsgebied van de Westerschelde zijn enkele grote stranden, deze worden breder dankzij zandsuppleties die worden aangebracht om de kustlijn te handhaven. Aan de rest van de Westerschelde vindt men plaatselijk oever- en dijkrecreatie, maar deze is

landelijk gezien niet van groot belang. Sportvisserij wordt beoefend vanaf de oever en vanuit sportvissersbootjes. Er zijn diverse uitgebreide verblijfsrecreatiecomplexen te vinden langs de Westerschelde. De verwachting is dat deze vormen van recreatie zullen toenemen [lit.: 53].

De recreatiescheepvaart is beperkt in verhouding tot die in de andere Deltawateren, de waterrecreatie wordt niet als een belangrijke gebruiksfunctie gezien. In de monding van de Westerschelde wordt gezeild. De vaarroutes voor plezier- en beroepsvaart zijn gescheiden en er wordt gestreefd naar zo min mogelijk kruispunten met de beroepsvaart [lit.: 51B]. Er zijn acht jachthavens waar een restrictief beleid wordt gevoerd als het gaat om uitbreiding van het aantal ligplaatsen. Toename van scheepvaartverkeer met een niet vaarroutegebonden gedrag wordt zo veel mogelijk geremd i.v.m. veilig en vlot zee-, en binnenvaartverkeer. De intensieve beroepsvaart vormt ook een rem op de verdere (autonome) ontwikkeling van zeil-, surf- en overige recreatievaart. [lit.: Achtergrondnota Toekomst voor water, 1996, project watersysteemverkenningen].

Gestreefd wordt om enkele natuurgebieden toegankelijk te maken voor het publiek. Na realisatie van de Westerscheldetunnel zal de haven van Perkpolder een natuur- of recreatieve functie krijgen [lit.: 53].

#### **eisen die de recreatie aan het watersysteem stelt**

- Goede scheiding van beroeps- en recreatiescheepvaart.
- Ruimte in relatie tot beleving.
- Waterkwaliteit moet voldoen aan norm voor zwemwater, hierbij is de bacteriologische factor nog een probleem.

#### **5.3.4 veiligheid (overstromingen)**

Langs de Westerschelde worden de zeeweringen op deltahoogte gehouden. Daar waar gebleken is dat de zeeweringen versterkt dienen te worden, worden op het ogenblik aanpassingswerken uitgevoerd [zie ook lit.: 57, 56, 14 en 18]. De dijken rond de Westerschelde (140 km) zullen binnenkort (2000) op Deltasterkte zijn en daarmee zullen zij voldoen aan de norm 1:4000, dat wil zeggen dat zij een superstorm kunnen weerstaan, die statistisch gezien eens in de 4000 jaar voorkomt. Maar er zijn omstandigheden (toename stormfrequentie, zeespiegelstijging, toename getijverschil) waardoor de veiligheid van het estuarium weliswaar nu nog geen gevaar loopt, maar die wel aan het denken zetten. Immers, dijken kunnen niet eindeloos verhoogd worden. Er ontwikkelt zich een nieuwe visie t.a.v. veiligheid tegen overstromingen: er wordt gedacht in termen van risico in plaats van in termen van overstromingskansen (zie ook Delta algemeen, veiligheid) [lit.: 53, 54].

#### **5.3.5 visserij**

Beroepsvisserij vindt voornamelijk plaats in het westen en in het mondingsgebied, op garnalen, kokkels en tong. De volwassen tong gebruikt het mondingsgebied als paaigebied. Op de platen en in het middendeel wordt op kokkels gevist [lit.: 52]. Het vissen op kokkels is alleen toegestaan in een vastgestelde periode in het najaar, en sinds 1996 is het mechanisch vissen van kokkels aan vergunningen verbonden. Twee maal per jaar wordt door het RIVO een kokkelinventarisatie gedaan en een (sanitair) waterkwaliteitsonderzoek. Verder wordt er op kleine schaal op paling gevist. In de Westerschelde groeien jonge garnaal, tong en, in mindere mate, schol op (kinderkamerfunctie).



#### eisen die de visserij aan het watersysteem stelt

- Verbetering van de waterkwaliteit.
- Geen verstoring door baggeractiviteiten.
- Uitbreiding areaal opgroeigebieden.

#### 5.3.6 zandwinning/schelpenwinning

Voor de handel en voor nationale infrastructurele werken in Nederland en België wordt sinds 1990, met vergunning van RWS, maximaal 2,6 miljoen m<sup>3</sup> per jaar gewonnen. 2 miljoen m<sup>3</sup> zand is bestemd voor de reguliere handel, de rest (0,6 miljoen m<sup>3</sup>) wordt verdeeld tussen de overheden van beide landen. Voor dit restrictieve beleid is gekozen, omdat op de lange termijn 'te veel' zand uit het systeem gehaald kan worden (door de huidige verbreding en verdieping van de vaargeul) en dat zou verruiming van het estuarium tot gevolg hebben. De morfologische effecten van die verruiming zijn niet goed bepaald [lit.: 59]. Er is één bedrijf dat vergunning heeft om schelpen te winnen. Het betreft voornamelijk kokkels en strandschelpen, ze worden met een zuiger uit de zandafzettingen gewonnen [lit.: 52].

### 5.4 Autonome Ontwikkelingen en Trends

Het begrip 'kansen' in relatie tot 'veiligheid tegen overstromingen' wordt steeds meer losgelaten, in plaats daarvan wordt gekozen voor de benadering 'risico van overstroming'.

De binnenvaart zal naar verwachting op korte termijn verdubbelen, of misschien zelfs verdrievoudigen omdat het vervoer tussen de kleinere Scheldehavens steeds belangrijker wordt [lit.: 52].

De schaalvergroting van containerschepen is een argument voor een verdergaande verdieping/verbreding van de Westerschelde.

De verwachting is dat getij en bodem zich rond 2010 - 2015 zullen hebben aangepast aan de ingrepen die op het ogenblik worden uitgevoerd in het kader van de verruiming van de vaarweg. De verwachting is dat de dynamiek zich in het oostelijk deel herstelt en dat dat ten koste zal gaan van een krupper wordend westelijk deel. Onzeker is of de hoofdgeul nog meer zal worden gefixeerd, waardoor ook de getijdoordringing verder toeneemt. Of het gewijzigde stortbeleid het gewenste effect heeft (het sediment keert niet zo snel terug op de baggerplaats) is ook onzeker. Tot slot zijn er signalen dat er sediment uit het estuarium wordt geëxporteerd. Dit is een trendbreuk waardoor zandtekort zou kunnen ontstaan [lit.: 53]. De visstand zal gezonder worden, maar de omstandigheden voor de visserij zullen nog lang niet optimaal zijn. De kraamkamerfunctie zal aan belang winnen en schelpdieren komen op korte termijn nog niet in exploitatieerbare hoeveelheden voor. Het zwaartepunt van de zandwinning is naar het oosten verplaatst. Vanaf 2001 zal er een nieuw zandwinbeleid zijn. In verband met aanwijzingen in de richting van een sedimentexport uit het estuarium is het niet denkbeeldig, dat de zandwinning in de Westerschelde zal worden afgebouwd [lit.: 53].

### 5.5 Kansen en Bedreigingen

Door de verruiming van de vaarweg naar 48/43/38 voet zullen zowel natuurlijke processen als patronen aangetast worden. In de komende

25 jaar zullen hierdoor naar verwachting ongeveer 60 ha schor, 40 ha slik en 375 ha ondiep water verloren gaan. Er is zowel buiten- als binnendijs gezocht naar mogelijke compensatie en in februari 1998 is een bestuursovereenkomst getekend.

Binnen de LangeTermijnVisie wordt gezocht naar creatieve oplossingen om de ecologische en economische waarden van de Westerschelde te kunnen laten samengaan.

In de 'situatieschets korte termijn Schelde-estuarium' (LTV) [lit.: 53] worden de volgende kansen en bedreigingen gesignaleerd:

- er is onzekerheid rond de in gang gezette morfologische processen. De huidige baggerstrategie (baggerslib van het oostelijk deel verplaatsen naar het westelijk deel), het eventuele verder dichtslibben van de vaargeulen met daardoor de noodzaak tot meer baggeren, het volraken van de stortplaatsen, het is nog niet duidelijk hoe de gang van zaken rond deze processen zal zijn. Het eventuele sedimentoverschot zou echter ook mogelijkheden kunnen bieden voor de natuur, bijvoorbeeld om ondiepwatergebieden (paaigebieden) te creëren;
- uitbreiden van natuurlijke oeeververdediging en creëren van bufferzones waarmee duinzones worden geïnitieerd kunnen een gunstig effect hebben op de natuurrijkheid en veiligheid;
- de natuurrijkheid van de vlakte van Raan wordt bedreigd door ruimteclaims;
- bij het nemen van maatregelen aan de vaargeul is zowel in Nederland als in België het uitgangspunt, dat onomkeerbare maatregelen waardoor het estuarium zou kanaliseren of zelfs verdwijnen, moeten worden vermeden. De snelheid waarmee het estuarium zich aanpast aan de huidige verdieping wordt meegewogen bij het bepalen van de maximale vaargeuldiepte. Ook spelen de omvang en het tempo waarmee maatregelen in de toekomst noodzakelijk zijn een belangrijke rol;
- doordat de veranderingen die de huidige verdieping met zich meebrengt zo goed mogelijk door het project MOVE in kaart worden gebracht [lit.: 50], zal beter kunnen worden ingeschat wat een eventuele derde verdieping voor 'de natuur' van het gebied voor gevolgen kan hebben;
- kansen voor behoud van de haven (capaciteitsproblemen Antwerpen) en de welvaart in de streek liggen in mogelijke samenwerking tussen de havens van het Scheldegebied. Dit biedt kansen voor Vlissingen, Zeebrugge en Terneuzen; echter, de druk op de natuurrijkheid in het westelijk deel zal toenemen.

De Internationale Commissie ter Bescherming van de Schelde (Nederland, Vlaanderen en Frankrijk) die in 1994 is opgericht richt zich op het verbeteren van de waterkwaliteit van het stroomgebied en op het herstel van het aquatisch ecosysteem van de Schelde.

## 5.6 Kennisleemten/Maatregelen

- Het effect van de 'verstarring' (zie natuur) op de ecologie.
- Regulering van conflicten tussen recreatievaart en andere functies.
- Concentreren van zeeaas spitten in minder kwetsbare gebieden.
- Sportvisserij vanaf de oevers uitbreiden.

## 5.7 Samenvatting

De Westerschelde is het enige estuarium in het Deltagebied, het is een waardevol natuurgebied, waar nog veel natuur ontwikkeld kan worden. Het Land van Saeftinge is het grootste brakwaterschor van noordwest Europa (2770 ha). Vooral door menselijk ingrijpen als ontpolderen, baggeren en storten zijn diverse processen in gang gezet, die de natuurwaarde van de Westerschelde hebben aangetast.

De gevolgen zijn onder andere een afname van schorren, slikken en laagwatergebieden en een verstarring van de geulen. Ook de slechte waterkwaliteit is aan de mens te wijten.

De Westerschelde is een zeer belangrijke vaarweg met havens in Vlissingen en Terneuzen; het estuarium geeft toegang tot de haven van Antwerpen. De economische betekenis van de Westerschelde is groot.

Door de oprichting van de Internationale Commissie ter Bescherming van de Schelde, de verruiming van 48/43/38 voet met de vier grote werken die in dit kader uitgevoerd worden, de aanleg van de Westerscheldetunnel en de ontwikkeling van de Langetermijnvisie voor het Schelde-estuarium staat de Westerschelde erg in de belangstelling. Er verschijnen veel uitgebreide rapporten en er zijn diverse monitoringsprogramma's opgestart die inzicht kunnen geven in de verschillende processen en in de gevolgen van verschillende vormen van menselijk ingrijpen in de Westerschelde. De gegevens kunnen o.a. gebruikt worden voor een beslissing over wel of geen volgende verdieping/verbreding van de vaarweg.



## 6 Markiezaatsmeer

---

*Het natuurdoeltype 'afgesloten zoet zeearmenlandschap' is gerealiseerd, het gaat erom dit doeltype te behouden [lit.: 60].*

Het Verdrongen Land van het Markiezaat van Bergen op Zoom is een brak meer dat langzaam ontzilt. Het meer is ontstaan door afsluiting van de Oosterschelde door de Markiezaatskade (1983) en later ook door de Oesterdam, waardoor het meer werd afgesloten van het getij (1987). De hoofdfunctie van het gebied is natuur, daarnaast natuurgerichte recreatie. Er wordt op zeer kleine schaal gevist op paling.

### 6.1 Kenmerken

Het Markiezaatsmeer heeft een uniek karakter vanwege de overgang van Pleistoceen naar Holoceen, een situatie die zelden wordt aangetroffen.

Het gebied kenmerkt zich door slechts geringe hoogteverschillen, het is te verdelen in open water, slikken, schorren en overgangsgebieden tussen schorren en slikken. In het zuidelijke schorrengebied (max. +2,50 m NAP) zijn veel krekens en diepe geulen te vinden, waarlangs zandige oeverwallen liggen. De oostelijke schorren (max. 3,50 m NAP) grenzen deels aan het Brabantse heuvellandschap, hier zijn nauwelijks geulen en krekens.

De samenstelling van de bodem is sterk afhankelijk van de hoogte, bij toenemende hoogte wordt het zand fijner en neemt het kleigehalte toe.

Een aantal parameters blijkt niet aan de landelijke normen voor de kwaliteit van oppervlaktewater te voldoen. Het betreft totaal stikstof, totaal fosfaat, sulfaat, chloride en zink.

De hoge concentraties van voedingsstoffen veroorzaakt verminderd doorzicht, algenbloei en een sterke fluctuatie van het zuurstofgehalte. De oorzaken van de hoge concentraties zijn de waterkwaliteit van het riviertje de Blaffert dat uitkomt in het meer, de nalevering van fosfaten en nitraten uit de bodem en bovendien wordt het water met nitraten aangevuld vanuit de lucht.

De hoge chloride- en sulfaatgehalten zijn een overblijfsel van het van oorsprong zoute water en zijn daarom acceptabel [lit.: 60].

### 6.2 Beheer

Vanaf 1989 is het stuwpeil van het meer ingesteld op NAP +0,50 m. Het peil van het meer kan vrij fluctueren met een maximum peilverschil van ongeveer 40 centimeter onder invloed van verdamping en regenval, het peil zal dus in de zomer dalen en in de winter weer oplopen. Dit peil werd gekozen omdat het voor de ecologische waarden het meest was. Via de stuw in de Markiezaatskade kan water geloosd worden op het Schelde Rijnkanaal (fluctuerend peil van het kanaal is tussen -0,10 <NAP< +0,15 m).

In 1998 is het stuwpeil verhoogd tot NAP +0,60 m. Redenen hiervoor waren: vergroting fourageermogelijkheden voor vogels, bieden van

**Bekkengegevens Markiezaatsmeer**

gebiedsbeschrijving	stagnant brakwater meer dat in ontwikkeling is richting zoet systeem
gebiedsbeschrijving voor de afsluiting	intergetijdegebied
hoofddoelstelling	Het tot ontwikkeling laten komen van een divers wetlandsysteem op de overgang van de Pleistocene gronden en het getijdegebied van de Oosterschelde, uitgaande van de in het gebied aanwezige abiotische omstandigheden
grootte	1800 ha
afgesloten in jaar	1983, 1987
hoe?	afsluiting van Oosterschelde door Markiezaatskade (1983) en later ook door de Oesterdam (afgesloten van getij, 1987)
getij	geen
gewenste veranderingen	gebruik door vogels uit Oosterscheldegebied als hoogwatervluchtplaats fauna wordt soortenrijker meer broedvogels (soorten toegenomen van 13 naar 46) en niet-broedvogels ook dankzij toenemende variatie in vegetatie toename bosvogels
ongewenste veranderingen	aantal steltlopers is teruggelopen bodemfauna onderwaterbodems is teruggelopen
landschap	het gebied ligt op de overgang van twee heel verschillende landschappen: de hoge Pleistocene zandgronden van de Brabantse wal (steilrand soms +15 m NAP) in het oosten en de lage holocene kleigronden van Zeeland in het westen; de voormalige slikken zijn laag, vlak en hebben een zanderige bodem, de oostelijke en zuidelijke randen bestaan uit voormalige schorren, doorsneden met krekken
peil(fluctuaties)	NAP +0,60 m sinds 1998, beheer volgens 'afgetopt regenmodel'
waterbalans	watertoevoer alleen via kwelwater (0,1 mm/dag) en regenwater (81% van de totale toevoer), vanuit het riviertje De Blaffert en toevloeiing van slikken en schorren (14% van de totale toevoer); waterafvoer vindt plaats naar het Schelde Rijnkanaal via regelbare stuw (1988) ingesteld op +0,50 NAP, maar de waterverliezen worden vooral bepaald door verdamping (96% van de totale afvoer) [lit.: 61]
zoutgehalte	jaargemiddelde 1998 2,66 gr Cl <sup>-</sup> /l
beschermingsgebieden	wetland i.k.v. Ramsar, vogelrichtlijn, EU-habitatrichtlijn, verdrag van Bern, verdrag van Bonn, Natuurbeschermingswet, kerngebied in de ecologische hoofdstructuur
beheerder	in 1984 is het beheer overgedragen door de Rijksdienst IJsselmeerpolders aan het Brabants Landschap
beheer	begrazing, zie tekst

**Karakteristieke grootheden van het Markiezaatsmeer**

grootte	1.800 ha
schorren	390 ha
slikken	250 ha (bij meerpeil van NAP +0,5m)
open water	ong. 1000 ha
gemiddelde diepte	2,12 m
gemiddelde inhoud	22,8 mln m <sup>3</sup>
gemiddeld peil	NAP +0,32 m
gemiddelde kwel	0,10 mm/dag

meer paaimogelijkheid voor vis, vergroting van de waterinhoud zodat de temperatuur lager wordt en de kans op botulisme kleiner en het eiland in het meer wordt onbereikbaar voor de vos. Er zijn nog geen eenduidige conclusies te trekken over het gewenste peilbeheer, het peilbeheer blijft dit jaar (1999) gehandhaafd [lit.: 60].

In het Markiezaat zijn vijf verschillende deelgebieden onderscheiden met elk hun eigen begrazingsintensiteit. De belangrijkste doelstelling van de begrazing is om geleidelijke overgangen van open slikkenlandschappen in het oosten naar een bos in het westen te bewerkstelligen [lit.: 10a].

Uitgangspunt in het Markiezaat is, dat er geen jacht mag plaatsvinden, tenzij het biologisch evenwicht in het gebied wordt aangetast of er buiten het gebied ernstige schade optreedt door wild dat uit het gebied afkomstig is.

## 6.3 Functies

### 6.3.1 natuur

Het Markiezaatsgebied is een wetland van internationale betekenis. De rijkdom aan vogelsoorten is bijzonder groot. Momenteel zijn er kustbroedvogels en plantenetende en visetende watervogels. Broedvogels en het merendeel van de trekvogels volgen de vegetatie-ontwikkelingen. Het beheer is gericht op een zo gevarieerd mogelijk moerasesysteem. Te zijner tijd, als het meer verzoet zal zijn (tussen 2008 en 2013), zal het kunnen dienen als broed-, slaap- en ruigebied voor moeras- en watervogels [lit.: 10a, 20 en 21]. Het Markiezaat wordt door vogels als uitwijkgebied gebruikt.

De samenstelling van de levensgemeenschap is karakteristiek voor een brak meer, er zijn enkele zeer zeldzame soorten te vinden. De bodem van de schorren is ontzilt, alleen in het zuidelijk deel zijn de grotere krekens (en kreekbodems) nog enigszins zout, de kleinere krekens zijn door regenwater grotendeels verzoet. De bodem van de slikken is nog brak.

In het oostelijk deel wordt het gebied door begrazing opengehouden, in het zuidelijk deel wordt een halfopen landschap nagestreefd. Het westen is gedeeltelijk onbegrasd zodat er bos kan groeien. In het Markiezaatsgebied komen enkele duidelijk onderscheiden vegetatietypen voor: zoutminnende vegetaties, ruigtes, grove grassen, grazige vegetatie en riet.

Voor de broedende rietvogels is het van belang dat de ruige riet- en zeggevegetaties langs het meer gehandhaafd blijven, voor het tot ontwikkeling komen van een vitale rietzone en duurzame instandhouding van de natte rietmoerassen is een min of meer stabiel waterpeil nodig.

Vogelsoorten die het zoetwatermoerasgebied van het Markiezaat als broedgebied gebruiken zoeken hun voedsel in de Oosterschelde, Westerschelde en Krammer/Volkerak.

Vogels die in bedreigde gebieden elders niet meer terecht kunnen gebruiken het Markiezaat als vluchtplaats.

### streefbeeld [lit.: 60]

#### 1. water

er zal een levensgemeenschap zijn met een verhoudingsgewijs grote soortenrijkdom (zoals snoekbaars, voorn, stekelbaars; driehoeksmosselen; fonteinkruiden); de onderwaterfauna en -flora zorgt voor een belangrijk voedselgebied voor visetende watervogels (zoals Aalscholver en Fuut), deze vogels gebruiken ook de Oosterschelde als fourageergebied; daarnaast komen soorten voor die de driehoeksmosselen benutten (zoals tafeleend, brilduiker, Kuifeend) danwel de fonteinkruiden (Knobbelzwaan, Kleine Zwaan); het gebied wordt als rustgebied gebruikt door vogels uit omringende wateren en door vogels die hun voedsel halen op het landgedeelte (wintertalingen en smienten);

#### 2. oever

de oeverzone zal gekenmerkt worden door een open/slikkerig karakter, dat in stand wordt gehouden door begrazing (rust en fourageergebied; broedgebied voor kalegrond-broeders als plevieren en sterns); daarnaast zullen rietvegetaties, ruigten en struwelen en uiteindelijk een wilgenvloedstruweelbos voorkomen op de gebieden die niet begraasd worden (Nachtegaal, Snor, Sprinkhaanrietzanger en Blauwborst). Er ontstaat zo een broedgelegenheid voor grote visetende soorten (aalscholvers en diverse reigersoorten), deze soorten zullen een groter gebied van de Delta als voedselgebied gebruiken;

#### 3. land

Op de schorren zal een gevarieerde en structuurrijke vegetatie zijn door begrazing. Door het hoge waterpeil zullen kreken niet snel droogvallen en krijgt het gebied een moerasachtig karakter. Ook op de slikken zal een gevarieerde vegetatie ontstaan door begrazing. Door op sommige gebiedsdelen ook begrazing toe te passen zullen afwisselend dichte en open gebieden ontstaan. In al deze gebieden zullen zich kenmerkende vogelsoorten vestigen.

### eisen die de natuur aan het systeem stelt

(zie ook Kansen en Bedreigingen)

- Een goede waterkwaliteit zodat een rijke flora en fauna zich kan ontwikkelen.
- Om het gevaar van verminderd doorzicht, algenbloei en een sterke fluctuatie van het zuurstofgehalte te voorkomen of te verminderen zou de hoge concentratie van voedingsstoffen moeten verminderen. Dit kan pas op lange termijn gerealiseerd worden omdat nalevering uit de bodem nog zal voortduren.
- Rust, er zijn vele externe factoren (o.a. woningbouw, infrastructurele werken) die de rust verstoren.
- De begrazingsintensiteit afstemmen op de rietoevers en andere gewenste vegetaties.

#### 6.3.2 recreatie

Een deel van het gebied is bestemd voor natuureducatie, dit gebied is toegankelijk voor het publiek. Er zijn wandelpaden, een vogelkijkhut en een voorlichtingscentrum dat gerund wordt door vrijwilligers. Rond het gebied is een fietspad aangelegd.

Recreatief medegebruik in de vorm van zwemmen, plankzeilen en dergelijke is ongewenst. Voor de uitoefening van deze vormen van recreatie is de Binnenschelde ingericht.

In het gebied 'de Duintjes' (eigendom van de gemeente Bergen op Zoom) vindt een vrij intensieve vorm van recreatie plaats, terwijl juist hier, in dit bijzondere overgangsgebied van Pleistoceen naar Holoceen, bijzondere planten voorkomen. De beheerder probeert de Duintjes van



de gemeente te kopen, zodat maatregelen kunnen worden genomen die de natuurwaarden sparen.

### 6.3.3 visserij

Er is in het gebied aan een beroepsvisser vergunning verleend om met fuiken paling te vangen langs de Molenplaat.

## 6.4 Autonome Ontwikkelingen en Trends

De natuurlijke ontwikkeling van het meer gaat richting zoetwatermeer aangezien er alleen zoet water in het Markiezaatsgebied wordt aangevoerd. Op grond van het berekend verloop zal het meer tussen 2008 en 2013 zoet zijn [lit: 61]. In 1998 was het zoutgehalte al lager dan de voorspelde waarde voor 1999 [lit.: 60].

Volgens het natuurlijke verloop zullen de brakke vegetaties verdwijnen, vegetaties met overwegend ruigten komen nu al niet meer voor, het aandeel grove grassen neemt toe, de rietvegetaties zullen toenemen. Tenslotte zal ook de houtige vegetatie toenemen en uiteindelijk zal het gebied veranderen in struwelen en bossen. Door middel van begrazing wordt de huidige variatie aan vegetatie in stand gehouden.

## 6.5 Kansen en Bedreigingen

Er is gekozen voor de verzoeting van het Markiezaatsmeer omdat dit het natuurlijke proces is. Er ligt nog een mogelijkheid om de potenties van het gebied in de richting van brakwatergebied te ontwikkelen. Brakwatergebieden hebben een hoge natuurwaarde, omdat ze zo zeldzaam zijn.

Volgens het natuurlijke verloop zullen de rietvegetaties geleidelijk veranderen in struwelen en bossen. Gekozen is om de huidige vegetaties te behouden door begrazing. Deze manier past in het grotendeels zelfregulerend systeem. Het blijft wel nodig om de begrazingsintensiteit af te stemmen op de rietoevers en andere gewenste vegetatie.

Via de afvoer van de Blaffert op het Markiezaatsmeer heeft het gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen op de landbouwgronden van de Brabantse Wal een geringe negatieve invloed op de waterkwaliteit van het meer.

Ter hoogte van de Brabantse Wal wordt grondwater onttrokken ten behoeve van drinkwaterwinning en industrie, wat grondwaterstands-daling tot gevolg heeft. Herstel van de kwelstroom (naar boven gerichte grondwaterstroom) zal echter nadelige uitwerking hebben op andere natuurgebieden in de omgeving. [lit.: 60, bron verdrogings-onderzoek Brabantse Wal].

De beregening in de landbouw veroorzaakt ook (geringe) grondwateronttrekking, wat de toestroming van kwel ook nadelig beïnvloedt.

Niet alleen de landbouw zorgt voor overbemesting, ook vogelsoorten (zgn. cultuurvolgers zoals zilvermeeuwen en zwanen) laten een steeds grotere hoeveelheid mest achter in het Markiezaatsmeer.

Door een latere inscharringsdatum van het vee (eind mei/begin juni in

#### **Afgesloten zoet zeearmenlandschap**

In het Markiezaat, het landgoed Mattemburgh en natuurontwikkelingsgebieden Molenplaat en Hogerwaardpolder vormen een 'begeleid natuurlijke eenheid'. De nadruk ligt op natuurlijke processen op landschapsschaal. Manipulatie op landschapniveau is toegestaan om gewenste processen na te bootsen of te stimuleren, natuurlijke processen worden als nodig gestuurd. In principe worden alleen initiërende inrichtingsmaatregelen toegestaan. Vaak zal een korter of langer durend ontwikkelingsbeheer nodig zijn, zoals het inzetten van grote grazers.

Het natuurdoeltype 'Afgesloten zoet zeearmenlandschap' bestaat uit een groot, ondiep zoet meer met goede waterkwaliteit en een peilbeheer dat afgestemd is op de natuurlijke dynamiek. Er zijn oeverlanden met een zoete overspoelingszone. Geulen zijn nog steeds aanwezig en vormen de diepste delen van het onderwaterdeel, zij verliezen langzamerhand hun grillige structuur. De voormalige zandplaten zijn deels permanent onder water en deels eilandjes en buitendijkse drooggevallen gronden. (Voor)oeververdedigingen beschermen zonedig de oevers tegen verdere erosie. De zandige en kleiige oeverlanden maken een successie door naar bos met delen grazige vegetatie. Het water is eutroof en helder en blijft open. De visgemeenschap bestaat uit het Snoek-Zeeltype, talrijke watervogels gebruiken het gebied als rust- fourageer- en ruigebied.

Bij het doeltype zijn verschillende doelsoorten beschreven. De ecotopen zijn vergelijkbaar met de halfnatuurlijke typen.

In het Markiezaat is dit natuurdoeltype al gerealiseerd. Het Volkerak/Zoommeer is deels minder kansrijk gezien de internationale afspraken m.b.t. de doorgaande scheepvaart en de toenemende eutrofiëring. In het Haringvliet/Hollandsch Diep liggen vooral kansen in het weer (gedeeltelijk) openen van de dam, zodat in het gebied een gedempt getij kan ontstaan, aansluitend op het zoetwatergetijdegebied van de Biesbosch [lit 'het handboek natuurdoeltypen in Nederland' (IKC, LNV, 1995)].

plaats van 15 april) zou verstoring van broedvogels en vertrapping van nesten voor een groot deel kunnen worden voorkomen.

Een deel van het gebied is in particuliere handen, daar vindt intensieve begrazing, bemesting en onkruidverdelging plaats. Dit heeft nadelige gevolgen voor het hele gebied, daarom probeert het Brabants Landschap dit schor te verwerven zodat zij het kan beheren (reeds vijfzesde deel is verworven).

Zoals opgemerkt, verstoring is een grote bedreiging voor de natuur in het gebied. Het Markiezaatsmeer ligt in een regio met veel economische belangen en activiteiten, daarom is een sterk defensieve houding en voortdurende alertheid op nieuwe ontwikkelingen van groot belang [lit.: 60]. In het beheersplan wordt aangegeven hoe hiermee om kan worden gegaan.

Aanleg van nieuwe infrastructuur, de aanleg van een afvalwaterleiding van het persstation in de Augustapolder en een leidingenstrook door de Markiezaatskade, de vliegbasis Woensdrecht, de (geplande) woningbouw en het Antwerpse industriegebied, allen hebben een ongunstige invloed op de natuur in het gebied.

In het Markiezaat wordt gestroopt op reeën en hazen.

## 6.6 Kennisleemten

- Ter onderbouwing van het 'ideale' peil: Monitoring ontwikkelingen van het huidige peil van NAP + 0,60 m.
- Voor een goed beheer van het gebied: Monitoring van flora in relatie tot begrazing, fauna en de waterkwaliteit.

## 6.7 Samenvatting

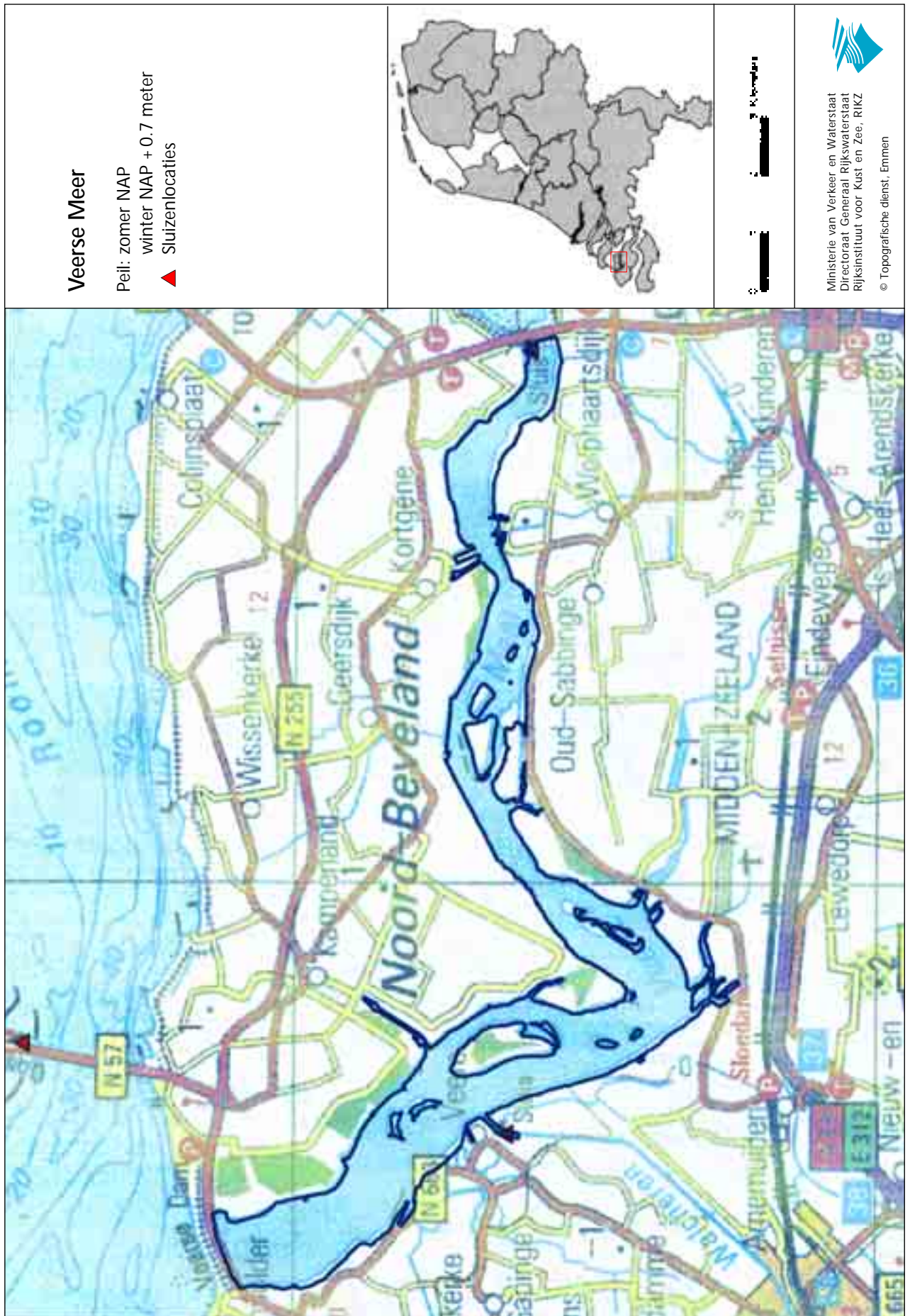
Er is voor gekozen om het Markiezaatsmeer haar natuurlijke proces te laten volgen en het meer te laten verzoeten. Het Markiezaat van Bergen op Zoom is een grotendeels zelfregulerend systeem, de toegepaste beheersmaatregelen zijn minimaal. De belangrijkste vormen van beheer zijn het peilbeheer en de begrazing. Het peilbeheer is in 1998 gewijzigd, eigenlijk niet vanwege directe problemen, maar om het gebied te verbeteren. Het is nog te vroeg om de voor- en nadelen van beide peilen te overzien en een keuze te maken.

Wat vooral voor dit gebied van belang is, is rust.

Pas dan zal het gebied volledig benut worden als fourageer-, rust- en ruigebied voor allerlei soorten vogels en in de toekomst ook een broedgelegenheid zijn voor grote visetende soorten (aalscholvers en diverse reigersoorten). Dit is voor een groter gebied van de Delta belangrijk, want deze soorten zullen een groter gebied van de Delta als voedselgebied gebruiken.

Pas dan kunnen vogels dit gebied als vluchtgebied blijven gebruiken.

En rust is in dit gebied niet vanzelfsprekend, het ligt immers in een regio met veel economische belangen en activiteiten.



## 7 Veerse Meer

---

*'In de huidige situatie staan inrichting, beheer en gebruik het duurzaam functioneren van het Veerse Meer in de weg.'* [lit.: 70].

Het Veerse Meer is een brakwatermeer, ontstaan door de bouw van een dam in de Zandkreek (1960) en door de bouw van de Veersedam (1961). De ontwikkeling van het Veerse Meer is te vergelijken met die van het Grevelingenmeer. Recreatie is de hoofdfunctie [lit.: 75], dit is echter niet terug te vinden in een (integraal) beleids- of beheersplan, want dat is niet opgesteld voor het Veerse Meer. Als overige functies kunnen natuur, beroepsvisserij (paling), scheepvaart en afwatering/landbouw worden aangemerkt.

### 7.1 Kenmerken

Het landschap rond het meer is voornamelijk door mensen **aangelegd** of in zijn ontwikkeling gestuurd. Er zijn aangeplante bossen, lig- en speelweiden, daarnaast ruigten, struwelen en graslanden. Het beeld wordt bepaald door scheepvaart, recreatie en natuur.

Het Veerse Meer heeft **geen natuurlijke dynamiek**. Het beheer is gericht op recreatie en afwatering, met als gevolg een tegennatuurlijk peil dat in de zomer relatief hoog is en in de winter relatief laag. De verblijftijd van het water in het Veerse Meer is hoog, er zijn onvoldoende middelen voor verversing.

Een ander kenmerk van het meer is **stratificatie**. Dit wordt vooral veroorzaakt door het inlaten van zout Oosterscheldewater in het voorjaar. In het oostelijke, en iets minder in het middengedeelte van het meer is de stratificatie het grootst omdat de schutsluis in de Zandkreek zorgt voor een continue (geringe) wateraanvoer. Jaargemiddeld is de bodem van het Veerse Meer ongeveer 8% zuurstofloos, de 'norm' bedraagt 5% (alhoewel deze norm niet duidelijk is vastgelegd). Tijdens warme zomermaanden kan het percentage oplopen tot 25%, in 1994 was zelfs 45% van de bodem zuurstofloos (natte winter, droge zomer met weinig wind) [lit.: 75].

Het Veerse Meer is sterk **geëutrofiëerd** door de hoge concentratie nutriënten. De stikstofconcentratie vertoont een sterk seizoenspatroon, variërend van ( $\geq 3$  mg/l N in de winter tot ( $\leq 1$  mg/l N in de zomer [lit.: 75]. De langjarige gemiddelde stikstofbelasting bedraagt ongeveer 30 g/m<sup>2</sup>/jaar N, er mag vanuit worden gegaan dat 14,5 g/m<sup>2</sup>/jaar N afkomstig is uit de omliggende polders [lit.: 73].

In de evaluatierapportage van december 1994 [lit.: 75] is vastgesteld, dat als het waterkwantiteitsbeheer min of meer hetzelfde blijft, er op korte termijn geen wezenlijke verbetering van de nutriëntenhuishouding te verwachten is. Dit is inderdaad het geval gebleken: van de stikstofconcentratie is de trend gelijk gebleven, voor fosfor daalt deze minimaal. (mondeling G. Wattel, RIKZ monitoring i.k.v. de voorgenomen aanleg van het doorlaatmiddel, rapportage wordt mei 2000 verwacht).

**Bekkegegevens Veerse Meer**

gebiedsbeschrijving	brakwatermeer
gebiedsbeschrijving voor de afsluiting	zout water in open verbinding met de Oosterschelde en de Noordzee
hoofddoelstelling	het instellen van een waterhuishoudkundig regime, waarbij een goed functionerend watersysteem als drager van alle functies duurzaam in stand kan worden gehouden en waarbij optimalisatie van de gebruiksfuncties in onderlinge samenhang gestalte kan krijgen [lit.: 70]
afgesloten in jaar	1961
hoe?	in 1960 is de Zandkreekdam gereed, in 1961 sluit de Veersedam het Veerse Gat
getij	nee, wel wisselend zomer- en winterpeil resp. NAP en NAP -0,70m
zoutgehalte	hoog zoutgehalte, fluctueert van 9 tot 13 gr Cl/I vanwege de lozing van polderwater en de inlaat Oosterscheldewater voor de opzet van het zomerpeil
gewenste veranderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mogelijkheden voor recreatie, ontsluiting wegverkeer</li> <li>• in de overspoelingszone komt zilte vegetatie voor</li> <li>• landwinst van 1900 ha, merendeel agrarische exploitatie</li> </ul>
ongewenste veranderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• een gelaagde waterkolom die zuurstofloosheid in de diepere delen veroorzaakt</li> <li>• via geloosd polderwater komen veel nutriënten in het meer</li> <li>• door de vele nutriënten is er in het meer een overmatige groei van Zeesla, dit geeft stankoverlast voor de bewoners van de Bergse Plaat en problemen voor de recreatie</li> <li>• grote achteruitgang van de visfauna (van ongeveer 35 naar 18 soorten)</li> <li>• door het wegvallen van het getij zijn onbegroeide platen en slikken in laagbegroeide schorren veranderd</li> <li>• door onnatuurlijke peilwisseling is de vegetatie niet goed tot ontwikkeling gekomen</li> </ul>
gekomen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in ruim eenderde deel van het meer is weinig gelegenheid voor de ontwikkeling van een stabiel ecosysteem landschap overwegend door de mens gevormd of in zijn ontwikkeling gestuurd. Bos, graslanden ruigten en struwelen samen met lig- en speelweiden voor de recreatie</li> </ul>
beheerder	Staatsbosbeheer, Vereniging Natuurmonumenten en het Recreatieschap het Veerse Meer (opgeheven 04-99, thans waterschap Zeeuwse Eilanden) beheren de droge gronden, Rijkswaterstaat is de waterbeheerder
beheer	beheer van de natuurgebieden bestaat grotendeels uit begrazing met rundvee en paarden en is gericht op verder ontwikkelen van een grootschalig grasland, plaatselijk afgewisseld door struweel
sluizen/waterbeheer	de Zandkreeksluis (schut- en uitwateringssluis) en de sluizen bij Veere vormen de verbinding met respectievelijk de Oosterschelde en het Kanaal door Walcheren (Westerschelde) de Zandkreeksluis wordt ook gebruikt voor de peilbeheersing van het meer, deze maakt minimale uitwisseling met OS mogelijk. Op basis van de beleidsanalyse (tevens MER) voor het waterbeheer Veerse Meer (1989) is besloten tot de aanleg van een doorlaatmiddel in de Zandkreekdam. In 1999 zijn de vereiste financiën beschikbaar gesteld
peil(fluctuaties)	in de periode tot realisatie van het doorlaatwerk in de Zandkreekdam: zomerpeil NAP (1 april t/m herfstvakantie, peilopzet met water uit de Oosterschelde), winterpeil van NAP -0,7 m ; bij verwachte regenval van 30 mm in 2 etmalen wordt het meer in september en oktober afgesluisd tot NAP -0,15 m; ten behoeve van eventueel uitwisselen van het meer kunnen bij winterpeil kortdurende afwijkingen tot NAP -0,45 optreden
beschermingsgebied	Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn nog aan te melden wetland Ramsar
kabels	div. gas en hoogspanningskabels/zinkers

## 7.2 Beheer

Volgens het beheerplan rijkswateren behoort het Veerse Meer niet meer tot het waterhuishoudkundig hoofdsysteem, daarom staat het op de nominatie om **overgedragen te worden aan de Provincie**. De daadwerkelijke overdracht (inclusief het beheer) zal plaatsvinden als de betrokken partijen overeenstemming hebben bereikt over de voorwaarden. Tot aan de feitelijke overdracht zal het rijk de beheers- en onderhoudstaken blijven verzorgen. Wel is afgesproken dat de hoofdlijnen voor het waterhuishoudingsbeleid voor dit type rijkswateren al worden opgenomen in het provinciaal waterhuishoudingsplan. In verband hiermee en ook met het oog op de toekomstige overdracht, zal overleg plaats dienen te vinden tussen de provincie en Rijkswaterstaat.

In de aangekondigde Brede visie op de Deltawateren (provincie) zullen de beleidslijnen van NW4 nader worden uitgewerkt. Dan zal dit beleid specifiek voor het Veerse Meer nader worden geconcretiseerd in het gebiedsgericht project Herstructurering Veerse Meer [lit.: 72].

Het waterbeheer is gericht op de **recreatie en de afwatering** van de omliggende poldergebieden.

's Zomers, dat wil in dit geval zeggen vanaf de maandag voor Goede Vrijdag tot eind oktober, is het peil hoog (NAP) ten gunste van de bevaarbaarheid van het meer (recreatie) en een hoger grondwaterpeil in droogtegevoelige gebieden. In de winter is het peil laag (NAP -0,70 m) ten behoeve van de afwatering van de rond het meer gelegen polders. De peilverhoging vindt plaats door (zout) water van de Oosterschelde in te laten via de Zandkreeksluis [lit.: 7].

Het eind van het zomerseizoen is gelegd na de herfstvakantie regio Zuid. Omdat dit laat in het seizoen is, waardoor er polders op Noord Beveland te nat kunnen worden, vindt in het najaar tijdelijk bemaling plaats. Gedurende het zomerseizoen wordt - bij een verwachting van meer dan 30 mm regen in 2 dagen - tot een dag na de regenval het peil van het meer gebracht op NAP -0,15 m [lit.: 7].

Jaarlijks ontvangt het meer zijn eigen volume aan zoet water van polderwaterafvoer en neerslag. Het overtollige water wordt via de Zandkreeksluis afgevoerd. Uit de waterbalansen blijkt, dat gemiddeld over een groot aantal jaren er 120 á 130 miljoen m<sup>3</sup> water vanuit het Veerse Meer op de Oosterschelde wordt geloosd [lit.: 75].

Er is nooit een definitief peilbesluit vastgesteld voor het meer. In 1989 is een beleidsanalyse tevens MER gemaakt waarin aanbevelingen zijn gedaan om te komen tot een gezond, zout ecosysteem [lit.: 70].

Onlangs (april '99) is besloten om een doorlaatmiddel aan te leggen in de Zandkreeksdam. Na de voltooiing hiervan zal het peilbeheer worden aangepast.

O.a. in het kader hiervan is in het Veerse Meer een uitgebreid monitoringsprogramma opgezet. Hierin zijn ook zware metalen en pesticiden opgenomen. Bijzonder is dat in 1999 bij alle gemalen monsters worden genomen en dat dit debietafhankelijk gebeurt: bij veel spuien veel monsters, bij weinig spuien weinig monsters (zoals aangegeven wordt de rapportage in mei 2000 verwacht).

Karakteristieke grootheden van het Veerse Meer	zomer	winter
totale oppervlakte	3990	3990
oppervlakte water	2030	1742
oppervlakte drooggevallen gebieden en eilanden	1960	2248
oppervlakte natuurgebieden	560	560
oppervlakte natuurontwikkeling	< 1	< 1
diepte	gem. 5 m max. 25 m	
inhoud waterlichaam	(NAP) ong. 102 miljoen m <sup>3</sup>	
afwaterend oppervlak	Noord-Beveland 5.222 ha (34,4%) Zuid-Beveland 5.810 ha (38,3%) Walcheren 4.140 ha (27,4%)	

## 7.3 Functies

### 7.3.1 landbouw /afwatering

De drooggevallen gronden die wat meer landinwaarts liggen, met name de voormalige schorren, hebben een landbouwfunctie gekregen (ca 700 ha) [lit.: 3a].

Zoals opgemerkt is het waterbeheer voornamelijk gericht op de behoefte van de binnendijkse landbouwgronden (zie Beheer). Het peil van het meer heeft, door vrije afstroming, veelal een rechtstreekse invloed op de grondwaterstanden in het buitendijkse gebied. Een deel van deze gronden heeft een voldoende drooglegging door onderbemaling.

De Zandkreeksluis heeft zowel een functie voor de scheepvaart als voor de afwatering. In principe mag de scheepvaart geen grotere vertraging dan drie uur oplopen. Het streefpeil is hierdoor soms, vooral bij grote hoeveelheden neerslag, moeilijk te handhaven [lit.: 75]

#### eisen die de landbouw/afwatering aan het systeem stelt

- Voor de landbouw is het eenvoudiger om, indien nodig, afwatering altijd voorrang te geven bij de Zandkreeksluis.

### 7.3.2 natuur

Door eutrofiëring is zeesla dominant aanwezig in de ondiepe delen. Zeesla biedt beschutting aan diersoorten die kenmerkend zijn voor brakwater, veel eenden en ganzen begrazen de zeesla. Daarnaast zijn er ook veel visetende vogels. In de zeeslavelden leven veel kleine visjes en garnalen die een belangrijke voedselbron vormen voor de forel. (Zeesla zorgt wel voor overlast voor de recreatie, zie: eisen die de recreatie aan het systeem stelt.)

In het najaar en de winter is het Veerse Meer rui-, rust-, fourageer- en overwinteringsgebied voor diverse vogelsoorten. Op de Kwistenburg en de Middelpaten broeden nog kustbroedvogels. De begrazing van het laatste eiland zorgt voor problemen voor de kalegrondbroeders. Op de Grote Middelpaat huist, dankzij een in het verleden ingesteld maai-beheer een florerende kolonie van kleine mantelmeeuwen en zilvermeeuwen. Op de Kleine Middelpaat woont in het ondoordringbaar struweel een forse kolonie aalscholvers [lit.: 10a]. De Middelpaten, de Haringvreter, de Goudplaat (zuidelijk deel), de Kwistenburg en het Polredijkslik zijn drooggevallen gebieden die worden beheerd als natuurgebied.



Het Aardbeieneiland is na de afsluiting drooggefallen en heeft een volkomen natuurlijke ontwikkeling doorgemaakt [lit.: 10a].

In het voorjaar worden grote hoeveelheden water uit de Oosterschelde binnengelaten om het peil weer op NAP te krijgen. Dit zoute water mengt niet goed en zakt in diepe putten. Die putten worden zuurstofloos. De zuurstofloosheid treedt voornamelijk op in het gebied tussen de Zandkreeksluis en Veere, in de periode van mei tot oktober, dus langdurig in het groeiseizoen van dieren en planten. In het westelijk deel kan de onderlaag ook door de temperatuur zuurstofloos worden. Soms loopt de stratificatie op tot 40% van het bodemoppervlak van het meer [lit.: 75].

In de maanden dat door de warmte de zuurstofloosheid zich uitbreidt, nemen de chlorofylgehalten toe. Zij kunnen zelfs verdubbelen als gevolg van licht en een oververmaat aan nutriënten. Door het afsterven van algenmateriaal en de bacteriële afbraak die daarop volgt wordt de opgeloste zuurstof gebruikt waardoor de zuurstofarme en zuurstofloosheid nog meer toeneemt.

In de winter ligt een groot deel van de ondiepwaterzones droog, daardoor kan zich daar geen stabiel bodemleven ontwikkelen [lit.: 72].

Door de lozing van polderwater en de inlaat van Oosterscheldewater om het zomerpeil te kunnen bereiken heeft het Veerse Meer een sterk fluctuerend chloridegehalte (van 9 tot 13 g/l Cl<sup>-</sup>). Dit beperkt de ontwikkelingsmogelijkheden van het ecosysteem (instabiele levensgemeenschappen van plankton, wieren, bodemdieren en vissen en het gebied is soortenarm) [lit.: 70, 75].

In de diepere delen van het meer veroorzaakt de zuurstofloosheid in combinatie met het wisselende zoutgehalte een ongunstig milieu voor het vestigen van evenwichtig opgebouwde levensgemeenschappen. Een speciaal gevolg van het slechte milieu is het slechts beperkt voorkomen van filterende bodemdieren [lit.: 70].

Door het vaste waterpeil erodeerden de waardevolle overgangen van ondiep water naar het aangrenzend oevergebied. Om deze overgangen te behouden is in de periode van 1966 tot 1977 54 km van de 70 km oeverlengte verdedigd, ten dele met milieuvriendelijke oeververdedigingen [lit.: Meire *et al.* 1991].

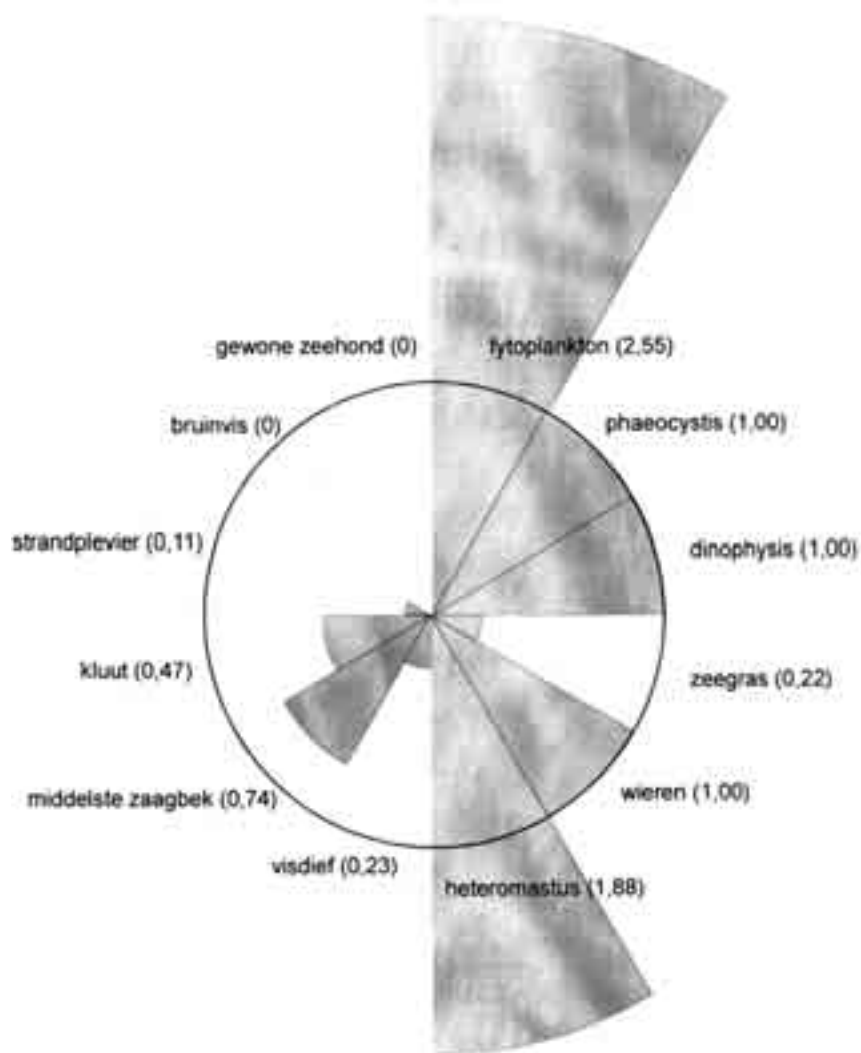
#### **eisen die de natuur aan het watersysteem stelt**

- In het Veerse Meer zou het peil meer natuurlijk en fluctuerend moeten zijn zodat de erosie afneemt, de vegetatieontwikkeling toe kan nemen en de zuurstofloosheid vermindert.
- Bij een vast chloridegehalte zou het ecosysteem zich kunnen ontwikkelen.
- De waterkwaliteit zou moeten verbeteren, m.n. een vermindering van de voedingsstoffen zodat de eutrofiëring afneemt.

#### **7.3.3 transport**

Er loopt een (neven)vaarweg in de oost-westrichting die wordt gebruikt door de beroeps- en de recreatievaart. Het meer is een belangrijke schakel in de route van en naar de Vlissingse havens. De route van de Zandkreeksluis tot de sluis naar het Kanaal door Walcheren bij Veere is ca. 18 km, van de sluis bij Veere tot de Veerse Gatdam ca. 6 km.

Veerse Meer.



**Systeemeigenschappen waarop de referentie is gebaseerd.**

Bij het beschrijven van de referentie-aantallen is voor het watersysteem Veerse Meer uitgegaan van de volgende systeemeigenschappen:

- een brak/zout meer
- een vast of meer natuurlijk peil
- oevers met zout/zoet overgangen
- geen (minimale) menselijk gebruik/invloed

**Huidige toestand.**

De amoëbe in het Veerse Meer is nog meer dan in de andere wateren bepaald door de mening van de deskundigen over hoe het meer er uit zou moeten zien. Een historisch beeld ontbreekt. Het Veerse Meer wordt als geëutrofeerd gezien, met een overmaat aan algen en troebel water. Als gevolg hiervan komt er te weinig zeegras voor en komen enkele bodemdieren uitbundig voor. Algenbegroeiing op harde substraten is weliswaar van voldoende kwaliteit doch beperkt tot een ondiepe zone. Het dierlijk leven op de harde substraten is arm. Helaas ontbreekt een goede indicator voor tinvergiftiging, die in de getijdenwateren de slakkenpopulaties aantasten. De situatie voor de hogere dieren wordt goeddeels bepaald door de keuze voor een enorme recreatiedruk op dit meer, waardoor de vogels en zoogdieren de ruimte niet kunnen benutten. Ook het waterpeilbeheer speelt een rol in het beschikbaar houden van broedbiotoop voor steltlopers en sterns. Door het huidige beheer met lage peilen in de winter en hoge in de zomer (tegennatuurlijk) zijn de stroken waar de vegetatie door zout water worden beïnvloed smal.

Het peil wordt overwegend geregeld door de Zandkreeksluis. De sluis kan niet tegelijkertijd gebruikt worden voor scheepvaart en peilbeheersing, het afspuien heeft de hoogste prioriteit. Door dit afspuien kan de scheepvaart soms vertraging tot maximaal drie uur oplopen [lit.: 7].

#### 7.3.4 recreatie

Het Veerse Meer vervult een belangrijke recreatieve functie; gerelateerd aan de totale toeristisch-recreatieve capaciteit in Zeeland neemt het gebied 15 % voor zijn rekening. Voor de recreatieve inrichting van het Veerse Meer werden gronden die niet geschikt werden bevonden voor de landbouw en eilanden gebruikt. In het meer liggen zestien (voornamelijk opgespoten recreatie)eilanden. Er werd een zonering aangebracht tussen recreatie- en stiltegebieden. Rondom de oevers zijn diverse recreatiegebieden aangelegd: Schelphoek, Schotsman, De Piet, Oranjeplaat, Zilveren Schor, Ruitenplaat en Goudplaat. De capaciteit toeristische slaapplekken (26.000) blijkt in 1998 met 30% te zijn toegenomen t.o.v. 1979 [bron: Prov. Planologische Dienst Zeeland]. Bij de Ruitenplaat zijn twee badstranden.

Het meer vormt voor de recreatievaart een doorvaarroute van de Wester- naar de Oosterschelde. De route is middels een recreatiebetonning op NAP -1,50 m gemarkeerd. De grootste recreatiedruk ten gevolge van pleziervaart (3 500 plaatsen voor jachten en sportvissers) is in de maanden juli en augustus. In de periode 1979-1998 is het aantal sluispassages met 30% toegenomen [bron: Prov. Planologische Dienst Zeeland]. Overnachten op het water aan de steigers is toegestaan.

Op het meer geldt een snelheidslimiet: voor snelvaren en waterskiën is een gebied nabij de Veerse Gatdam en één ten oosten van Wolphaartsdijk aangewezen.

Op basis van vrijwilligheid wordt een zonering voor plankzeilers nagestreefd.

De Provinciale Waterstaat controleert op vijf plaatsen of de waterkwaliteit voldoet aan de normen voor zwemwater, Rijkswaterstaat controleert dit in de zomermaanden op één meetpunt. De kwaliteit van het water is, in dat opzicht, al jaren goed.

In water met een chloridegehalte van 10-17 g/l Cl<sup>-</sup> gedijt zeesla zeer goed. Aanvankelijk zit de zeesla vast aan het substraat, maar door wind, stroming en golfslag worden de planten losgerukt en gaan ze drijven, wat ophoping in ondiepe baaien en tegen de oevers tot gevolg heeft. De zeesla gaat rotten en zorgt lokaal voor stankoverlast. Bovendien wordt het water minder aantrekkelijk als zwemwater en de oeverzone wordt voor kleine bootjes en surfers moeilijk bevaarbaar. Nu het peil pas na de herfstvakantie (in plaats van in september) wordt verlaagd naar het winterpeil, komen de zeeslavelden iets later bloot te liggen en rotten ze langzamer [mondeling Wattel, RIKZ]

Op de plaatgronden langs het meer is zowel permanente als tijdelijke bewoning bebouwing te vinden, daarnaast campings en verblijfsrecreatie. Een deel hiervan is laaggelegen en soms niet goed op de situatie aangepast (Schotsman en Ruitenplaat, Kortgene).

Bij overmatige neerslag in de zomer en bij peilverhoging in het najaar kan daardoor wateroverlast ontstaan.

#### **eisen die de recreatie aan het watersysteem stelt**

- Het water moet blijven voldoen aan de kwaliteit zwemwater.

#### **7.3.5 visserij**

In het Veerse Meer wordt door beroepsvissers gevist op aal. Ten behoeve van deze aalvisserij is overwogen af te spuien in perioden waarin de aaltrek minder is. Dit zou inhouden dat het spuien alleen overdag zou kunnen plaatsvinden, waardoor extra en langere wachttijden voor de scheepvaart ontstaan. Bovendien moet de tijdelijke bemaling langer doorgaan. Dit leidt tot hoge kosten en onduidelijk beheer. Daarom is besloten het spuibeheer niet te wijzigen.

Sportvissers vissen vanaf de oever en vanaf kleine bootjes op forel en aal, in het oosten nog wat bot en tong. Voor de sportvisserij wordt jaarlijks vis (vooral regenboogforel) uitgezet omdat er een beperkte intrek en overlevingskans is voor zoutwatervis. De forel plant zich in het zoutwatermilieu niet voort.

#### **eisen die de visserij aan het watersysteem stelt**

- De aalvisserij is gebaat bij een reductie van de stratificatie (voedselbereikbaarheid).
- Als er een heel jaar wordt uitgewisseld zal de opbouw van de forellenpopulatie moeilijk worden, en in hoeverre er zich een aantrekkelijke platvisstand ontwikkelt is nog niet te zeggen. Alleen vlakbij het doorlaatmiddel zal een gunstige omgeving ontstaan voor sportvissers.

### **7.4 Autonome Ontwikelingen en Trends**

De polderwaterlozingen veroorzaken een hoog nutriëntengehalte in het meer. Vermindering van de nutriënten, afkomstig uit de landbouw, zal voorlopig niet te realiseren zijn. De meststoffenwetgeving geeft pas op lange termijn (10 - 25 jaar) uitzicht op sanering van deze bronnen. Bij gelijkblijvend beheer zullen de nutriëntenconcentraties min of meer stabiel blijven.

Omdat besloten is het doorlaatmiddel naar de Oosterschelde te realiseren zal toch op korte termijn een wezenlijke verbetering in de nutriëntenhuishouding van het meer optreden.

Nagegaan wordt in hoeverre aanvullende verbeteringen mogelijk zijn door afleiding van polderwater. De aanleg van het doorlaatmiddel past overigens binnen de beleidslijn van NW4 om de uitwisseling tussen de verschillende compartimenten van de Delta vergroten.

### **7.5 Kansen en Bedreigingen**

In de MER 1989 zijn aanbevelingen gedaan om de geconstateerde knelpunten op te lossen:

- een stabiel peil op NAP het hele jaar door en daarbij enkele aanpassingswerken aan de dijken en gemalen;
- een doorlaatmiddel in de Zandkreekdam met een capaciteit van ten minste 20 m<sup>3</sup>/sec om de uitwisseling met de Oosterschelde te vergroten;
- aanvullende maatregelen om de nutriëntenbelasting vanuit de polders te verminderen.

De uitvoering van deze aanbevelingen zijn i.v.m. budgettaire redenen jaren uitgesteld, maar in 1999 zijn de financiële middelen beschikbaar gesteld voor de **aanleg van het doorlaatmiddel**. Volgens de laatste planning zal de realisatie van de betonnen koker (40 m<sup>3</sup>/s) in 2001 van start gaan.

Het doorlaatmiddel biedt mogelijkheden om de waterkwaliteit te verbeteren. Er zal acht keer zoveel water het meer in- en uitstromen; het water zal dan één keer per maand worden verversd.

In combinatie met bijkomende maatregelen (o.a. aanpassing van de recreatieve infrastructuur en aanpassen van de capaciteit van de gemalen) kan een vast peil gerealiseerd worden. De nadelen van een onnatuurlijk fluctuerend peilbeheer zullen daarmee wegvallen. Na de ingebruikname van het doorlaatmiddel zal het peilbeheer opnieuw bekeken worden.

Er ontbreekt een (integraal) **beheers- en beleidsplan** voor het Veerse Meer. Een duidelijke keuze voor doelstellingen binnen het beleid voor het Veerse Meer kan vooral voor de natuurfunctie positieve gevolgen hebben.

Een deel van de landbouwgronden langs de Westerschenge en een verbinding tussen de beide Schengerestanten zijn aangewezen als natuurontwikkelingsgebied. Om te komen tot een goede **inrichting** van het gebied is een hydrologisch onderzoek uitgevoerd. Nagegaan wordt of er mogelijkheden zijn om de verbinding tussen het Veerse Meer en de Oosterschelde via de Schenges te herstellen. Ook herstel van de verbinding tussen het Veerse Meer en de Westerschelde (via de Sloekreek) wordt de komende jaren door de Provincie onderzocht [lit.: 72].

Het toeristisch **recreatie**seizoen is kort; op jaarbasis worden de aanwezige faciliteiten weinig gebruikt. Aanbevolen wordt om, rekening houdend met de belangen van de natuur, het landschap en het milieu, een betere benutting en kwaliteitsverbetering van de huidige faciliteiten na te streven en niet een uitbreiding van de capaciteit [lit.: 75].

Er is een start gemaakt met de voorbereiding van het tweede Waterhuishoudplan Zeeland door de Provincie. Hierin zullen ook de hoofdlijnen voor het waterbeheer van het Veerse Meer worden opgenomen [lit.: 72]. Dit beheer zal uitgewerkt worden in het herstructureringsproject Veerse Meer. Het project is in eerste instantie gericht op de herstructurering van de recreatie en het landschap met als doel de kwaliteit van het Veerse Meer als toeristisch gebied te verbeteren [lit.: 72].

## 7.6 Kennisleemten/Aanbevelingen

- Is er sprake van oplading van bodem en organismen met toxicanten? Op deze vraag is geen onderbouwd antwoord te geven. Belangrijke aandachtspunten bij het onderzoek zijn vooral de samenstelling van het polderwater en de effecten van de hoge gehalten aan organotinverbindingen. In verband met de nieuwe bekkenrapportage zijn er drie (in plaats van één) meetpunten in 1999 en 2000.
- Er is geen goede beschrijving van de (ontwikkeling van de ) visstand te geven. Het is moeilijk een beeld te krijgen van de visstand op de

ondiepe begroeide gebieden. Er is ook een beperkt beeld van het in- en uittrekgedrag [lit.: 70].

- Wat zijn de consequenties van de verschillende beheersmogelijkheden? Er is behoefte aan voorspellingsmogelijkheden (modelstudies) van de verschillende beheersmogelijkheden, in 2000 wordt hieraan gewerkt.
- De waterkwaliteit moet verbeteren, het doorlaatmiddel zal hieraan bijdragen, maar ook de mogelijkheden om het polderwater via het Kanaal door walcheren en/of de Oosterschelde af te voeren zullen worden onderzocht.

## 7.7 Financiën

Uit het budget Natte Natuur van LNV komt 18 miljoen voor de aanleg van het doorlaatmiddel, uit het budget Herstel en Inrichting Rijkswateren van V&W 20 miljoen.

## 7.8 Samenvatting

In het Veerse Meer zijn de sterk fluctuerende chloridegehalten; de jaarlijks terugkerende, en op sommige diepere delen permanente, stratificatie en daarnaast de nutriëntenrijkdom in hoge mate bepalend voor het functioneren van het aquatisch ecosysteem. Het lage winterpeil is tevens van grote invloed, zo niet bepalend, voor de ontwikkeling van de (voor)oevers. De overmatige groei en afsterving van zeesla, met de daarmee gepaard gaande stankoverlast is een probleem voor de recreatie. Het Veerse Meer is niet zelf-regulerend en niet natuurlijk. Zoals de situatie nu is, beweegt het zich niet in de richting van het streefbeeld en in de richting van NW4.

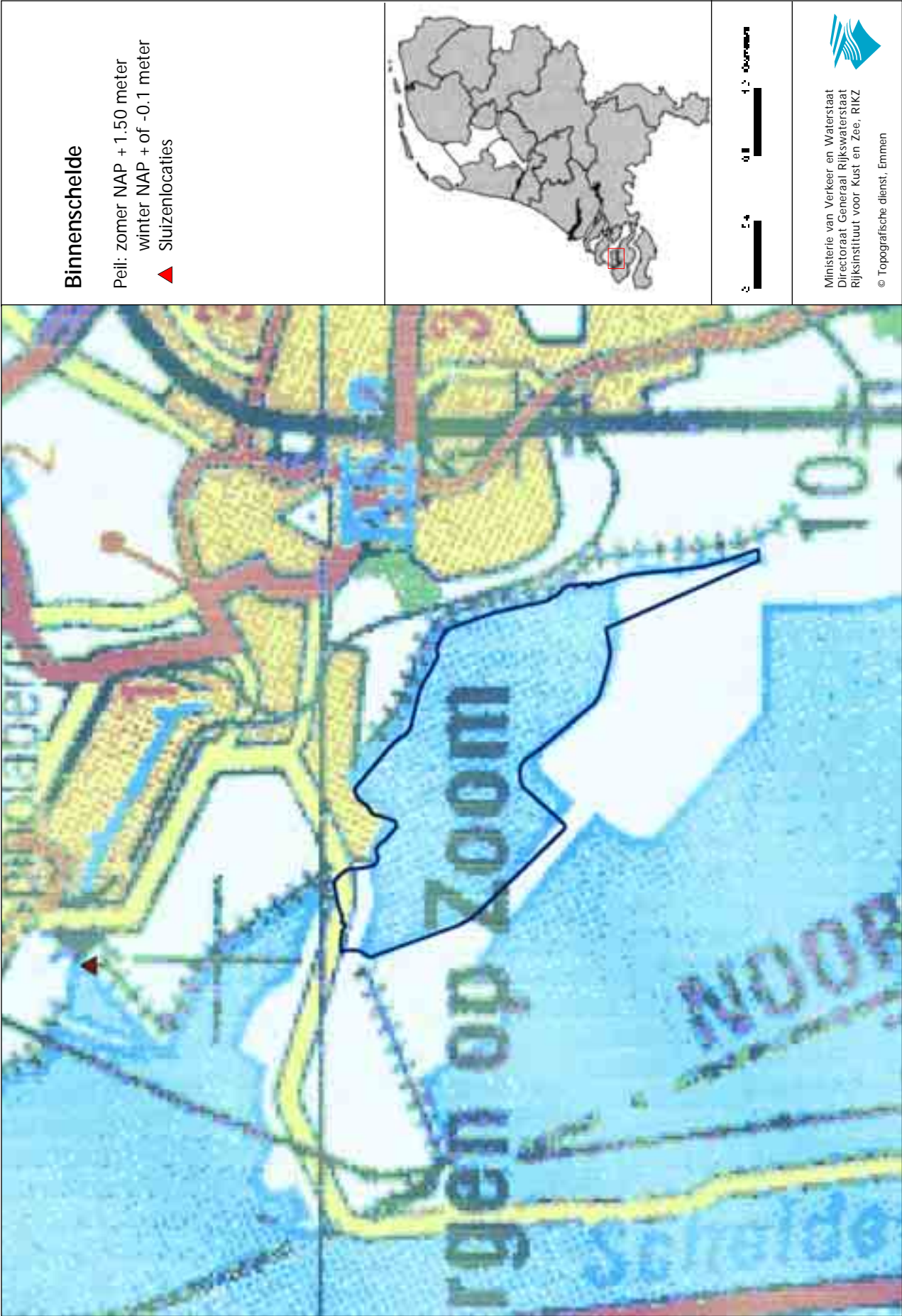
In de MER (1989) zijn oplossingen voor de problemen aangedragen, die echter om financiële redenen niet zijn uitgevoerd.

In 1999 is de financiële regeling voor de aanleg van een doorlaatmiddel in de Zandkreeksluizen getroffen en de aanleg zal in 2001 van start gaan. Het doorlaatmiddel zal het Veerse Meer opnieuw in verbinding brengen met de Oosterschelde, dit correspondeert met het streven van NW4 om de uitwisseling tussen de verschillende watersystemen te vergroten.

Voor verder te nemen maatregelen (vaststellen peilbeheer, verminderen nutriënten, recreatie impuls geven) bestaan tot op heden slechts plannen.

Er is geen (integraal) beleids- en beheersplan voor het Veerse Meer, de hoofdlijnen voor het waterbeheer worden opgenomen in het provinciale waterhuishoudingsplan.







## 8 Binnenschelde

---

*'De Binnenschelde kampt de laatste jaren met kwaliteitsproblemen: het doorzicht is veel minder dan de voor de zwemkwaliteit vereiste 1 meter en er treedt overmatige algengroei op. Dit brengt de recreatieve functie van de Schelde in gevaar' [lit.: 81]*

De Binnenschelde is een relatief klein, afgesloten, zoetwatermeer, dat grenst aan het woongebied de Bergseplaat (Bergen op Zoom). Het meer ligt in het voormalige getijdegebied van de Oosterschelde en is ontstaan na de aanleg van de Noordelijke Markiezaatskade (1983, afsluiting van het getij), de Bergseplaat en de Waterscheiding (1987). Aan het meer is de zwemwaterfunctie toegewezen.

### 8.1 Kenmerken

De Binnenschelde is een nog instabiel ecosysteem. De hoogteligging van de voormalige zeebodem van de Binnenschelde varieert van NAP -1,25 tot NAP +1,25 m en is gemiddeld ongeveer NAP. Met dit peil kon geen invulling gegeven worden aan de recreatiefunctie. Om het meer voldoende diepte te geven is besloten tot een peil van +1,50 m NAP. In het voorjaar van 1988 werd het meer gevuld met zoetwater vanuit het Zoommeer. Voorspeld was dat het meer eutroof en troebel zou worden zonder nadere maatregelen. Daarom is gekozen voor actief biologisch beheer, waarmee de ontwikkelingen gevolgd konden worden en zo nodig bijgestuurd, zodat een helder meer gecreëerd kon worden met een doorzicht dat voldoet aan de wettelijke zwemwaternorm van 1 m. Vanaf 1996 is de waterkwaliteit echter verslechterd. De concentraties stikstof- en fosforverbindingen liggen veel hoger dan de landelijke grenswaarden. De fosforverbindingen uit de voormalige zeebodem komen op grote schaal in de waterfase terecht en de stikstof is afkomstig van neerslag en het, ten behoeve van het peilbeheer, aangevoerde Zoommeerwater. Overmatige algengroei is het resultaat van de hoge concentraties aan voedingsstoffen.

### 8.2 Beheer

Het peil in het meer is hoger dan de open-waterpeilen en grondwaterstanden in de omgeving van de Binnenschelde. Door wegzijging en kadekwel vonden verliezen plaats die in de zomer een lager peil veroorzaken. Langs de Waterscheiding, de Bergseplaat en de strandzone is een verticaal vloeistofdicht foliescherf aangebracht om dit verlies te beperken (met succes) [lit.: Flevovericht nr. 368 Waterbalans van de Binnenschelde]. Toch treedt door het neerslagtekort en de (geringe) wegzijging van de meerbodem een peildaling op. Om de verliezen te compenseren wordt water uit het Zoommeer in de Binnenschelde gepompt.

De toevoer van 'vreemd' water met veel nutriënten kan ertoe leiden dat het biologisch beheer niet optimaal kan worden uitgevoerd. Aan de hand van de jaarlijkse monitoring werden beheersmaatregelen genomen (o.a. wegbaggeren fosfaatrijk slib, biotoopvorming en

**Bekkengegevens Binnenschelde**

gebiedsbeschrijving	afgesloten ondiep zoetwatermeer
gebiedsbeschrijving voor de afsluiting	getijdegebied van de Oosterschelde, in ongeveer drie maanden tijd verzoet.
streefbeeld	bij overdracht is een voorwaarde gekoppeld ten aanzien van het bereiken van zwemwaterkwaliteit, samengevat: 'het bereiken van en duurzaam kunnen handhaven van een zwemwaterkwaliteit waarin de doorzichtsnorm voor zwemwater van 1 m zo dicht mogelijk wordt benaderd, waarbij het doorzicht niet door overmatige algengroei wordt beperkt';
grootte	180 ha
afgesloten in jaar	1988
hoe?	Noordelijke Markiezaatskade 1983, de Bergse Plaat en de Waterscheiding
grenzen	Markiezaat, Zoommeer en Bergen op Zoom
getij	geen
ongewenste veranderingen	troebel meer waarvan de waterkwaliteit niet voldoet aan de zwemwaterkwaliteitseisen
peil(fluctuaties)	+1,50 m NAP, marges min. +1,4 en max. +1,6 m NAP peilhandhaving door water uit Zoommeer aan te voeren, in het zuiden is een aflatwerk om water uit te laten
zoutgehalte	800 mg Cl <sup>-</sup> /l
beheerders	tot maart 1993 RWS Directie Zeeland, daarna het Hoogheemraadschap West-Brabant voor de kwaliteit, Waterschap Scheldekwartier voor de kwantiteit en de gemeente Bergen op Zoom voor de recreatie
beheer	actief biologisch beheer, in gang gezet door Rijkswaterstaat

**Karakteristieke grootheden van de Binnenschelde**

grootte	180 ha
diepte	gem. 1.50 m, max. 3.50 m
watervolume	2,7*10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>

beïnvloeding voedselketens ter sturing van de visstand, uitzetten van baarsjes om aasgarnalen te verminderen, uitzetten van watervlooien).

**8.3 Functies****8.3.1 recreatie**

In het oosten van de Binnenschelde is een strandzone aangelegd met verschillende faciliteiten.

De Binnenschelde heeft een zwemwaterfunctie toegewezen gekregen. Om in het meer te mogen zwemmen moet de waterkwaliteit aan de zwemwaternorm voldoen: doorzicht van minimaal 1m.

Vóór 1990 was de Binnenschelde troebel. In de periode 1991-1995 werd het water helder. Dit was te danken aan een herverdeling van de nutriënten binnen het voedselweb en tussen de water- en de

waterbodempfase. In 1990 -1991 waren er veel watervlooiën en er vestigden zich waterplanten. Waarschijnlijk hebben deze twee ontwikkelingen de herverdeling in gang gezet. Deze heldere toestand is echter niet stabiel gebleken en vanaf 1996 tot nu toe is de waterkwaliteit verslechterd met een zomerdoorzicht van circa 30 cm en hoge blauwalgenconcentraties [lit.: 82]. In 1998 en 1999 gold hierdoor zelfs een zwemverbod.

#### **eisen die de recreatie dus aan het systeem stelt**

- De waterkwaliteit moet voldoen aan de norm zwemwaterkwaliteit.

### **8.4 Autonome Ontwikkelingen en Trends**

Verwacht wordt dat het meer met actief biologisch beheer nog lange tijd nodig zal hebben om in evenwicht te komen. Of het water dan zwemwaterkwaliteit heeft is niet zeker.

### **8.5 Kansen en Bedreigingen**

Bij voortgaande verslechtering van de waterkwaliteit kan stankoverlast ontstaan voor de bewoners van de Bergseplaat.

Er is een studie 'Waterbeheer Binnenschelde' uitgevoerd waarin twee varianten om de waterkwaliteit te verbeteren zijn bekeken. De eerste variant is het doorspoelen met zout, voedselarm Oosterscheldewater via een aan- en afvoerbuis onder de Schelde-Rijnverbinding door (de 'zoute' variant). De tweede variant houdt in dat het water van de Binnenschelde wordt gezuiverd door het te recirculeren over een droog zuiveringsmoeras van 3 ha en daarna over een permanent nat zuiveringsmoeras van 9 ha. Bovendien wordt ingelaten Zoommeerwater door beide moerassen geleid. De belevingswaarde en de kansen voor de natuur zijn bij beide varianten positief. Geconcludeerd is dat alleen de zoute variant de zekerheid biedt tot een stabiel heldere Binnenschelde, die op alle punten voldoet aan de wettelijke eisen [lit.: 80].

Bij deze variant kunnen kruiskwallen voorkomen en er is een beperkt gevaar van het opkomen van zeegras of zeesla zoals zich in het Grevelingenmeer heeft voorgedaan. Er zou dan gemaaid en verwijderd kunnen worden.

Beide varianten kunnen strikt genomen niet duurzaam genoemd worden, er zijn kunstmatige voorzieningen nodig en pompenergie [lit.: 81]. Hetzelfde geldt overigens, zij het in mindere mate, voor de huidige situatie.

### **8.6 Financiën**

De gemeente Bergen op Zoom heeft jaarlijks 150.000 gulden kosten aan het maaibeheer, het Hoogheemraadschap West Brabant naar schatting eenzelfde bedrag aan actief biologisch beheer. De aanlegkosten voor het zoute systeem worden geraamd op ca 10,75 miljoen gulden met een ramingsmarge van + of - 25 % (exclusief omzetbelasting). De exploitatiekosten zijn ca 1,1 miljoen waarvan ca. 950.000 gulden kapitaallasten. De kosten voor de zoete variant liggen hoger.

## 8.7 Samenvatting

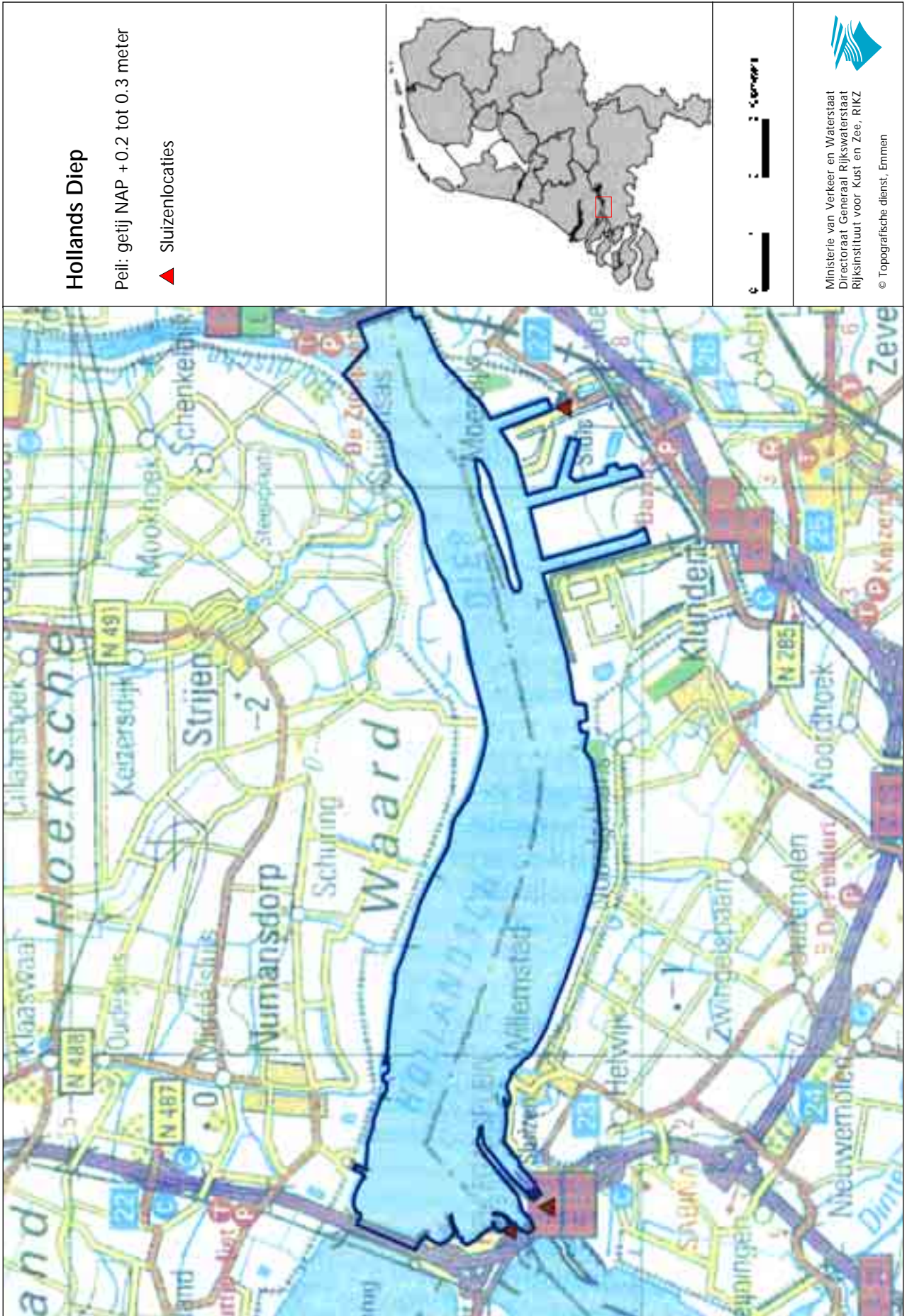
Toen Rijkswaterstaat in 1993 het kwaliteitsbeheer van de Binnenschelde overdroeg aan het Hoogheemraadschap West-Brabant zag het er nog naar uit dat met de gekozen beheersvorm: actief biologisch beheer, de gewenste situatie bereikt zou worden: een meer waarvan de waterkwaliteit zou voldoen aan de wettelijke zwemwaternorm. Sinds 1996 echter neemt de waterkwaliteit steeds verder af, in 1998 en 1999 gold een zwemverbod. De recreatieve functie van het meer staat onder grote druk. De kans dat recreanten blijvend uit gaan wijken naar andere gebieden die minder gewenst zijn (natuurgebied Markiezaatsmeer, de Oosterschelde en de Oesterdam) wordt groter.

Verwacht wordt dat met het huidige beheer het nog lange tijd zal duren eer een evenwichtig systeem is ontstaan. Of het water dan helder zal zijn is niet duidelijk.

Het Hoogheemraadschap West-Brabant en de gemeente Bergen op Zoom hebben twee andere beheersvormen laten onderzoeken.

Verwacht wordt dat in 2000 beslissingen zullen worden genomen over de meest wenselijke oplossingsrichting.





## 9 Haringvliet en Hollands Diep

---

*‘Voor de uitvoering van het deltaplan maakten de Oosterschelde, de Haringvliet en het Hollandsche Diep nog deel uit van het natuurlijke overgangsgebied tussen de zee en de grote rivieren. Twee maal per dag stroomde de zee in en uit en samen met de afvoer van de rivieren de Rijn en de Maas zorgde dat voor een overgangsgebied tussen zout en zoet water (brakwatergebied). Daarbij horen slikken, schorren, intergetijdegebieden, krekens, zeegras, rietkragen, trekvissen, glooiende oevers.....De rietkragen zijn echter veranderd in brandne-telvelden, de oevers zijn steil en moeten met stortsteen verdedigd worden. Het van oudsher dynamische en harmonische geheel met de zee is verdwenen.’*  
[lit.: 90]

*‘Het sluisbeheer is vanaf 1970 tot nu toe eenzijdig gericht geweest op voordelen voor het menselijk gebruik. De estuariene natuur is daarvan de afgelopen 25 jaar het kind van de rekening geweest’* [lit.: 90]

Het Haringvliet en het Hollandsche Diep zijn zoetwaterbekkens. In 1969 werd door de aanleg van de Volkerakdam de verbinding met de Krammer-Volkerak verbroken en in 1970 door de voltooiing van de bouw van de Haringvlietsluizen de verbinding met de Noordzee. Er heerst nog een gemiddeld getijverschil van ca. 20 cm in het Haringvliet, omdat het getij enigszins via het Spui in het Haringvliet kan dringen. In het Hollandsche Diep is het getijverschil tussen de 20 en 30 cm, daar dringt het getij binnen via de Dordtse Kil. De hoofdfuncties van het Haringvliet zijn waterafvoer en natuur. De nevenfuncties zijn recreatie, watervoorziening landbouw en beroepsvisserij. De hoofdfunctie van het Hollandsche Diep is scheepvaart, daarnaast recreatievaart. Er is wat industrie tussen Moerdijk en Klundert.

### 9.1 Kenmerken

Het Hollandsche Diep en het Haringvliet hebben dus nog een gering getijverschil. Beide gebieden kenmerken zich door grote oppervlakten water met op veel plaatsen buitendijkse grasgorzen, riet-, en ruigtegordels. Langs het Haringvliet zijn dijken en grienden, langs het Hollandsche Diep riet en wilgenvegetaties. Soms grenst het water aan de hoofdwaterkering, daar zijn basaltdijken aangelegd. De glooiende oevers zijn veranderd in steile oevers door oeverafslag, die op veel plaatsen beschermd worden door vooroeververdedigingen.

Het verontreinigde slib in het Hollandsche Diep is de laatste jaren bedekt door een schonere laag, in het Haringvliet ligt het verontreinigde slib nog bijna aan de oppervlakte omdat daar tegenwoordig nauwelijks nog slib wordt afgezet.

**Bekkengegevens Hollandsch Diep**

gebiedsbeschrijving	stagnant zoetwaterbekken
gebiedsbeschrijving voor de afsluiting	zoetwatergetijdegebied
hoofddoelstelling	"... na het afwegen van alle belangen de Haringvlietsluizen zo te beheren dat dit goede voorwaarden biedt voor karakteristieke estuariene levensgemeenschappen en voor duurzaam gebruik van de wateren ter weerszijden van de sluisen." [lit.: 90]
afgesloten in jaar	1970
hoe?	in 1969 door de aanleg met Volkerakdam afgesloten van Krammer/Volkerak, in 1970 door Haringvlietdam met spuisluisen afgesloten van de Noordzee (via Haringvliet)
gebiedsgrenzen	zie [lit.: 9, hoofdstuk 2]
getij	van 20-30 cm (via de Dortsche Kil dringt nog wat getij van de Noordzee binnen)
gewenste veranderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ontstane zoetwaterbekken wordt benut voor bestrijding van de verzilting in West Nederland</li> <li>• beheersen bevaarbaarheid van de Lek en Hollandse IJssel? [lit.: 1a]</li> </ul>
ongewenste veranderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• door lagere stroomsnelheid versterkte sedimentatie van ernstig chemisch verontreinigd slib, daardoor (en door het onregelmatig spuibeheer) weinig waterleven</li> <li>• Is gevolg van het verdwijnen van het getij ontstond oeverafkalving (soms 20 m per jaar) en zijn de riet en biezenvelden ingestort en verruigd</li> </ul>
landschap	de oevers worden gekenmerkt door grinden, riet- en wilgenvegetaties en soms nog biezten.
beheerder	waterbeheer Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland natuurgebieden worden beheerd door Staatsbosbeheer
gebiedsbeheer	gericht op behoud van kenmerkende levensgemeenschappen, voornamelijk de gras- en rietvegetaties en bijbehorende fauna met behulp van vooral begrazing met inscharing en plaatselijk natuurlijke ontwikkeling
sluizen, waterbeheer	de sluisen in het Haringvliet verdelen de afvoer van het Rijn- en Maaswater het beheer van de sluisen is erop gericht de afvoer van Rijnwater via de Nieuwe Waterweg naar de Noordzee zoveel mogelijk op 1500 m <sup>3</sup> /s te houden
peil(fluctuaties)	beheersplan voor de Rijkswateren

<b>Karakteristieke grootheden van het Hollandsch Diep</b>	totale oppervlakte	4 500 ha
	wateroppervlakte bij NAP +0,50 m	4 000 ha
	oppervlakte drooggevallen gronden	c 500 ha
	oppervlakte natuurontwikkeling	0 ha
	oppervlakte natuurgebieden	c 340 ha
	peil gemiddeld hoogwater	NAP +0,50+0,70 m
	peil gemiddeld laagwater	NAP +0,40-0,45 m
	gemiddelde diepte	6 m



## 9.2 Functies

### 9.2.1 landbouw en (drink)watervoorziening

Op de Westplaat en de Tiendgorzen vindt akkerbouw plaats. Het gebied rond Tiengemeten wordt natuurgebied, het bestaat nu nog voornamelijk uit buitendijkse landbouwgronden.

De landbouwwatervoorziening van Goeree-Overflakkee is sterk afhankelijk van de inname van zoet water uit het Haringvliet. Het water wordt voornamelijk gebruikt om de gronden te besproeien en de sloten door te spoelen die gekenmerkt worden door zoute kwel.

De innamepunten die als gevolg van een eventueel ander sluisbeheer zouden verzilten worden naar het oosten verplaatst, hiermee wordt de zoetwatervoorziening voor de landbouw gegarandeerd.

Bij lage afvoer van de rivieren de Rijn en de Maas gaan de sluizen in de Haringvliet dicht en wordt al het water via de Nieuwe Waterweg afgevoerd. Op deze manier wordt het zoute zeewater dat bij de Nieuwe Waterweg binnenkomt teruggedrongen om verzilting van de Hollandsche IJssel tegen te gaan. De Hollandsche IJssel is namelijk van groot belang voor de zoetwatervoorziening.

Aan het Haringvliet is een innamepunt van de Delta Nutsbedrijven voor drinkwater. Bij de drinkwatervoorziening spelen wettelijke normen een rol. Als het sluisbeheer van de Haringvlietssluisen zal worden veranderd, zal dit innamepunt verzilten, afgesproken is dat het punt dan zal worden verplaatst naar Den Bommel.

#### eisen die de landbouw en (drink)watervoorziening stellen aan het sluisbeheer van het systeem

- handhaving van de huidige situatie: een zoet Haringvliet en een minimale verzilting van de Hollandsche IJssel

### 9.2.2 natuur

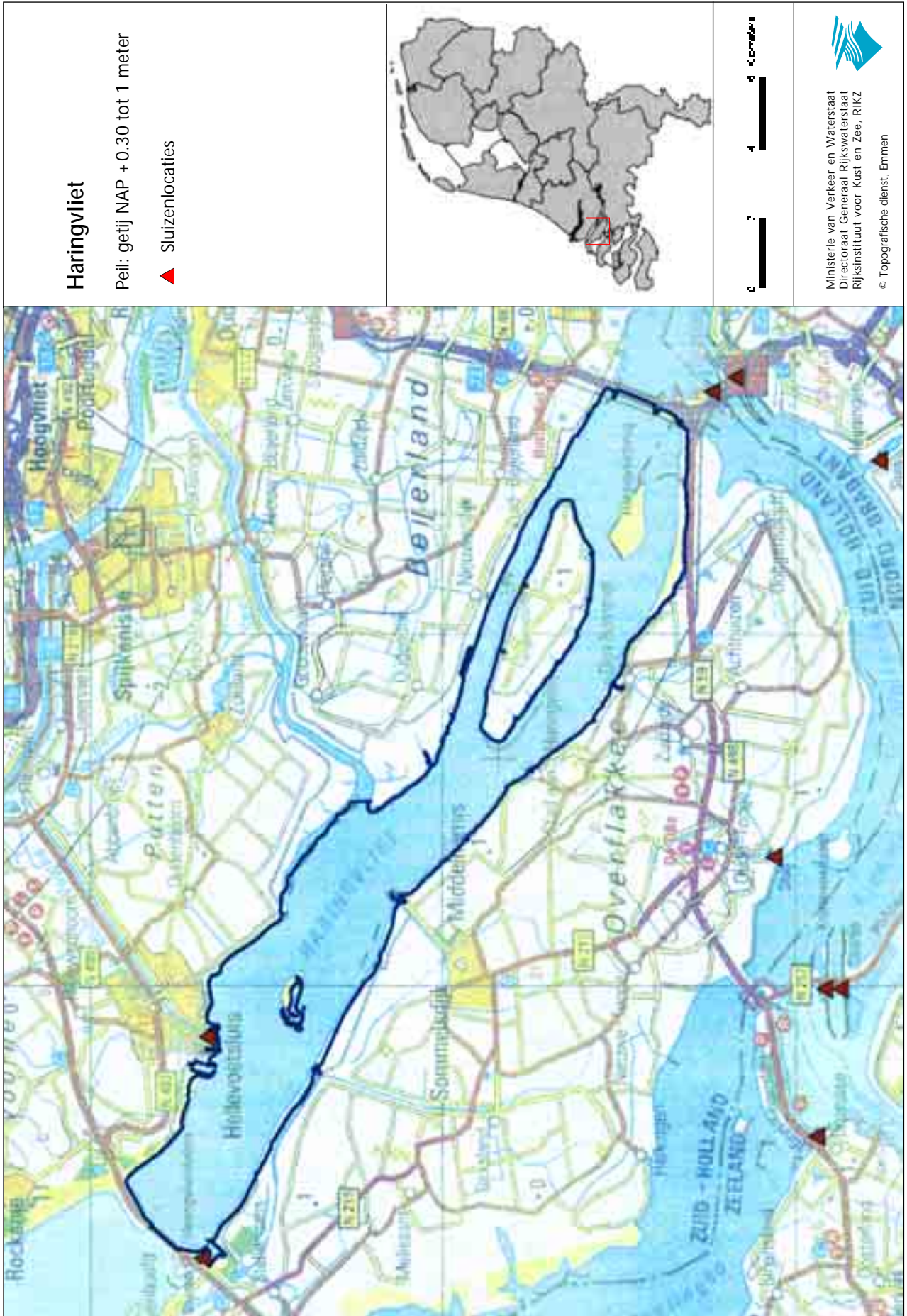
De natuurwaarden hebben erg geleden onder de afsluiting (zie ongewenste veranderingen in de tabellen bekkengegevens).

Van de 13.700 ha buitendijks gebied zijn 1850 ha permanent drooggevallen en ongeveer 300 ha slik valt bij lage waterstanden droog. Na het wegvallen van het getij zijn riet- en biezenvelden verdwenen. Hier en daar komen plantensoorten voor die kenmerkend zijn voor het brakke en zoete milieu van een estuarium. Naast het wegvallen van het getij namen ook de stroomsnelheden af waardoor veel vervuild rivierslib bezonk. Door het bezinken van rivierslib (jaarlijks 5 miljoen m<sup>3</sup>) wordt het gebied steeds minder diep.

De afslag van de glooiende oevergebieden was soms enkele tientallen meters per jaar. In 1984 is men begonnen vooroeververdedigingen aan te leggen, waarmee de achteruitgang werd gestopt. In 1986 werd de Slijkplaat door middel van zandopsputting verhoogd en verdedigd met vooroeververdediging.

De Haringvlietssluisen vormen een grote barrière voor de uitwisseling van organismen tussen de Noordzee en de grote rivieren. Vooral trekvisseren overleven nauwelijks de hoge stroomsnelheden in de sluizen, de beperkte doorgang en de abrupte overgang van zout naar zoet. Wel komen sinds de jaren tachtig de zeeprink, zeeforel en rivierprink langzaam terug.

Watervogels gebruiken het Haringvliet als pleisterplaats, overwinteringsgebied en ruigebied. In de omringende grasgorzen broeden weidevogels. In het Hollandsche Diep zijn vogels slecht



vertegenwoordigd, er zijn wel binnendijkse fourageergebieden voor ganzen. Braakliggende terreinen op het industriegebied Moerdijk hebben een functie voor kustbroedvogels [lit.: 10a].

In 1999/2000 wordt aan vijf natuurontwikkelingsprojecten gewerkt: inrichting Westplaat-west, inrichting Tiendgorzen, suppletie Ezelsgors, suppletie Ventjagersplanten en oeververdediging en suppletie Hoogezandsche Gorzen [Directie Zuid Holland].

In het Hollandsche Diep zijn de volgende natuurgebieden te vinden: de Sassenplaat (natuurlijke plaat die in fasen kunstmatig is verhoogd) gorzen en grienden van de Tonnekreek, de Esscheplaat, de Zeehandenvlaet en de Hoogezandsche Gorzen.

In het kader van de natuurontwikkeling zijn voor de Scheelhoek en het Quackgors in 1996 diverse eilandjes opgespoten. Voor en na het broedseizoen van 1997 is de Slijkplaat opnieuw opgespoten met zeezand, dit pakte zeer gunstig uit voor kustbroedvogels. In de winter van 1998/1999 zijn op de Ventjagersplaten drie eilanden opgespoten [lit.: 10a].

Enkele boeren in het gebied zijn deels afhankelijk voor hun bedrijfsvoering van de gorzen, voornamelijk komt er veeteelt voor.

#### **eisen die de natuur aan het sluisbeheer van het watersysteem stelt**

- De natuur is het meest gebaat bij een beheer van de Haringvliet-sluizen waarbij de sluisen alleen bij stormvloed gesloten zouden worden, dat geeft de grootste natuurrijkheid, soortendiversiteit en duurzaamheid [lit.: 91].

#### **9.2.3 transport**

In het Hollandsche Diep is een hoofdvaarroute voor de binnenvaart. De vaargeul naar het industriegebied Moerdijk wordt onderhouden voor zeeschepen. Plaatselijk zijn zandwin- en baggerputten aanwezig. Hiervan wordt één put, gelegen voor Cromstrijen, gebruikt voor berging van gebiedseigen specie.

De Haringvlietschutsluis zorgt ervoor dat de scheepvaart zijn open verbinding met de zee behoudt. De scheepvaart profiteert van de kunstmatig geregelde, iets verhoogde waterstand.

#### **eisen die het transport aan het sluisbeheer van het watersysteem stelt**

- Bij een ander beheer van de sluisen kan de binnenscheepvaart last hebben van verlaging van de waterstanden: de schepen zijn minder goed te manoeuvreren, baggeren zou dan een oplossing kunnen bieden.
- Verhoging van de hoogwaterstand leidt bij de Moerdijkbrug bij getemd getij tot een oponthoud van 23 uur per jaar.
- Vooral in de zomer zal de Haringvlietbrug wat vaker open gaan, dit leidt tot stremmingen van het wegverkeer op de A29 en A59.
- De tijpoorten voor de zeeschepen moeten worden aangepast en er zal gebaggerd moeten gaan worden. Hoe ingrijpender het alternatief, hoe ondieper de vaarwegen worden en des te negatiever de effecten voor de doorvaart en de bereikbaarheid van de havens Moerdijk en Dordrecht.

#### **9.2.4 recreatie**

De natuurterreinen in en langs het Haringvliet zijn over het algemeen niet vrij toegankelijk. Beperkt recreatief medegebruik is toegestaan op gedeelten van de Korendijkse Slikken en het Spuigors, het gebied trekt veel watersporters uit de randstad. In Hellevoetsluis ligt de belangrijkste jachthaven. De drukst bevaren gedeelten van het Haringvliet zijn het Vuile Gat en de Spuimond.

**Bekkengegevens Haringvliet**

gebiedsbeschrijving	zoetwaterbekken
gebiedsbeschrijving voor de afsluiting	estuarium (rivieren de Rijn en de Maas), bij gemiddelde rivierafvoeren was het Haringvliet brak, bij grote rivierafvoeren zoet
hoofddoelstelling	"... na het afwegen van alle belangen de Haringvlietsluizen zo te beheren dat dit goede voorwaarden biedt voor karakteristieke estuariene levensgemeenschappen en voor duurzaam gebruik van de wateren ter weerszijden van de sluisen." [lit.: 90]
afgesloten in jaar	1970
hoe?	in 1969 door de aanleg met Volkerakdam afgesloten van Krammer/Volkerak, in 1970 door Haringvlietdam met spuisluizen afgesloten van de Noordzee.
getij	van 30 cm tot 1 m, afhankelijk van afvoer rivierwater (gem. getijverschil 20 cm)
gewenste veranderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ontstane zoetwaterbekken wordt benut voor bestrijding van de verzilting in West Nederland</li> <li>• het eiland Goeree Overflakkee kreeg een vast verbinding met de rest van het land</li> </ul>
ongewenste veranderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de geleidelijke overgangen van zout naar zoet zijn verdwenen, er zijn geen brakke biotopen meer;</li> <li>• door lagere stroomsnelheid versterkte sedimentatie van ernstig chemisch verontreinigd slib, daardoor (en door het onregelmatig spui-beheer) weinig waterleven;</li> <li>• snelle verontdieping door toename sedimentatie</li> <li>• met het minimaliseren van de stroming zijn ook bodemvormende processen geminimaliseerd;</li> <li>• als gevolg van het verdwijnen van het getij ontstond oeverafkalving (soms 20 m per jaar) en zijn de riet en biezenvelden ingestort en verruigd;</li> <li>• de hoge waterstanden zijn verdwenen waardoor hoger gelegen delen van de oever zijn uitgedroogd, dit heeft geleid tot inklinkende bodems;</li> <li>• de lage waterstanden zijn verdwenen, de slikken vallen niet vaak meer droog, fourageergebieden zijn verdwenen;</li> <li>• de Haringvlietsluizen vormen een grote barrière voor de uitwisseling van organismen tussen de Noordzee en de grote rivieren, vooral voor de trekvissen;</li> <li>• het gespuide rivierwater komt in de Voordelta terecht als grote 'zoetwaterbellen' die slecht met zeewater mengen, veel organismen kunnen daar niet tegen en sterven. Er zijn aanwijzingen dat er een relatie is met deze schommelingen en waargenomen visziekten [lit.: 90]</li> </ul>
landschap	grote oppervlakten water met op veel plaatsen buitendijkse gorzen. In het Haringvliet liggen twee platen en een bedijkt eiland. Aan de zuidoever bepalen binnendijkse populieren het landschap, grasgorzen, riet/ruigtegordels en dijken vormen lijnvormige elementen. Het gebied is rustig, weinig bevolking, weinig bebouwing en industrie
beheerder	waterbeheer Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland; buitendijkse gebieden zijn in beheer bij Staatsbosbeheer en Vereniging Natuurmonumenten
gebiedsbeheer	gericht op behoud van kenmerkende levensgemeenschappen, voornamelijk de gras- en rietvegetaties en bijbehorende fauna met behulp van vooral begrazing, daarnaast van maaien, toestaan van autonome ontwikkeling (Ventjagersplaten) handhaven van rust, bewaking. De natuurterreinen zijn bijna geen van allen toegankelijk;
sluizen, waterbeheer	de sluisen in het Haringvliet verdelen de afvoer van het Rijn- en Maaswater. Het beheer van de sluisen is erop gericht de afvoer van Rijnwater via de Nieuwe Waterweg naar de Noordzee zoveel mogelijk op 1500 m <sup>3</sup> /s te houden; daarnaast is het beheer gericht op het instandhouden van een goede watervoorziening voor de landbouw en de drinkwatervoorziening; enkele gebieden hebben een eigen waterbeheer (Scheelhoek, Ezelgors, Molengors en Meneersche Plaat). Hier wordt met een klep op de verbindingsbuis getracht het water in de winter vast te houden, zodat ze in het voorjaar langer nat blijven
peil(fluctuaties)	zie beheersplan voor de Rijkswateren

Op de zandstranden bij de opritten van de Haringvlietbrug komt oeverrecreatie voor.

In het Hollandsche Diep is een doorvaarroute voor de waterrecreatie en er zijn enkele jachthavens langs het water (Willemstad, Moerdijk, Strijensas en Numansdorp).

Sportvisserij wordt uitgeoefend op de dijk tussen Stad aan 't Haringvliet en Middelharnis. In het mondingsgebied wordt gevist op platvis, zeeforel en op diverse zeevissoorten, in het binnengebied op brasem, blankvoorn, baars en snoekbaars.

In de huidige situatie komen de recreatiemogelijkheden in het binnengebied niet tot ontplooiing. Het zou zich kunnen ontplooiën tot groot, ruig dynamisch vaarwater. Een ander beheer van de sluisen zou daartoe een impuls kunnen geven. Als het water dan tot het eiland Tiengemeten toegang krijgt, ontstaat daar een meer natuurlijke, voor natuurliefhebbers aantrekkelijkere, situatie.

De toenemende getijslag zal wel nadelige gevolgen hebben voor de huidige recreatie: er zullen verschillende aanpassingen moeten worden uitgevoerd (diepte jachthavens, trailerhellingen, bootliften en vaste steigers).

#### **eisen die de recreatie aan het sluisbeheer van het watersysteem stelt**

- Enerzijds zou het beheer van de Haringvlietsluisen gelijk moeten blijven (sportvisserij, de afstand tot de vislocatie neemt toe, recreatievaart in verband met de aanlegsteigers).
- Anderzijds zou een ander beheer de recreatie een impuls kunnen geven (zie boven) [lit.: 91].

#### **9.2.5 veiligheid**

Op korte termijn moeten maatregelen worden genomen worden ter voorkoming van overstromingen. Daarbij moet rekening gehouden worden met het stijgen van de zeespiegel door natuurlijke processen (20 cm de komende 100 jaar) en naar verwachting ook met een extra stijging van 20-30 cm als gevolg van klimaatveranderingen.

Bovendien voorspellen langetermijnsscenario's van klimaatdeskundigen een toename van periodes met een grote regentoevoer wat in dit gebied meer invloed heeft dan in de andere Deltawateren. Ten slotte is de gestage daling van de bodem ook een factor die meespeelt.

Het studieproject IVB, Integrale Verkenning Benedenrivieren (RWS Directie Zuid-Holland en betrokken bestuursniveaus) brengt daartoe de effecten van de verschillende maatregelen die kunnen worden genomen in kaart. Men wil komen tot een strategie waarmee kan worden voorkomen dat in de toekomst weer grootscheepse dijkversterkingen noodzakelijk zullen zijn.

In de conceptnota (augustus 1999) worden 28 maatregelen genoemd, o.a. afvoer van overtollig water via de Volkeraksluisen naar het Volkerak/Zoommeer en het inrichten van gebieden langs het Haringvliet, het Hollandsche Diep en het Spui die de komberging vergroten en/of de afvoer vergemakkelijken. Hiertoe zijn een aantal polders geselecteerd.

Bij het veranderen van het beheer van de sluisen neemt de kans op overstroming van buitendijks gebied niet significant toe [lit.: 90].

#### **eisen die de veiligheid aan het beheer stelt**

- Anticiperen op langzame verhoging van de kans op overstroming door klimaatwijzigingen, bodemdaling en zeespiegelstijging.

Karakteristieke grootheden van het Haringvliet	totale oppervlakte	10 000 ha
	wateroppervlakte bij MAP +0,50 m	8 500 ha
	oppervlakte drooggevallen gronden	1 350 ha
	oppervlakte natuurontwikkeling	35 ha
	oppervlakte natuurgebieden	1 500 ha
	gemiddeld getijverschil	0,20 m
	peil gemiddeld hoogwater	NAP +0,50+0,70 m
	peil gemiddeld laagwater	NAP +0,40-0,45 m

### 9.2.6 visserij

In het mondingsgebied wordt op schaal- en schelpdieren gevestigd (garnalen, kokkels en spisula's) en op zeevis, vooral platvis. In het binnengebied zijn voornamelijk paling en pootvis van belang. Er wordt gevestigd door 15 personen, die samen een omzet hebben van ongeveer 1,5 miljoen gulden. Daarvan is 90% afkomstig van de palingvisserij. De beroepsvisserij bezit voor het vangen van paling de rechten voor het hele gebied, voor pootvisserij moet een vergunning worden aangevraagd.

Bij veranderend sluisbeheer zullen de beroepsvisserij hun vistuig moeten vervangen en de pootvisopbrengst zal wat verminderen bij bepaalde alternatieven.

#### eisen die de visserij aan het watersysteem stelt

- Goede waterkwaliteit.
- Betere doorgang voor de vis bij de sluisen.

## 9.3 Autonome Ontwikkelingen en Trends

Ook de Hollandsche IJssel voorziet voor een groot deel in landbouwwater. Onder invloed van zeespiegelrijzing en klimaatverandering zal de verzilting steeds verder toenemen. Bij voortzetting van het huidige beheer zijn over enkele decennia maatregelen nodig om de landbouwwatervoorziening veilig te stellen. Bij veranderd beheer van de Haringvlietssluisen zullen bij diverse alternatieven (o.a. getemd tij) deze maatregelen al eerder nodig zijn, omdat ook de Hollandsche IJssel afhankelijk is van het beheer van de sluisen. Zie ook Veiligheid.

## 9.4 Kansen en Bedreigingen

In 1999 is het rapport 'MER Beheer Haringvlietssluisen, over de grens van 'zout naar zoet' uitgekomen. Hierin worden verschillende alternatieven onderzocht om de Haringvlietssluisen zó open te zetten, dat een meer natuurlijk overgangsgebied ontstaat tussen zout en zoet en dat een duurzaam gebruik van het gebied door de mens mogelijk is. Het voorkeursalternatief is 'getemd getij'. Dit alternatief leidt tot een getijslag in het Haringvliet bij Middelharnis van 65 cm en in de Brabantse Biesbosch van 1 m. De sluis zal dan 95% van de tijd voor eenderde geopend zijn. De zoetwaterinnamevoorziening blijft

gehandhaafd. De Hollandsche IJssel zal vaker zout zijn [lit.: 91]. Vanwege de extra verzilting van de Hollandsche IJssel kan het alternatief 'getemd getij' pas over 10/15 jaar worden ingevoerd. Vooruitlopend hierop kunnen de sluizen al op een 'kier' gezet worden. De doelstelling voor 'De Kier' is: de sluizen op korte termijn zodanig beheren, dat enerzijds de passeerbaarheid voor trekvissen significant verbetert en anderzijds geen uitgebreide compenserende maatregelen noodzakelijk zijn. Hiervoor is een ontwerp-besluit gemaakt waarover het tweede kwartaal van 2000 een besluit wordt genomen.

De beperkte veranderingen in het sluisbeheer zoals die uitgewerkt zijn in 'De Kier' geven de mogelijkheid om via monitoring nauwgezet de veranderingen vast te stellen. Het is met deze gegevens mogelijk indien nodig het uiteindelijk alternatief bij te stellen. Bovendien kunnen de procesbeschrijvende modellen aan de praktijk getoetst worden en zo nodig worden bijgesteld.

Als het beheer van de Haringvlietsluizen wordt gewijzigd, zal, om uitspoeling van het vervuilde slib in het Hollandsche Diep naar zee te voorkomen, gebaggerd moeten worden. De realisatie van een baggerdepot is vertraagd omdat de Raad van State concludeerde dat het MER, voor zover de locatie West daarin als voorkeurslocatie werd aangewezen, niet op deugdelijke gronden tot stand was gekomen [Bron: Provincie Zuid Holland, jaarrapportage beleidsindicatoren Water en Milieu 1997]. In juni 1998 is een startnotitie verschenen voor de mer-rapportage voor de realisering van een baggerdepot tussen de Moerdijkbrug (Hollandsche Diep) en de oostkant van het eiland Tiengemeten (Haringvliet-Oost). Voor het Hollandsche Diep gaat het om berging van 2 miljoen m<sup>3</sup> slib klasse 3 en 4 de hoeveelheid in het Haringvliet is nog in onderzoek

In 1998 zijn langs de oevers van de 'zoete Delta' (Biesbosch, Volkerak/Zoommeer en Haringvliet/ Hollandsche Diep) de planten op de oevers geïnventariseerd. Er zijn diverse soorten gevonden die op de lijst van zeldzame en/of bedreigde soorten voorkomen en die behoren tot het ecosysteem brak/zilt grasland. In het Haringvliet/Hollandsche Diep zijn deze soorten sporadisch te vinden, maar onder de zoete omstandigheden zullen ze vrijwel geheel verdwijnen. [lit.: Jaarboek 1998 monitoring rijkswateren, kroniek]

Er zal een aaneengesloten natuurgebied van ruim 1100 ha ontstaan op Tiengemeten. Het project omvat het hele buitendijkse gebied dat nu vooral uit landbouwgronden bestaat.

## 9.5 Kennisleemten

- Er is onderzoek nodig naar de mogelijkheden om de zoetwatervoorziening die nu via de Hollandsche IJssel plaatsvindt veilig te stellen.

## 9.6 Financiën

De totale kosten van het alternatief 'de Kier' voor het beheer van de Haringvlietsluizen zijn 70 miljoen gulden. De totale kosten van het alternatief 'getemd tij' zijn 365 miljoen gulden (dit is incl. kosten 'de Kier').

### **Hollandsch Diep/Haringvliet.**

De planten zijn in de huidige situatie zeer slecht vertegenwoordigd ten opzichte van de historische referentie. Met maatregelen uit de scenario's is alleen de spindotter tot het niveau van de referentie te brengen. Voor de mattenbies en de driekantige bies zijn de maatregelen uit het natuurstreefbeeld nodig. Voor echt lepelblad en de blauwe zeedistel zouden nog verdergaande maatregelen nodig zijn. Voor deze soorten is er een groot verschil tussen de situatie met open Haringvlietssluzen en de historische situatie zonder Haringvlietssluzen.

Van de macrofauna doelvariabelen zijn er vier karakteristiek voor zoet water: de schildersmossel, de driehoeksmossel, slijkhaften en de zandoever dansmug. Deze soorten zijn in het watersysteem Haringvliet/Hollandsch Diep oververtegenwoordigd ten opzichte van de historische referentie. In de scenario's en het natuurstreefbeeld blijft die oververtegenwoordiging bestaan, omdat de zoute invloed bij deze maatregelen niet zover komt als in het verleden. De zeeduizendpoot bevestigt dit beeld: ook met de meest vergaande maatregelen uit het natuurstreefbeeld komt deze brakke soort niet tot de waarden van de historische referentie.

De vissen die in dit systeem als doelvariabele zijn gekozen, fint, spiering, steur en zeeforel komen in de huidige situatie nauwelijks of niet voor. Het steeds verder openstellen van de Haringvlietssluzen brengt hierin wel verbetering, maar alleen bij het natuurstreefbeeld komen spiering en zeeforel tot dichtheden in de buurt van de referentie. Voor de steur en de fint gaat het natuurstreefbeeld door onvoldoende herstel van paaimogelijkheden nog niet ver genoeg.

Van de vogels komt alleen de brandgans in de huidige situatie in de buurt van de referentie. De aalscholver, de lepelaar, de grauwe gans, de tureluur en visdief blijven ver onder de waarden van de historische referentie. De scenario's hebben op deze soorten een positieve invloed. In het natuurstreefbeeld wordt voor alle vogel-doelvariabelen de referentiewaarde bereikt, behalve voor de grauwe gans die door de geringere hoeveelheid biezten slechts iets meer dan de helft van die waarde bereikt. De noordse woelmuis profiteert van de scenario's en bereikt in het natuurstreefbeeld de waarde van de historische referentie. Voor de zeehond en de otter zijn de maatregelen uit het natuurstreefbeeld minimaal noodzakelijk om deze soorten in dit watersysteem een bestaan te bieden.



## 9.7 Samenvatting

Het sluisbeheer is vanaf 1970 tot nu toe eenzijdig gericht geweest op voordelen voor het menselijk gebruik. De estuariene natuur is daarvan de afgelopen 25 jaar het kind van de rekening geweest [lit.: 90]. Een voorbeeld is het verlies van de geleidelijke overgang van zout naar zoet en dus het verlies van brakke ecotopen. Een ander voorbeeld is het vervuilde slib dat vooral in de jaren zeventig door de lage stroomsnelheid is gesedimenteerd en de oeverafkalving die door het verdwijnen van het getij ontstond en waardoor riet- en biezenvelden zijn vervuigd of ingestort.

Er ligt nu een MER Beheer Haringvlietsluizen, waarin als meest gewenst alternatief wordt genoemd het voor eenderde openstellen van de sluis voor 95% van de tijd (het 'getemd getij' alternatief). Omdat als gevolg van zo'n ander sluisbeheer innamepunten zullen verzilten, en er dus andere innamepunten moeten komen, kan het beheer niet ineens veranderen. Wel worden de sluizen al op 'een kier' gezet om de trekvisser beter te kunnen laten passeren, zonder dat er al compenserende maatregelen nodig zijn. Daarmee is de weg geopend naar een meer natuurlijk systeem, een systeem dat gaat richting NW4.

In de toekomst moet rekening gehouden worden met zeespiegelstijging, toename van regenwater en bodemdaling. Deze ontwikkelingen maken het noodzakelijk dat er maatregelen worden genomen ter voorkoming van overstromingen. Naar welke maatregelen dit kunnen zijn wordt momenteel een studie verricht.



## 10 Volkerak/Zoommeer

---

*'... De trend is dat het meer zich steeds verder van het natuurstreefbeeld afbeweegt richting een stabiel troebel zoetwaterecosysteem' [lit.: 107].*

Het Volkerak staat via de Eendracht in verbinding met het Zoommeer, waarmee het één zoet watersysteem vormt. Geografisch gezien bestaat het gebied uit twee meren met een kanaal ertussen. Het Volkerak/-Zoommeer ontstond in 1987 toen de Philipsdam werd voltooid.

In het beleidsplan Krammer/Volkerak [lit.: 100] is een hiërarchie in de functies vastgelegd:

1. scheepvaart in het diepe water
2. natuur en landschap in het ondiepe water- en de oeversgebieden
3. overige functies (recreatie, beroepsvisserij, boezem- en afwateringsfunctie voor o.a. de landbouw).

De hoofdfunctie van het betonde diepe watergedeelte is dus scheepvaart (beroepsvaart en doorgaande recreatievaart). Daarnaast is het waterbeheer belangrijk, onder andere omdat het bekken een onderdeel van de waterhuishoudkundige hoofdstructuur is. Binnen de hierdoor gestelde randvoorwaarden wordt voor de drooggevallen gronden en de ondiepwatergebieden de natuurfunctie als hoofdfunctie aangemerkt. Tenslotte zijn de 'overige' functies (recreatie en beroepsvisserij) bepalend voor het inrichtings- en beheersbeleid.

### 10.1 Kenmerken

Het Volkerak/Zoommeer is het derde grootste zoetwatermeer van Nederland. Na de afsluiting in 1987 werd het meer doorgespoeld met water uit het Hollandsche Diep en na een jaar was het Volkerak/Zoommeer zoet. De eerste jaren was het water uitzonderlijk helder, maar vanaf 1992 werd het doorzicht steeds minder door de toename van blauwalgen en de laatste jaren zijn drijfslagen van blauwalgen een terugkerend en steeds erger wordend verschijnsel.

De Brabantse rivieren Mark, Dintel, Steenbergse en Roosendaalse Vliet en Zoom monden uit in het Volkerak/Zoommeer. Het stroomgebied van deze rivieren is 165.000 ha, voornamelijk landbouwgebied.

Karakteristiek voor het Volkerak/Zoommeer is de variatie in hoogteligging. Er zijn grote oppervlakten van zowel hooggelegen gorzen als laaggelegen voormalige slikken en zowel grote oppervlakten van ondiep water als van diep tot zeer diep water. Deze variatie zorgt, samen met de beheersvormen van de buitendijkse gronden, de aangelegde eilandjes en de zones met rustig water achter de vooroeververdedigingen, voor een zeer divers systeem. Deze omstandigheden bieden mogelijkheden voor de ontwikkeling van een soortenrijke natuur.

Voor nikkel, linaan en PAK en in mindere mate cadmium wordt relatief vaak de grenswaarden in zwevend stof overschreden. In het

## Bekkengegevens Volkerak en Zoommeer

gebiedsbeschrijving	relatief helder schoon zoetwatermeer, echter toenemende last van blauwalgen										
gebiedsbeschrijving voor afsluiting	estuariën gebied dat zoet water ontving via het Hollandsch Diep en zout water via de Oosterschelde, Grevelingen en het Haringvliet										
hoofddoelstelling	het creëren en handhaven van een duurzaam gezond functionerend watersysteem, waarin de eraan toegekende functies optimaal tot hun recht komen										
diepte	sterk gevarieerd: enkele decimeters langs drooggevallen, vlakke gronden tot NAP - 20 m in geulen. gem. NAP -5,2 m										
afgesloten in jaar	1987										
hoe?	(Grevelingendam, '65, Volkerakdam '69, zodat het water onderdeel werd van een zeearm) bouw Oesterdam en Philipsdam										
gebiedsbegrenzing	zie [lit.: 9, hfdst. 2.1.1/ blz. 2-3]										
sluizen (zie ook 10.3.1 landbouw)	Kreekraksluizen: twee sluizen voor beroepsvaart waarvan de recreatievaart (in beperkte mate) ook gebruik maakt ; Krammersluizen, twee sluizen voor beroepsvaart en twee sluizen voor recreatievaart; Volkeraksluizen; Bergsediëp sluis gebruikt voor recreatievaart en beroepvisserij;										
getij	geen										
gewenste veranderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leverancier van zoet water voor de landbouw</li> <li>• getijvrije scheepvaartroute tussen Antwerpen en Rotterdam</li> <li>• de verhoging van het chloridegehalte tot 450 mg/l om zo min mogelijk microverontreinigingen vanuit het Hollandsch Diep in te laten</li> </ul>										
ongewenste veranderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verdwijnen van 100 km<sup>2</sup> intergetijdegebied; ruim 60% minder schorren en daarmee het vermindering van de steltlopers</li> <li>• erosie van de oevers (verminderd door het aanleggen van oeververdedigingen)</li> <li>• water dreigt troebel, algenrijk en waterplantarm te worden. Dit kan alleen verbeterd worden door sanering vervuilsbronnen</li> </ul>										
landschap	dijken, dammen, eilanden en grote oppervlakten drooggevallen gronden die bestaan uit droog en nat grasland, struweel, ruigte en bossen										
peilbeheer	(operationeel vanaf 12 juli 1997) peil tussen NAP -0,10 m en NAP +0,15 m t.b.v. selectief inlaatbeheer zijn de uiterste grenzen NAP +0,15 m en NAP -0,25 m										
afwatering	<table border="0"> <tr> <td>Goeree-Overflakkee</td> <td>5.32 ha (3,4%)</td> </tr> <tr> <td>West-Brabant</td> <td>104.300 ha (65,4%)</td> </tr> <tr> <td>België</td> <td>44.300 ha (27,8%)</td> </tr> <tr> <td>Tholen</td> <td>5.395 ha (3,4%)</td> </tr> <tr> <td>oppervlak totaal</td> <td>159 500 ha</td> </tr> </table>	Goeree-Overflakkee	5.32 ha (3,4%)	West-Brabant	104.300 ha (65,4%)	België	44.300 ha (27,8%)	Tholen	5.395 ha (3,4%)	oppervlak totaal	159 500 ha
Goeree-Overflakkee	5.32 ha (3,4%)										
West-Brabant	104.300 ha (65,4%)										
België	44.300 ha (27,8%)										
Tholen	5.395 ha (3,4%)										
oppervlak totaal	159 500 ha										
emissies	landbouw, rioolwaterzuiveringsinstallatie, koelwaterlozing, overstort, landfarming (zuivering baggerspecie) en baggerspeciëstortingen										
zoutgehalte	maximaal 450 mg CL <sup>-</sup> /l in het Bathse Spuikanaal (tot 1993 was dat 400 mg/l)										
beschermingsgebieden	Zoommeer: Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn; nog aan te melden wetland Ramsar Krammer-Volkerak: Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn										
oeverbeheer	Staatsbosbeheer, vereniging Natuurmonumenten en Stichting het Zeeuwse Landschap										
waterbeheer	Rijkswaterstaat Zeeland bij dreigende vervuiling door sterk verontreinigd Maas- en Rijnwater worden maatregelen getroffen (o.a. selectief inlaatbeheer tussen -0,25 m < NAP < +0,15 m)										

algemeen is er een dalende trend in de concentraties microverontreinigingen te zien.

De waterbodems worden als matig verontreinigd geclassificeerd (klasse 2). Cadmium vormt een risico voor de driehoeksmossel, kwik en DDT voor de aal. Deze drie stoffen vormen hiermee een ontoelaatbaar risico voor het zoete ecosysteem.

## 10.2 Beheer

Om de **natuurlijke ontwikkeling** in het meer te sturen in de richting van een helder, plantenrijk, door roofvis gedomineerd systeem, waarin algenbloei door zoöplankton wordt onderdrukt, is het volgende voorwaardenscheppend beleid uitgevoerd: de aanleg van nieuwe habitats door het creëren van kleinschalige en ondiepwatergebieden en van geleidelijke overgangen van nat naar droog in combinatie met het aanplanten van gebiedseigen oeverplantensoorten. Er zijn eilandjes en ondiepwaterealen gerealiseerd, maar de natuurlijke ontwikkeling van riet- en biezenvelden aan de oever blijft achter, er was in 1996 minder dan 1 ha te vinden, terwijl het er ongeveer 380-400 ha zouden moeten worden.

Naast dit voorwaardenscheppend beleid wordt zo nodig aanvullend actief biologisch beheer (ABB) uitgevoerd: het uitzetten of onttrekken van bepaalde vissoorten met - naar verwachting - ingrijpende gevolgen voor de waterkwaliteit.

Van 1993 tot 1996 is jaarlijks in het voorjaar op kansrijke plekken jonge snoek uitgezet. Er leeft nu een bescheiden aantal grote snoeken, een populatie die groot genoeg is om zich succesvol voort te planten. Echter, daarvoor is een uitbreiding van de riet- en biezenvelden nodig die moeten dienen als paai- en opgroei gebied voor de snoek.

Actief biologisch beheer bleek niet voldoende om het streefbeeld te bereiken, daarom is het **peilbeheer** in 1996 veranderd. Dit peilbeheer biedt echter nog onvoldoende zekerheid om het in de Evaluatienota (lit) geschetste streefbeeld te bereiken (een helder en soortenrijk watersysteem met een hoge mate van zelfregulatie) en is daarom tijdelijk. Voor de langere termijn dient de optie op een fluctuerend peil tussen NAP +15 cm en NAP -30 cm open gehouden te worden. Rijkswaterstaat heeft toegezegd een proef op te starten om na te gaan hoe deze peilfluctuatie zo optimaal mogelijk kan worden ingevoerd. Op 6 maart 2000 wordt een start gemaakt met het evalueren van het interimpeilbesluit, dan wordt nagegaan of een peil tussen NAP +15 cm en -30 cm ook daadwerkelijk tot de mogelijkheden behoort. De evaluatie en de aanvullende studie [lit.: 105] wordt aan het Overlegorgaan Waterbeheer en Noordzeeaangelegenheden (OWN) ter advisering voorgelegd. Daarna zal de besluitvorming over het definitieve minimumpeil plaatsvinden.

Voor een adequaat beheer is het voor het Volkerak/Zoommeer van het grootste belang dat er een integraal stroomgebiedbreed **beheers- en beleidsplan** wordt opgesteld met de belanghebbenden [bekkencoördinator RWS, Directie Zeeland].

Karakteristieke grootheden Zoommeer	totale oppervlakte	1800 ha
	oppervlakte water	1580 ha
	oppervlakte drooggevalen gronden	220 ha
	gemiddelde diepte	5,2 m
	maximale diepte	20 m
Karakteristieke grootheden Volkerak	totale oppervlakte	6345 ha
	oppervlakte water	4570 ha
	oppervlakte drooggevalen gronden	1775 ha
	gemiddelde diepte	NAP -5,2 m
	maximale diepte	24 m

## 10.3 Functies

### 10.3.1 landbouw

Het meer heeft voor de landbouw een boezem- en afwateringsfunctie. Omdat de landbouw gebruik maakt van het water wordt een maximum van 450 mg/l Cl<sup>-</sup> bij het Bathse Spuikanaal aangehouden. Door zoute kwel, uitspoeling uit buitendijkse gronden en watertransport via schutsluizen vindt er zoutwatertoevoer naar het gebied plaats. Zoet water wordt aangevoerd door de Brabantse rivieren de Mark, Dintel, Zoom en Steenbergse Vliet. Om verzilting te voorkomen wordt daarnaast zoet water binnengelaten uit het Hollandsche Diep. De afwatering vindt plaats via de Bathse Spuisluis in de Westerschelde. Bij de Krammersluizen en de Bergsediepsluis zijn zoet-zoutwaterscheidingssystemen die verzilting vanuit de Oosterschelde voorkomen, zo min mogelijk verlies van zoet water uit het Zoommeer bewerkstelligen en daarmee dus een waarborg leveren voor de waterleverantie aan de landbouw. De zout-zoetscheiding bij de Kreekraksluizen zorgt ervoor dat de sluizen in zoet water liggen. Het systeem voorkomt verzilting vanuit het Antwerps Havenbekken.

#### eisen die de landbouw stelt aan het watersysteem

- Voor de landbouw moet in het groeiseizoen het chloridegehalte zo laag mogelijk worden gehouden.
- In 1993 is toch besloten het maximumgehalte van 400 naar 450 mg/l Cl<sup>-</sup> te verhogen om zo min mogelijk microverontreinigingen en nutriënten in te hoeven laten vanuit het Hollandsche Diep.
- De amplitude van het huidige interimpeil (tussen NAP -0,10 en +0,15 cm) moet gelijk blijven omdat de inrichting en het profiel van de Brabantse rivieren in de jaren tachtig zijn aangepast aan een peil van NAP. Er zijn nauwelijks mogelijkheden voor grotere marges rond NAP omdat de scheepvaart door het meer en de afvoerfuncties van de rivieren dan in gevaar komen [lit.: 109].
- Bovendien, als het peil in het Volkerak/Zoommeer daalt, daalt ook het peil in de Brabantse rivieren. Daar is het water nodig voor de landbouw [mondeling RWS, bekkencoördinator].



### 10.3.2 natuur

De eerste jaren na de afsluiting en doorspoeling was het water uitzonderlijk helder, ideaal voor waterplanten om zich te vestigen. Algen, zoöplankton en bodemorganismen koloniseerden vlot, vooral de driehoeksmossel. Vissen waren minder snel, de sluizen vormden een barrière. Van deze lage visstand profiteerden de watervlooien. Watervogels werden aangetrokken door de waterplanten en de driehoeksmosselen. In 1992 was het eerste jaar dat witvis zich voortplantte in het meer [lit.: 108 lezing drs. E. van Dam, symposium oevers in beweging]. Door de aanvoer van fosfaten vanuit Brabant nam de blauwalg toe (geur, giftig) en door de toename van blauwalgen nam het aantal waterplanten weer af. Een deel van het Krammer Volkerak is permanent onder water, een ander deel staat altijd droog. De schorren en zandige hoogtes van het vroegere zout/brak intergetijdegebied zijn ontzilt, bij de slikken zal het nog enkele tientallen jaren duren voordat zij ook ontzilt zijn. Beide voorbeelden illustreren dat het meer nog niet stabiel is, het bevindt zich in een stadium van aanpassing en ontwikkeling van het ecosysteem. Remmend op de ontwikkeling werkt het achterblijven van de oevervegetatie, want de aan de oeverplanten gebonden planten- en dierensoorten verrijken het systeem [lit.: 108, van Dam].

Watervogels die in aangrenzende landbouwgebieden fourageren slapen in het Volkerak-Zoommeer. De drooggevalen platen zijn bezet door kustbroedvogels. Als de platen verder ontzilten en de vegetatie veranderd, valt deze functie weg.

De drooggevalen buitendijkse gronden en het ondiepe water vormen een belangrijk natuurgebied. Het stagnante waterpeil leidde tot forse erosie van de buitendijkse gebieden. Er zijn inrichtingsmaatregelen uitgevoerd om deze erosie te verminderen en daarbij de ecologisch belangrijke overgang land-water te ontwikkelen. Zo zijn vooroeververdedigingen aangelegd, voor het grootste deel dammen die parallel aan de oever liggen en in enkele gevallen is gewerkt met een oeverlijn van stortsteen. Daarnaast zijn 43 eilandjes aangelegd, bedoeld als bescherming voor de achterliggende buitendijkse gronden en om de oppervlakte buitendijkse gronden en de lengte van de onverharde oevers te vergroten. Bovendien zijn oude kreken uitgediept om ze geschikt te maken als bijvoorbeeld paaigebied voor snoek.

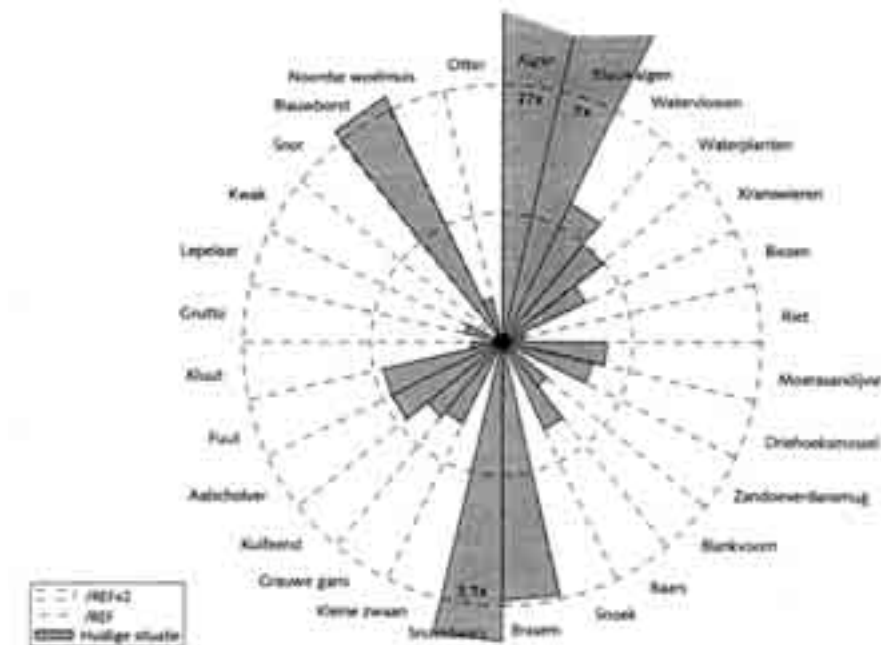
#### eisen die de huidige natuur aan het watersysteem stelt

- Een betere waterkwaliteit door vermindering van de nutriëntentoevoer vanuit voornamelijk de Brabantse rivieren.
- Een natuurlijk fluctuerend waterpeil om de schorranderosie te stoppen en de vegetatie een kans te geven (medio 1997 is een interim fluctuerend peil gerealiseerd).

### 10.3.3 transport

Het Volkerak-Zoommeer maakt deel uit van de doorgaande getijvrije scheepvaartroute Schelde-Rijnverbinding (tussen de haven van Antwerpen en het Rijnmondgebied/Moerdijk) met een aftakking naar de haven- en industriegebieden van de Westerschelde en langs het kanaal van Gent naar Terneuzen. In 1998 zijn baggerwerkzaamheden uitgevoerd in het kader van de vaarwegverbreding van het Volkerakmeer. Met de baggerspecie is de westzijde van de Krib Midden Hellegat opgespoten [lit.: 19].

Volkerak/Zoommeer.



In de amoebe-figuur met de huidige situatie (Figuur 6.1) is te zien dat een aantal doelvariabelen ten opzichte van de referentie oververtegenwoordigd is. Het gaat om algen, blauwalgen en snoekbaars en in iets mindere mate om brasem en blauwborst. Daarnaast zijn er doelvariabelen die (nagenoeg) ontbreken of zeer slecht vertegenwoordigd zijn: biezen, riet, zandoverdansmug, snoek, kleine zwaan, kluut, grutto, lepelaar, kwak, snor en otter.

De belangrijkste ecologische knelpunten in de ontwikkeling van het meer: eutrofiëringsproblemen gekoppeld aan een zich ongunstige ontwikkelende roofvis/witvis verhouding en het gebrek aan oevervegetatie, komen in de figuur duidelijk tot uiting. Het Volkerak-Zoommeer is ± 8 jaar na de afsluiting nog steeds in ontwikkeling. Het meer is nog niet in de (troebele) evenwichtstoestand beland, wat onder andere valt af te lezen aan de toestand van de watervlooien en de waterplanten die zich in tegenstelling tot de algen en vissen wel in de buurt van de referentie-waarden bevinden. Fuut en aalscholver en in mindere mate moerasandjivie, driehoeksmossel, baars en grauwe gans naderen de referentie-waarden.

De grote aantallen broedparen blauwborst zijn het gevolg van de gunstige omstandigheden voor deze vogel op de drooggevallen gronden (ruigte met struweel). Met het verder dichtgroeien van de vegetatie zal het broedbiotoop van deze soort afnemen.

Het ontbreken van de snor en de kwak is terug te voeren op het vooralsnog ontbreken van geschikt broedbiotoop, respectievelijk rietland en moerasbos.

De lage aantallen van lepelaar, grutto en kluut zijn mede te wijten aan het geringe oppervlak ondiep water, het foerageerbiotoop van deze soorten. De kleine zwaan foerageert ondanks de aanwezigheid van veel waterplanten slechts in beperkte aantallen op het Volkerak-Zoommeer.

De paaiplaatsen die zijn aangelegd om het voorkomen van de snoek te stimuleren hebben tot nu toe nog niet geleid tot een goede snoekstand.



#### **eisen die het transport aan het watersysteem stelt**

- Voor het transport zijn diepe vaargeulen van belang.
- De getijvrije doorvaart Antwerpen-Rotterdam is officieel overeengekomen tussen Nederland en België. Daarom kan het Volkerak/-Zoommeer niet (zonder meer) onderhevig aan het getij worden gemaakt.

#### **10.3.4 recreatie**

Het meer wordt als doorgaande route gebruikt voor de recreatievaart, er zijn enkele jachthavens.

In enkele natuurgebieden zijn wandelpaden uitgezet.

Bij de Speelmansplaten, Oude Tonge en Ooltgensplaat vindt dagrecreatie plaats [lit.: 9 en 100].

#### **10.3.5 visserij**

De beroepsvisserij op paling maakt gebruik van de Bergsediepsluizen in de Oesterdam.

Ten behoeve van de intrek van de glasaal wordt 1 schuif van de Bathse spuisluis 12 cm geheven (van 1 februari tot 1 augustus).

Naar verwachting wordt eind 2000 het convenant van de nieuwe Visserij BeheerCommissie (VBC bestaande uit afgevaardigden van LNV, RWS, de sport- en beroepsvisserij en de 3 oeerbeheerders) ondertekend. Dan voldoet de VBC aan de eisen die LNV stelt en kan de VBC o.a. een visstandbeheerplan opstellen en visrechten uitgeven. Vanaf het moment dat het Volkerak/Zoommeer een binnenmeer werd, is het visrecht behouden aan de staat zodat er, zo nodig, actief biologisch beheer kan worden uitgevoerd. Als het convenant ondertekend is, zal de nieuwe VBC het visrecht uitgeven. Daarbij zal rekening gehouden worden met het Beleidsbesluit Binnenvisserij van LNV van september 1999 dat 'in principe bij nog nieuw uit te geven visrechten bespreekbaar zou moeten zijn, dat beroepsvissers ook mee profiteren van schubvis'.

Tot nu toe was dit recht alleen aan sportvissers voorbehouden.

Nu al wordt door de leden van de nieuwe VBC gewerkt aan een 'integrale beheersvisie Volkerak/Zoommeer', die zal kunnen dienen als visstandbeheerplan. Verwacht wordt dat de visie er eind 2000 zal liggen.

#### **eisen die de visserij aan het watersysteem stelt**

- Voor de visserij is het van belang dat er voldoende peildynamiek is, zodat de riet- en biezenvelden zich kunnen ontwikkelen (paai- en broedgebied).

#### **10.3.6 veiligheid/wateropvang**

Bij hoge neerslagintensiteiten kunnen extreem hoge waterstanden in de Brabantse rivieren en in het Volkerak/Zoommeer optreden, de afvoercapaciteit via het Bathse Spuikanaal is dan onvoldoende. In december 1997 is een calamiteitenovereenkomst getekend door de Directie Zeeland en het Hoogheemraadschap West-Brabant betreffende aanvullende lozingsmogelijkheden. Bij verwachte hoogwaterstanden boven NAP +0,30 m vindt overleg plaats tussen de hoofdafdeling AX en de Dienstkring Schelde-Rijn. Om peiloverschreiding van het noodpeil te Breda (NAP +1,7 m) te voorkomen kunnen de Kreekraksluizen en een kolk van de Krammersluizen worden ingezet [lit.: 7]. Het inlaten van zoet water in de Oosterschelde sluit aan bij het idee op deze plaats weer een brak overgangsgebied te laten ontstaan, dat kwam er vroeger van nature ook voor [lit.: 107].

## 10.4 Autonome Ontwikkelingen en Trends

De trend is dat het meer zich steeds verder van het natuurstreefbeeld afbeweegt richting een stabiel troebel zoetwaterecosysteem. Het natuurstreefbeeld is niet realistisch. Het kan op korte termijn niet gehaald worden, vandaar dat het 'een generatie' is doorgeschoven tot 2045. Dit is vertaald in het langetermijn streefbeeld voor 2045: een duurzaam functionerend ecosysteem met een hoge mate van zelfregulatie [lit.: 107].

Zonder actief biologisch beheer zou een eutroof zoetwatermeer ontstaan met grote algenbloei en een verarmd ecosysteem dat door niet-roofvissen wordt gedomineerd. De oevervegetatie zal niet tot ontwikkeling komen door vraat van watervogels en vee en door invloed van het zoutgehalte in de waterbodem en de aanwezigheid van steilrandjes.

De ontzilting zal traag voortgaan, niet begraasde gebieden zullen op den lange duur veranderen in een wilgenbos. De kustbroedvogels zullen uit het gebied verdwijnen.

## 10.5 Kansen en Bedreigingen

Voor het behoud van een helder en soortenrijk watersysteem wordt een areaal van minimaal enkele honderden hectares **oevervegetatie** van groot belang geacht. Deze is echter nog niet tot ontwikkeling gekomen, niet op de drooggevallen slikken en schorren en niet op de aangelegde eilanden.

In dec. 1999 is de eindrapportage "Planten in de Peiling" uitgekomen. Daarin worden aanbevelingen gedaan voor maatregelen waarmee op korte termijn helofytenontwikkeling bewerkstelligt kan worden. Daarnaast wordt o.a. aangegeven dat het peilbeheer erop gericht moet zijn de negatieve gevolgen van het hoge zoutgehalte van de bodem en van de begrazing door watervogels en vee op de zich ontwikkelende helofytenvegetatie te beperken. Tevens moet het minimumpeil zodanig laag zijn, dat er voldoende kiemings- en vestigingsmogelijkheden voor helofyten ontstaan [lit.:106].

Het achterblijven van de oevervegetatie ligt ten grondslag aan het feit dat de **visstand** zich zo heeft ontwikkeld, dat de roofvis de laatste jaren niet in staat is het prooivisbestand te controleren en hiermee een voldoende hoge graasdruk van het zoöplankton op het fytoplankton te behouden, mede hierdoor ontstaat overmatige groei van blauwalgen.

De uiteindelijke oorzaak voor het ontstaan van blauwalgen is dat via de Brabantse rivieren meststoffen in het meer terechtkomen. Deze dragen ertoe bij dat het meer binnen enkele jaren **troebel, (blauw)algenrijk en waterplantarm** dreigt te worden. De toevoer van fosfaten kan alleen verminderen door vervuillingsbronnen te saneren. De grootste nog bestaande bron is de diffuse belasting via uitspoeling van meststoffen. De meststoffenwetgeving geeft pas op lange termijn (10-25 jaar) uitzicht op sanering van deze bronnen.

In een evaluatie door het RIZA zijn suggesties gedaan voor het vegetatiebeheer op de eilandjes en voor de verder ontwikkeling van de land-waterovergang (o.a. aanpassen van openingen in dammen om drijfslagen blauwalgen te voorkomen) [lit.: 103].

Elders worden maatregelen voorgesteld om door toepassen van actief biologisch beheer in de breedste zin (doorspoelen met Hollandsche Diepwater en omleiden van het Brabantse rivierwater) te komen tot oplossing van de problematiek rond algengroei [lit.: 102]. (Onder andere) ter voorkoming van de **oeverafkalving** zijn in het meer vele kilometers oeververdediging en eilandjes voor de oever aangelegd. In de 'Evaluatie van de oeverinrichting van het Volkerak-Zoommeer' is het functioneren hiervan geëvalueerd. Geconcludeerd wordt dat de doelstellingen op het terrein van erosiebestrijding zijn gehaald, en dat op het terrein van de ecologie de inrichtingswerken over het algemeen positief hebben gewerkt, maar niet op de land-waterovergang. Voor deze overgang wordt aanbevolen om inrichtingsmaatregelen te treffen die het ontstaan van rietkragen en kale, slikkerige platen mogelijk maken, de openingen in de dammen aan te passen (om blauwalgenlagen te weren uit de oeverzone), en om de waterdynamiek in de oeverzone te vergroten.

In 1998 zijn langs de oevers van de 'zoete Delta' (de Biesbosch, het Volkerak-Zoommeer en het Haringvliet/Hollandsche Diep) de planten op de oevers geïnventariseerd. Er zijn diverse soorten gevonden die op de lijst van zeldzame en/of bedreigde soorten voorkomen en die behoren tot het **ecosysteem brak/zilt grasland**. In het VZM zijn deze soorten nog goed ontwikkeld, maar onder de zoete omstandigheden zullen deze soorten vrijwel geheel verdwijnen [lit.: 5].

**hoge neerslagintensiteit** zie veiligheid

Er wordt gewerkt aan een **integratierapport** Volkerak-Zoommeer, waarin alle informatie wordt opgenomen die is vrijgekomen vanaf de afsluiting. Rijkswaterstaat wil deze informatie gebruiken voor het vaststellen van het definitieve peilbesluit voor het VZM in 2000, en waarschijnlijk voor een nog op te stellen nieuw integraal en stroomgebiedbreed beleidsplan, beheersplan en aanvullende maatregelen.

In 1999 trad een nieuw, **integraal afgestemd monitoringsplan** in werking om een geïntegreerd beeld te krijgen van de verschillende activiteiten. Voor elke functie is een streefbeeld opgesteld. Voor elk streefbeeld is nagegaan wat de essentiële onderdelen zijn en hoe deze kunnen worden vertaald naar informatie. Daardoor zijn belangrijke veranderingen in de meetprogramma's aangebracht zoals een halvering van het aantal locaties waar de parameters voor ecologie en waterkwaliteit worden gemeten. Bovendien worden de frequenties aangepast. Er wordt nagegaan in hoeverre voor recreatie nog aanvullende metingen nodig zijn [lit.: 5].

## 10.6 Kennisleemten

- In vele rapporten wordt aanbevolen een samenhangend inrichtings- en beheersplan voor het gehele Volkerak-Zoommeer te ontwikkelen, een plan dat zowel het water als de buitendijkse gronden omvat en dat gedragen wordt door alle instanties. In 'Een meer in ontwikkeling' wordt aanbevolen het Volkerak-Zoommeer en de daarin uitmondende rivieren Mark, Dintel en Zoom, maar ook het Hollandsche Diep als één geheel te zien zodat de toekomstige beheersmaatregelen dan goed op elkaar kunnen worden afgestemd en problemen bij de bron kunnen worden aangepakt.

- Landschapsvisie met daarin een landschapsbeleid.
- In het Beheersplan voor de Rijkswateren II (BPRW II) is aangegeven dat voor de planperiode 1997-2000 het waterbeheer in 2000 zal worden bepaald op basis van een evaluatie van het peilbesluit van 1996 en aanvullend - stroomgebiedbreed - onderzoek (BPRW II).
- Onderzoek naar zo goedkoop en efficiënt mogelijk oplossen van het fosfaatprobleem (doorspoelen ? omleiden ?).
- Onderzoek om vast te stellen of de microverontreinigingen uit het Hollandsche Diep schadelijk zijn voor het systeem van het Volkerak/Zoommeer.
- Aanbeveling uit rapport Planten in de Peiling (dec. 99): op het ogenblik is het nog onduidelijk welke invloed een fluctuerend peilverloop op de morfologie van de oevergebieden zal hebben en of het verwijderen van steilranden een duurzame maatregel zou zijn. Nader onderzoek naar de invloed van het waterpeil op oevermorfologie is aan te bevelen.
- Uit het rapport 'Een meer in ontwikkeling' [lit.: 107] blijkt dat nikkel, linaan, PAK en in mindere mate cadmium probleemstoffen zijn. Nader onderzoek naar de herkomst hiervan is gewenst. Het Hoogheem-raadschap West-Brabant zal de herkomst van nikkel onderzoeken.

## 10.7 Financiën

Er zijn inrichtingsmaatregelen genomen om de oevererosie te bestrijden (zie 10.3.2 natuur). Een gevolg van de erosiebestrijding was aanzanding van de scheepvaartgeulen. Om dit te voorkomen waren ook maatregelen nodig.

De totale kosten van deze oeverinrichting (POVEZ), die in 1997/1998 werd afgerond, bedroeg ruim 32 miljoen gulden [lit.: 103].

## 10.8 Samenvatting

Het Volkerak/Zoommeer is niet stabiel.

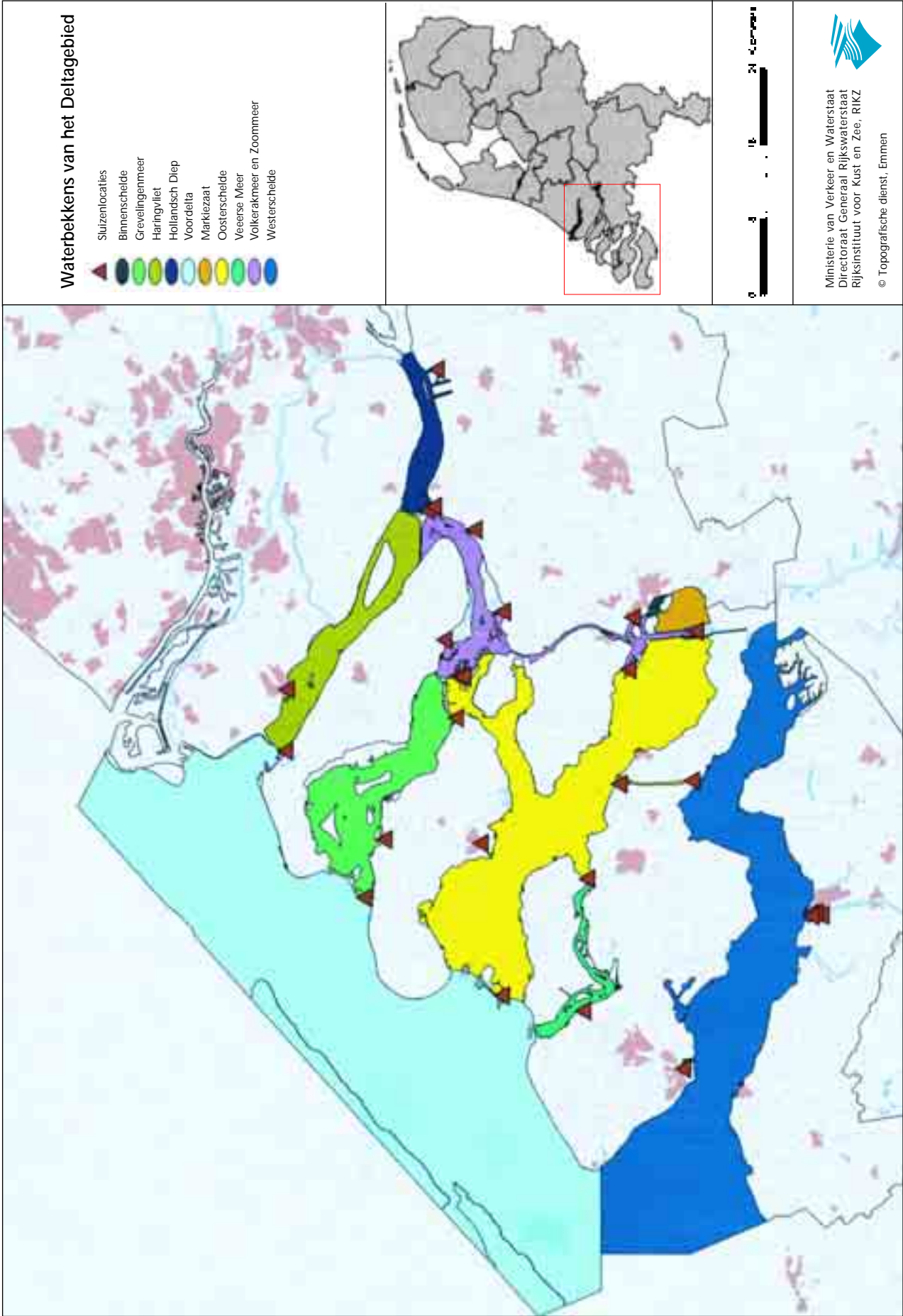
De trend is dat het meer zich steeds verder van het streefbeeld afbeweegt richting een stabiel troebel zoetwaterecosysteem.

Om de trendbreuk in gang te zetten en de ontwikkelingen richting streefbeeld en NW4 te sturen zijn aanvullende beheersmaatregelen nodig. Met het in maart 1996 ingezette natuurlijke fluctuerend peil is de eerste stap gezet.

Gestreefd wordt om te komen naar een integraal, stroomgebiedbreed, beheers- c.q. beleidsplan. Dit strookt met de aanpak van NW4.

Er zal een goede afstemming nodig zijn tussen dit plan en de langetermijnvisie (2030) die in het kader van de 'integrale visie Delawateren' wordt ontwikkeld.





# 11 De Delta als geheel

---

*'.....De gevolgen zullen zich vermoedelijk nog veel verder uitstrekken dan wij thans kunnen overzien. Het is daarbij niet uitgesloten, dat wij, na jaren nog, voor onverwachte verrassingen komen te staan.'*  
[lit.: Conferentie over de deltaplannen, 1955]

## 11.1 Kenmerken

De Delta is een gebied met ruimte, rust en (soms unieke) natuur. Het gebied kan gezien worden als een knooppunt van drie intensief gebruikte ecologische verbindingswegen: van noord naar zuid loopt de Oost-Atlantische trekroute, die vooral van belang is voor watervogels. Waarschijnlijk zijn zo'n 2,5 tot 5 miljoen watervogels in hun leven voor kortere of langere tijd afhankelijk van de Delta. Dan loopt van oost naar west de verbinding van de rivierstelsels van Rijn, Maas en Schelde naar de Noordzee. Langs deze weg worden water, sediment en vele soorten waterorganismen getransporteerd. Soms is de waterkwaliteit echter zeer slecht, soms zijn de overgangen van zout naar zoet heel abrupt en soms staan dammen, sluizen enz. een goed transport in de weg. De derde ecologische transportweg verbindt de Delta met de Atlantische Oceaan: een tak van de Golfstroom bereikt via het Kanaal de Noorzee, het water zorgt voor vervoer van organismen over zeer grote afstanden.

De Delta is niet alleen vanuit ecologisch standpunt een belangrijk gebied, het heeft ook economisch gezien belangrijke functies:

- de functie haven en scheepvaart. De Westerschelde vormt de verbinding naar de havens van Antwerpen, Gent, Vlissingen en Terneuzen; en via de Schelde-Rijnroute kunnen schepen getijloos van Antwerpen naar Rotterdam varen;
- de functie recreatie. Alleen al in de Voordelta zijn ca 8000 mensen per jaar werkzaam in deze sector;
- de functie visserij. In Yerseke bijvoorbeeld werd in 1997 voor ruim 4 miljoen gulden aan Japanse oesters uit de Oosterschelde aangevoerd;
- de functie landbouw. Diverse Deltawateren hebben een boezem- en afwateringsfunctie. De landbouw gebruikt direct of indirect water uit de Delta.

Menselijke ingrepen hebben veel invloed gehad op het gebied. De Deltawerken hebben veiligheid gebracht en de veiligheidsbeleving van de bevolking is hoog. De werken hebben ook de bereikbaarheid van Zeeland verbeterd en zo de recreatie en de economie een impuls gegeven. Daar heeft de natuur voor ingeleverd: er zijn veel inter-getijdegebieden verloren gegaan, er zijn abrupte overgangen van zout naar zoet die vele organismen niet overleven, er is erosie van schorranden, erosie van oevers en stagnerende vegetatie, er is eutrofiëring en stratificatie. Inpoldering heeft (landbouw)grond opgeleverd, maar er zijn schorren en slikken verloren gegaan. Samen met de bagger- en stortwerkzaamheden is inpoldering de oorzaak van de verstarring van de Westerschelde.

#### **NW4**

NW4 pleit voor meer samenhang tussen het beleid voor water, ruimtelijke ordening en milieu. Samenhang gericht op de verschillende belangen zoals veiligheid, landbouw, natuur, drinkwater, transport, recreatie en visserij.

Een aandachtspunt uit NW4:

Natuur/ecologische systemen:

De realisatie van een duurzame, stevige, natte ecologische hoofdstructuur vergt een benadering vanuit het perspectief van een regionaal, nationaal en internationaal samenhangend ecologisch netwerk (denk bijvoorbeeld aan flyways van vogels en andere trekroutes). De kwaliteit van de natte ecologische hoofdstructuur is gebaat bij natuurlijke dynamiek en waterbeweging, zelfregulerende functies, natuurlijke overgangen droog-nat en zout-zoet.

[lit.: Toelichting NW4, PCMW 20-05-99]

#### **Andere veiligheidsbenadering**

De andere veiligheidsbenadering (overstromingsrisico's) kan tot verstrekken gevolgen leiden. Een conclusie kan bijvoorbeeld zijn, dat voor overstroming kwetsbare functies (zoals wonen en industrie) gesitueerd moeten worden in gebieden met minder kans op falen van de dijkkring. Een andere conclusie kan zijn, dat bouwtechnische maatregelen (drijvende gebouwen of bouwen op terpen) nodig zullen zijn. Doorgaan met bouwen op de huidige manier geeft in laag-Nederland een verhoogd risico, in de nieuwe manier van denken over veiligheid.

Met welke omvang de risico's toenemen en in welke mate dat acceptabel is, verdient nadere overweging en studie.

Overigens, deze nieuwe benadering van veiligheid is niet voldoende uitgewerkt om harde gebiedsspecifieke consequenties te trekken voor de toekomstige ruimtelijke inrichting van Nederland [lit.: 6a].

## **11.2 Veiligheid**

### **11.2.1 een overstromingskans van 1/4000**

Het verhaal is bekend: na de overstromingsramp van 1953 zijn vergaande plannen uitgevoerd om een dergelijke ramp voortaan te kunnen voorkomen. De Deltawerken werden begonnen met de afsluiting van het Veerse Meer in 1962 en, voor wat Zeeland betreft, beëindigd met de bouw van de Oosterscheldekering in 1987. Alle dijken zullen in 2000 op 'deltahoogte' zijn gebracht en voldoen daarmee aan de veiligheidsnorm 1/4000 die is vastgelegd in de Wet op de waterkering (1996). Na deze gedane arbeid is er nog slechts een kans van '1 keer per 4000 jaar dat er in Zeeland een grote overstroming zal plaatsvinden'. Maar dat blijft niet zo. Bij onderhoud om de vijf jaar wordt nagegaan of de veiligheid nog op niveau is.

### **11.2.2 de omstandigheden veranderen**

Het klimaat verandert: onder aanname dat de luchtcirculatie boven Noord-West Europa niet veranderd zal de temperatuurstijging tot 2050 tussen de 0,5 en 4°C bedragen en tot 2100 tussen de 1 en 4°C. De zeespiegel stijgt: gebaseerd op genoemde temperatuurstijgingen is de stijging tot 2050 tussen de 10 en 45 cm en tot 2100 tussen 20 en 110 cm.

De bodem daalt: tot 2050 ongeveer 5 cm, en tot 2100 ongeveer 9 cm [lit.: 3a]. Daarnaast erodeert de kust en niet alle dijkbekleding blijkt even solide (zo is er een instandhoudingsplan opgesteld voor de



Oosterschelde), er is een steeds grotere vraag naar zand, de veerkracht van de kust is door bebouwing afgenomen, kortom, Nederland moet blijven investeren om te zorgen dat die overstromingskans 1/4000 blijft [lit.: 4].

### 11.2.3 een andere manier van denken

In de loop van de jaren is men anders gaan denken. Voor de Haringvliet was het geen vraag of deze zoet of zout moest worden. Wat later speelt die vraag bij het Grevelingenmeer wél. En de vraag of we naast de kering al dan niet het getij moesten toelaten vinden we uitgebreid terug in de discussies rond de open Oosterschelde [lit.: 108 Van Zetten].

Pas in de laatste jaren kwam het besef, dat rekening houden met de natuur niet alleen belangrijk is in ecologisch opzicht, maar dat de natuur de ruimte geven een noodzaak is. Als het keurslijf te strak wordt, barst de natuur eruit; dat bleek weer bij de beide overstromingen in Limburg (1995).

Naast de ontwikkeling van het besef van het belang van de natuur, ontwikkelt zich een andere denkwijze over veiligheid. Veiligheid hoeft niet per se gegarandeerd te worden door het verhogen en versterken van de dijken. Want wat zegt het, dat de dijken in 2000 voldoen aan de normen van de Wet op de waterkering, hoeveel zekerheid bieden zij nou werkelijk? En wat als er iets misgaat?

Om deze vragen te kunnen beantwoorden zullen normen worden ontwikkeld (Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen).

Aan de hand van deze normen kunnen dan de overstromingskansen en overstromingsrisico's (kans op overstroming maal schade van die overstroming) worden berekend (zie ook kader).

De uitgangspunten van de andere denkwijze zijn het kijken naar alle manieren waarop de dijkvakken binnen één dijkkring (zonering dus) kunnen falen; en het kijken naar het grondgebruik binnen de dijkkring (bijvoorbeeld qua intensiteit, geïnvesteerd vermogen, aantal inwoners). Bij deze denkwijze hoort het accepteren van een zekere schade, maar ook het voorbereiden van maatregelen om de slachtoffers en de schade te beperken.

Een globaal beeld van een aantal aspecten van de risicobenadering zowel voor de vertrouwde weg (dijken aanpassen) als voor de weg die gebaseerd is op de nieuwe kijk op veiligheid is te vinden in lit.: 3a Blauwe Delta, Risicobenadering.

In het kader van het project Langetermijnvisie Schelde-estuarium wordt 'een beleidsvisie betreffende veiligheid tegen overstroming binnen het Schelde-estuarium voor 2030' opgesteld [lit.: 50b].

In het verleden is gebleken dat nieuwe ideeën moeten rijpen (denk aan de weerstanden tegen ontpolderen tijdens de inspraakavonden rond de natuurcompensatie bij de verruiming van de WS). Goede voorlichting over de (toekomstige) problemen op het gebied van veiligheid en de mogelijke oplossingen daarvoor is een heel belangrijk onderdeel van de weg om te komen tot een politiek en maatschappelijk 'breed gedragen' visie over veerkrachtige veiligheid.

**Strand afgesloten voor broedende sterns**

Wanneer de stern in april in ons land aankomt, treft hij verlaten stranden aan, waar aantrekkelijke broedplaatsen te vinden zijn. Echter, als het recreatieseizoen aanbreekt, ziet zo'n strand er ineens heel anders uit.

Met veel succes worden in het buitenland op verschillende plaatsen stranden voor de echte badgasten 'afgesloten' tijdens het broedseizoen (april tot half juli), wandelaars worden wel toegelaten.

In 1999 bleken er dwergsterns, bontbekplevieren en strandplevieren te broeden op het strand van de Banjaard. Om de vogels rust te gunnen is vlak voor de aanvang van het seizoen het stuk strand afgesloten d.m.v. borden. In eerste instantie werkte dit zeer goed.

Jammergenoeg zijn de nesten leeggeroofd door (waarschijnlijk) een kraai.

Wij, de strandbezoekers, concluderen dan al gauw dat het toerisme toch niet de oorzaak is van het falende broedsucces.

Waar we dan bijvoorbeeld niet bij stilstaan is, dat er geen kraaien in dit gebied zouden voorkomen als er als er geen recreatie zou zijn geweest.

**Groene dijken**

In de Westerschelde en Oosterschelde wordt gewerkt aan de versterking van de zeekering. Daar waar een voldoende breed schor ligt, kan een groene dijk worden overwogen als alternatief voor de betonnen variant. Een groene dijk bestaat uit een flauwer talud opgebouwd uit klei. Het talud raakt begroeid met planten die, naar mate ze hoger op de dijk liggen, steeds minder afhankelijk zijn van het zilte getijdemilieu. In Saeftinge zijn in 1999 twee proefvakken aangelegd waarmee over enkele jaren de haalbaarheid en wenselijkheid voor een meer algemene toepassing kan worden ingeschat. Een belangrijke vraag is of de botanische meerwaarde van de geleidelijke overgang opweegt tegen de strook schor die daarvoor zal verdwijnen.

**Oppervlak schorren zuidwest Nederland**

	1856	1910	1938	1960	1978	1988	1995
Grevelingen	327	203	226	344	-	-	-
Veerse Gat/Zandkreek	649	627	799	858	-	-	-
Volkerak-Zoommeer	1093	1293	1445	1526	1017	-	-
Oosterschelde	1147	706	563	650	629	544	523
Westerschelde	2802	2245	3657	3631	2340	2366	2513
Totaal	6018	5074	6690	7009	3986	2910	3036

*Oppervlak schorren in zuidwest Nederland sinds 1856: oppervlak begroeid gebied, dus zonder grote krekens [lit.: van der Pluijm & de Jong, 1998].*

In de Westerschelde ontbreekt de aangroei van schorren, terwijl erosie ervoor zorgt dat sommige schorren wel 5 tot 10 meter per jaar inleveren.

Door afsluiting van de Volkerakdam en de stijging van het gemiddeld hoogwater zijn de schorren in de Oosterschelde in het verleden 'verdronken'. Sinds 1987 is het oorspronkelijke lage peil teruggekeerd, en ook de vegetatie keert weer terug naar de oude situatie.

# 12 Bijlagen

---

**Bijlage 12.1 Waterkwantiteits gegevens** (voor een droog-, gemiddeld- en een nat jaar in m<sup>3</sup> per sec.)

Droog jaar (1996)					
Watersysteem	In (m <sup>3</sup> /s)			Uit (m <sup>3</sup> /s)	
	P	N	O	V	O
Westerschelde	7,04	4,46	113,00	4,27	n.v.t.
Veerse Meer	0,80	0,40	1,99	0,38	0,36
Oosterschelde	2,40	5,97	9,00	5,72	n.v.t.
Grevelingenmeer	1,01	2,00	44,46	2,03	42,36
Volkerak-Zoommeer	0,80	1,59	14,07	1,16	17,20
Markiezaatsmeer	0,05	0,35	n.v.t.	0,21	0,20
Binnenschelde	n.v.t.	0,03	0,03	0,03	0,03

Gemiddeld jaar (1995)					
Watersysteem	In (m <sup>3</sup> /s)			Uit (m <sup>3</sup> /s)	
	P	N	O	V	O
Westerschelde	7,71	5,77	199,00	4,77	n.v.t.
Veerse Meer	1,50	0,50	3,69	0,42	0,55
Oosterschelde	3,80	7,72	9,00	6,39	n.v.t.
Grevelingenmeer	1,75	2,50	36,50	2,27	37,71
Volkerak-Zoommeer	1,03	2,05	16,17	1,11	25,73
Markiezaatsmeer	0,07	0,46	n.v.t.	0,20	0,30
Binnenschelde	n.v.t.	0,05	0,02	0,03	0,03

Nat jaar (1998)					
Watersysteem	In (m <sup>3</sup> /s)			Uit (m <sup>3</sup> /s)	
	P	N	O	V	O
Westerschelde	18,60	6,83	235,00	4,09	n.v.t.
Veerse Meer	2,70	0,72	5,08	0,36	0,45
Oosterschelde	6,90	9,14	9,00	5,47	n.v.t.
Grevelingenmeer	2,53	3,70	35,75	1,95	37,45
Volkerak-Zoommeer	1,22	2,43	23,53	1,29	32,23
Markiezaatsmeer	0,10	0,54	n.v.t.	0,23	0,40
Binnenschelde	n.v.t.	0,07	0,00	0,03	0,04

P = Polderwaterlozingen

N = Rechtstreekse neerslag op het watersysteem

V = Verdamping

O = Verzameling van overige posten

**Toelichting per watersysteem van de overige posten:****Westerschelde** Rivier de Schelde (België), Spuisluis Bath, Kanaal Gent-Terneuzen en Kanaal door Walcheren**Veerse Meer:** Zandkreeksluis (alleen spuien en inlaten)**Oosterschelde:** Krammersluizen**Grevelingenmeer:** Brouwerssluis**Volkerak-Zoommeer:** In: Volkeraksluis + Brabantse rivieren; Uit: Krammersluizen + Kreekraksluis + Bathse Spuisluis**Markiezaatsmeer:** Polderwater is geschat; Uit is afvoer via doorlaatmiddel**Binnenschelde:** In: Zoommeer; Uit: afvoer via doorlaatmiddel

## Bijlage 12.2 Trends waterkwaliteit

In bijgevoegde tabellen is een overzicht opgenomen van de waterkwaliteit van de bekkens in de zeeuwse Delta. Elke tabel bevat een overzicht van het verloop van de trend, de periode waarover deze trend is bepaald en de gemiddelde waarde die in het laatste jaar van deze periode is berekend. Tevens zijn de mtr-waarden (maximaal toelaatbaar risico) en referentiewaarden toegevoegd.

De gekozen groep stoffen is overeenkomstig diverse beheersplannen. Voor het bepalen van deze gegevens is informatie gebruikt van de volgende bemonsteringslocaties:

- Grevelingenmeer : locatie ten noorden van Kabeljauwplaat,
- Oosterschelde : Roompot noordwestelijk van Zeelandbrug,
- Voordelta : locatie westelijk Kop van Schouwen,
- Westerschelde : Everingen/Honte,
- Westerschelde : Schaar van Ouden Doel bij de grens,
- Markiezaatsmeer : midden op de plas, locatie S820002,
- Veerse Meer : De Piet halverwege Walcheren en Noord-Beveland,
- Binnenschelde : midden op de plas, locatie S830002.
- Hollands Diep : locatie Bovensluis,
- Volkerak Zoommeer : locatie Steenbergen nabij Noordplaat,

### Enkele opmerkingen bij deze trends:

- 1) Trends Westerschelde, Oosterschelde, Veerse Meer, Grevelingenmeer en Volkerak Zoommeer (alleen voor de periode na ontzilting) zijn optisch bepaald, gebaseerd op beschikbare grafieken binnen Presentator [lit.: 5]. Trends Voordelta, Markiezaatsmeer, Binnenschelde en Hollands Diep zijn met excelmogelijkheden bepaald.
- 2) Van de Westerschelde zijn trends bepaald van stoffen bij locatie Honte/Everingen (in het westen) en bij Schaar van Ouden Doel (nabij de Belgisch-Nederlandse grens). Dit leek nuttig gezien het feit dat er in de Westerschelde soms steile gradiënten voorkomen, door aan de ene kant van het estuarium het zoete en relatief vuile rivierwater van de Schelde en aan de andere kant het zoute en relatief schone water van de Noordzee.
- 3) Aanduidingen bij tabellen:
  - (nf) = na filtering, hier wordt de opgelost concentratie bedoeld,
  - (s) = standaard water waarin 30 mg/l zwevend stof aanwezig is. Deze omrekening is uitgevoerd om vergelijking aan normen, die ook uitgaan van 30 mg/l zwevend stof, mogelijk te maken,
  - dimsls = dimensieloos,
  - (z) = zomergemiddelde (bij mtr. en streefwaarde, de gemeten concentraties zijn jaargemiddelden).
  - dg = detectiegrens
  - < = kleiner dan betekent lager dan dg (detectiegrens).
- 4) In enkele gevallen chloride i.p.v. saliniteit gebruikt en Kjeldahl-stikstof i.p.v. stikstof.
- 5) Er is hier niet gewerkt met toetswaarden. De toetswaarde, dit is de 90-percentiel waarde van alle beschikbare metingen van een parameter in een watersysteem in een nader af te spreken tijdsbestek, wordt tegenwoordig altijd eerst bepaald, om de kwaliteit van een watersysteem te kunnen toetsen aan normen. Wat we nu presenteren is een algemeen beeld van de huidige situatie en hoe het zover is gekomen. Deze aanpak werd vroeger altijd gevolgd, maar kan nu, zonder verduidelijking, tot verwarring leiden.

## GREVELINGENMEER

parameter	trend periode	gemiddelde concentratie laatste jaar trendperiode	verloop trend	mtr-waarde (korte termijn)	streefwaarde (lange termijn)
Doorzicht	72-96	3,2 m	licht stijgend	0,4 m	--
DOC	78-98	3,02 mg/l	licht dalend	--	--
POC	78-98	0,34 mg/l	licht dalend	--	--
Zuurstof %	72-98	87% *	geen	--	--
Saliniteit	73-98	29,44 (dimsls)	licht stijgend	--	--
TOC	78-98	3,36 mg/l	dalend	--	--
Zuurgraad	72-98	8,16 (dimsls)	geen	6,5 - 9	--
Zuurstof	72-98	8,2 mg/l	licht dalend	5,0 mg/l	--
Zwevend stof	72-98	2,1 mg/l	licht dalend	--	--
Ammonium	72-98	0,1 mg/l	significant dalend	--	--
Chlorofyl-a	73-98	10,0 mg/l	licht stijgend	100 mg/l (z)	--
Fosfor	78-98	0,078 mg/l	significant dalend	0,15 mg/l (z)	0,05 mg/l (z)
Nitraat	74-98	0,35 mg/l	geen	--	--
Nitriet	74-98	0,0187 mg/l	dalend	--	--
Ortho-fosfaat	72-98	0,05 mg/l	significant dalend	--	--
Silicaat	73-98	0,347 mg/l	dalend	--	--
Stikstof	74-98	0,63 mg/l	licht dalend	2,2 mg/l (z)	1,0 mg/l (z)
Arseen	83-95	2,9 ug/l (nf) 3,3 ug/l (s)	licht dalend	25,0 ug/l 32,0 ug/l	1,0 ug/l 1,3 ug/l
Cadmium	82-95	< 0,01 ug/l (nf) < 0,01 ug/l (s)	dalend tot dg	0,4 ug/l 2,0 ug/l	0,08 ug/l 0,40 ug/l
Chroom	82-95	< 0,3 ug/l (nf) < 10,0 ug/l (s)	dalend tot dg	8,7 ug/l 84,0 ug/l	0,3 ug/l 2,4 ug/l
Koper	82-95	0,6 ug/l (nf) < 1,0 ug/l (s)	significant dalend significant dalend tot dg	1,5 ug/l 3,8 ug/l	0,5 ug/l 1,1 ug/l
Kwik	82-95	< 0,01 ug/l (nf) < 0,03 ug/l (s)	geen (onder dg)	0,2 ug/l 1,2 ug/l	0,01 ug/l 0,07 ug/l
Lood	82-95	< 0,1 ug/l (nf) < 1,0 ug/l (s)	geen (onder dg)	11,0 ug/l 220,0 ug/l	0,3 ug/l 5,3 ug/l
Zink	82-95	< 1,0 ug/l (nf) < 1,0 ug/l (s)	dalend tot dg	9,4 ug/l 40,0 ug/l	2,9 ug/l 12,0 ug/l
Nikkel	83-95	0,6 ug/l (nf) < 1,0 ug/l (s)	dalend dalend tot dg	5,1 ug/l 6,3 ug/l	3,3 ug/l 4,1 ug/l
HCH-a	96-98	0,0001 ug/l (s)	dalend	3,30 ug/l	0,033 ug/l
HCH-b	96-98	< 0,0001 ug/l (s)	dalend tot dg	0,86 ug/l	0,009 ug/l
HCH-y	96-98	0,003 ug/l (s)	licht stijgend	0,92 ug/l	0,009 ug/l

\* = Als enige in de reeks uitzonderlijk laag.

## OOSTERSCHELDE

parameter	trend periode	gemiddelde concentratie laatste jaar trendperiode	verloop trend	mtr-waarde (korte termijn)	streefwaarde (lange termijn)
Doorzicht	72-96	2,69 m	licht stijgend	0,4 m	--
DOC	78-98	1,93 mg/l	licht dalend	--	--
POC	78-98	0,47 mg/l	significant dalend	--	--
Zuurstof %	72-98	99,1%	geen	--	--
Saliniteit	73-98	30,77 (dimsls)	licht stijgend	--	--
TOC	73-98	2,4 mg/l	dalend	--	--
Zuurgraad	72-98	8,15 (dimsls)	geen	6,5 - 9	--
Zuurstof	72-98	8,89 mg/l	geen	5,0 mg/l	--
Zwevend stof	72-98	7,7 mg/l	significant dalend	--	--
Ammonium	72-98	0,13 mg/l	significant dalend	--	--
Chlorofyl-a	78-98	8,0 mg/l	geen	100 mg/l (z)	--
Fosfor	72-98	0,056 mg/l	significant dalend	0,15 mg/l (z)	0,05 mg/l (z)
Nitraat	74-98	0,55 mg/l	significant dalend	--	--
Nitriet	74-98	0,0028 mg/l	dalend	--	--
Ortho-fosfaat	72-98	0,04 mg/l	significant dalend	--	--
Silicaat	73-98	0,57 mg/l	significant dalend	--	--
Stikstof	74-98	0,84 mg/l	dalend	2,2 mg/l (z)	1,0 mg/l (z)
Arseen	83-95	1,8 ug/l (nf) 1,7 ug/l (s)	licht dalend	25,0 ug/l 32,0 ug/l	1,0 ug/l 1,3 ug/l
Cadmium	77-95	0,013 ug/l (nf) 0,016 ug/l (s)	dalend	0,4 ug/l 2,0 ug/l	0,08 ug/l 0,40 ug/l
Chroom	77-95	< 0,3 ug/l (nf) < 10,0 ug/l (s)	dalend tot dg	8,7 ug/l 84,0 ug/l	0,3 ug/l 2,4 ug/l
Koper	77-95	0,5 ug/l (nf) < 1,0 ug/l (s)	significant dalend significant dalend tot dg	1,5 ug/l 3,8 ug/l	0,5 ug/l 1,1 ug/l
Kwik	77-95	< 0,01 ug/l (nf) < 0,03 ug/l (s)	significant dalend tot dg	0,2 ug/l 1,2 ug/l	0,01 ug/l 0,07 ug/l
Lood	77-95	< 0,1 ug/l (nf) < 1,0 ug/l (s)	significant dalend tot dg	11,0 ug/l 220,0 ug/l	0,3 ug/l 5,3 ug/l
Zink	77-95	< 1,0 ug/l (nf) < 1,0 ug/l (s)	significant dalend tot dg	9,4 ug/l 40,0 ug/l	2,9 ug/l 12,0 ug/l
Nikkel	77-95	0,87 ug/l (nf) < 1,0 ug/l (s)	significant dalend significant dalend tot dg	5,1 ug/l 6,3 ug/l	3,3 ug/l 4,1 ug/l
HCH-a	96-98	0,0001 ug/l (s)	dalend	3,30 ug/l	0,033 ug/l
HCH-b	96-98	< 0,0001 ug/l (s)	dalend tot dg	0,86 ug/l	0,009 ug/l
HCH-y	96-98	0,0034 ug/l (s)	licht stijgend	0,92 ug/l	0,009 ug/l

## VOORDELTA

parameter	trend periode	gemiddelde concentratie laatste jaar trendperiode	verloop trend	mtr-waarde (korte termijn)	streefwaarde (lange termijn)
Doorzicht	--	--	--	0,4 m	--
DOC	83-98	1,33 mg/l	licht dalend	--	--
POC	87-98	1,40 mg/l	licht dalend	--	--
Zuurstof %	88-91	95,3 %	geen	--	--
Saliniteit	75-98	32	geen	--	--
TOC	75-98	2,7 mg/l	licht dalend	--	--
Ph	75-98	8,03 mg/l	geen	6,5 - 9	--
Zuurstof	75-98	8,8 mg/l	licht stijgend	5,0 mg/l	--
Zwevend stof	75-98	32,0 mg/l	licht stijgend	--	--
Ammonium	76-98	0,041 mg/l	dalend	--	--
Chlorofyl-a	86-98	16,0 mg/l	licht stijgend	100 mg/l (z)	--
Fosfor	97-98	0,032 mg/l	geen	0,15 mg/l (z)	0,05 mg/l (z)
Nitraat	76-98	0,72 mg/l	licht dalend	--	--
Nitriet	76-98	0,0097 mg/l	geen	--	--
Ortho-fosfaat	76-98	0,033 mg/l	dalend	--	--
Silicaat	76-98	0,39 mg/l	geen	--	--
Stikstof	75-98	0,84 mg/l	geen	2,2 mg/l (z)	1,0 mg/l (z)
Arseen	84-95	1,24 ug/l (nf) 1,70 ug/l (s)	licht dalend	25,0 ug/l 32,0 ug/l	1,0 ug/l 1,3 ug/l
Cadmium	73-95	0,03 ug/l (nf) 0,042 ug/l (s)	licht dalend	0,4 ug/l 2,0 ug/l	0,08 ug/l 0,40 ug/l
Chroom	74-95	0,3 ug/l (nf) < 10,0 ug/l (s)	licht dalend licht dalend tot dg	8,7 ug/l 84,0 ug/l	0,3 ug/l 2,4 ug/l
Koper	73-95	0,54 ug/l (nf) < 1,0 ug/l (s)	licht dalend licht dalend tot dg	1,5 ug/l 3,8 ug/l	0,5 ug/l 1,1 ug/l
Kwik	73,95	< 0,01 ug/l (nf) < 0,03 ug/l (s)	licht dalend tot dg	0,2 ug/l 1,2 ug/l	0,01 ug/l 0,07 ug/l
Lood	73,95	< 0,1 ug/l (nf) < 1,0 ug/l	licht dalend tot dg	11,0 ug/l 220,0 ug/l	0,3 ug/l 5,3 ug/l
Zink	73-95	< 1,0 ug/l (nf) 2,9 ug/l	licht dalend tot dg licht dalend	9,4 ug/l 40,0 ug/l	2,0 ug/l 12,0 ug/l
Nikkel	73-95	0,54 ug/l (nf) < 1,0 ug/l (s)	licht dalend licht dalend tot dg	5,1 ug/l 6,3 ug/l	3,3 ug/l 4,1 ug/l
HCH-a	91-98	< 0,0001 ug/l (s)	dalend tot dg	3,30 ug/l	0,033 ug/l
HCH-b	91-98	< 0,0001 ug/l (s)	dalend tot dg	0,86 ug/l	0,009 ug/l
HCH-y	91-98	< 0,0022 ug/l (s)	dalend	0,92 ug/l	0,009 ug/l



## WESTERSCHELDE Honte/Everingen

parameter	trend periode	gemiddelde concentratie laatste jaar trendperiode	verloop trend	mtr-waarde (korte termijn)	streefwaarde (lange termijn)
Doorzicht	75-96	0,68 m	licht stijgend	0,4 m	--
DOC	82-98	2,52 mg/l	dalend	--	--
POC	87-98	1,69 mg/l	licht dalend	--	--
Zuurstof %	68-98	95,1%	licht stijgend	--	--
Saliniteit	75-98	25,3 (dimsls)	licht dalend	--	--
TOC	75-98	5,0 mg/l	dalend	--	--
Zuurgraad	68-98	8,02 (dimsls)	geen	6,5 - 9	--
Zuurstof	68-98	8,59 mg/l	licht stijgend	5,0 mg/l	--
Zwevend stof	75-98	53,0 mg/l	licht dalend	--	--
Ammonium	68-98	0,067 mg/l	dalend	--	--
Chlorofyl-a	75-98	14,0 mg/l	geen	--	--
Fosfor	73-98	0,174 mg/l	dalend	100 mg/l (z)	--
Nitraat	71-98	1,7 mg/l	stijgend	0,15 mg/l (z)	0,05 mg/l (z)
Nitriet	71-98	0,032 mg/l	geen	--	--
Ortho-fosfaat	73-98	0,091 mg/l	licht dalend	--	--
Silicaat	75-98	1,3 mg/l	licht dalend	--	--
Stikstof	71-98	2,7 mg/l§	licht dalend	2,2 mg/l (z)	1,0 mg/l (z)
Arseen	83-98	1,63 ug/l (nf) 3,80 ug/l (s)	licht dalend	25,0 ug/l 32,0 ug/l	1,0 ug/l 1,3 ug/l
Cadmium	73-98	< 0,044 ug/l (nf) < 0,16 ug/l (s)	dalend	0,4 ug/l 2,0 ug/l	0,08 ug/l 0,40 ug/l
Chroom	72-98	0,3 ug/l (nf) < 20,0 ug/l (s)	licht dalend dalend tot dg	8,7 ug/l 84,0 ug/l	0,3 ug/l 2,4 ug/l
Koper	72-98	0,82 ug/l (nf) 2,8 ug/l (s)	dalend	1,5 ug/l 3,8 ug/l	0,5 ug/l 1,1 ug/l
Kwik	72-95	< 0,0016 ug/l (nf) < 0,0034 ug/l (s)	dalend tot dg	0,2 ug/l 1,2 ug/l	0,01 ug/l 0,07 ug/l
Lood	72-98	< 0,1 ug/l (nf) 3,2 ug/l (s)	dalend tot dg dalend	11,0 ug/l 220,0 ug/l	0,3 ug/l 5,3 ug/l
Zink	72-98	2,0 ug/l (nf) 18,0 ug/l (s)	dalend licht dalend	9,4 ug/l 40,0 ug/l	2,9 ug/l 12,0 ug/l
Nikkel	72-98	1,37 ug/l (nf) 3,6 ug/l (s)	dalend licht dalend	5,1 ug/l 6,3 ug/l	3,3 ug/l 4,1 ug/l
HCH-a	91-98	0,00023 ug/l (s)	licht dalend	3,30 ug/l	0,033 ug/l
HCH-b	91-98	< 0,0001 ug/l (s)	licht dalend	0,86 ug/l	0,009 ug/l
HCH-y	91-98	0,0047 ug/l (s)	licht dalend	0,92 ug/l	0,009 ug/l

## WESTERSCHELDE Schaar van Ouden Doel

parameter	trend periode	gemiddelde concentratie laatste jaar trendperiode	verloop trend	mtr-waarde (korte termijn)	streefwaarde (lange termijn)
Doorzicht	78-98	0,28 m	geen	0,4 m	--
DOC	82-98	6,00 mg/l	licht dalend	--	--
POC	--	--	--	--	--
Zuurstof %	78-98	52%	stijgend	--	--
Chloride	78-98	3500 mg/l	licht stijgend	--	--
TOC	78-98	8,3 mg/l	dalend	--	--
Zuurgraad	78-98	7,5 (dimsls)	geen	6,5 - 9	--
Zuurstof	78-98	5,2 mg/l	stijgend	5,0 mg/l	--
Zwevend stof	78-98	68,0 mg/l	licht dalend	--	--
Ammonium	77-98	0,12 mg/l	significant dalend	--	--
Chlorofyl-a	78-98	5,8 mg/l	dalend	100 mg/l	--
Fosfor	77-98	0,465 mg/l	dalend	0,15 mg/l (z)	0,05 mg/l (z)
Kjeldahl stikstof	77-98	1,33 mg/l	dalend	--	--
Nitriet	77-98	0,08 mg/l	significant dalend	--	--
Ortho-fosfaat	77-98	0,22 mg/l	dalend	--	--
Silicaat	77-98	2,8 mg/l	licht dalend	--	--
Stikstof	88-98	6,9 mg/l	licht dalend	2,2 mg/l (z)	1,0 mg/l (z)
Arseen	83-92	4,5 u/l (nf) 6,6 u/l (s)	licht dalend	25,0 ug/l 32,0 ug/l	1,0 ug/l 1,3 ug/l
Cadmium	78-98	1,1 ug/l (nf) 1,4 ug/l (s)	licht dalend	0,4 ug/l 2,0 ug/l	0,08 ug/l 0,40 ug/l
Chroom	78-98	0,63 ug/l (nf) 8,0 ug/l (s)	licht dalend *	8,7 ug/l 84,0 ug/l	0,3 ug/l 2,4 ug/l
Koper	80-98	3,4 ug/l (nf) 8,7 ug/l (s)	licht dalend *	1,5 ug/l 3,8 ug/l	0,5 ug/l 1,1 ug/l
Kwik	78-98	< 0,0052 ug/l (nf) 0,078 ug/l (s)	licht dalend tot dg licht dalend	0,2 ug/l 1,2 ug/l	0,01 ug/l 0,07 ug/l
Lood	78-98	< 0,9 ug/l (nf) 8,6 ug/l (s)	dalend tot dg dalend *	11,0 ug/l 220,0 ug/l	0,3 ug/l 5,3 ug/l
Zink	78-98	8,9 ug/l (nf) 38,0 ug/l (s)	licht dalend *	9,4 ug/l 40,0 ug/l	2,9 ug/l 12,0 ug/l
Nikkel	78-98	6,7 ug/l (nf) 9,3 ug/l (s)	licht dalend *	5,1 ug/l 6,3 ug/l	3,3 ug/l 4,1 ug/l
HCH-a	78-98	< 0,001 ug/l	dalend tot dg	3,30 ug/l	0,033 ug/l
HCH-b	83-98	< 0,001 ug/l	dalend tot dg	0,86 ug/l	0,009 ug/l
HCH-y	78-98	0,025 ug/l	licht dalend	0,92 ug/l	0,009 ug/l
<b>ZWEVEND STOF</b>					
Arseen	88-93	35,8 mg/kg	licht dalend	55 mg/kg	29 mg/kg
Cadmium	88-98	4,99 mg/kg	dalend	12,0 mg/kg	0,8 mg/kg
Chroom	88-98	117,0 mg/kg	licht dalend	380 mg/kg	100 mg/kg
Koper	88-98	80,0 mg/kg	licht dalend	73 mg/kg	36 mg/kg
Kwik	88-98	1,04 mg/kg	geen	10,0 mg/kg	0,3 mg/kg
Lood	88-98	120,0 mg/kg	licht dalend	530 mg/kg	85 mg/kg
Nikkel	88-98	31,2 mg/kg	licht dalend	44 mg/kg	35 mg/kg
Zink	88-98	411,0 mg/kg	licht dalend	620 mg/kg	140 mg/kg

\* = Concentraties de laatste jaren weer licht stijgend.

## MARKIEZAATSMEER

parameter	trend periode	gemiddelde concentratie laatste jaar trendperiode	verloop trend	mtr-waarde (korte termijn)	streefwaarde (lange termijn)
Doorzicht	74-98	0,4 m	significant dalend	0,4 m	--
DOC	--	--	--	--	--
POC	--	--	--	--	--
Zuurstof %	94-98	104 %	licht stijgend	--	--
Chloride	94-98	2657,0 mg/l	dalend	--	--
TOC	--	--	--	--	--
pH	94-98	8,7	licht stijgend	6,5 - 9	--
Zuurstof	94-98	11,6 mg/l	licht stijgend	5,0 mg/l	--
Zwevend stof	94-98	19,1 mg/l	licht stijgend	--	--
Ammonium	94-98	0,20 mg/l	dalend	--	--
Chlorofyl-a	94-98	114,0 mg/l	significant stijgend	100 mg/l (z)	--
Fosfor	94-98	0,495 mg/l	stijgend	0,15 mg/l (z)	0,05 mg/l (z)
Nitraat	94-98	detectielimieten	--	--	--
Nitriet	94-98	0,014 mg/l *	geen	--	--
Ortho-fosfaat	94-98	0,095 mg/l	licht stijgend	--	--
Silicaat	--	--	--	--	--
Stikstof	94-98	3,30 mg/l	significant stijgend		
Arseen	--	--	--	25,0 ug/l 32,0 ug/l	1,0 ug/l 1,3 ug/l
Cadmium	94-98	detectielimieten	--	0,4 ug/l 2,0 ug/l	0,08 ug/l 0,40 ug/l
Chroom	94-98	detectielimieten	--	8,7 ug/l 84,0 ug/l	0,3 ug/l 2,4 ug/l
Koper	94-98	detectielimieten	--	1,5 ug/l 3,8 ug/l	0,5 ug/l 1,1 ug/l
Kwik	94-98	detectielimieten	--	0,2 ug/l 1,2 ug/l	0,01 ug/l 0,07 ug/l
Lood	94-98	detectielimieten	--	11,0 ug/l 220,0 ug/l	0,3 ug/l 5,3 ug/l
Zink	94-98	detectielimieten	--	9,4 ug/l 40,0 ug/l	2,9 ug/l 12,0 ug/l
Nikkel	94-98	detectielimieten	--	5,1 ug/l 6,3 ug/l	3,3 ug/l 4,1 ug/l
HCH-a	94-98	detectielimieten	--	3,30 ug/l	0,033 ug/l
HCH-b	94-98	detectielimieten	--	0,86 ug/l	0,009 ug/l
HCH-y	94-98	detectielimieten	--	0,92 ug/l	0,009 ug/l

\* = Veel waarden onder dg in beschikbare gegevensreeks .

## VEERSE MEER

parameter	trend periode	gemiddelde concentratie laatste jaar trendperiode	verloop trend	mtr-waarde (korte termijn)	streefwaarde (lange termijn)
Doorzicht	72-98	4,0 m	geen	0,4 m	- -
DOC	82-98	5,89 mg/l	significant dalend	- -	- -
POC	78-98	0,43 mg/l	licht dalend	- -	- -
Zuurstof %	72-98	65,0% *	geen	- -	- -
Saliniteit	73-98	21,4 (dimsls)	geen	- -	- -
TOC	82-98	6,3 mg/l	dalend	- -	- -
Zuurgraad	72-98	8,05 (dimsls)	geen	6,5 - 9	- -
Zuurstof	72-98	6,7 mg/l *	geen	5,0 mg/l	- -
Zwevend stof	72-98	2,2 mg/l	dalend	- -	- -
Ammonium	72-98	0,18 mg/l	significant dalend	- -	- -
Chlorofyl-a	78-98	14,0 mg/l	geen	100 mg/l (z)	- -
Fosfor	78-98	0,42 mg/l	significant dalend	0,15 mg/l (z)	0,05 ug/l (z)
Nitraat	74-98	1,8 mg/l	licht dalend	- -	- -
Nitriet	74-98	0,06 mg/l	licht dalend	- -	- -
Ortho-fosfaat	72-98	0,37 mg/l	significant dalend	- -	- -
Silicaat	72-98	3,77 mg/l	geen	- -	- -
Stikstof	74-98	2,3 mg/l	dalend	2,2 mg/l (z)	1,0 mg/l (z)
Arseen	83-95	7,4 ug/l (nf) 7,8 ug/l (s)	geen	25,0 ug/l 32,0 ug/l	1,0 ug/l 1,3 ug/l
Cadmium	82-95	< 0,01 ug/l (nf) < 0,01 ug/l (s)	dalend tot dg	0,4 ug/l 2,0 ug/l	0,08 ug/l 0,40 ug/l
Chroom	82-95	< 0,3 ug/l (nf) < 10,0 ug/l (s)	dalend tot dg	8,7 ug/l 84,0 ug/l	0,3 ug/l 2,4 ug/l
Koper	82-95	3,0 ug/l (nf) 3,1 ug/l (s)	significant dalend	1,5 ug/l 3,8 ug/l	0,5 ug/l 1,1 ug/l
Kwik	82-95	< 0,01 ug/l (nf) < 0,24 ug/l (s)	geen (onder dg)	0,2 ug/l 1,2 ug/l	0,01 ug/l 0,07 ug/l
Lood	82-95	< 0,1 ug/l (nf) < 1,0 ug/l (s)	geen (onder dg)	11,0 ug/l 220,0 ug/l	0,3 ug/l 5,3 ug/l
Zink	82-95	< 1,0 ug/l (nf) < 1,0 ug/l (s)	geen (onder dg)	9,4 ug/l 40,0 ug/l	2,9 ug/l 12,0 ug/l
Nikkel	82-95	2,0 ug/l (nf) 2,0 ug/l (s)	licht dalend	5,1 ug/l 6,3 ug/l	3,3 ug/l 4,1 ug/l
HCH-a	96-98	0,0002 ug/l (s)	geen	3,30 ug/l	0,033 ug/l
HCH-b	96-98	< 0,0001 ug/l (s)	dalend tot dg	0,86 ug/l	0,009 ug/l
HCH-y	96-98	0,0042 ug/l (s)	stijgend	0,92 ug/l	0,009 ug/l

\* = Als enige in de reeks uitzonderlijk laag.

## BINNENSCHELDE

parameter	trend periode	gemiddelde concentratie laatste jaar trendperiode	verloop trend	mtr-waarde (korte termijn)	streefwaarde (lange termijn)
Doorzicht	94-98	0,4 m	significant dalend	0,4 m	--
DOC	--	--	--	--	--
POC	--	--	--	--	--
Zuurstof %	94-98	106 %	geen	--	--
Chloride	94-98	759,0 mg/l	dalend	--	--
TOC	--	--	--	--	--
pH	94-98	8,6	geen	6,5 - 9	--
Zuurstof	94-98	11,7 mg/l	geen	5,0 mg/l	--
Zwevend stof	94-98	24,8 mg/l	licht stijgend	--	--
Ammonium	94-98	0,36 mg/l	stijgend	--	--
Chlorofyl-a	94-98	83,3 mg/l	significant stijgend	100 mg/l (z)	--
Fosfor	94-98	0,205 mg/l	significant stijgend	0,15 mg/l (z)	0,05 mg/l (z)
Nitraat	94-98	0,16 mg/l *	licht stijgend	--	--
Nitriet	94-98	0,013 mg/l *	dalend tot detectiegrens	--	--
Ortho-fosfaat	94-98	0,043 mg/l	licht stijgend	--	--
Silicaat	--	--	--	--	--
Stikstof	94-98	3,52 mg/l	significant stijgend		
Arseen	--	--	--	25,0 ug/l 32,0 ug/l	1,0 ug/l 1,3 ug/l
Cadmium	94-98	detectielimieten	--	0,4 ug/l 2,0 ug/l	0,08 ug/l 0,40 ug/l
Chroom	94-98	detectielimieten	--	8,7 ug/l 84,0 ug/l	0,3 ug/l 2,4 ug/l
Koper	94-98	detectielimieten	--	1,5 ug/l 3,8 ug/l	0,5 ug/l 1,1 ug/l
Kwik	94-98	detectielimieten	--	0,2 ug/l 1,2 ug/l	0,01 ug/l 0,07 ug/l
Lood	94-98	detectielimieten	--	11,0 ug/l 220,0 ug/l	0,3 ug/l 5,3 ug/l
Zink	94-98	detectielimieten	--	9,4 ug/l 40,0 ug/l	2,9 ug/l 12,0 ug/l
Nikkel	94-98	detectielimieten	--	5,1 ug/l 6,3 ug/l	3,3 ug/l 4,1 ug/l
HCH-a	94-98	detectielimieten	--	3,30 ug/l	0,033 ug/l
HCH-b	94-98	detectielimieten	--	0,86 ug/l	0,009 ug/l
HCH-y	94-98	detectielimieten	--	0,92 ug/l	0,009 ug/l

\* = Veel waarden onder dg in beschikbare gegevensreeks.

## HOLLANDS DIEP

parameter	trend periode	gemiddelde concentratie laatste jaar trendperiode	verloop trend	mtr-waarde (korte termijn)	streefwaarde (lange termijn)
Doorzicht	94-98	0,66	stijgend	0,4 m	--
DOC	87-98	8,1 mg/l	licht stijgend	--	--
POC	--	--	--	--	--
Zuurstof %	--	--	--	--	--
Chloride	94-98	67,5 mg/l	stijgend	--	--
TOC	--	--	--	--	--
pH	94-98	8,09	licht stijgend	6,5 - 9	--
Zuurstof	94-98	9,75	licht dalend	5,0 mg/l	--
Zwevend stof	--	--	--	--	--
Ammonium	94-98	0,14 mg/l	licht dalend	--	--
Chlorofyl-a	94-98	6,3 mg/l	licht dalend	100 mg/l (z)	--
Fosfor	94-98	0,186 mg/l	licht dalend	0,15 mg/l (z)	0,05 mg/l (z)
Nitraat	--	--	--	--	--
Nitriet	--	--	--	--	--
Ortho-fosfaat	--	--	--	--	--
Silicaat	--	--	--	--	--
Kjeldahl-stikstof	94-98	0,65 mg/l	licht dalend	--	--
Arseen	--	--	--	25,0 ug/l	1,0 ug/l
		--	--	32,0 ug/l	1,3 ug/l
Cadmium	94-98	0,105 ug/l (s)	licht dalend	0,4 ug/l	0,08 ug/l
				2,0 ug/l	0,40 ug/l
Chroom	94-98	2,51 ug/l (s)	licht dalend	8,7 ug/l	0,3 ug/l
				84,0 ug/l	2,4 ug/l
Koper	94-98	5,65 ug/l (s)	licht stijgend	1,5 ug/l	0,5 ug/l
				3,8 ug/l	1,1 ug/l
Kwik	94-98	0,002 ug/l (s)	licht dalend	0,2 ug/l	0,01 ug/l
				1,2 ug/l	0,07 ug/l
Lood	94-98	3,13 ug/l	licht dalend	11,0 ug/l	0,3 ug/l
				220,0 ug/l	5,3 ug/l
Zink	94-98	19,6 ug/l	dalend	9,4 ug/l	2,0 ug/l
				40,0 ug/l	12,0 ug/l
Nikkel	94-98	3,23 ug/l	licht dalend	5,1 ug/l	3,3 ug/l
				6,3 ug/l	4,1 ug/l
HCH-a	--	--	--	3,30 ug/l	0,033 ug/l
HCH-b	--	--	--	0,86 ug/l	0,009 ug/l
HCH-y	--	--	--	0,92 ug/l	0,009 ug/l

## VOLKERAK ZOOMMEER

parameter	trend periode	gemiddelde concentratie laatste jaar trendperiode	verloop trend	mtr-waarde (korte termijn)	streefwaarde (lange termijn)
Doorzicht	87-98	1,31 m	licht dalend	0,4 m	--
DOC	87-98	8,1 mg/l	licht stijgend	--	--
POC	--	--	--	--	--
Zuurstof %	87-98	100%	licht stijgend	--	--
Chloride	87-98	226,0 mg/l	geen	--	--
TOC	87-98	8,7 mg/l	geen	--	--
Zuurgraad	87-98	8,33 (dimsls)	geen	6,5 - 9	--
Zuurstof	87-98	10,9 mg/l	licht stijgend	5,0 mg/l	--
Zwevend stof	87-98	5,0 mg/l	licht dalend	--	--
Ammonium	87-98	0,15 mg/l	licht dalend	--	--
Chlorofyl-a	87-98	9,0 mg/l	geen	100 mg/l (z)	--
Fosfor	87-98	0,16 mg/l	geen	0,15 mg/l (z)	0,05 mg/l (z)
Kjeldahl stikstof	87-98	1,03 mg/l	licht dalend	--	--
Nitriet	87-98	0,047 mg/l	licht dalend	--	--
Ortho-fosfaat	87-98	0,057 mg/l	licht stijgend	--	--
Silicaat	87-98	2,1 mg/l	significant stijgend	--	--
Stikstof	87-98	7,9 mg/l	significant stijgend	2,2 mg/l (z)	1,0 mg/l (z)
Arseen	--	--	--	--	--
Cadmium	87-98	0,02 ug/l (nf) 0,014 ug/l (s)	geen	0,4 ug/l 2,0 ug/l	0,08 ug/l 0,40 ug/l
Chroom	87-98	< 0,1 ug/l (nf) 0,6 ug/l (s)	dalend tot dg dalend	8,7 ug/l 84,0 ug/l	0,3 ug/l 2,4 ug/l
Koper	87-98	4,2 ug/l (s)	licht stijgend	3,8 ug/l	1,1 ug/l
Kwik	87-98	0,0057 ug/l (s)	geen	1,2 ug/l	0,07 ug/l
Lood	87-98	0,64 ug/l (s)	geen	220,0 ug/l	5,3 ug/l
Zink	87-98	10,0 ug/l (s)	dalend	9,4 ug/l	2,9 ug/l
Nikkel	87-98	6,0 ug/l (s)	geen	6,3 ug/l	4,1 ug/l
HCH-a	--	--	--	--	--
HCH-b	--	--	--	--	--
HCH-y	--	--	--	--	--
<b>ZWEVEND STOF</b>					
Arseen	89-94	16,0 mg/kg	geen	55 mg/kg	29 mg/kg
Cadmium	89-98	1,0 mg/kg	geen	12,0 mg/kg	0,8 mg/kg
Chroom	89-98	57,1 mg/kg	geen	380 mg/kg	100 mg/kg
Koper	89-98	28,6 mg/kg	geen	73 mg/kg	36 mg/kg
Kwik	89-98	0,35 mg/kg	geen	10,0 mg/kg	0,3 mg/kg
Lood	89-98	55,9 mg/kg	geen	530 mg/kg	85 mg/kg
Nikkel	89-98	33,4 mg/kg	geen	44 mg/kg	35 mg/kg

## 13. LITERATUURLIJST

---

### 13.1 Literatuurlijst Delta algemeen

1. **Anonymus, 1997**  
Nieuwe kijk op natuur in het Deltagebied, bewerking van het IKC-kennisdocument 'Ecosysteemvisie Delta'  
Ministerie van LNV, Directie Zuidwest  
Brochure die de aandacht vestigt op de Delta van Zuidwest-Nederland. Zie verder [lit.: 1a]
2. **Anonymus, 1998**  
Beheerplan voor de Rijkswateren, programma voor het beheer in de periode 1997 t/m 2000  
Rijkswaterstaat
3. **Anonymus, 1999**  
Water in beeld 1999, Voortgangsrapportage over het waterbeheer in Nederland  
Projectteam voortgangsrapportage Water in Beeld 1999  
Commissie Integraal Waterbeheer, Den Haag  
De Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) is het bestuurlijk overlegkader voor de afstemming van beleid en uitvoering van integraal waterbeheer. De voortgang van het waterbeleid wordt op grond van beschikbaarheid en actualiteit van de gegevens beschreven. Peildatum 1 mei 1999. Naast de voortgang van het waterbeleid is ook de toestand van het watersysteem beschreven: de waterkwaliteit, de waterkwantiteit, de ecologie en de inrichting. Een hoofdthema is 'water en ruimte'.
4. **Anonymus, 1999**  
Bewust met de kust, derde kustnota, concept 9 november 1999  
RIKZ
5. **Anonymus, 1999**  
Jaarboek kengetallen, kroniek, presentator, monitoring rijkswateren 1998  
RIKZ/RIZA  
De kroniek: verhaal van de belangrijkste gebeurtenissen in rijkswateren, gericht op toestand en trend met als doel globale informatie te bieden;  
de kengetallen: overzichtelijke presentatie van de belangrijkste statistische gegevens over de toestand van de rijkswateren, doel: naslagwerk;  
de presentator: cd rom met statistische gegevens die in tabel of grafiek kunnen worden getoond en voor eigen toepassing gebruikt.
6. **Anonymus, december 1998**  
Thema's voor de toekomst Agenda voor omgevingsbeleid, concept  
Provincie Zeeland  
Het integrale omgevingsbeleid heeft tot doel de samenhang tussen de verschillende beleidsvelden die zich bezig houden met de omgeving te versterken. Vier centrale thema's: stedelijke complexvorming, vitaal platteland, dynamiek van de Deltawateren en kwaliteitssprong kustzone.



- 7. Anonymus, febr. 1999**  
Operationeel waterbeheer Zeeuwse Wateren,  
Rijkswaterstaat directie Zeeland (AXB) info A. Verweij.  
Rijkswaterstaat dir. Zeeland heeft aan Grontmij Zeeland de opdracht verleend voor het vastleggen van het operationele waterbeheer voor de Zeeuwse rijkswateren op een geordende en overzichtelijke wijze in een soort draaiboek, dat tevens de functie van naslagwerk heeft. Het heeft met name betrekking op het peilbeheer, de wateraanvoer en -afvoer en de invloed daarvan op de waterkwaliteit. Per watersysteem wordt behandeld: het systeem (situatie, beheersorganisatie, beheersmiddelen, externe infrastructuur, globale waterbalans); de beheersdoelstelling, het vastgestelde en operationele waterbeheer.  
Systemen: Grevelingenmeer, Veerse Meer, OS, WS en Volkerak/Zoommeer.
- 8. Anonymus, juli 1999**  
Eindrapport (+ rapport Draaiboek + rapport Adressenbestand) Pilotproject Meervoudig Ruimtegebrek Zuidwest Nederland  
Rijkswaterstaat, RIVM, Overlegorgaan voor vastgoedinformatie, DLO  
Het doel van het project was het ontwikkelen van een methodiek voor meervoudig ruimtegebruik met als casus Zuidwest Nederland. In het rapport de bevindingen, resterende kennisleemtes en aanbevelingen voor verder onderzoek.
- 9. Anonymus, maart 1999**  
Regionaal BeheerPlan Nat 4 1998-2010 (RBPN4)  
Rijkswaterstaat Directie Zeeland  
RBPN4 is een regionaal werkdocument met een wettelijke basis, echter zonder wettelijke status.  
Het RBPN4 is ingedeeld in een statisch en een dynamisch deel. Het statisch deel geeft o.a. een beschrijving van het areaal dat in beheer is, opgedeeld in watersystemen en watersysteemdelen, gevolgd door begrenzing en beschrijving van de watersystemen, de vastgestelde functies van de watersystemen (H 2). H 3 beschrijft het landelijk beleid. In H 4 wordt dit vertaald naar regionaal beleid. Er worden streefbeelden per watersysteem gegeven. H 5 beschrijft hoe RWS tot het besluit komt een maatregel uit te voeren. Het dynamische deel beschrijft: Maatregelen 1998-2002; doevaluatie; bijdrage productbegroting; en maatregelen vanaf 2004.  
**Watersystemen:** Volkerak/Zoommeer, OS, Grevelingenmeer, Veerse Meer, Noordzee, WS, Kanaal Gent-Terneuzen.  
**Functies:** afvoer, waterkeren, ecologie, waterkwaliteit, scheepvaart, recreatie.
- 10. Anonymus, mei 1998**  
Evaluatienota Waterhuishoudingsplan 1993-1997  
Provincie Zeeland
- 10 A. Anonymus, mei 1998**  
Regionale Watersysteem rapportage, Toestand en gebruik 1993-1995  
Provincie Zeeland  
De evaluatienota moet in samenhang met de watersysteemrapportage gelezen worden. De balans wordt opgemaakt van vier jaar waterbeheer, de stand van zaken wordt kort beschreven en vergeleken met de geformuleerde doelstellingen. Voor zover mogelijk worden conclusies getrokken en knelpunten geïdentificeerd. Daarnaast zijn aanbevelingen opgenomen voor een nieuw waterhuishoudingsplan.
- 11. Anonymus, november 1999**  
Zeeuws werkboek 2000, Handhaving natuur milieu water  
Provinciaal Milieu Overleg (PMO), Goes  
Het werkboek geeft een overzicht van de gezamenlijke handhaving in Zeeland, een overzicht van de impact van de bestuursovereenkomst handhavingssamenwerking en een actueel overzicht van het netwerk van milieuhandhavers in Zeeland en Vlaanderen.

12. **Anonymus, oktober 1999**  
Aanzet tot strategieën Waterhuishouding in het Natte Hart (WIN), Rijkswaterstaat bereidt zich voor op de toekomst  
Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied  
Strategische beleidsverkenning voor het toekomstige waterkwantiteitsbeheer voor de lange termijn (2025, doorkijk 2050) van het IJsselmeergebied, Amsterdam-Rijnkanaal en Noordzeekanaal. Er wordt gestreefd naar strategieën en een voorkeursstrategie die het waterbeheer op een duurzame manier bestand moet maken tegen ontwikkelingen als zeespiegelstijging/klimaatverandering en bodemdaling.
13. **Anonymus, september 1999**  
Jaarprogramma 2000, Ruimte Milieu en Water  
Provincie Zeeland  
Activiteiten die de provincie in 2000 ter hand zal nemen. Ze vloeien voort uit het Streekplan Zeeland, het milieubeleidsplan Kerend Tij Twee, het waterhuishoudingsplan 1993-1999, de Zeeuwse uitwerking van het natuurbeleidsplan, het Zeeuws beleidsplan voor de Kust en Westerscheldeoevers en het concept-actieplan goederenvervoer.
14. **Anonymus, januari 1997**  
Inventarisatie sterkte gezette taludbekledingen in Zeeland  
Grondmechanica Delft i.o.v. DWW 362070/46  
De inventarisatie omvat het aanleggen van een database, globale toetsing volgens Leidraad Toetsen op Veiligheid (Groene Versie) en een studie van de liggingen van de oude dijken in de huidige dijklichamen voor zover die relevant is voor de reststerkte van de dijken. Conclusie: bijna 30% langs WS en OS is ok, 40% onvoldoende, bij de rest moet een gedetailleerde of geavanceerde toetsing worden uitgevoerd.
15. **Anonymus, juli 1999**  
Tijd voor ruimte visie ruimtelijke ordening, Agenda voor de toekomst, Ruimtelijke structuren  
Denkprofiel Ministerie Verkeer en Waterstaat  
Aan de orde komen corridors, water, bereikbaarheid, netwerksteden, informatie- en communicatietechnologie, maainports en sturing.
16. **Anonymus, maart 1992**  
Sluftervorming en natuurontwikkeling speurwerkverslag  
Waterloopkundig Laboratorium, Delft  
beschrijving van slufters en slufterachtige gebieden in termen van abiotisch milieu en ecotootypen, aanbeveling voor onderzoek.
17. **Anonymus, maart 1992**  
Nederlandse slufters: verkennende inventarisatie naar abiotische parameters  
Waterloopkundig Laboratorium, Delft
18. **Anonymus, mei 1999**  
Leidraad toetsen op veiligheid  
DWW, Technische adviescommissie voor de waterkeringen (TAW), Delft  
Definitieve Leidraad; na enkele jaren gebruik 'groene' leidraad werd duidelijk dat de vorige leidraad voor verbetering vatbaar was, dat er fouten in voorkwamen en dat aanvullingen gewenst waren.
19. **Baptist H.J.M. en Meininger P.L., 1996**  
Vogels in de Voordelta 1975-'95  
Rapportnr. RIKZ/96.018  
Het rapport geeft een samenvatting van de huidige kennis van vogels in de Voordelta. Door middel van grootschalige vogeltellingen wordt een beeld van de vogelpopulaties in de Voordelta gegeven.

- 1a**            **Bisseling C.M., Draaijer L.J., Klein M., 1994**  
Ecosysteemvisie Delta  
IKC Natuurbeheer, Ministerie van LNV  
Inhoudelijk document dat dient als achtergrond bij de Nota Ecosysteemvisies EHS (: nota waarmee de invulling van de Ecologische Hoofdstructuur van Nederland wordt aangestuurd). De ecosysteemvisie geeft aan welke natuurtypen op korte termijn (planperiode Natuurbeleidsplan: 2010) en langere termijn in ons land gerealiseerd zouden moeten worden.
- 2a**            **Cramer A. e.a., juli 1998**  
MER Schelpenwinning ter onderbouwing van landelijk beleid  
RIKZ
- 3a**            **Eertman R.H.M. 1997**  
Veranderingen in estuariene ecotopen in de Delta  
Werkdocument RIKZ/AB-96.803x, NIOO Rapporten 1997-01, ISSN 1381-6519  
In het rapport wordt een overzicht gegeven van de veranderingen in het Deltagebied in arealen estuariene ecotopen (slikken, schorren, platen, geulen, ondiepwatergebieden) als gevolg van menselijk ingrijpen en hun eventueel veranderde functie. De volgende bekkens worden apart besproken: WS, OS/Markiezaatsmeer en Volkerak-Zoommeer, Veerse Meer, Grevelingenmeer, Hollandsche Diep-Haringvliet, Biesbosch en Voordelta.
- 4a**            **Groenendijk F.C., bijdragen van Kalf R., Walburg L., Snijders G., juni 1997**  
Zand voor Nederland, een analyse vanaf 1964 en een extrapolatie tot 2010 van het zandvolume in de Jarkus-zone  
Rapport RIKZ-95.003  
Het verloop van het zandvolume in een strook van 1 km langs de Nederlandse kust staat centraal. Het is het eerste belangrijke resultaat van een analyse van het lodingsbestand JARKUS en het vormt de basis voor een voorspelling van het verloop van dit volume tot 2010.
- 5a**            **Haring R.M.K., Veer M.A.C., 1999**  
Bewogen duinen, Dynamisch Kustbeheer op Schouwen  
DWW  
Beheersvisie kop van Schouwen, waarin aangegeven wordt welke mogelijkheden er liggen voor de inrichting en het beheer van de waterkerende duinen
- 6a**            **Iedema C.W., Naeff G.C., Dauvelier, Van Veelen Q.J., mei 1999**  
Ruimte voor veerkrachtig water, de ruimtelijke opgave van het waterbeleid als V&W-inzet voor de 5e nota Ruimtelijke Ordening  
Werkdocument 99.93X RIZA
- 7a**            **Kamsteeg A.T., Andorka Gal J.H., Ronde de J.G., Jong de J.C.M., juli 1998**  
Golfrandvoorwaarden op de Westerschelde gegeven een 1/4000 windsnelheid (deel II)  
RIKZ
- 8a**            **Kolen B., Kok M., Tönjes Gerrard P., december 1999**  
Blauwe Delta, Risicobenadering  
concept tussenrapport DWW  
Welke kennis is beschikbaar en welke ontbreekt om een visie voor de veerkrachtige veiligheid van de Delta voor de komende dertig jaar te vormen? Welke onderzoeken zijn nodig om de kennis binnen twee jaar te vergaren? Om deze vragen te kunnen beantwoorden geeft dit tussenrapport een globaal beeld van een aantal aspecten van de risicobenadering voor zowel de vertrouwde weg (dijken aanpassen) als vanuit de nieuwe visie op veiligheid (overstromingsrisicobenadering).
- 9a**            **Löffler M.A.M., Veer M.A.C., september 1999**  
Grasduinen in de Waterkering? Evaluatie van dynamisch kustbeheer  
W-DWW-99-041  
Overzicht van de initiatieven met dynamisch kustbeheer, de ervaringen, resultaten, kosten knelpunten, vragen, meningen, draagvlak en verdere mogelijkheden.

- 10a**      **Meininger P.L., Berrevoets C.M., Strucker R.C.W., bijdrage Parée E., september 1999**  
Kustbroedvogels in het Deltagebied: een terugblik op twintig jaar monitoring (1979-1998)  
Rapport RIKZ-99.025  
De historie van de tellingen vanaf 1900 wordt geschetst met de methoden die hierbij zijn gebruikt. De watersystemen van de Delta worden beschreven (ontstaan, landschap, gebruik, veranderingen en toekomst). Daarna worden 18 soorten kustbroedvogels behandeld: beschrijving, populatie, ontwikkelingen in het Deltagebied (aantallen, verspreiding, trend), broedsucces, ringonderzoek en prognose. De bijlagen geven o.a. aantallen kustbroedvogels per gebied in 1998 en per deelgebied over periode 1979-1998 en een overzicht van de belangrijkste kolonies.
- 11a**      **Roelse P., oktober 1996**  
Evaluatie van zandsuppleties aan de Nederlandse kust 1975-1994, een morfologische beschouwing  
Rapport RIKZ-96.028; ISBN 90-369-0455-2  
De effectiviteit van de zandsuppleties wordt geëvalueerd.
- 12a**      **Vanhemelrijk J.A.M., De Hoog J.E.W., november 1996,**  
Amoebes Benederiviereengebied  
RIZA nota nr. 96.004 ISBN 9036945275
- Vanhemelrijk J.A.M., De Hoog J.E.W., juli 1997**  
Amoebes Volkerak-Zoommeer  
RIZA nota nr.96.022 ISBN 9036945097
- Baptist H.J.M., Jagtman E., oktober 1997**  
De amoebes van de zoute wateren  
Rapport RIKZ-97.027
- 13a**      **Vermeer J.G., Bisseling C., Van Dam C., Draaijer L., Hazendonk N., Schippers A., 1998**  
Aanzet tot een visie op natuur en kust  
Werkdocument IKC Natuurbeheer, Ministerie van LNV
- 14a**      **Witte, R.H., april 1998**  
Zeehonden in de Delta  
Rapport RIKZ-98.010
- 15a**      **Zielschot B.**  
Resultaten continu Vakantie Onderzoek 1998, vakanties van Nederlanders in Zeeland  
Provincie Zeeland, afdeling Welzijn, Economie en Bestuur, Afdeling Economie  
onderzoek onder Nederlandse vakantiegangers excl. personen levend in instellingen  
overnachtingen, bestedingen, vakantiespreiding, logiesvormen, activiteiten en bezoekerskenmerken.

## 13.2 Literatuurlijst Grevelingenmeer

- 20.**      **Anonymus, 1998**  
Beleidsplan 1998-2008  
Natuur- en Recreatieschap de Grevelingen  
Het huidig en vigerend beleid, de stand van zaken rond natuur en recreatie en de ontwikkelingen rond de functies worden geschetst.

21. **Houtekamer N., maart 1999**  
Waterbeheersplan Grevelingenmeer 1999-2003  
Rijkswaterstaat Directie Zeeland  
Op basis van de doelstellingen vanuit het beleid en de wensen vanuit de diverse gebruiksfuncties is een aantal beheersalternatieven van water uit het Grevelingenmeer met de Noordzee onderzocht. Er is een keuze gemaakt voor toekomstig beheer: de Brouwerssluis staat in principe het hele jaar open behalve 30 dagen in de periode september-december (met enkele voorwaarden), er wordt gestuurd op vast waterpeil van 20 cm - NAP en de hevel wordt niet gebruikt.
22. **Menting G., Slager H., december 1997**  
Evaluatie peilbeheer Grevelingen. Effect van peilverandering op de oevers  
Rapport RIZA 97.094, ISBN 9036951410  
Om verdergaande verzoeting en verzuivering op de lage oevers van de droogvallende delen tegen te gaan en mogelijk terug te dringen wordt een fluctuerend peil overwogen.  
Met behulp van een hydrologisch rekenmodel (SWATRE/SWAP) zijn de effecten van enkele peilvarianten op de chlorideconcentraties in de bodem gemeten. Op grond van deze berekeningen en gebiedsgegevens zijn zowel positieve als negatieve effecten van de peilvarianten beschreven.
23. **Oorthuijsen W. en C.W. Iedema, 1992**  
Analyse Waterbeheer Grevelingenmeer. Onderbouwing voor het waterhuishoudkundig beheer Grevelingenmeer  
Nota Rijkswaterstaat Directie Zeeland, AX 92.0336  
De werkgroepen ecologie water, ecologie oevers en visserij en een projectgroep samengesteld uit verschillende instellingen en disciplines hebben deze analyse gerealiseerd.
24. **Visser ing. J., juni 1995**  
Het Grevelingenmeer, natuurlijk ingericht. Achtergronden van 25 jaar inrichting en beheer  
Flevobericht nr. 378, ISBN 90-369-1142-7 Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeer  
Gericht op functies natuur en recreatie. Aan de orde komen: veranderingen in inrichtingsplannen, onderzoeksresultaten, ontwikkeling van planten en dieren op drooggevallen gronden in relatie tot bodemeigenschappen, grondwater en overspoeling door het zoute meerwater. Van een dagrecreatieterrein wordt het inrichtingsproces in de tijd behandeld.
25. **Wattel G., april 1996**  
Grevelingenmeer, uniek maar kwetsbaar. De ontwikkelingen in de periode 1990-1995  
Rapport RIKZ-96.014, ISBN 90-369-0395-5  
De doelstelling van het evaluatierapport is het inzichtelijk maken van de ontwikkelingen in het functioneren van het Grevelingenmeer 1990-1995. Dit is hoofdzakelijk gedaan met behulp van de analyseresultaten uit het monitoringsmeetnet voor de waterkwaliteit van RWS.  
Tevens is gebruik gemaakt van onderzoeksresultaten van andere instituten.
26. **Raad van bestuur Natuur- en Recreatieschap de Grevelingen, mei 1999**  
Jaarverslag 1998  
Natuur- en Recreatieschap de Grevelingen  
opgenomen zijn o.a. vogeltellingen, cijfers m.b.t. de recreatie, beleid, inrichting en financieel jaarverslag
27. **AGV, 1997**  
Evaluatiedialoog waterbeheer Grevelingenmeer,  
in opdracht van RWS Directie Zeeland\*

### 13.3 Literatuurlijst Oosterschelde

30. **Anonymus, april 1995**  
Beleidsplan Oosterschelde 1995  
Stuurgroep Oosterschelde Algemeen Bestuur, Provincie Zeeland

31. **Anonymus, december 1990**  
Plan Tureluur, natuurontwikkelingsplan voor de Oosterschelde  
bureau Waardenberg bv, opdrachtgever Vereniging Zeeuwse Milieufederatie
32. **Anonymus, concept juli 1997**  
Projectplan Onderzoek naar de reconstructie van de open steenasfaltbekledingen in de OS in het kader van RECRON/OSA/OS  
DWW  
In de monding van de OS zijn veel waterkeringen en dammen bekleed met open steenasfalt. Er traden problemen op met erosie van het materiaal. In het rapport wordt aangegeven hoe de huidige kwaliteit is en hoe deze het best kan worden verbeterd.
33. **Anonymus, juli 1997**  
Natuurgerichte recreatie in de Oosterschelde, een verkenning van de mogelijkheden om tot versterking en uitbreiding te komen van op de natuur gerichte vormen van recreatie in het Nationaal Park in de Oosterschelde  
Begeleidingscommissie Natuurgerichte recreatie Oosterschelde Provincie Zeeland  
Het rapport geeft ook een goed overzicht van de reeds aanwezige voorzieningen.
34. **Anonymus, juli 1998**  
Golfberekeningen Oosterschelde  
Alkyon, opdrachtgever RIKZ, Rapport A246, Emmeloord  
In het kader van het project dijkbekledingen (onderzoek veiligheid van de dijkbekledingen van dijkvakken OS) zijn golfberekeningen uitgevoerd met SWAN. De resultaten zijn gebruikt om maatgevende golfrandvoorwaarden bij de teen van de dijk te kunnen afleiden.
35. **Anonymus, maart 2000**  
Voedselreservering Oosterschelde, Korte termijnadvies  
Concept Werkdocument-EVAII (+ samenvattende rapportage)  
RIKZ, Alterra, RIVO  
Geven de meest recente inzichten over de ontwikkelingen van scholeksters en schelpdiervoorraden in de OS aanleiding om het huidige regime van voedselreservering voor scholeksters in de OS bij te stellen?
36. **Arends A., Consemulder J., Van Helvert M., december 1999**  
Zandhonger Oosterschelde: toekomstige ontwikkeling als gevolg van bodemaanpassingen en zeespiegelrijzing.  
RIKZ
37. **Berchum A.M., Wattel G., 1997**  
De Oosterschelde, van estuarium naar zeearm Bekkenrapportage 1991-1996  
Rapport RIKZ-97.034 ISBN nr. 90-369-3481-8  
De rapportage dient antwoord te geven op de vraag: Hoe heeft de OS zich de laatste vijf jaar ontwikkeld op morfologisch, hydrologisch, chemisch en biologisch gebied en ten aanzien van het maatschappelijk gebruik. Hoe is de huidige toestand van het bekken?
38. **Bosch Stabbers tuin en landbouwarchitecten**  
Landsschapsvisie dijkverbetering Oosterschelde  
De invloed van de dijkverbetering op het ruimtelijk beeld van de randen van de OS kan groot zijn. Bij de vorming van een landschapsvisie zijn de waterstaatkundige eisen als randvoorwaarde genomen en de visie is mede gebaseerd op de analyse van de mogelijkheden en beperkingen van de technische voorwaarden. In dit rapport wordt de uitspraak gedaan dat asfalt niet mooi is.
39. **Burg van den A., Everaars J.C., februari 1999**  
Proefvak ecologische dijkbekledingen Dijk tuin II, evaluatie van het ontwerp en de uitvoering  
Rapportnr. W-DWW-99-012  
Het ontwerp en de uitvoering van 6 verschillende bekledingstypen wordt gerapporteerd: 3 betonelementen, 1 bekleding van colloïdaal beton en 2 asfaltbekledingen.

- 30a Haas H., december 1998**  
Zoet water naar de Oosterschelde, een verkenning naar de effecten op natuur en visserij  
Rapport RIKZ-98.036 ISBN 90-369-3413-3  
In het kader van een verkennende studie naar de mogelijkheden voor herstel van het estuariene karakter van de Oosterschelde met zoet water vanuit het Volkerak/Zoommeer. Deze studie toont aan dat er kansen zijn om de natuurwaarde van de OS te vergroten; echter, het zoetwateraanbod vanuit het V/Z is te beperkt. Aan de orde komen o.a. zoetwateraanbod en scenario's, zoet-zoutgradiënten, draagkrachtenanalyse, effecten op de ecologie en op de visserij, integratie en conclusies en aanbevelingen.
- 31a Hoekstra A., Storm K., oktober 1998**  
Oosterschelde, het investeren waard!  
Presentatie gehouden op het symposium in het kader van het 100-jarig bestaan van Visserijvereniging Yerseke.
- 32a Jong , D.J. de & Meulstee C., 1989**  
Wieren en weiden in de Oosterschelde  
DGW Middelburg  
Het lijkt mogelijk dat het areaal aan zeegras met zo'n 25 tot 50% kan toenemen tot 1400-1700 ha. De groenwieren zullen plaatselijk uitbreiden. Deze uitbreidingen zullen positieve effecten hebben op de dieren die van en tussen zeegras en wieren leven en op de vogels die weer van die dieren leven. De rotgans zou langer buitendijks kunnen fourageren, waardoor deze vogels binnendijks minder schade zullen veroorzaken. Mossel- en kokkelvisserij hebben een negatief effect op het voorkomen van zeegrassen.
- 33a Smaal A.**  
'Yerseke en oesters onafscheidelijk: enkele getallen betreffende oesterkweek'  
Visserijnieuws, schelp- en schaaldieren, bijlage 24 september 1999  
artikel RIVO onderzoek draagkracht Oosterschelde
- 34a Schuiling E., Smaal A., juni 1998**  
Het zoet in de pap, een literatuurstudie naar de effecten van verhoogde zoetwatertoevoer op commercieel belangrijke soorten in de Oosterschelde
- 35a Storm K., 30 september 1999**  
Eastern Scheldt Storm Surge Barrier, a breakthrough in integrated water management  
presentatie voor Japan Ocean Construction Association te Neeltje Jans
- 36a Storm K., juli 1997**  
Speerpunten waterbeheer Oosterschelde 1997  
Rijkswaterstaat directie Zeeland nota AXW1010.97

## 13.4 Literatuurlijst Voordelta

- 40. Anonymus, mei 1993**  
Vorm in Verandering, Integraal Beleidsplan Voordelta en Nota van Toelichting  
Bestuurlijk Overleg Voordelta Ministerie van V&W  
Naast het beleidsplan worden spanningsvelden, belangen en mogelijkheden beschreven en een actieprogramma/aanbevelingen.  
In de nota van toelichting zijn de volgende hoofdstukken opgenomen: uitgangssituatie: de Voordelta in 1990 en 2000 bij ongewijzigd beleid; watersystemen en natuurwaarden; het gebruik van de Voordelta; aangrenzende gebieden; vigerend en voorgenomen beleid; mogelijke ontwikkelingen; relaties en spanningsvelden; beschikbaar juridisch instrumentarium.

41. **Anonymus, 1995**  
Beleidsplan voor de Zeeuwse kust en de Westerscheldeoevers  
Projectgroep Zeeuws kustbeleid, Zeeuws Overlegorgaan Waterkeringen, Middelburg  
Ondertitel: op weg naar een integraal kustbeleid. In het beleidsplan worden door het Zeeuws Overlegorgaan Waterkeringen (ZOW: rijk, provincie, waterschappen en waterkeringszorg) uitgangspunten omtrent de begrenzings van de waterkeringszone geformuleerd en worden mogelijkheden van medegebruik (onder andere het bouwbeleid) aangegeven. Deze zijn opgenomen in de hoofdstukken 'Functies en beleidsontwikkeling' en 'beleidsvoorstellen'.
42. **Berchum A.M., Smit T. januari 1999**  
ZeeZicht op de Voordelta. Resultaten van fysische, chemische en biologische monitoring  
Rapport RIKZ-98.027  
Belangrijkste resultaten: van de morfologische ontwikkelingen zijn de grootste veranderingen achter de rug; de waterkwaliteit voldoet aan de normen; de biomassa's en dichtheden van bodemdieren zijn hoog, de biomassa's worden grotendeels bepaald door schelpdieren die grote fluctuaties vertonen; de Voordelta voldoet ruimschoots aan de criteria voor een internationaal watervogelgebied; het aantal zeehonden is toegenomen; in de gekarteerde gebieden is het areaal schorvegetaties toegenomen evenals het aantal vegetatietypen.
43. **Craeymeersch J.A. 1997,**  
Effecten van de schelpdiervisserij op het bodemleven in de Voordelta  
Rapport NIOO-CEMO, Yerseke
44. **Witte R.H., Strucker R.C.W., Berrevoets C.M., Meininger P.L., november 1998**  
Watervogels en zeezoogdieren in de Voordelta 1997/98  
inclusief tellingen van zeezoogdieren in Oosterschelde en Westerschelde  
Delta Projectmanagement, Rapport RIKZ-98.033  
1994 worden maandelijks vliegtuigtellingen uitgevoerd van watervogels en zeezoogdieren in de Voordelta. In het rapport worden de basisgegevens van deze tellingen gepresenteerd en de meest opmerkelijke recente ontwikkelingen in het seizoen 1997/1998 (MONVOORDELTA) toegelicht. Daarnaast zijn ook tellingen die uitgevoerd zijn in het kader van het landelijk meetnet van Rijkswaterstaat (MWTL) opgenomen. De resultaten van eerder verschenen rapportages zijn samengevat in het rapport 'Zeezicht op de Voordelta'. Voor materiaal en methoden Arts e.a. *Vogels in de Voordelta 1975-1995*, RIKZ-96.018, 13-18 Middelburg, voor beschrijving en functie van het gebied Arts e.a. *Vogels in de Voordelta 1975-1995*, RIKZ-96.018, 19-24, Middelburg.

### 13.5 Literatuurlijst Westerschelde

- 50 **Anonymus, april 1999**  
Monitoring van de effecten van de verruiming 48'-43', voortgangsrapportage periode 1997-1998, rapport 3 project MONitoring Verruiming Westerschelde (MOVE)  
Rapport AXW-99.005, Rijkswaterstaat, Directie Zeeland  
Beschrijving van veranderingen op een aantal fysische, chemische, morfologische en biologische aspecten. Bij de interpretatie van de meetgegevens is geprobeerd om de effecten van de verruimingswerkzaamheden te scheiden van de natuurlijke effecten en van de effecten van ingrepen in het verleden
- 51 **Anonymus, december 1998**  
Agenda Langetermijnvisie Schelde-estuarium HOOFDTEKST  
advies aan de technische Schelde Commissie t.b.v. haar vergadering van 7 januari 1999  
RA/98-321, Resource Analysis, Delft  
er wordt aangegeven wat onder Langetermijnvisie Schelde-estuarium kan worden verstaan en met welk ambitieniveau een gezamenlijke aanpak kan worden nagestreefd.. De hoofdonderwerpen, de geografische afbakening en de organisatie (waaronder besluitvorming organisatorische opzet en een plan van aanpak op hoofdlijnen).



- 51 A**      **Bijlage Basisdocumenten**
- besluit TSC
  - plan van aanpak
  - organisatie van het project, de bezetting van stuurgroep en projectgroep
  - verslag werkbijeenkomst 15 oktober
  - verslag werkbijeenkomst 23 oktober
  - kamervragen Nederland en antwoord d.d. 12 november 1998
- 51 B**      **Bijlage Werkdocumenten**
- beschrijving per functie
  - punten van belang per functie
  - beeld van het Scheldestuarium in 2005
  - **literatuurlijst Langetermijnvisie Schelde-estuarium!**
  - organogrammen organisatie in Nederland en Vlaanderen
- 52**      **Anonymus, januari 1998**  
Baggerspeciestort Westerschelde, studie naar de effecten van het storten van specie, vrijkomen bij de 43/48 voet verruiming van de vaarweg in de Westerschelde, MAS RIKZ
- 53**      **Anonymus, januari 2000**  
Situatieschets korte termijn Schelde-estuarium, Een schetsmatig beeld ter voorbereiding van de Langetermijnvisie (incl cd-rom)  
RA/00-377c Resource Analysis, Delft  
Het rapport schetst het Schelde-estuarium in de huidige situatie en beschrijft de veranderingen op korte termijn als gevolg van voorgenomen maatregelen en vastgesteld beleid.
- 54**      **Anonymus, juni 1999**  
Agenda Langetermijnvisie Schelde-estuarium. Werkplan werkgroep Veiligheid Rijkswaterstaat Zeeland/Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap RA/99-359g  
De werkgroep stelt zich ten doel: het opstellen van een beleidsvisie betreffende veiligheid tegen overstroming binnen het Schelde-estuarium voor 2030. In het werkplan wordt aangegeven hoe antwoorden kunnen worden gegeven op openstaande vragen en hoe de werkgroep denkt te komen tot het gewenste streefbeeld. In samenwerking met het projectbureau wordt een schets gemaakt voor de kortetermijnsituatie, een visie voor lange termijn en een vertaling van deze visie naar een voorspelling op middellange termijn.
- 55**      **Anonymus, maart 1991**  
Beleidsplan Westerschelde  
Bestuurlijk Klankbordforum Westerschelde Middelburg
- 56**      **Anonymus, oktober 1997**  
De kwaliteit van de Schelde 1994,  
Internationale Commissie ter Bescherming van de Schelde  
overzicht waterbeleid bij de verschillende verdragspartners, de evolutie van de kwaliteit van de Schelde tussen 1984 en 1994 en een toetsing van de kwaliteit van de Schelde aan de huidige kwaliteitsdoelen. daarnaast globale emissieschema's, een inventarisatie van de rioolwaterzuiveringsinstallaties en een overzicht van de waarschuwingssystemen ingeval van calamiteuse verontreinigingen.
- 57**      **Anonymus, september 1999**  
Beleidsmonitoring Westerschelde, Evaluatie Beleidsplan Westerschelde  
Schelde InformatieCentrum, RIKZ  
Beleidsmonitoring: het systematisch en periodiek verzamelen, bewerken en presenteren van (bestaande) gegevens met het doel inzicht te krijgen in de voortgang en doelbereiking van het beleid (signaalfunctie en evaluatiefunctie).

- 58 Boetzelaer van M.E., Bartels A.F.X., augustus 1999**  
Milieu-inventarisatie Zeeweringen Westerschelde  
Bouwdienst Rijkswaterstaat, Hoofdafdeling Waterbouw ZEEW-R-99018  
Om een spoedige aanpak van de meest urgente dijkvakken in Zeeland mogelijk te maken is het *project Zeeweringen* (zie ook 50c) opgezet. De opdracht is, waar nodig (doen) verbeteren van de met steen beklede onderdelen van het buitentalud van de zeeweringen in Zeeland.
- 59 Eck B. van, november 1999**  
De Scheldeatlas, een beeld van een estuarium  
RIKZ  
De atlas geeft informatie over de WS met behulp van kaarten. Onderwerpen: algemeen (o.a. topografie, waterbeleid, bevolkingsdichtheid en inpolderingen); gebruik (scheepvaart, baggeren en storten); water (fysische en chemische kenmerken); bodem (fysische en chemische kenmerken); fauna en schorren.
- 50a Holland A.M.B., Smit H., juni 1994**  
Zoet water in het Schelde-estuarium, veranderingen in saliniteit  
Rapport DGW-93.057, RIKZ
- 51a Kamsteeg A.T., Andorka Gal J.H., Ronde de J.G., Jong de J.C.M., juli 1998**  
Golfrandvoorwaarden op de WS gegeven een 1/4000 windsnelheid (deel II)  
Rapport RIKZ-98.018  
In 1997 zijn randvoorwaarden voor 65 dijkvakken geleverd, dit rapport behandelt de randvoorwaardenberekening van de overige 105 dijkvakken (zie ook 50c).
- 52a Mol G., van Berchum A.M., Krijger G.M., 1997**  
De toestand van de Westerschelde aan het begin van de verdieping 48'/43': Beschrijving van trends in fysische, biologische en chemische toestand  
Rapport RIKZ-97.049 ISBN 90-369-3412-5  
MOVE= Monitoring Verruimingswerken  
Deze beschrijving is voor het beoordelen van de effecten van de verruiming van de vaarweg van belang; immers, afwijkingen van bestaande trends zijn belangrijke aanwijzingen voor eventuele effecten.
- 53a Salden R.M., juni 1998**  
Het effect van slibverwijdering in de Benedenschelde op de waterkwaliteit en slibhuishouding in de Westerschelde. Evaluatie van een bepaling uit de WVO-vergunning onerhoudsbaggerspecie.  
Rapport RIKZ-98.015
- 54a Van Damme S., Meire P., Ysebaert T., november 1999**  
Het Schelde-estuarium: natuurlijk!  
Een ecosysteemvisiebeschrijving uitgevoerd binnen het kader van de Langetermijnvisie voor het Schelde-estuarium
- 55a Vroon J., Storm C., Coosen J., 1997**  
'Westerschelde stram of struis' eindrapport van het project Oost-West, een studie naar beïnvloeding van fysische en verwante biologische patronen in een estuarium  
Rapport RIKZ-97.023, ISBN 90-369-3441-9

## 13.6 Literatuurlijst Markiezaatsmeer

60. **Vugt A.A., 1999**  
Concept Beheerplan Markiezaat van Bergen op Zoom  
Stichting het Noordbrabants Landschap, Rijsbergen  
Het rapport vormt het kader waarin het beheer tot 2010 is vastgelegd. Het is gebaseerd op uitgebreid literatuuronderzoek en overleg met provincie, waterschap, gemeente, Hoogheemraadschap, vrijwilligers en de beheerder.  
De bijlagen vormen een apart rapport, daarin is o.a. opgenomen: macrofyten Markiezaatsmeer, Rode en Blauwe lijstsoorten (vegetatie), macrofauna, fytoplankton, zooplankton, beschrijving bodemprocessen gedurende de eerste tien jaar na de afsluiting, vóórkomende planten tot 1992, resultaten van een vegetatieonderzoek in 10 proefvlakken in 1996, uitspraken over milieuomstandigheden aan de hand van de verwerking van de resultaten van het vegetatieonderzoek, vóórkomende planten in de duintjes, floraproefstrook (vegetatiemeetnet) 1997, overzicht biotopen, paddenstoelinventarisatie 1998, kolonievogels, plevieren en roofvogels, broedvogels van de broedstrook (1986-1998), beschermde fauna, bestemmingsplannen en voorschriften, beschrijving begeleid-natuurlijke eenheid, beschrijving half-natuurlijke eenheden.
61. **Röling Y.J.B., januari 1994**  
Markiezaat 10 jaar afgesloten  
Flevobericht nr. 351, Rijkswaterstaat Directie Flevoland, ISBN 90-369-1113-3  
resultaten van 10 jaar onderzoek in het natuurgebied Het Verdrongen Land van het Markiezaat van Bergen op Zoom. Het rapport markeert het einde van de vanzelfsprekende betrokkenheid van RWS bij dit landschap, het beheer is in 1984 overgedragen aan de stichting het Brabants Landschap.  
incl. overzichtskaart en vegetatiekaart

## 13.7 Literatuurlijst Veerse Meer

70. **Anonymus, november 1989**  
Waterbeheer Veerse Meer  
beleidsanalyse tevens Milieu-effectrapportage voor het waterbeheer van het Veerse Meer  
nota nr. AXW-89.050, Rijkswaterstaat directie Zeeland
71. **Anonymus, april 1997**  
De Schenge, een onderzoek naar de potenties van het water, projectplan  
begeleidingsgroep project, de provincie levert voorzitter en secretaris
72. **Blauw T., november 1999**  
hoofdstuk 'Het Veerse Meer' uit het Tweede Provinciale Waterhuishoudingsplan  
(ontwerp)  
Het gebiedsgericht project Herstructurering Veerse Meer waarvan sprake is, is gericht op de herstructurering van de recreatie en het landschap met als doel het Veerse Meer als toeristisch product een kwaliteitssprong te laten maken. Integraal onderdeel van het project vormt het water, het beheer ervan en andere maatregelen die nodig zijn om de kwaliteit ervan te verbeteren. Ook in het kader van het project zal de provincie het initiatief nemen om een structuur te ontwikkelen waarin afstemming door dialoog met de gebruikers mogelijk wordt.
73. **Ruigh, E.F.W. e.a., juni 1993**  
Analyse van de nutriëntenbelasting van het Veerse Meer vanuit de omliggende polders.  
Waterloopkundig Laboratorium, Delft  
Toepassing van de modellen DEMGEN NITSOL/PHOSOL en DIWAMO
74. **Verhulst W., juni 1998**  
Monitoring van het Veerse Meer in historisch perspectief Dataonderzoek en -analyse  
Werkdocument RIKZ AB-98.824X, Aquatische Ecotechnologie, Hogeschool Zeeland,  
Doelstelling rapport: aangeven welke parameters er in het Veerse Meer zijn gemeten en bruikbaar maken van de resultaten van deze metingen voor het werken met modellen en voor de bekkenrapportage. Met deze trendanalyses zullen uitspraken gedaan worden over de ontwikkeling van het Veerse Meer in de afgelopen tien jaar (88-98).

75. **Wattel G., december 1994**  
Veerse Meer, Evaluatie systeemontwikkeling periode 1988-1993  
rapport RIKZ-94.046  
Het rapport geeft de stand van zaken weer zoals die medio 1993 was, waarbij wordt aangegeven of er veranderingen zijn waar te nemen t.o.v. de periode vóór 1988. Het rapport bevat informatie over de chemische, fysische en biologische stand van zaken, de trend over 1983-1993 en zo mogelijk prognoses voor het toekomstige beheer.

### 13.8 Literatuurlijst Binnenschelde

80. **Anonymus, 1999**  
discussienota voor de commissie Beheer en Milieu  
Bergen op Zoom
81. **Anonymus, 1999**  
variantestudie waterbeheer Binnenschelde  
Witteveen + Bos, raadgevende ingenieurs b.v., Deventer  
Het Hoogheemraadschap van West Brabant en de gemeente Bergen op Zoom hebben opdracht gegeven een studie uit te voeren naar de mogelijkheden om de waterkwaliteit duurzaam te verbeteren door verlaging van de belasting met stikstofverbindingen. Er zijn twee varianten onderzocht: de zoete en de zoute variant. De kans op het verkrijgen van water met de gewenste kwaliteit is met de zoute variant groot, met de zoete variant is dat onzeker.
82. **Van Manen H.A., december 1994**  
Waterbalans van de Binnenschelde  
Flevobericht nr. 368, ISBN 90-369-1131-1 Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeer  
Het rapport geeft een overzicht van de gegevensverzameling, -bewerking en -beoordeling. Daarnaast wordt ingegaan op de modellering en calibrering van de Binnenschelde.

### 13.9 Literatuurlijst Haringvliet / Hollandsche Diep

90. **Anonymus, 1998**  
Mer Beheer Haringvlietsluizen, over de grens van zout naar zoet Hoofdrapport  
Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland, APV 98.186, ISBN 903694802  
In het MER zijn de mogelijkheden en effecten van een ander sluisbeheer onderzocht.  
Het hoofdrapport is gebaseerd op de volgende deelrapporten:
- Water en zoutbeweging, R. Bol, A. Kraak, ISBN 903694871, RWS apv 98/093
  - Effecten van verontreiniging, C. Schmidt, ISBN 9036951747, RWS apv 98/101
  - Morfologie monding Haringvliet, P. van Vessem, ISBN 903694891, RWS apv 98/100
  - Morfologie en kwaliteit binnengebied, M. van Wijngaarden, D. Ludikhuizen, ISBN 903694851, RWS apv 98/094
  - Ecologie en landschap, P. Paalvast, W. Iedema, M. Ohm, R. Posthoorn ISBN 903694802, RWS apv 98/103
  - Landbouwwatervoorziening, Arcadis Heidemij Advies bv, ISBN 903694831, RWS apv 98/096
  - Drinkwatervoorziening, B. Meeuwissen, H. Brink, ISBN 903694811, RWS apv 98/095
  - Vis en bodemfauna, G. van Beek, A. Meijer, ISBN 903694841, RWS apv 98/097
  - Recreatie, L. van Sprundel, ISBN 903694881, RWS apv 98/099
  - Gevolgen voor de scheepvaart en overig gebruik, L. van Sprundel, J. van Dijke, ISBN 903694821, RWS apv 98/098
  - De sluisen op een kier, E. Lofvers, ISBN 903694861, RWS apv 98/102
91. **Anonymus, 1998**  
Mer Beheer Haringvlietsluizen, over de grens van zout naar zoet, in het kort, brochure  
Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland, APV 98.186, ISBN 903694802  
in het kort worden de gevolgen van een mogelijk ander beheer van de Haringvlietsluizen beschreven, zoals die in het MER aan de orde komen. Er wordt gekeken naar processen: getij, zoutindringing en de waterbodem; en naar diverse gebruiksfuncties zoals visserij, recreatie, watervoorziening en scheepvaart.

92. **Anonymus, juni 1998**  
Baggerspecieberging Hollandsche Diep/Haringvliet-Oost, startnotitie milieu-effectrapportage Provincie Zuid-Holland, Provincie Noord-Brabant en Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland info P. van Zundert, 010-4026397  
o.a. nut en noodzaak baggerspeciedepot, beleidsuitgangspunten die van invloed zijn, zoekruimte voor locaties mogelijke depot- en inrichtingsvarianten en de belangrijkste effecten.
93. **Arends A. A., maart 1997**  
Toepassing van evenwichtsrelaties op de Haringvlietmond  
Rapport RIKZ-97.021  
Heropenen van de Brielse Gatdam; wat zijn de gevolgen, rekening houdend met een gewijzigd spuibeheer van de Haringvlietsluizen en de aanleg van de Maasvlakte 2.  
Er wordt gekeken naar langetermijnontwikkelingen m.b.v. het model ASMITA.

### 13.10 Literatuurlijst Volkerak/Zoommeer

100. **Anonymus, juni 1987**  
Beleidsplan Krammer-Volkerak  
Bestuurlijk Overleg Krammer-Volkerak  
O.a. huidige beleid en beleidsvoornemens, ontwikkelingsmogelijkheden, uitwerking inrichtings- en beheersbeleid, beleid voor de korte termijn, uitwerking en bijstelling van het plan en beleidskernpunten.
101. **Anonymus, 1989**  
Beheersvisie Krammer-Volkerak, Eendracht, Zoommeer  
Ministerie van LNV, Ministerie van V&W  
Visie op het beheer van de drooggevallen gronden en ondiepwatergebieden in het Krammer-Volkerak, de Eendracht en het Zoommeer in het kader van de Natuurbeschermingswet, opgesteld door de voorlopige Beheerscommissie Krammer-Volkerak. De visie is een globaal beheersplan voor de lange termijn. Ze geeft duidelijkheid omtrent doelstellingen van de natuurgebieden en over de wegen waarlangs deze doelstellingen tot stand kunnen worden gebracht. Voor gedetailleerde uitwerking van de gegeven hoofdlijnen van het beheer zullen beheersplannen moeten worden ontwikkeld.
102. **Bak A., Boudewijn T.J. en Meijer A.J.M., juli 1998**  
Aanvullende maatregelen of dweilen met de kraan open? Onderzoek aanvullende maatregelen stroomgebied Volkerak-Zoommeer eindrapport  
Bureau Waardenburg bv in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Zeeland i.s.m.  
Hoogheemraadschap van West-Brabant rapport nr. 98.025 C  
Rapport nr. 98.025 A, fase 1, betreft een literatuurstudie, waarin een overzicht wordt gegeven van mogelijke aanvullende maatregelen in het stroomgebied van het Volkerak-Zoommeer om de problemen van teruglopend doorzicht ten gevolge van de overmatige algengroei en verbrasering te verminderen cq. op te lossen  
rapport nr. 98.025 B, fase 2, betreft een nadere uitwerking van een aantal maatregelen die tijdens de bijeenkomst van de beheerscommissie (14 mei 1998) zijn geselecteerd op basis van het rapport Fase 1  
Dit eindrapport betreft een integratie van fase 1 en fase 2 (zie hierboven) o.a. beschouwing potentiële bijdragen van maatregelen tot bereiken streefbeeld, voorgesteld maatregelenpakket, eindconclusies en aanbevelingen.
103. **Rommelzwaal A.J., Platteuw M., Lenselink G. en Oosterberg W., januari 1998**  
Evaluatie van de oeverinrichting van het Volkerak-Zoommeer  
Rapport RIZA 98.061, ISBN 90-369-5217-4  
Een evaluatie naar het functioneren van de aangelegde vooroeververdedigingen en eilandjes, in het kader van het watersysteem in het geheel en de oeverzone in het bij-zonder. Hierbij is aandacht besteed aan de effecten van de werken op de oevererosie en het ecologisch functioneren van de oeverzone. Uit de conclusies blijkt dat de doelstellingen van de oeverinrichting op het terrein van erosiebestrijding zijn gehaald. Op het terrein van de ecologie hebben de inrichtingsmaatregelen niet op alle plaatsen positief gewerkt, m.n. de landwaterovergang is niet optimaal ontwikkeld. Er zijn suggesties en aanbevelingen gedaan voor verdere ecologische ontwikkelingen van het Volkerak-Zoommeer.

- 104. Rooij van S.A.M., Groen K.P., Röling Y.J.B., Slager H. en Stoffer M., december 1996**  
De oevergebieden van het Volkerak-Zoommeer, ontwikkeling van abiotisch milieu en vegetatie sinds 1987  
Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied Flevobericht nr. 393, ISBN 90-369-1181-8  
Het rapport vormt de weerslag van abiotisch en biotisch onderzoek dat gedurende de periode 1987 - 1995 is uitgevoerd. Er wordt ingegaan op de relatie tussen bodem, hydrologie, ontzilting en vegetatie. De resultaten kunnen worden gebruikt als richtlijn voor het verdere beheer van de oevergebieden in het Volkerak-Zoommeer en andere vergelijkbare gebieden.
- 105. Tosserams M., Vulink J.Th. en Coops H., december 1999**  
Tussen Water en Land. Perspectief voor oeverplanten in het Volkerak-Zoommeer.  
Eindrapportage 'Planten in de peiling'  
Rapport RIZA 99.031, ISBN 3695 2557  
Het project 'planten in de peiling' is opgestart om de effecten van zout en begrazing op oevervegetatie-ontwikkeling in relatie tot peilbeheer nader te analyseren. In dit rapport worden de resultaten van de verschillende experimenten besproken en op grond daarvan wordt de effectiviteit van enkele peilbeheersscenario's besproken en worden aanbevelingen gedaan voor het waterbeheer.  
Oeverplanten ondervinden geen hinder van het zout in de oeverzone die onder directe invloed staat van het zoet meerwater. Op de hogergelegen, drogere locaties is dat wel het geval. De geringe fluctuatie van het peil en de vraat beperken ook de vestiging en uitbreiding van geïnundeerde oevervegetatie. Door middel van gericht peilbeheer zou de invloed van zout en vraat beperkt kunnen worden. Naarmate de ruimte voor gericht peilbeheer kleiner wordt, moeten er meer aanvullende beheersmaatregelen genomen worden.
- 106. Verheijden S., juli 1999**  
Planten in de Peiling, samenvatting  
Rijkswaterstaat  
geen officieel stuk, zie Tosserams cs  
Op korte termijn kan het ontwikkelen van helofyten alleen plaatsvinden d.m.v. aanvullende beheersmaatregelen zoals: uitrasteren van oevergebieden tegen watervogels, aanplanten van helofyten en het treffen van bodembeschermende maatregelen om vraat van ondergrondse plantendelen te voorkomen (vb open soorten geotextiel van natuurlijk materiaal of zandcementsteen zoals al wordt toegepast op enkele plaatsen). Op het ogenblik is het nog onduidelijk welke invloed een fluctuerend peilverloop op de morfologie van de oevergebieden zal hebben en of het verwijderen van steilranden een duurzame maatregel zou zijn. Nader onderzoek naar de invloed van het waterpeil op oevermorfologie is aan te bevelen.  
Op grond van de huidige gegevens biedt een fluctuerend peil dat wordt voorafgegaan door een aanloopfase waarin het peil erop gericht is de negatieve invloed van zout en begrazing te voorkomen, de meeste kansen. Begrazing moet dan uitgesloten zijn. Tevens moet het minimumpeil zodanig laag zijn, dat er voldoende kiemings- en vestigingsmogelijkheden voor helofyten ontstaan. Het meer natuurlijk fluctuerend peilverloop na de aanloopfase heeft relatief hoge winterpeilen en relatief lage zomerpeilen. De amplitude tussen zomer- en winterpeil bepaalt hierbij het potentiële areaal geïnundeerde helofytenvegetatie dat uiteindelijk kan ontstaan. Afhankelijk van dit areaal kan, indien noodzakelijk, de instelling van een cyclisch peilbeheer overwogen worden.
- 107. Wanningen H., Boute M.G., 1997**  
Een meer in ontwikkeling; evaluatie van het beheer en de ontwikkeling van het Volkerak/Zoommeer over de periode 1987-1995  
Nota Rijkswaterstaat Directie Zeeland, AX 1015.96  
Het waterbeheer wordt geëvalueerd en de streefbeelden Natuur en Landschap, Waterkwaliteit en Waterhuishouding voor het jaar 2010 worden getoetst. Verder worden knelpunten aangegeven en toekomstige beheersmaatregelen genoemd. Daarnaast mogelijkheden om peiloverschrijdingen van het noodpeil te Breda te beperken.

108. **Zetten van M., Prins H., Dam van E., Rijn van van Alkemade J.W., Jong de L., 1995**  
Oevers in beweging, Symposium, verslag  
Rijkswaterstaat directies Zeeland en Zuid Holland, Bruinisse  
welkom door ir. H. Prins  
Van Zetten:  
Natuurlijk evenwicht van oevers, verhaal van balans en balanceren, hoe de teloorgang van eens florerende oevers kan worden gestopt en wat daarvan de perspectieven zijn.  
Van Dam:  
Vooroevers, voordelen voor de natuur en verdere vooruitzichten, hebben vooroevers het streefbeeld van een helder en soortenrijk Volkerak/Zoommeer helpen realiseren en wat mag daarvan in de toekomst worden verwacht?  
Van Rijn van Alkemade:  
Tussen dijk en stortsteen, de oever als onderdeel van het natuurgebied.  
De Jong  
Integraal waterbeheer in afgedamde en verzoete getijdewateren: een kwestie van wikken en wegen  
Reacties tijdens de discussie en terreinbezoek.
109. **Engelse ir R. den, griffier, brief behandeld door R. van Oers, december 1999**  
onderwerp Blauwe Delta, kenmerk 99/12609  
Enkele opmerkingen vanuit de waterkwaliteitsbeheerder van de Deltabekkens Binnenschelde, Markiezaatsmeer, Volkerak/Zoommeer en Haringvliet- Hollandsche Diep.

## Colofon

**Uitgave:**

Rijksinstituut voor Kust en Zee  
RIKZ project ZEEVISIE

**Opdracht:**

Deze studie werd uitgevoerd in opdracht van  
Rijkswaterstaat, directie Zeeland; in het kader van  
het Onderzoekspoor Blauwe Delta

**Auteur:**

Lilian Withagen

**Eindredactie:**

Els Feenstra

**Grafische realisatie:**

LnO drukkerij/uitgeverij, Zierikzee

**Referentie:**

L. Withagen, 2000. Delta 2000.  
Inventarisatie huidige situatie Deltawateren  
Rapport RIKZ/2000.047