



Rijkswaterstaat

Eindrapport Monitoring ROM IJmeer

Analyse van de ontwikkelingen in de periode 1995-2003



landbouw, natuur en
voedselkwaliteit

Gemeente Almere



PROVINCIE



Gemeente Amsterdam



Eindrapport Monitoring ROM IJmeer

Analyse van de ontwikkelingen in de periode 1995-2003

20 september 2005

Luc Jans, Suzanne Stuijtzand, Eddy Lammens & Maarten Platteeuw

m.m.v.:

Stef van Rijn (Delta Projectmanagement)

Maarten Loonen (Koeman en Bijkerk)

RIZA rapport nr. 2005.017

ISBN: 903695696X

Colofon

Uitgegeven door:	Rijkswaterstaat RIZA
Informatie:	Luc Jans 0320-298394; l.jans@riza.rws.minvenw.nl
In opdracht van:	Rijkswaterstaat IJsselmeergebied Sophie Lauwaars 0320-297470; s.g.lauwaars@rdij.rws.minvenw.nl
Informatie over de (basis)gegevens:	Meet- en Informatiedienst RWS IJsselmeergebied Nico Wijnstok 0320-297366; n.h.j.wijnstok@rdij.rws.minvenw.nl
Fotografie:	Bert Boekhoven
Opmaak/druk:	Thieme Deventer
Datum:	20 september 2005
Status:	Definitieve versie

Inhoudsopgave

Voorwoord	9
Samenvatting	11
1. Inleiding	21
1.1 Aanleiding	21
1.2 ROM IJmeer	21
1.3 Monitoring ROM IJmeer	23
1.4 Inhoud van het rapport	24
2. Gebiedsbeschrijving, streefbeeld en beleid	27
2.1 Plangebied	27
2.2 Toestand in de 'nulsituatie'	28
2.3 Streefbeeld	29
2.4 Beleid	30
2.4.1. Internationaal	30
2.4.2. Nationaal	32
2.4.3. Provinciaal/Regionaal	37
3. Ruimtelijke ontwikkelingen	41
3.1 Inleiding	41
3.2 IJburg	41
3.3 Waterlandse kust	42
3.4 Zuidelijke IJmeerkust	43
3.5 Flevolandse kust	45
3.6 Baggerspeciedepot	46
3.7 Ver(on)diepingen	46
3.8 Chronologisch totaaloverzicht	48
4. Monitoringsmethodiek	49
4.1 Waterkwaliteit	49
4.2 Zwemwaterkwaliteit	50
4.3 Fytoplankton	50
4.4 Zoöplankton	50
4.5 Waterplanten	51
4.6 Driehoeksmosselen	51
4.7 Vissen	51
4.8 Ringslangen	52
4.9 Watervogels	52
4.10 Broedvogels	52
4.11 Vogels en recreatievaart	53
4.12 Recreatievaart	53
4.13 Lozingen, ongelukken en incidenten	53
4.14 Waterbodempkwaliteit	54
4.15 Visueel-landschappelijke ontwikkeling	54
4.16 Beoordelingskader	54

5.	Resultaten	57
5.1	Waterkwaliteit	57
5.1.1.	Algemene parameters	57
5.1.2.	Water- en stoffenbalans	61
5.1.3.	Nutriënten en chlorofyl-a	63
5.1.4.	Verontreinigingen	66
5.2	Zwemwaterkwaliteit	69
5.3	Fytoplankton	70
5.4	Zoöplankton	71
5.5	Waterplanten	73
5.6	Driehoeksmosselen	75
5.7	Vissen	78
5.8	Ringslangen	82
5.9	Watervogels	83
5.10	Broedvogels	86
5.11	Vogels en recreatievaart	88
5.12	Recreatievaart	89
5.13	Lozingen, ongelukken en incidenten	90
5.13.1.	Lozingen	90
5.13.2.	Olie, zwerfvuil, incidenten	93
5.14	Waterbodemkwaliteit	94
5.15	Visueel-landschappelijke ontwikkeling	94
6.	Evaluatie monitoringsprogramma	101
6.1	Inleiding	101
6.2	Evaluatie per onderdeel	101
6.3	Organisatorisch	101
7.	Synthese	105
7.1	Conclusies per parameter(groep)	105
7.2	Effecten van ruimtelijke ontwikkelingen	105
7.3	Actuele waarden	106
7.4	Toetsing aan streefbeelden	106
7.5	Terugkoppeling met doelstellingen en strategische vragen	108
8.	Toekomst	115
8.1	De te verwachten ontwikkelingen	115
8.2	Aandachtspunten	116
8.2.1.	Instandhoudingsdoelen Watervogels	116
8.2.2.	Doelstellingen en maatregelen vanuit Kaderrichtlijn Water	117
8.2.3.	Instandhoudingsdoelen waterplanten Muiden	117
8.2.4.	Behoud ruimtelijke kwaliteit/openheid Waterlandse Kust	117
8.2.5.	Meer land-waterovergangen Flevolandse Kust	117
9.	Conclusies en aanbevelingen	119
9.1	Conclusies	119
9.1.1.	Milieu	119
9.1.2.	Natuur	119
9.1.3.	Gebruik	119
9.2	Aanbevelingen	120
9.2.1.	Beleid	120
9.2.2.	Beheer en inrichting	121
9.2.3.	Monitoring	121
9.2.4.	Nader (causaal) onderzoek	122
10.	Verantwoording	123

Referenties		125
Bijlage A	Uitgevoerd programma Monitoring ROM IJmeer	130
Bijlage B	Waterkwaliteit van het IJmeer	132
Bijlage C	Kranswieren nabij Muiden	135

Voorwoord

Met genoegen bied ik u aan het Eindrapport Monitoring ROM-IJmeer, waarmee een periode is afgesloten waarin de ruimtelijke ontwikkelingen in het IJmeer met een intensief en divers monitorprogramma zijn gevolgd. De redenen hiervoor zijn de activiteiten die de afgelopen jaren in het kader van het ROM-IJmeer project hebben plaatsgevonden. In de eindrapportage is een analyse opgenomen van de ontwikkelingen in het IJmeer in de periode 1995-2004. Het rapport is geschreven door Rijkswaterstaat RIZA in opdracht van de projectgroep Monitoring ROM-IJmeer, onder projectleiding van Rijkswaterstaat dienst IJsselmeergebied, tevens leverancier van de data.

Betrokkenen

De projectgroep Monitoring ROM-IJmeer bestond uit vertegenwoordigers van Rijkswaterstaat dienst IJsselmeergebied, het Ministerie van VROM, het Ministerie van LNV - Directie Regionale Zaken West, de Provincie Noord-Holland, de Gemeente Amsterdam / de Dienst Waterbeheer en Riolerings en de Gemeente Almere. Dit is, aangevuld met het projectbureau IJburg van de Gemeente Amsterdam, de groep die de afronding van het project gecoördineerd heeft en het totstandkomen van de voorliggende rapportage.

Belangen

Het IJmeer is actueel en een kruispunt van 'groene' en 'rode' belangen! De Gemeenten Amsterdam en Almere hebben allerlei plannen voor ruimtelijke ontwikkeling in het gebied. Echter, daarbij hebben zij te maken met de bestaande natuurwaarden van het IJmeer, zoals de watervogels, de driehoeksmosselen en vissen en ook met de voedselbronnen van deze dieren. De natuurwaarden hebben bescherming vanuit Europese richtlijnen zoals de Vogelrichtlijn (IJmeer) en de Habitatrichtlijn (Muidense kust). Daarnaast is sinds 2000 de Europese Kaderrichtlijn Water van kracht die een goede toestand van het oppervlaktewater ten doel stelt.

Toekomst

De inhoud van de rapportage zal met name haar nut moeten bewijzen in de projecten en initiatieven die de komende jaren voor het IJmeer ontwikkeld worden. De verwachting is dat voor het opstellen van doelen voor de Kaderrichtlijn Water en voor de Vogel- en Habitatrichtlijn dankbaar gebruik gemaakt kan worden van de informatie die met dit rapport beschikbaar komt. Ook de op de ruimtelijke ontwikkeling van het IJmeer gerichte initiatieven waaronder Atelier IJmeer, Verkenning IJmeer en de planvorming voor een tweede fase van de aanleg van IJburg kunnen profijt hebben van de inzichten die met het project Monitoring ROM-IJmeer zijn opgedaan.

Tenslotte

Als HID van RWS-IJsselmeergebied volg ik de ontwikkelingen in het IJmeer met grote belangstelling. Deze rapportage biedt een grote bron aan informatie daartoe. Of u nu plannen heeft voor ontwikkelingen in het IJmeer, betrokken bent bij het opstellen van doelen voor Europese Richtlijnen of op een andere manier aandacht voor het IJmeer heeft, ik ben ervan overtuigd dat de rapportage u van bruikbare informatie kan voorzien.

Hoogachtend,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A.P. Delpeut', written in a cursive style.

A.P. Delpeut,
HID Rijkswaterstaat dienst IJsselmeergebied

Samenvatting

Inleiding

Het IJmeer ligt de afgelopen decennia letterlijk en figuurlijk in het middelpunt van de belangstelling. Een belangrijke vraag is: zijn er mogelijkheden om natuur- en landschapswaarden te behouden en tegelijkertijd stedelijke en recreatieve functies verder te ontwikkelen? In het Plan van Aanpak ROM IJmeer zijn in 1995 zowel ruimtelijke als natuur- en milieustreefbeelden beschreven waaraan het IJmeer in 2005 zou moeten voldoen. Het monitoringprogramma ROM-IJmeer was één van de hoofdpunten van het Plan van Aanpak ROM-IJmeer. Het doel hiervan was het verbeteren van het inzicht in de effecten van de ingrepen die tijdens of na de uitvoering van het ROM-IJmeerprogramma plaats zouden vinden. Het voorliggende document is het eindrapport van de monitoring van het ROM-IJmeergebied in de periode 1995 tot en met 2003.

Beleid

Het IJmeer is opgenomen in zowel internationale als nationale natuur- en milieubeleidsafspraken. De belangrijkste hiervan zijn de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, het Ramsar-verdrag en de Kaderrichtlijn Water. Deze internationaal overeengekomen verplichtingen zijn verankerd in het Nederlandse beleid (o.a. Flora- en Faunawet, Natuurbeschermingswet). Daarnaast zijn aanvullende nationale afspraken gemaakt: zo maakt het IJmeer deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur, en vormt de Nota Ruimte het kader voor het opstellen van ruimtelijke plannen.

Ruimtelijke ontwikkelingen

In het afgelopen decennium hebben zich diverse ingrijpende ontwikkelingen afgespeeld in het IJmeer.

IJburg

In 1998 is een start gemaakt met de aanleg van IJburg. De eerste fase van de aanleg van de eilanden is afgerond. Er zijn wegen en recreatieve voorzieningen aangelegd en de eerste woningen zijn eind 2002 opgeleverd. In het kader van natuurcompensatie voor IJburg is indertijd afgesproken om diverse natuurontwikkelingsprojecten te realiseren in het IJmeer. De belangrijkste daarvan zijn:

- Natuurontwikkeling Waterlandse kust (aanleg 2002-2003)
- Herinrichting Zuidelijke IJmeerkust
 - o Sanering en herinrichting Diemerzeedijk (sanering 2000, herinrichting vrijwel afgerond)
 - o Herinrichting Diemer Vijfhoek (voormalig PEN-eiland; start herinrichting 2005)
 - o Natuurontwikkeling Muidense kust (nog niet gerealiseerd)
 - o Herinrichting t.b.v. weidevogelgebied bij Muiden (nog niet gerealiseerd)

Almere Poort

In 2000 is een start gemaakt met de aanleg van Almere Poort. Ook rondom het buitendijks gelegen Almeerderzand (voorheen Muiderzand) hebben veel veranderingen plaats gevonden.

Ver(on)diepingen: zandwinning en vaargeulen

Op een aantal plekken in het IJmeer is de diepte veranderd als gevolg van zandwinning, zandopsputtingen en baggerwerkzaamheden. Zo zijn de

	vaarwegen Amsterdam-Lemmer en de IJmeergeul aangelegd. Het zand voor de aanleg van IJburg, het natuureiland Waterlandse kust en Almere Poort is onder andere afkomstig uit deze vaargeulen. Tussen 1996 en 2004 is het areaal ondiep water, met name door de aanleg van IJburg en het natuureiland Waterlandse kust, met zo'n 240 ha afgenomen.
Waterkwaliteit; doorzicht en zwevend stof	Resultaten Het IJmeer is voor wat betreft algemene waterkwaliteitsparameters vergelijkbaar met de omliggende meren. Er zijn echter ook essentiële verschillen. Het IJmeer is helderder (lager zwevend stofgehalte) dan het Markermeer en Eemmeer. Het Eemmeer laat de afgelopen tien jaar echter duidelijk een verbetering zien, terwijl aantoonbare veranderingen in doorzicht en zwevend stof in het IJmeer uitblijven. Wel is het zwevend stof gehalte in het IJmeer in 1999 tijdelijk zeer hoog geweest. De norm voor doorzicht (4 dm) is op alle meetlocaties regelmatig niet gehaald, met name de locatie Zeeburg scoorde slecht. Het water in het oostelijk deel van het IJmeer is over het algemeen helderder dan het westelijk deel.
Waterkwaliteit; nutriënten	Er is geen sprake van een duidelijke, statistisch significante, verandering in de nutriëntentoestand van het IJmeer tussen 1995 en 2002. Toch lijken de beschikbare gegevens van de omliggende meren en de eerdere perioden wel te wijzen op een geleidelijke verbetering (iets minder voedselrijk). Het chlorofyl-a gehalte in het IJmeer lijkt sinds 1998 toe te nemen, hetgeen niet verklaarbaar is gezien bovengenoemde ontwikkelingen. De norm voor sulfaat wordt zeer vaak overschreden. Ook fosfaat overschrijdt, weliswaar in mindere mate, regelmatig de norm. Binnen het IJmeer zijn er nauwelijks ruimtelijke verschillen in nutriëntentoestand.
Waterkwaliteit; verontreinigingen	Het IJmeer is over het algemeen matig belast met microverontreinigingen. Toch is de norm voor een aantal metalen (vooral koper en nikkel) meerdere malen overschreden, met name in de eerste jaren van de monitoringsperiode. Onder de PAK's is slechts in enkele gevallen de norm overschreden (met name benz(a)antraceen). In het westelijke deel werden regelmatig verhoogde concentraties thermotolerante colibacteriën gemeten, wat bij Zeeburg waarschijnlijk te duiden is aan de nabij gelegen woonboten die nog niet aangesloten zijn op de riolering. In de periode 1995-2002 zijn er geen meldingen geweest van botulismeslachtoffers in het IJmeer.
Zwemwaterkwaliteit	De waterkwaliteit van de zwemwaterlocaties langs het IJmeer voldoet vrijwel altijd aan de Europese zwemwaternorm. Er is echter een significante verslechtering opgetreden ten aanzien van de bacteriologische toestand (thermotolerante coli-bacteriën) van het zwemwater nabij Muiderberg. Het doorzicht van het zwemwater is vrij laag, maar dit verbetert geleidelijk. Er zijn geen gegevens verzameld over het voorkomen van cyanobacteriën (blauwalgen), hoewel dit in het IJsselmeergebied regelmatig een reden is geweest om zwemmen af te raden.
Fyto- en zoöplankton	De samenstelling van de groen- en blauwalgen van het IJmeer is de afgelopen paar jaren (1999-2002) weinig veranderd. Er zit wel grote variatie in de mate van voorkomen van kiezelalgen. De fytoplankton-samenstelling blijkt binnen het IJmeer ruimtelijk nauwelijks te variëren. Een vergelijking met de O-situatie kon niet gemaakt worden vanwege de onvergelykbaarheid van de analyses bij twee verschillende laboratoria. Het totale volume aan zoöplankton in het IJmeer is sinds 1999, zonder

	duidelijke verklaring, sterk afgenomen ten opzichte van voorgaande jaren. De afname lijkt niet verklaarbaar door activiteiten bij IJburg of door veranderingen in de visstand.
Waterplanten	Het areaal aan waterplantenvegetatie in het IJmeer is tot en met 2001 vrij stabiel gebleven. Tussen 2001 en 2004 zijn de waterplanten echter sterk achteruitgegaan; met name de kranswieren nabij Muiden. Dit is ongunstig, ook omdat dit gebied vanwege deze kranswieren is aangemeld als Habitatrichtlijngebied. Het natuurstreefbeeld ROM IJmeer ten aanzien van waterplanten (een areaalvergroting van 50% in 2005) is daarmee dus niet gehaald. De soortsamenvatting van de watervegetatie in het IJmeer is geleidelijk verbeterd (groter aandeel kranswieren).
Driehoeksmosselen	Het natuurstreefbeeld ROM IJmeer ten aanzien van driehoeksmosselen ging uit van een autonome stabilisatie, met een afname als gevolg van IJburg van 28%. Driehoeksmosselen zijn sinds 1993 echter met zo'n 50% afgenomen in het IJmeer (en in het Markermeer). Naast de autonome afname van de driehoeksmossel in het gehele Markermeer zouden zandopspuitingen, retourwaterlozingen en/of baggeractiviteiten ook van invloed kunnen zijn geweest op de dichtheid van de driehoeksmossel. Dit is met de beschikbare data echter niet aangetoond. Binnen het IJmeer zijn er grote ruimtelijke verschillen ten aanzien van het voorkomen van driehoeksmosselen, wat globaal overeenkomt met de ruimtelijke variatie in doorzicht (laag in het uiterste westelijke deel en hoger in het oostelijke deel) en in bodemtype (slib/klei in het westelijk deel en zandig met schelpen in het oostelijk deel).
Vissen	De veranderingen in vissamenstelling van het IJmeer zijn direct gekoppeld aan de veranderingen in het totale Markermeer (sterke aanwas van jonge snoekbaars vanaf 1998) en aan de veranderingen in de visserijdruk (sterke toename brasemvisserij in het IJmeer vanaf eind jaren negentig). Mede door de toename van de snoekbaars in het IJmeer is de spiering (prooivis) sterk achteruitgegaan. Met name in het westelijk deel is brasem afgenomen en pos toegenomen. In het oostelijk deel zijn er meer (mesotrofe) vissoorten, mogelijk omdat het water hier helderder is en er meer stroming is. In het waterplantenveld nabij Muiden zijn regelmatig driedoornige stekelbaars en kleine modderkruiper aangetroffen.
Ringslangen	Het aantal ringslangen op de Diemer Vijfhoek is de afgelopen jaren toegenomen, wat deels het gevolg kan zijn geweest van het overzetten van ringslangen vanaf de Diemerzeedijk voor de sanering. De Diemerzeedijk herbergde een belangrijk deel van de ringslangpopulatie van het IJmeergebied. De sanering heeft de populatie sterk doen afnemen. Voor het gehele IJmeergebied geeft het Natuurcompendium 2004 echter aan dat de ringslangpopulatie om het IJmeer stabiel is.
Watervogels	Van de 14 watervogelsoorten waarvoor het IJmeer aangewezen is als Speciale Beschermings Zone in het kader van de Europese Vogelrichtlijn zijn tafeleend, nonnetje (beide kwalificerende soorten) en topper nagenoeg uit het IJmeer verdwenen. Vijf andere soorten (kuifeend, fuut, aalscholver, zwarte stern en krakeend) zijn ook afgenomen in de periode 1994-2004. De lepelaar, brilduiker, meerkoet, grauwe gans, brandgans en smient zijn in deze periode juist toegenomen. De benthosetende watervogels zijn vooral begin jaren negentig afgenomen, terwijl de visetende watervogels vooral in de tweede helft van de jaren negentig achteruit zijn gegaan. Het natuurstreefbeeld ROM IJmeer ten aanzien van watervogels beschreef juist een toename van de viseters en een zeer geringe afname van de benthoseters.

Broedvogels	Veranderingen in de broedvogelpopulaties rondom het IJmeer zijn vooral het resultaat van lokale gebiedsontwikkelingen zoals natuurlijke successie (Diemer Vijfhoek), sanering (Diemerzeedijk) en vernatting (Polder IJdoorn). Dit zijn ontwikkelingen die vrijwel geen relatie hebben met het aquatische deel van het IJmeer. Broedvogels op de Diemerzeedijk (met name vogels van struweel en bos) en in Polder IJdoorn (met name weidevogels) zijn duidelijk achteruitgegaan.
Recreatievaart en watervogels	De beroepsvaart in het IJmeer is in de afgelopen tien jaar afgenomen. De recreatievaart is juist sterk toegenomen, met name speedboten en motorjachten. Het aantal zeilboten is veel minder toegenomen, hoewel deze nog wel zo'n 60% van de recreatievaart uitmaken. De recreatievaart maakt met name gebruik van het IJmeer in de maanden mei t/m oktober. Eventuele verstoringseffecten op watervogels mogen dan ook hoofdzakelijk verwacht worden op overzomerende soorten. Harde relaties tussen het voorkomen van vogels en verstoringen door de recreatievaart bleken met de beschikbare data niet aantoonbaar. Wel zijn enkele vermoedelijke relaties gesignaleerd: • De recreatievaart nabij Pampushaven en Almeerderzand leidt regelmatig tot verstoring van watervogels (o.a. kuifeend) • In het waterplantenveld bij Muiden werd o.a. de krakeend verstoord • Verstoring van aalscholvers treedt vooral op in het open water in het centrale en zuidelijke deel van het IJmeer.
Lozingen	Koelwaterlozingen door de UNA-centrale hebben niet tot merkbare veranderingen in de watertemperatuur van het IJmeer geleid. Het lozen van ongezuiverd rioolwater vanuit de woonschepen bij Zeeburg leidt tot hoge concentraties van thermotolerante coli-bacteriën. Van 1999 tot 2002 hebben er grootschalige lozingen van retourwater plaats gevonden (IJburg, Almere Poort en natuureiland Waterlandse Kust). In augustus 1999 leidde dit bij IJburg tot een forse overschrijding van de gestelde norm van de lozingsvergunning (400 mg zwevend stof/L). In 2000 is de vergunningsnorm enkele malen (licht) overschreden bij Almere Poort.
Olie, zwerfvuil, incidenten	Voor gevallen van olie, zwerfvuil en incidenten geldt dat er geen trend waarneembaar is in het IJmeergebied. Hierbij moet gerealiseerd worden dat de geregistreerde aantallen afhankelijk zijn van de meldingsdiscipline; het is onzeker hoeveel voorvallen er daadwerkelijk hebben plaatsgevonden. Olie is enkele malen per jaar geconstateerd in het IJmeer, meestal bij Muiden of Pampus. Met name in het recreatiesizoen werd er regelmatig zwerfvuil aangetroffen; dit concentreerde zich met name in het Buiten IJ en aan de oostkant van het IJmeer nabij Pampushaven.
Waterbodemkwaliteit	De waterbodemkwaliteit van het IJmeer voldoet en voldeed aan de NW4-normen.
Landschappelijke ontwikkeling	De grootste landschappelijke verandering in het IJmeer de afgelopen tien jaar is de aanleg van IJburg en de daaraan gekoppelde sanering van de Diemerzeedijk: open water, direct grenzend aan een ruige wildernis is veranderd in een stad in aanbouw en een park. De andere ruimtelijke ontwikkelingen hebben een veel kleinere landschappelijke impact gehad, ofschoon het natuureiland Waterlandse Kust lokaal ook veel veranderd heeft.

Effecten van ruimtelijke ontwikkelingen	
In hoeverre hebben ruimtelijke veranderingen relaties met bovenstaande ontwikkelingen? De belangrijkste effecten/gevolgen op natuur en milieu zijn per 'ontwikkeling' weergegeven:	
Aanleg IJburg	- Fysiek ruimteverlies voor het aquatisch ecosysteem (tot nu toe 220 ha, hetgeen overeenkomt met 3% van het ROM-IJmeergebied); dit betrof met name het schaarse ondiepe water met driehoeksmosselen en/of waterplanten - Plaatselijke vergroting van het habitat voor de driehoeksmossel door de aanleg van een stortstenen oever - Lokale verspreiding van slib in het IJmeer als gevolg van de opspuitingen. Een (potentieel) effect op de helderheid en het voorkomen van driehoeksmosselen is niet aangetoond.
Sanering Diemerzeedijk	- Bescherming van het ecosysteem tegen verontreinigingen - Verdwijnen van flora en fauna behorende bij 'wildernisnatuur' - Ontwikkeling van flora en fauna richting 'parknatuur'
Uitbreiding Almeerderzand	Fysiek ruimteverlies voor het aquatisch ecosysteem (± 5 ha ondiep water)
Toename recreatievaart	De recreatievaart is sterk toegenomen. Het kan niet anders dan dat dit ook geleid heeft tot een grotere verstoring van vooral de visetende en waterplantenetende watervogels. In hoeverre deze toenemende verstoring ook geleid heeft tot veranderingen in de populatieomvang van deze vogels is onbekend
Natuurontwikkeling Waterlandse Kust	- Fysieke verandering van open water in land en land-waterovergangen (± 50 ha) - Hier is in ROM IJmeer-kader niet gemonitord, maar positieve ecologische effecten zijn te verwachten.

Evaluatie monitoringprogramma

Het monitoring ROM IJmeerprogramma is groots opgezet, en biedt daardoor een schat aan informatie over de ontwikkelingen binnen het gebied. Elk onderdeel van het monitoringsprogramma is kort geëvalueerd, waarbij is aangegeven of het relevant is (gebleken) om een bepaalde parameter in de toekomst te monitoren. Op organisatorisch en op inhoudelijk vlak is het monitoringprogramma over het algemeen goed verlopen. Er zijn echter wel verbeterpunten; zie hiervoor de paragraaf 'Aanbevelingen monitoring'.

Streefbeelden

De in het Plan van Aanpak ROM IJmeer geformuleerde streefbeelden zijn deels behaald, maar deels ook niet:

Ruimtelijk streefbeeld	<u>Ruimtelijk streefbeeld</u> : een deel van IJburg is gerealiseerd en de sanering van de Diemerzeedijk is afgerond; diverse (andere) ingrepen (Diemer Vijfhoek, Muidense kust) om de ruimtelijke kwaliteit te verbeteren zijn (nog) niet uitgevoerd.
Milieustreefbeeld	<u>Milieustreefbeeld</u> : er is globaal gezien aan het stand-still beginsel voldaan; de waterkwaliteit is in z'n totaliteit niet verslechterd (en niet verbeterd). Het IJmeer heeft niet kunnen profiteren van verbeteringen in het Eem- en Gooimeer, maar volgde ook niet geheel de negatieve ontwikkelingen van het Markermeer.
Natuurstreefbeeld	<u>Natuurstreefbeeld</u> : Sommige natuurwaarden van het IJmeer zijn er op vooruit gegaan: vis en de waterplanten- en grasetende watervogels. Andere natuurwaarden zijn er echter op achteruit gegaan: driehoeksmosselen, zoöplankton en benthosetende en visetende

watervogels. Het open karakter van het IJmeer is verminderd en de ecologische verbindingsfunctie tussen de Vechtstreek enerzijds en Waterland en de Lepelaarplassen anderzijds is verslechterd door de afname van ondiep water en de toename van het (recreatieve) gebruik.

Toekomstige ontwikkelingen

Het IJmeer is in de afgelopen decennia sterk veranderd. Eind jaren tachtig/begin jaren negentig is het systeem veranderd van een zeer vogelrijk gebied in een matig vogelrijk gebied. Deels hangen deze veranderingen samen met het geleidelijk verder ontwikkelen vanuit een pioniersituatie (na de dijkafsluitingen van 1932 en 1975), deels met 'externe' ontwikkelingen, zoals afnemende voedselrijkdom van het (Markermeer)water en ecologisch herstel in de (Veluwe)randmeren. Ook veranderingen in de directe omgeving van het IJmeer hebben invloed gehad. (Zuidelijk) Flevoland is geleidelijk veranderd van een rietruigte in een agrarisch gebied, dat deels weer tot stedelijk gebied is ontwikkeld.

Het IJmeer herbergt de afgelopen jaren niet meer de grote vogelaantallen zoals in het verleden (jaren tachtig/begin negentig). Toch liggen er kansen voor ecologisch herstel, onder meer door de te verwachte warme sanering van de visserij. Het ligt in de verwachting dat de trend naar minder nutriëntenrijk water door zal zetten. Hiermee zijn er potenties voor een hogere ecologische waarde van het gebied, hoewel de totale draagkracht wel verlaagd wordt bij een lagere nutriëntenrijkdom. Ook het herstel van het naburige ecosysteem in het Eem- en Gooimeer biedt kansen.

De buffer en de veerkracht van het IJmeerecosysteem worden steeds kleiner door de verdergaande verstedelijking (en bijbehorende recreatieve activiteiten) in en rondom het IJmeer. De fysieke ruimte voor mitigatie en compensatie wordt steeds geringer. Een zeer zorgvuldige inpassing van nieuwe plannen, inclusief de vereiste compensatie, is zeer belangrijk en niet alleen vanuit juridisch oogpunt (Europese richtlijnen). Natuurlijk biedt een verdere ontwikkeling van bijvoorbeeld IJburg ook wel kansen: meer oeverlengte, wellicht betere vestigingsmogelijkheden voor driehoeksmosselen en meer land-water-overgangen. Het is echter wel de vraag in hoeverre deze verbeteringen ook doorwerken naar de hogere trofische niveaus (vogels, zoogdieren, ringslangen, etc.), daar de verstoring natuurlijk ook toeneemt naar gelang meer woningen gereed komen.

Conclusies

Milieu

In zijn totaliteit is de waterkwaliteit van het IJmeer de afgelopen tien jaar niet verslechterd; er is voldaan aan het stand-still beginsel. Van een aantal stoffen werden en worden echter regelmatig de kwaliteitsnormen overschreden.

Nabij Muiderberg is de bacteriologische toestand van het zwemwater aanzienlijk verslechterd. Verder blijkt het doorzicht nabij de zwemstranden geleidelijk iets te verbeteren.

De waterbodempkwaliteit van het IJmeer is nagenoeg gelijk gebleven. De voormalige vuilstort Diemerzeedijk is afgeschermd, waardoor sinds 2000 geen verontreinigingen meer kunnen weglekken.

Natuur

De ecologische betekenis van het IJmeer is het afgelopen decennium over het geheel genomen achteruitgegaan. Met name de watervogels zijn achteruitgegaan ten opzichte van 10-15 jaar geleden. Ook is er een sterke achteruitgang van de driehoeksmosselen geconstateerd. Het areaal aan waterplanten is variabel maar over tien jaar stabiel, en de soortensamenstelling lijkt licht verbeterd. De vissamenstelling van het IJmeer lijkt qua soortensamenstelling geleidelijk iets verbeterd, waarschijnlijk sterk verband houdend met de intensieve brasembeving sinds eind jaren negentig.

Gebruik

De populatie ringslangen van de oevers van het IJmeer lijkt de afgelopen 10-15 jaar stabiel gebleven, ondanks het volledig wegvangen (en verplaatsen) van de populatie ringslangen op de Diemerzeedijk vanwege de sanering. De broedvogels van de Diemerzeedijk zijn vanwege de sanering volledig verdwenen geweest. De afgelopen jaren herstellen de broedvogels zich gedeeltelijk.

Het IJmeer is de afgelopen 10-15 jaar recreatief steeds intensiever gebruikt; er was sprake van een toename van de recreatievaart en de ontwikkeling van recreatieve voorzieningen op de oevers. Hoewel het op zich positief is dat steeds meer mensen het IJmeer ontdekken als een gebied waarin het plezierig recreëren is, leidt deze toename wel tot extra druk op het ecosysteem.

De bouw van IJburg (en in mindere mate de ontwikkelingen nabij het Almeerderzand) hebben een fysiek ruimtebeslag (± 220 ha) op het water van het IJmeer gelegd. Hierdoor is er minder areaal beschikbaar voor waterplanten en/of driehoeksmosselen. De aanleg van IJburg lijkt tot nu toe geen negatieve effecten op de chemische waterkwaliteit van het IJmeer te hebben gehad.

De toenemende druk op het IJmeer heeft niet geleid tot verhoogde meldingen van ongelukken, incidenten of zwerfvuil. Ook lozingen van koelwater en afvalwater zijn niet dusdanig van aard dat dit problemen gegeven heeft.

De oevers van het IJmeer zijn het afgelopen decennium sterk veranderd. De aanleg van IJburg, de bouw van drie hoge woonflats op het Almeerderzand en de bouw van windmolens bij Almere Pampus hebben er toe geleid dat het IJmeer een minder open karakter heeft gekregen.

Al met al is de ruimtelijke setting van het IJmeer sterk veranderd. De waterkwaliteit is grotendeels onveranderd gebleven en er is een duidelijk negatieve trend met betrekking tot de vogelwaarden en de aanwezigheid van driehoeksmosselen. Vanwege de complexiteit van het ecosysteem enerzijds en de veelvoud aan menselijke activiteiten anderzijds kon er, ondanks dat er veel informatie verzameld is, geen direct (oorzakelijk) verband gelegd worden tussen de ruimtelijke ingrepen en de gesignaleerde trends. Met de monitoringsgegevens is echter wel duidelijk geworden dat bepaalde natuurwaarden zijn afgenomen, en van een aantal menselijke activiteiten kan op basis van expert judgement gesteld worden dat deze negatieve effecten hebben op deze natuurwaarden. Ook kan gesteld worden dat de ruimte voor mitigatie en compensatie van al uitgevoerde en nog geplande ingrepen geleidelijk steeds kleiner wordt. De urgentie voor een zorgvuldige inpassing/afweging van nieuwe ingrepen en ontwikkelingen wordt daarmee steeds hoger.

Aanbevelingen

Beleid: gezamenlijke visie

Aanbevolen wordt om een ecologische visie voor het IJmeer (in relatie met het Markermeer en het Eem- en Gooimeer) op te stellen, in gezamenlijkheid met de planvormers van verstedelijking. De Europese richtlijnen (KRW, VHR, Zwemwater) zullen daarvoor sterk kaderstellend zijn.

Beleid: instandhoudingsdoelen

Hoewel ze nog niet vastgesteld zijn, mag verwacht worden dat het niet gemakkelijk zal zijn om aan de instandhoudingsdoelen voor watervogels in het IJmeer te voldoen. Ook het waterplantengebied bij Muiden dat is aangemeld als Habitatrichtlijngebied is kwetsbaar. Ten behoeve hiervan dienen de ondiepe, voor waterplanten kansrijke, zones in het IJmeer zo veel mogelijk ontzien te worden. De nog op te stellen doelstellingen zullen gedefinieerd moeten worden met zekere marges, daar dergelijke meren altijd aan (natuurlijke) fluctuaties onderhevig zijn.

Beleid; Kaderrichtlijn Water	Ook met betrekking tot de Kaderrichtlijn Water worden doelen vastgesteld. Vooral de problematiek ten aanzien van het zwevende slib zal hierbij een belangrijk aandachtspunt moeten zijn. Het IJmeer is daarbij onderdeel van het grotere waterlichaam Markermeer.
Beleid; ruimtelijke kwaliteit	Het is belangrijk de openheid van het IJmeer/Markermeer langs de Waterlandse kust te behouden.
Beleid; overgangen van land naar water	De Flevolandse Kust bestaat grotendeels uit een harde overgang van een strakke primaire waterkering (dijk) en (matig) diep water. De ecologische waarde van het IJmeer zou kunnen stijgen als hier ondieptes (< 2 meter) en periodiek overstroomde oevers aangelegd zouden worden (met behoud van rust). Deze land-waterovergangen zouden (deels) ook binnendijks gerealiseerd kunnen worden. Het nadeel is dan wel dat er bijvoorbeeld ten aanzien van vissen geen contact is met het IJmeer(water). De Vechtstreek (incl. Naardermeer) zou ecologisch meer gekoppeld kunnen worden aan de Lepelaarplassen en de Oostvaardersplassen, hetgeen met name voor de ringslang, broedvogels, kleine zoogdieren en insecten van betekenis kan zijn.
Beheer en inrichting	Met betrekking tot het beheer en de inrichting van het IJmeer, zijn de volgende maatregelen aan te bevelen: • Uitbreiding areaal ondiep (< 2 meter) water (zowel buitendijks als binnendijks) • Beperking en regulering (qua seizoen) van retourwaterlozingen • Terugdringing van de afvalwaterlozingen (recreatie- en woonboten) • Ontsnippering van het leefgebied van de ringslang • Uitbreiding zonering voor (snelle) motorboten • Periode en methodiek baggeractiviteiten afstemmen met ecologische vereisten
Monitoring	• Continueer een integraal monitoringsprogramma IJmeer. De belanghebbenden zijn met name de waterbeheerder Rijkswaterstaat, het Ministerie van LNV vanwege de Vogel- en Habitatrichtlijn en de Gemeentes Amsterdam en Almere vanwege de (geplande) stedelijke uitbreidingen in het IJmeer. • Voorgestelde aanpassingen: - o Waterkwaliteitsdeel kan selectief afgeslankt worden - o Waterplantenkartering nabij Muiden jaarlijks uitvoeren - o Uitbreiding aantal locaties bemonstering driehoeksmosselen - o Geen gecombineerde tellingen recreatievaart en vogels meer (geen efficiënte methode om eventuele relaties aantoonbaar te maken) - o Geen monitoring meer van de waterbodemkwaliteit - o Registreer informatie met betrekking tot baggeractiviteiten en opspuitingen systematisch • Stem een voortzetting van een monitoringsprogramma IJmeer af met de (nieuwe) monitoring van het IJmeer ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water en de Vogel- en Habitatrichtlijn. • Dataverwerking en -beheer dienen, meer dan voorheen, een expliciete plek te krijgen in het monitoringsprogramma. • Het wordt sterk aanbevolen om uitvoering en analyse zo consequent mogelijk bij één organisatie neer te leggen. Het gaat hierbij met name om biologische parameters waar specialistische kennis voor nodig is. Daarbij moeten gebruikte methoden consequent blijven gedurende het monitoringprogramma.
Nader onderzoek	• Gezien de achteruitgang van de vogelwaarden zijn maatregelen noodzakelijk. Hierbij dient nauw aangesloten te worden bij de instandhoudingsdoelen van de Vogelrichtlijn. Er zal zo goed mogelijk

achterhaald dienen te worden waarom de vogelwaarden van het IJmeer zijn gedaald. Op basis daarvan kunnen dan concrete maatregelen ontwikkeld worden.

- Om een gerichte strategie op te kunnen stellen over waar en wanneer het beste de retourwaterlozingen plaats kunnen vinden, is het aan te bevelen om bij nieuwe retourwaterlozingen meer in detail te meten hoe lang en hoe ruimtelijk verspreid deze verhoogde zwevend stof gehaltes aanwezig zijn. Ook zou dan bekeken kunnen worden of mogelijke negatieve effecten op de ecologie (bijvoorbeeld op zoöplankton of driehoeksmosselen) beperkt kunnen worden door opspuitingen aan bepaalde seizoenen te koppelen.
- Gezien de nationale waarde en de kwetsbaarheid van de ringslangpopulatie van de oevers van het IJmeer wordt aanbevolen het voorkomen van deze soort gerichter en uitgebreider te onderzoeken.
- Voor de waterplanten nabij Muiden geldt een internationale instandhoudingsverplichting (Habitatrichtlijngebied). Dit waterplantenveld blijkt echter sterk aan veranderingen onderhevig. Aanbevolen wordt om a) jaarlijks dit gebied te inventariseren op waterplanten, b) gericht te onderzoeken of veranderingen het gevolg zijn van baggeractiviteiten of andere verstoringen (recreatie).

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Het IJmeer ligt de afgelopen decennia letterlijk en figuurlijk in het middelpunt van de belangstelling. Deze belangstelling uit zich onder meer in bouwactiviteiten ten behoeve van nieuwe woningen, rondvarende waterrecreanten en voedselzoekende eenden. Door de ligging tussen enerzijds de steden Amsterdam en Almere en anderzijds de waterrijke natuurgebieden Vechtplassen, Naardermeer, Oostvaardersplassen en de grote meren IJsselmeer/Markermeer/Eemmeer/Gooimeer neemt het IJmeer een unieke positie in; een echte uitdaging voor de ruimtelijke ordening. Zijn er mogelijkheden om natuur- en landschapswaarden te behouden en tegelijkertijd stedelijke en recreatieve functies verder te ontwikkelen?

1.2 ROM IJmeer

Het ROM-beleid (ROM: Ruimtelijke Ordening en Milieu) is geïntroduceerd in de Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening en is gericht op gebiedsgericht integraal ruimtelijk- en milieubeleid. Doel was afstemming tussen de ruimtelijke ontwikkelingen en de daarvoor gewenste ruimtelijke en milieukwaliteit. De integrale benadering zou moeten leiden tot betere en snellere oplossingen voor bestaande problemen en tot een inhoudelijke visie op het betrokken gebied, die een garantie zou moeten bieden voor een evenwichtige en duurzame ontwikkeling.

Bij de aanpak van de ROM-projecten stonden drie kenmerken voorop:

- de integrale probleemgerichte benadering;
- de directe betrokkenheid van alle relevante partijen;
- de uitvoeringsgerichtheid.

In 1989 is het IJmeer in het kader van de Vierde nota over de Ruimtelijke Ordening aangewezen als ROM-gebied.

De van oorsprong hoge ruimtelijke en milieukwaliteit van het gebied dreigt door voorgenomen of reeds in gang gezette ontwikkelingen verder te worden aangetast. Voor het gebied bestaan veel plannen die doorgaans genitieerd zijn door verschillende overheden, die voor de uitvoering sterk van elkaar afhankelijk zijn. Een integrale aanpak gebaseerd op een breed gedragen visie is noodzakelijk om op een juiste wijze met de veranderende kwaliteiten van het gebied om te gaan en om de gewenste ruimtelijke ontwikkeling te realiseren." (Stuurgroep ROM-IJmeer; 1996).

Aan het begin van de jaren negentig is door de betrokken partijen een stuurgroep ingesteld die tot taak had vanuit ruimtelijke ordening- en milieuopectiek een integrale visie te ontwikkelen op het IJmeergebied. De Stuurgroep ROM-IJmeer bestond aanvankelijk uit vertegenwoordigers van de Ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), Verkeer & Waterstaat (V&W) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), de provincies Noord-Holland en Flevoland, het Gewest Gooi en Vechtstreek, de gemeenten Amsterdam, Almere en

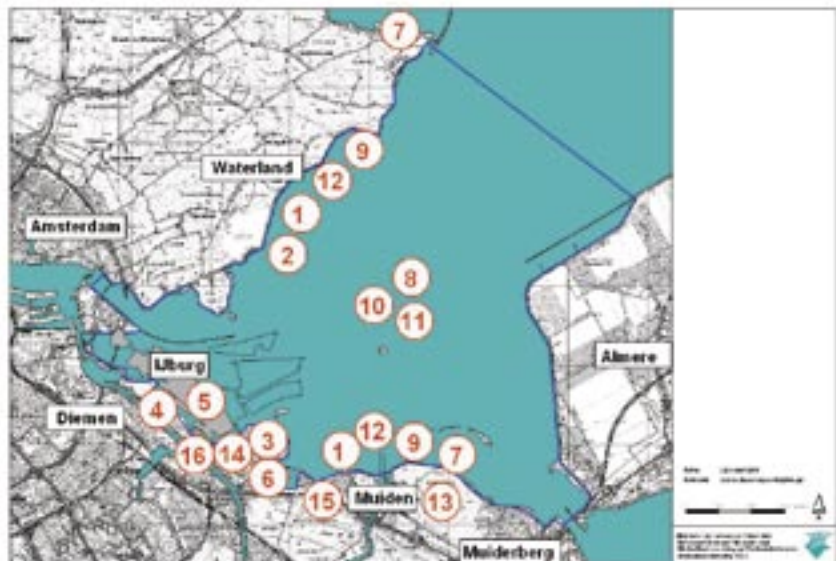
Waterland en de Vereniging van Noord-Hollandse Waterschappen. Vanaf 1998 zijn ook de Gemeenten Diemen en Muiden gaan participeren in het project ROM-IJmeer. In 1996 is het uitvoeringsgerichte Plan van Aanpak ROM-IJmeer door leden van de Stuurgroep ROM-IJmeer vastgesteld. De totstandkoming van het plan van aanpak is in juni 1996 afgerond met de ondertekening van de Bestuursovereenkomst Plan van Aanpak ROM-IJmeer.

Dit Plan van Aanpak ROM IJmeer (Stuurgroep ROM IJmeer, 1996) bevatte indertijd de volgende onderdelen (zie figuur 1):

1. Natuurontwikkeling Waterlandse Kust en Zuidelijke IJmeerkust
2. Proefproject Natuurontwikkeling Waterlandse Kust
3. Concretiseringsstudie PEN-eiland (Diemer Vijfhoek)
4. Sanering en inrichting Diemerzeedijk
5. Ontwikkelingsvisie IJburg
6. Kwaliteit op locatie (incl. koelwater)
7. Aanmelding Ramsar
8. Locatie-Milieu-Effectrapport (MER) baggerspeciedepot
9. Maatregelen jacht
10. Amoebe
11. Monitoring
12. Aanvulling reglement snelle motorboten
13. Inrichting Noordpolder/Rietpolder
14. Fort Diemen e.o.
15. Recreatief netwerk
16. Ontsnippering

Figuur 1.

De geplande onderdelen van het Plan van Aanpak ROM IJmeer (1996). De blauwe lijn geeft de omgrenzing van het ROM IJmeergebied.



In het Plan van Aanpak ROM IJmeer zijn ook streefbeelden beschreven waaraan het IJmeer in 2005 zou moeten voldoen (zie paragraaf 2.3). Dit betrof zowel ruimtelijke streefbeelden als ook natuur- en milieustreefbeelden.

In juni 2001 is door de Stuurgroep ROM IJmeer besloten de projectorganisatie ROM IJmeer op te heffen. De Monitoring ROM IJmeer ging onder begeleiding van de Werkgroep Monitoring ROM IJmeer verder.

1.3 Monitoring ROM IJmeer

Het monitoringprogramma ROM-IJmeer was één van de hoofdpunten van het Plan van Aanpak ROM-IJmeer. Gedurende de looptijd van het ROM-IJmeerproject (1995-2005) werden ontwikkelingen op het gebied van ruimtelijke ordening, waterkwaliteit, natuur en recreatie in het IJmeer en het zuidelijk gedeelte van het Markermeer gevolgd. Het doel hiervan was het verbeteren van het inzicht in de effecten van de ingrepen die tijdens of na de uitvoering van het ROM-IJmeerproject plaats zouden vinden. Het monitoringsprogramma diende voldoende gegevens op te leveren voor een verantwoorde afweging ten aanzien van het beleid van natuur, verstedelijking, recreatie, vormgeving, infrastructuur, etc.. Hoewel het monitoringsprogramma niet voorziet in het leggen van causale verbanden kunnen aan de hand van de metingen en bestaande kennis wel beter gefundeerde beleidsmatige conclusies getrokken worden. Daarnaast zouden aanbevelingen worden geformuleerd voor nader onderzoek bij het ontstaan van onduidelijkheden.

De doelen van het monitoringsprogramma, volgens het Plan van Aanpak ROM-IJmeer (Stuurgroep ROM IJmeer, 1996), waren:

- het bewaken van de voortgang van de milieukundige en ecologische ontwikkelingen;
- het verzamelen van aanvullende informatie met betrekking tot het watersysteem op de hoofdlijnen 'Milieu en ecologie' en 'Gebruik, incidenten en calamiteiten';
- mogelijkheden bieden voor het signaleren van de urgentie van aanvullende maatregelen, preventief en effectgericht;
- aanbevelingen opstellen voor nader (causaal) onderzoek.

Van bovenstaande doelen zijn de eerste en tweede middels het uitvoeren van het monitoringsprogramma behaald. De jaarrapporten en deze eindevaluatie bieden daarbij ondersteuning aan het eerste doel. Op het derde en vierde doel wordt in deze eindevaluatie nader ingegaan.

Ook is in de nulrapportage een aantal strategische vragen benoemd:

- Hoe functioneert het watersysteem uitgaande van de vigerende normen en van de gesignaleerde trends?
- Dienen de streefbeelden te worden bijgesteld?
- Dient het monitoringsprogramma te worden bijgesteld/gecontinueerd?

Deze vragen worden uitgewerkt in hoofdstuk 8.

Bij de opheffing van de projectorganisatie ROM IJmeer (juni 2001) is besloten dat het project Monitoring ROM-IJmeer wordt voortgezet onder begeleiding van een Werkgroep Monitoring bestaande uit vertegenwoordigers van Rijkswaterstaat IJsselmeergebied (RWS IJG; projectleiding), Ministerie van VROM, Ministerie van LNV, Provincie Noord-Holland, Gemeente Amsterdam (Dienst Waterbeheer en Riolerings) en de Gemeente Almere.

De financiering heeft gezamenlijk plaatsgevonden door de partners van de Werkgroep Monitoring waarbij Rijkswaterstaat IJsselmeergebied de financiële coördinatie van het project uitvoerde en het budget verdeelde over de zes genoemde ROM-IJmeer partners conform de verdeelsleutel zoals overeengekomen.

In het Plan van Aanpak ROM-IJmeer is de looptijd van dit monitoringsproject gesteld op 1995 tot en met 2005 (met een eindrapportage voor

1 februari 2006). Eind 2003 is in een bijeenkomst van de Projectgroep Monitoring ROM IJmeer afgesproken dat het project Monitoring ROM-IJmeer in 2004/2005 wordt afgerond. Hiertoe zijn in 2004 de laatste metingen verricht.

De inhoud van het monitoringsprogramma is uitgebreid beschreven in de zogeheten 'Nulrapportage' (de Witte & Faber, 1997). In deze 'nulrapportage' is ook een uitgebreide beschrijving van de uitgangssituatie van het IJmeer vóór 1996 opgenomen. Over de resultaten van het monitoringsprogramma zelf zijn jaarlijks tussenrapportages uitgebracht, waarin de verzamelde data werden gepresenteerd (de Witte, 1998; de Witte, 1999; de Witte, 2000; Koerselman *et al.*, 2001; Oostinga *et al.*, 2002; Smits *et al.*, 2003). In 2000 is een tussenevaluatie opgesteld (Oranjewoud, 2000) en in 2002 zijn de ecologische ontwikkelingen vergeleken met de omliggende meren (Platteeuw *et al.*, 2002).

Het monitoringsprogramma ROM IJmeer bevatte de volgende parameters:

Milieu

- Waterkwaliteit: nutriënten, microverontreinigingen, doorzicht, temperatuur, zuurstof, zwevend stof, e.d.
- Zwemwaterkwaliteit: doorzicht, pH, (thermotolerante) coli-bacteriën
- Water- en stoffenbalans
- Atmosferische depositie
- Botulisme
- Waterbodempkwaliteit

Ecologie

- Fytoplankton
- Zoöplankton
- Waterplanten
- Driehoeksmosselen
- Vis
- Ringslangen
- Watervogels
- Broedvogels
- Vogels en recreatievaart

Gebruik

- Recreatie- en beroepsvaart; scheepspassages sluizen
- Lozingen (UNA Diemen, opspuitingen IJburg, Almere Poort en natuurontwikkeling Waterlandse kust)
- Vuil, ongevallen en incidenten
- Visueel-landschappelijke ontwikkeling
- Morfologie waterbodem

1.4 Inhoud van het rapport

Dit rapport omvat een eindevaluatie van de ontwikkelingen in het ROM-IJmeergebied tussen 1995 en 2003. De belangrijkste resultaten worden gepresenteerd. Voor een overzicht van de complete dataset wordt verwezen naar de jaarlijkse tussenrapporten en de aanvullende werkdokumentten (zie referenties). Aan de hand van de gegevens wordt waar mogelijk en relevant aangegeven of er sprake is van een bepaalde trend. De gegevens van het IJmeer worden vergeleken met gegevens van de omliggende meren. Ook wordt de relatie tussen ruimtelijke ingrepen en ontwikkelingen enerzijds en die van milieu- en ecologieparameters anderzijds geanalyseerd. Hierbij komen tevens de beleidsrelevante aspecten aan bod. Hiertoe worden onder andere gevonden waarden gerelateerd aan de streefbeelden en wettelijke normen.

Belangrijkste onderdelen van dit rapport zijn:

- presentatie van de behaalde monitoringsresultaten van het ROM-IJmeerproject in de periode 1995-2003
- analyse van de effecten van ruimtelijke ingrepen en ontwikkelingen in het IJmeergebied op de waterkwaliteit en de ecologische waarden van het gebied
- analyse van de milieu- en natuurontwikkelingen in het gebied in relatie tot beleidsdoelen op regionale, nationale en Europese schaal
- formulering van verwachtingen ten aanzien van de verdere ecologische ontwikkelingen in relatie tot toekomstige ruimtelijke ingrepen en activiteiten in het gebied
- evaluatie van het monitoringsprogramma en aanbevelingen voor toekomstige monitoring

2. Gebiedsbeschrijving, streefbeeld en beleid

2.1 Plangebied

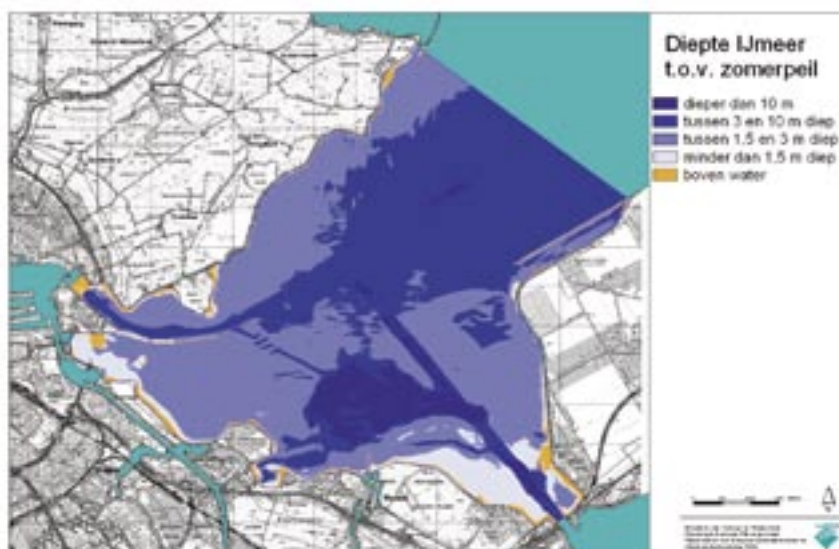
Het ROM IJmeergebied omvat het gehele IJmeer en het daarop aansluitende zuidelijke gedeelte van het Markermeer (zie figuur 1). Hierbij behoort ook een zone van ca. 1 kilometer van de omringende kuststrook.

Morfologie

Het plangebied is morfologisch gezien een vrij vlak meer, grotendeels (ca. 4.300 ha) ondieper dan 3 m (figuur 2). De vaargeulen (Pampusgeul tussen Amsterdam en Lelystad en de IJmeergeul van Hollandse Brug richting Pampus; diepte ± 5-10 m) alsmede de zandwinlocatie tussen Pampus en Muiden (de IJmeerput: huidige diepte 10-15 m beneden NAP) vormen hierop uitzonderingen.

Figuur 2. Dieptekaart (t.o.v. zomerpeil) van het IJmeer. Geconstrueerd met de zo actueel mogelijke meetgegevens (1999-2001). De weergegeven waterdiepte in het westen is die volgens de situatie voor aanleg van IJburg (1997).

Diepteklasse	Opp. (ha)	%
Tot 0,5 m	37	0
0,5 tot 1,0 m	164	2
1,0 tot 1,5 m	328	4
1,5 tot 2,0 m	630	8
2 tot 3 m	3134	38
Meer dan 3 m	4025	48
Totaal	8318	100



Hydrologie

Het waterpeil in het IJmeer kan onder invloed van de wind en het spuiregime sterk variëren. Over het algemeen wordt het zomerstreefpeil (NAP -0,20m) goed benaderd, terwijl het werkelijke winterpeil vaak hoger uitvalt dan het winterstreefpeil (NAP -0,40m). De waterbalans in het IJmeer/Markermeer wordt voor een belangrijk deel gedomineerd door de wateraan- en afvoer van en naar het IJsselmeer en door neerslag en verdamping.

Functies

Het IJmeer behoort tot de rijkswateren en heeft een aantal belangrijke functies toegewezen gekregen, in principe gelijk aan die van het IJsselmeer en Markermeer. Deze functies zijn: waterkeren, afvoer, regionale watervoorziening, koelwater, scheepvaart (transport en recreatie), waterkwaliteit & ecologie, zwemwater, (mogelijk toekomstig drinkwater), recreatie, sport- en beroepsvisserij en oppervlaktedelfstoffenwinning. In het IJmeer liggen belangrijke vaargeulen ten behoeve van de beroepsscheepvaart. De recreatievaart, waaronder zeil-, motor- en speedboten, beweegt zich ook buiten deze vaargeulen.

Langs de oevers wordt gerecreëerd door o.a. sportvissers en zwemmers. Het is van belang om zodanig te sturen dat de verschillende functies naast elkaar kunnen voortbestaan.

2.2 Toestand in de 'nulsituatie'

In de nulrapportage is uitvoerig ingegaan op de situatie van het IJmeer in de periode tot 1995 ('nulsituatie'). Hier volgen de belangrijkste conclusies uit die nulrapportage (voor meer details, zie de Witte & Faber, 1997). In hoofdstuk 5 en verder zullen, naast de meetgegevens van 1995-2004, ook de gegevens die voorhanden zijn van de periode van vóór 1995 meegenomen worden. Zodoende kunnen ontwikkelingen over een langere periode gesignaleerd worden.

Waterkwaliteit

De waterkwaliteit in het plangebied voldeed in de nulsituatie voor veel parameters aan de gestelde eisen in de Evaluatie Nota Water (gangbare norm vóór het jaar 2000, later vervangen door de NW4-normen) en "Water voor karperachtigen". Echter, van een aantal parameters werd de norm meerdere malen overschreden, op verschillende locaties. Hieronder vielen zowel eutrofiërende stoffen (zoals fosfaat en sulfaat) als verontreinigingen (metalen, PAK's, e.d.). Een enkele uitzondering daargelaten voldeed de zwemwaterkwaliteit wel aan de gestelde eisen.

Vegetatie en fauna

Vóór 1996 was in het IJmeer nauwelijks onderzoek gedaan aan waterplanten, driehoeksmosselen en vis. Zodoende kon er in de nulrapportage nauwelijks een goede beschrijving gegeven worden. Toch was wel duidelijk dat de driehoeksmossel talrijk aanwezig was, maar waarschijnlijk al wel sterk afgenomen in vergelijking met de jaren tachtig. De waterplanten werden in 1991/1992 en in 1995 wel onderzocht. De watervegetatie bleek voornamelijk te bestaan uit fonteinkruiden en draadwieren.

Over vogels was veel meer bekend. Zo bleken IJmeer en zuidelijk Markermeer voor de watervogels Tafeleend en Kuifeend een zeer belangrijke plaats in te nemen. Dit was te danken aan de hier aanwezige combinatie van luw gelegen water met goede rustmogelijkheden en de aanwezigheid van een ruim aanbod van driehoeksmosselen (het voedsel voor deze eenden) in de onmiddellijke nabijheid. Onder visetende watervogels was het gebied vooral in trek bij Aalscholvers, maar in het voor- en najaar ook bij Futen. Voor een groot aantal soorten vogels was sprake van een lager aantal in 1994/1995 dan in voorgaande jaren. Dit gold met name voor de macrofauna-etende (en de visetende) soorten. Wat betreft de broedvogels was de groeiende populatie Grauwe Ganzen opmerkelijk. In de graslandpolders langs de Waterlandse kust (Polder IJdoorn en Barnegat) werden hoge dichtheden weidevogels aangetroffen. Dit betrof met name de soorten Grutto, Kievit, Scholekster en Tureluur.

Menselijke activiteiten en belasting

Het IJmeer vormde al in het begin van de jaren negentig een belangrijk gebied voor de recreatie- en beroepsvaart. Er liggen twee sluizen: de Oranjesluizen bij Amsterdam (Noordzeekanaal) en de Groote Zeesluis bij Muiden. De meeste schepen passeren door de Oranjesluizen. De passages van de beroepsvaart door de Oranjesluizen vertoonden toen een stijgende trend. Door de Groote Zeesluis passeerde voornamelijk recreatievaart. Het water aan de Noord-Hollandse kust tussen Hoorn en Muiden werd het drukst bevaren. Het open water nam een tussenpositie in en werd

in hoofdzaak bevaren door zeiljachten en de beroepsvaart (vaarroute Amsterdam-Lelystad-Lemmer). De meeste motorjachten voeren langs de rand van het gebied.

Ongelukken en incidenten leken toe te nemen in het plangebied. Dit kan echter te maken hebben gehad met een verdergaande meldingsdiscipline. Hetzelfde gold voor de melding en registratie van olie en zwerfvuil.

Andersoortige (mogelijke) belasting van het IJmeer betrof de aanwezigheid van een aantal woonschepen bij Zeeburg die ongezuiverd rioolwater lozen op het IJmeer. Verder is sinds december 1994 begonnen met de lozing van koelwater door de energiecentrale van de UNA (Diemen). Hiervoor was een vergunning afgegeven, en er zou worden gemonitord in hoeverre deze lozingen effect hebben op de watertemperatuur.

2.3 Streefbeeld

In het Plan van Aanpak ROM-IJmeer en de nulrapportage (de Witte & Faber, 1997) zijn streefbeelden en normen beschreven waaraan het IJmeer in 2005 zou moeten voldoen (tabel 1).

.....
Tabel 1.
Streefbeeld IJmeer 2005 zoals omschreven in de Nulrapportage (de Witte & Faber, 1997).

Ruimtelijk streefbeeld

- Optimaliseren ruimtelijke kwaliteit
- Zorgvuldige inpassing van diverse stedelijke functies
- Hoge kwaliteit van die stedelijke functies
- Versterking van de bestaande ruimtelijke kwaliteiten (landschap, natuur en recreatie)
- Toevoegen van nieuwe (stedelijke) kwaliteiten

Natuurstreefbeeld

- Versterken watergebonden natuur
- Groot open en voedselrijk laaglandmeer
- Belangrijke functie voor doortrekkende watervogels
- Vormt een schakel in het systeem van doorgaande grote wateren
- Op regionaal niveau vormt het een natuurlijke buffer tussen stedelijke en (droge) landelijke gebieden

Milieustreefbeeld

- Scheppen van goede basiscondities
- Realiseren van het ecologisch streefbeeld
- Handhaving van de relatief goede waterkwaliteit
- Plaatselijke verbetering van de waterkwaliteit, met name voor waterplanten

Deze streefbeelden zijn per deelgebied verder uitgewerkt (tabel 2).

.....
Tabel 2.

Streefbeeld IJmeer 2005 uitgewerkt per deelgebied (uit: Nulrapportage; de Witte & Faber, 1997).

Waterlandse kust

- Nadruk op watergebonden natuur
- Beperking grote watersport

Middencorridor

- Verstedelijking (IJburg)
- (Grote) watersport en oeverrecreatie
- Beroepsvaart
- Reservering doorgaande railverbinding
- Sanering van voormalige verontreiniging (Diemerzeedijk)

Zuidelijke IJmeerkust

- Het uitbuiten van kwaliteiten voor zowel natuur als recreatie:
 - o Diemerzeedijk (stedelijke recreatie)
 - o PEN-eiland (natuur met recreatief medegebruik)
 - o Waterzone van PEN-eiland tot Muiderberg
- De natuurkwaliteiten van het ondiepe water voor de kust worden verder ontwikkeld

Flevolandse kust

- Nadruk op (grote) watersport en oeverrecreatie, in samenhang met het achterland (zowel stedelijk als recreatief)

2.4 Beleid

2.4.1. Internationaal

Afspraken ten aanzien van natuur- en milieubeleid worden zowel wereldwijd (bijv. Ramsar wetlands, 1971) als op Europees niveau gemaakt (bijv. Natura 2000). Belangrijke voorbeelden van het Europees beleid (met resultaatverplichting) zijn:

- Vogelrichtlijn (Europese Parlement, 1979);
- Habitatrichtlijn (Europese Parlement, 1992);
- Kaderrichtlijn Water (Europese Parlement, 2000).

Ramsar Verdrag

Het IJmeer is in 2000 op de zogeheten Ramsar-lijst geplaatst. Het Ramsar Verdrag heeft tot doel wetlands (natte natuurgebieden) en bijbehorende planten- en diersoorten te beschermen. Nederland heeft 44 gebieden aangewezen als wetland van internationale waarde en daarmee de verplichting deze gebieden te beschermen. Juridisch gezien is het Ramsar Verdrag minder dwingend en bindend dan de Vogel- en Habitatrichtlijn.

Europese Vogelrichtlijn

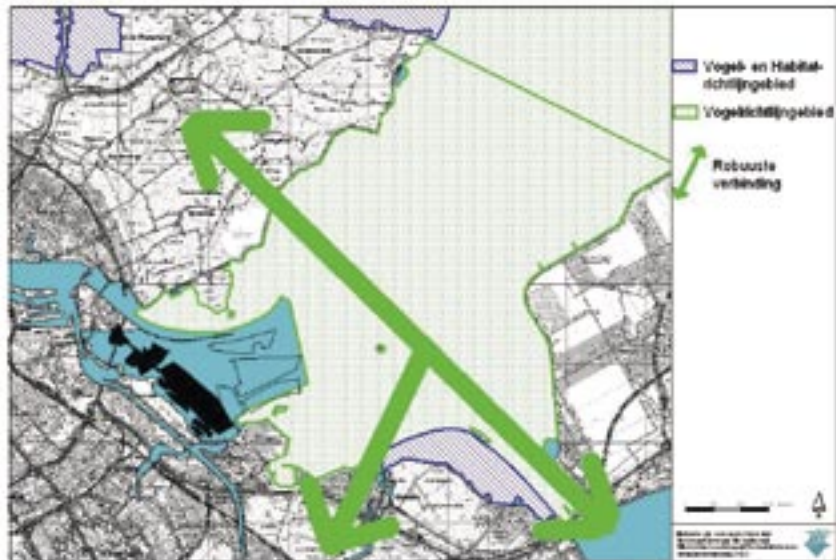
De Vogelrichtlijn verplicht de lidstaten om voor bepaalde vogelsoorten speciale beschermingsmaatregelen te treffen. Dit zal het voortbestaan van deze vogels moeten waarborgen. Het IJmeer is aangewezen als Speciale Beschermingszone (SBZ) in het kader van deze Vogelrichtlijn (figuur 3), vanwege het voorkomen van drie kwalificerende soorten: Kuifeend, Tafeleend en Nonnetje. Bij de precieze begrenzing van het gebied is ook het voorkomen van 11 andere vogelsoorten (Lepelaar, Fuut, Aalscholver, Grauwe Gans, Brandgans, Smient, Krakeend, Topper, Brilduiker, Meerkooi en Zwarte Stern) meegenomen, hetgeen betekent dat het gebied ook daar instandhoudingsverplichtingen voor heeft.

Figuur 3.

Het IJmeer met de begrenzingen van de Speciale BeschermingsZones in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn.

Ook is de robuuste verbinding weergegeven conform de Nota Ruimte.

N.B. De dunne groene lijn tussen Marken en Flevoland geeft de grens weer tussen de twee afzonderlijk aangewezen SBZ's: IJmeer en Markermeer.



Europese Habitatrichtlijn

De Habitatrichtlijn beoogt "de natuurlijke habitats en de wilde dier- en plantensoorten van communautair belang in een gunstige staat van instandhouding te behouden of te herstellen" (art. 2.2). Daartoe zijn ook speciale gebieden aangemeld als zogeheten Habitatrichtlijngebieden. Met betrekking tot het studiegebied is dat de kustzone nabij Muiden en de net buiten het studiegebied gelegen Gouwzee (figuur 3). Het gebied heeft die status gekregen vanwege het voorkomen van het habitatype "Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische vegetaties met Kranswieren" en het voorkomen van de soorten Bittervoorn, Rivierdonderpad en Meervleermuis. De Gouwzee en de Kustzone Muiden zijn als één gezamenlijk gebied aangemeld.

Ecologisch Netwerk - Natura 2000

Natura 2000 is het samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Het omvat alle gebieden die beschermd zijn op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). Het netwerk is in opbouw: nog niet alle gebieden zijn definitief door de lidstaten aangewezen. De totstandkoming van dit Natura 2000-netwerk vormt de hoeksteen van het beleid van de Europese Unie voor behoud en herstel van biodiversiteit. De Europese richtlijnen geven precies aan welke typen natuur beschermd moeten worden. De gebieden die deel uit maken van het netwerk omvatten specifieke land- en waterzones (natuurlijke habitats) en leefgebieden van specifieke soorten (habitats van soorten). Het doel is het voortbestaan van deze natuurlijke habitats en leefgebieden van plant- en diersoorten op langere termijn veilig te stellen.

Een gebied in Nederland komt voor aanwijzing als Speciale BeschermingsZone vanuit de Vogelrichtlijn in aanmerking wanneer dit gebied behoort tot de belangrijkste 5 gebieden voor vogelsoorten van bijlage I van de Vogelrichtlijn en/of zich kwalificeert vanwege het feit dat minstens 1% van de biogeografische populatie van één of meer watervogelsoorten in dat gebied geregeld aanwezig is. Het ministerie heeft een aanvullend beoordelingscriterium gehanteerd, het zogeheten 100 ha-criterium.

Begin juli 2003 heeft de Europese Commissie ingestemd met de Nederlandse lijst van Habitatrichtlijngebieden. Het gaat om 141 gebieden met een oppervlak van bijna 750.744 ha.

Bron: www.minlnv.nl/natura2000/

Kaderrichtlijn Water

De Kaderrichtlijn Water (KRW) is een overkoepelende richtlijn voor een integraal beheer van watergebieden. De KRW beoogt bescherming van aquatische ecosystemen en overige waterrijke gebieden en bovendien een verbetering van de systemen op termijn ("het bereiken van een goede ecologische status in 2015"). De KRW richt zich op de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater. Daartoe wordt gestreefd naar een goede chemische, biologische en hydromorfologische toestand. Voor het bereiken van de goede chemische toestand wordt een trits van (prioritaire) stoffen genoemd. Deze variëren van nutriënten en pesticiden tot weekmakers en brandvertragers. Ter bepaling van de biologische kwaliteit worden door de KRW de parameters fytoplankton, macrofyten, fyto benthos, macrofauna en vis genoemd. De KRW bevat richtlijnen voor de formulering van ecologische doelen, maatregelen en toetsingscriteria om de beleidsvoortgang te toetsen. Op dit moment wordt door diverse werkgroepen gewerkt aan de invulling hiervan.

Voor het IJmeer zijn nog geen definitieve doelstellingen geformuleerd met betrekking tot de Kaderrichtlijn Water. Wel is bekend dat het de status van sterk veranderd waterlichaam zal krijgen en dat het is ingedeeld bij de 'grote diepe gebufferde meren' (M21). De definitieve doelstellingen (MEP/GEP) voor het IJmeer zullen in 2009 gereed moeten zijn. Voor de Kaderrichtlijn Water vormt het IJmeer één waterlichaam gezamenlijk met het Markermeer.

2.4.2. Nationaal

Het nationale natuurbeleid geeft invulling aan de verplichtingen zoals die zijn aangegaan met het ondertekenen van de internationale conventies, verdragen en richtlijnen en aan bestaand natuurbeleid zoals bijvoorbeeld de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het natuurbeleid in Nederland is uitgewerkt in de nota's *Natuur voor Mensen, Mensen voor natuur* (Ministerie van LNV, 2000) en het *Tweede Structuurschema Groene Ruimte* (SGR2; Ministerie van LNV, 2002). In beide nota's wordt het internationale en Europese beleid doorvertaald in de aandacht voor verbreding van het natuurbeleid (meer integraal en 'dichtbij de mensen'), voor versterking van de natte natuur (meegroeien met water) en voor het versterken van de identiteit van een gebied. In *Natuur voor Mensen, Mensen voor natuur* wordt voor de eerste keer aan de hand van Natuurdoelen kwantitatieve invulling gegeven aan de Ecologische Hoofdstructuur in termen van hectares en kilometers, de zogenaamde taakstelling. Het IJmeer maakt deel uit van die EHS. Zowel de nota *Natuur voor Mensen, Mensen voor natuur* als ook het *Tweede Structuurschema Groene Ruimte* zijn verwerkt in de *Nota Ruimte*. Deze twee losse nota's komen te vervallen op het moment dat de *Nota Ruimte* officieel beleid is.

Natuur voor Mensen, Mensen voor natuur

De nota '*Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur*' bevat in onderlinge samenhang de doelstellingen en strategieën van het natuur- en landschapsbeleid van de rijksoverheid. Het plan geeft aan welke maatregelen gewenst zijn om de doelstellingen te bereiken, zowel op het eigen beleidsterrein als in andere beleidsvelden en -sectoren. Ook in andere relevante plannen van de rijksoverheid kan zo aan de doorwerking gestalte worden gegeven. Op deze wijze verschaft het plan inzicht in de gewenste samenhang in het beleid. Tevens beoogt het plan een duidelijk toetsingskader te bieden.

Belangrijke beleidsaccenten voor het IJsselmeergebied zijn:

- Het verkennen en uitvoeren van natuurontwikkeling, waaronder

de ontwikkeling van nieuwe ondiepe oeverzones en binnendijkse gebieden, dit met het oog op het realiseren van een verbindingszone tussen Zeeland en het Lauwersmeer ("natte as" uit de Vierde nota over de Ruimtelijke Ordening);

- Het verrichten van extra inspanningen ter vermindering van eutrofiëring en belasting met milieuvreemde stoffen;
- Het instellen van adequate zonering van recreatieve activiteiten in kwetsbare gebieden;
- Het verhogen van het beschermingsniveau van zeer waardevolle en/of kwetsbare delen;
- Het instellen van een zo natuurlijk mogelijk peilbeheer.

Structuurschema Groene Ruimte 2

Het Structuurschema Groene Ruimte 2 (Ministerie van LNV, 2002) bevat de hoofdlijnen van het ruimtelijk beleid van het kabinet voor het landelijk gebied, en de samenhang met het water- en milieubeleid. De nota geeft een ruimtelijke vertaling van het beleid voor de land- en tuinbouw, natuur, landschap en recreatie, en een concretisering van het beleid voor specifieke gebieden. Tevens geeft het SGR2 een overzicht van de wijze waarop het kabinet dit beleid wil realiseren.

Voor het IJsselmeergebied als geheel zet het kabinet in op behoud en versterking van de kernkwaliteiten. Om daarbij het gebied toe te rusten voor de toekomstige ontwikkelingen is een Integrale Visie IJsselmeergebied opgesteld. Deze levert het fundament voor een samenhangend en integraal beleid voor dit gebied, waarmee een aantrekkelijk en multifunctioneel IJsselmeergebied kan blijven bestaan. Concrete projecten, zowel binnen als buiten¹ aangewezen Vogel- en Habitatrichtlijngebieden, worden getoetst aan de wettelijke beschermingsregimes die ter uitvoering van de Vogel- en Habitatrichtlijn in de Natuurbeschermingswet 1998 zijn opgenomen.

Het kabinet stelt onder andere de volgende acties en maatregelen in het IJmeer en zuidelijk Markermeer voor:

- Versterking van de natuurwaarden:
 - o (inter)nationale bescherming van dit gebied. Het maakt nationaal onderdeel uit van de Natte As van de Friese Meren naar de Zeeuwse Delta. Het is onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur en is aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogelrichtlijn. Delen waren al eerder aangewezen onder de Natuurbeschermingswet. Onder de nieuwe Natuurbeschermingswet, die in de loop van 2005 in werking treedt, zullen alle Speciale BeschermingsZones Natuurbeschermingswet-gebieden worden.
 - o Impuls voor natuurontwikkeling. Deze impuls richt zich vooral op de overgang van water naar land. Het gaat daarbij vooral om open moeras en ondiepe watermilieus voor water-, moeras- en trekvogels, maar ook het bodem- en waterleven profiteren hiervan (trek- en standvissen, waterplanten, bodemorganismen).
- Versterking en zonering van de recreatie:
 - o Voortzetting van de bestaande zonering uit SGR 1. Het kabinet hanteert hierbij een driedeling. In het IJmeer staat behoud van de openheid en de combinatie van de internationale natuur met een meer stedelijk gerichte recreatie voorop.
 - o Versterking van de recreatieve waarden van het gebied.

.....
Noot

¹ Ook projecten buiten de aangewezen Vogel- en Habitatrichtlijngebieden moeten worden getoetst in verband met de zogenaamde externe werking

-
- o Realisering van extra vaardoelen stimuleren.
 - o Stimuleren van de oeverrecreatie.
 - Versterking van de duurzame visserij:
 - o In overleg met de sector worden maatregelen genomen om de visserijdruk te verlagen. Ook neemt het kabinet concrete maatregelen om het verdrinken van vogels in netten aanzienlijk te beperken.

Nota Ruimte

De Nota Ruimte (Ministerie van VROM, 2004) bevat de visie van het kabinet op de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland. De nota bevat de ruimtelijke bijdrage aan een sterke economie, een veilige en leefbare samenleving en een aantrekkelijk land. Het gaat om de inrichtingsvraagstukken die spelen tussen nu en 2020, met een doorkijk naar 2030. In de nota worden de hoofdlijnen van beleid aangegeven, waarbij het kabinet kiest voor 'decentraal wat kan, en centraal wat moet'.

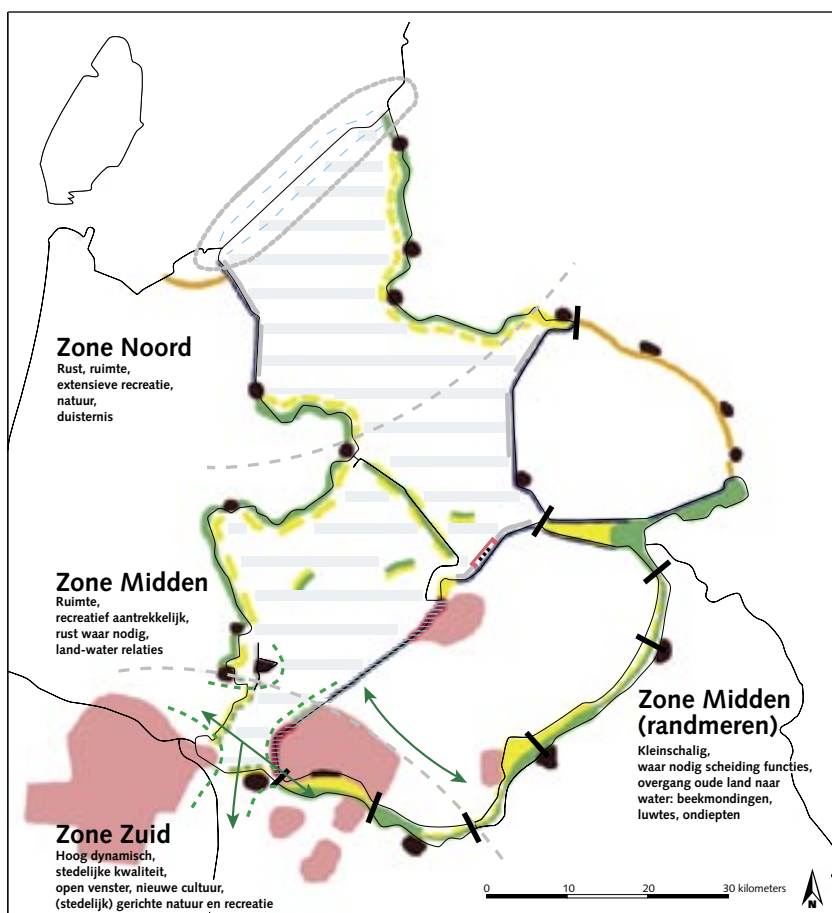
Als de Nota Ruimte definitief is dan vervangt het de ruimtelijk relevante rijksnota's c.q. de planologische kernbeslissingen (PKB's), behorend bij de Vierde nota over de ruimtelijke ordening Extra (en de Actualisering daarvan in de Vinac), het Structuurschema Groene Ruimte en de Nota Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur. Naast de Nota Ruimte zal nog een klein aantal andere PKB's worden gemaakt. De Nota Ruimte is nog niet definitief vastgesteld. Het bevindt zich momenteel nog in de fase van PKB Deel 3 Kabinetstandpunt.

De nota geeft voor het IJsselmeergebied het volgende aan:
De kernkwaliteiten van het IJsselmeergebied zijn de internationale waarden van natuur en cultuur en de 'open horizon'. Het IJsselmeergebied heeft een zeer belangrijke functie voor de veiligheid van het achterliggend gebied tegen overstroming en voor de drinkwatervoorziening. Het gebied heeft een belangrijke functie voor de watersport en is als geheel voor het toerisme van belang.

De hoofddoelstelling voor het gehele IJsselmeergebied is:
Het versterken van de functie van het IJsselmeergebied is de borging van de veiligheid, de beperking van de wateroverlast en het behoud van de strategische watervoorraad en het ontwikkelen en behouden van het gebied als grootschalig open gebied met bijzondere internationale waarden van natuur, landschap en cultuur.

De ruimtelijke druk op het IJsselmeer en de Randmeren neemt toe. Om de diverse functies (waaronder veiligheid tegen overstroming, drinkwatervoorziening, natuur, cultuur en recreatie) toch te behouden en te ontwikkelen, gaat het rijk zones instellen (figuur 4). In het zuidelijk deel (IJmeer en zuidelijk Markermeer) wordt een dynamischer en intensiever ruimtegebruik mogelijk, het noorden wordt gereserveerd voor een meer gematigde ontwikkeling met rust en ruimte en het midden is een overgang tussen noord en zuid. In de Integrale Visie IJsselmeergebied (2002) van het rijk zijn deze plannen vermeld.

Figuur 4.
Zonering IJsselmeergebied (bron:
Ministerie van EZ *et al.*, 2002).



Een belangrijk punt in de Nota Ruimte is dat voor nieuwe buitendijkse ontwikkelingen, uitbreidingen van bestaande buitendijkse activiteiten, nieuwe inpolderingen en andere landaanwinningen, het 'nee, tenzij'-regime van toepassing is. Met betrekking tot het water betekent dit dat er wordt uitgegaan van het principe dat ruimte die reeds beschikbaar is voor water wordt behouden (het waterbergend vermogen mag niet afnemen).

Vierde nota Waterhuishouding

In de Vierde Nota waterhuishouding (Ministerie van V&W, 1998) geeft het ministerie van Verkeer en Waterstaat aan langs welke weg zij hun doelstelling *"Het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd"* willen bereiken.

Herstel- en inrichtingswerkzaamheden in de grote wateren moeten uiteindelijk leiden tot een versterking van het duurzaam functioneren van deze systemen. Met de ontwikkeling van grootschalige natuurgebieden wordt beoogd de leefbaarheid van de randstad te verbeteren, de identiteit van nat Nederland te versterken en de voor ons land kenmerkende biodiversiteit in stand te houden. Recreatiemogelijkheden zullen een belangrijk onderdeel van deze plannen vormen.

In de Vierde Nota waterhuishouding wordt voor het IJsselmeergebied een aantal acties en maatregelen genoemd voor de planperiode 1998-2006:

- Uitvoering van een studie naar de gewenste waterhuishouding voor het Natte Hart, met aandacht voor de eisen vanuit de functies veiligheid, watervoorziening en voorraadvorming, natuur en recreatie. Deze ontwikkelingen dienen ruimte te laten voor een natuurlijker

peilbeheer en een zo groot mogelijk open oppervlak. Deze WIN-studie is in 2000 afgerond (Ministerie van V&W, 2000).

- Opstellen van een integrale visie ten aanzien van de ontwikkeling van het IJsselmeergebied samen met de betrokken provincies, rekening houdend met de huidige en toekomstige strategische waterhuishoudkundige functie van het gebied. Deze studie is inmiddels ook afgerond (Ministerie van EZ, LNV, V&W, VROM, 2002).
- Toename van de drinkwatervoorziening vanuit oppervlaktewater;
- Herziening peilbesluiten. Hiervoor loopt momenteel de zogeheten SPIJ2 -studie die de mogelijkheden in beeld moet brengen van een meer seizoensvolgend peilbeheer.
- Ruimte geven conform de randvoorwaarden van SGR 2 aan recreatieve voorzieningen;
- Onderzoek en planvorming voor natuurontwikkeling; de aanleg van natuuroevers in combinatie met dijkversterkingen. Met behulp van ICES-gelden worden momenteel voor diverse natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeergebied plannen opgesteld en uitgevoerd.
- Versterken van de Ecologische Hoofdstructuur in de Randmeren door middel van gebiedsgericht beleid ter vermindering van de nutriëntenbelasting, beïnvloeden van de visstand en versterken van de natuurlijke zuivering door oeverinrichting. Zowel voor de Veluwerandmeren als voor de Zuidelijke Randmeren worden momenteel projecten op dit vlak uitgevoerd.

Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) / Waterbeleid 21^e eeuw

Op 2 juli 2003 ondertekenden Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen het Nationaal Bestuursakkoord Water. Dit akkoord bevat afspraken om de gevolgen van de zeespiegelstijging, bodemdaling en een veranderend klimaat aan te pakken. Nederland krijgt hierdoor steeds meer te maken met extreem natte en extreem droge periodes.

Met de ondertekening van het Nationaal Bestuursakkoord Water onderstrepen alle partijen het belang van een gezamenlijke en complete aanpak van het Waterbeleid 21ste eeuw. Ze zetten daarmee de volgende stap: van papier naar uitvoering. De kern van het Waterbeleid 21ste eeuw is dat water de ruimte moet krijgen, voordat het die ruimte zelf neemt. Het water de ruimte geven betekent dat in het landschap en in de stad ruimte gemaakt wordt om water op te slaan.

Gekoppeld aan dit Nationaal Bestuursakkoord Water is de zogeheten Watertoets. De Watertoets is een belangrijk instrument voor waterbeheerders, om vroegtijdig in de ruimtelijke ontwikkeling de mogelijkheden en onmogelijkheden van het watersysteem onder de aandacht te brengen van de initiatiefnemers en het bevoegd gezag. Inhoudelijk gaat het daarbij om onder meer: veiligheid, wateroverlast, riolering, watervoorziening, volksgezondheid, bodemdaling, grondwateroverlast, oppervlaktewaterkwaliteit, grondwaterkwaliteit, verdroging en natte natuur. De watertoets heeft als doel deze negatieve effecten te voorkomen en kansen voor het watersysteem te benutten. Met de Watertoets wordt er naar gestreefd om het reeds bestaande waterhuishoudkundige en ruimtelijke beleid goed en in samenhang toe te passen en uit te voeren. De Watertoets is opgenomen in het Besluit op de Ruimtelijke Ordening.

Natuurbeschermingswet en de Flora- en Faunawet

(bron: website Ministerie van LNV)

De gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998 treedt in de loop van 2005 in werking. De (nieuwe) Natuurbeschermingswet moet de bescherming van natuurgebieden volgens de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn in nationale

wetgeving vastleggen. Deze (gewijzigde) Natuurbeschermingswet 1998 richt zich alleen op de gebiedsbescherming. De verplichtingen voor soortbescherming zijn opgenomen in de Flora- en faunawet. Op het moment dat de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998 in werking treedt, verdwijnen de Vogel- en Habitatrichtlijn naar de achtergrond. Er is dan adequate nationale wetgeving die voldoende garanties biedt voor bescherming van Europese Natuur in Nederland. Nederland past een vergunningenstelsel toe. Hierdoor is in ons land een zorgvuldige afweging rond projecten die gevolgen kunnen hebben voor Natura 2000 gewaarborgd. Deze vergunningen worden verleend door de provincies.

Als de gewijzigde Natuurbeschermingswet in werking treedt, zal het beschermingsregime van de beschermde en staatsnatuurmonumenten die onder de oude wet zijn aangewezen en binnen Natura 2000 liggen, in de nieuwe wet worden voortgezet. De doelstellingen van deze Vogel- en Habitatrichtlijngebieden betreffen ook de natuurwaarden en het natuurschoon dat is beschermd volgens de aanwijzing tot beschermd of staatsnatuurmonument.

2.4.3. Provinciaal/Regionaal

Integrale Visie IJsselmeergebied (IVIJ)

In de Integrale Visie IJsselmeergebied (IVIJ) wordt "De koers verlegd" (Ministerie van EZ, LNV, V&W, VROM, 2002) met als doel: een duurzame ontwikkeling van het IJsselmeergebied (qua beleid, inrichting en beheer) voor de periode tot 2030, waarbij een afweging plaatsvindt die rekening houdt met de aanwezige kernkwaliteiten. De visie vormt het vertrekpunt van het rijk als het gaat om het opstellen van ruimtelijke plannen en initiatieven, die betrekking hebben op het IJsselmeergebied. In de visie is rekening gehouden met het advies van de Raad voor het Landelijk Gebied uit 1999. Vier ministeries hebben destijds een beleidsreactie op dit advies uitgebracht en dit is vervolgens gebruikt als vertrekpunt van het project IVIJ.

Het IJsselmeergebied vormt één samenhangend watersysteem van internationale en nationale betekenis met een multifunctioneel gebruik, waarin een aantal essentiële en unieke kwaliteiten is te onderscheiden, die onlosmakelijk met het IJsselmeergebied zijn verbonden en het karakter van het gebied bepalen. Dit zijn de kernkwaliteiten:

- Horizon (openheid, leegte, rust, ruimte, duisternis, openbare toegankelijkheid)
- Van nature aanwezige rijkdommen (waterecosysteem, water, wind, natuurlijk substraat, flora en fauna)
- Cultuur (Zuiderzeehistorie, handelsvaart, visserij, inpolderingshistorie, dijken, kunstwerken, scheepvaart).

Het IJmeer valt in de Zone Zuid; een hoog dynamisch gebied met stedelijke kwaliteit, nieuwe cultuur en stedelijk gerichte natuurrecreatie. Deze Integrale Visie IJsselmeergebied is grotendeels overgenomen in de Nota Ruimte. Op het moment dat die Nota Ruimte formeel beleid is geworden vervalt daarmee deze Integrale Visie IJsselmeergebied.

Beheerplan Nat IJsselmeergebied

Het Beheerplan Nat (Rijkswaterstaat IJsselmeergebied, 2002) is een regionale uitwerking van het landelijke beleid (Beheerplan Rijkswateren; Wet op de Waterhuishouding) voor de periode van 2003-2008.

De ecologische ontwikkeling van het IJsselmeergebied is niet optimaal en is voor verbetering vatbaar. Het integrale streefbeeld op de langere termijn (2035) is:

- ontwikkeling van brede oeverzones, die een samenhangend geheel vormen met binnendijkse natuurgebieden;
- het ontstaan van meerbegeleidende moerassen met levensvatbare populaties van otters;
- in het open water van het IJsselmeergebied zijn ondiepe platen aangelegd als rust- en broedplaats voor vogels;

De aanleg- en verbetermaatregelen voor de natuurwaarden in het IJsselmeergebied zijn beschreven in het "Instandhoudingsplan Water inclusief Ecologie IJsselmeergebied 2002" (Lauwaars *et al.*, 2003). Hierin wordt nadrukkelijk de slibproblematiek in het Markermeer als knelpunt genoemd zowel voor de waterkwaliteit in het algemeen als voor de driehoeksmossel in het bijzonder. Het instandhoudingsplan heeft in tegenstelling tot de Vierde Nota Waterhuishouding en het Beheerplan Nat geen formele status.

Concessies en overeenkomst waterbeheer IJburg (Stand-still beginsel)

In 1997 is door het Rijk aan de Gemeente Amsterdam concessie verleend om de eerste fase van IJburg te bouwen (Anonymus, 1997). Aan deze concessie is in november 1998 een overeenkomst met betrekking tot het waterbeheer rond IJburg gekoppeld (Anonymus, 1998). Met deze overeenkomst werd het feitelijk waterstaatkundig beheer van de wateren tussen de IJburg-eilanden en tussen IJburg en het vaste land overgedragen aan de Gemeente Amsterdam.

Binnen deze overeenkomst en in de concessies is ook het zogeheten Stand-still beginsel afgesproken:

"De gemeente Amsterdam draagt er zorg voor dat de waterkwaliteit ten opzichte van de toestand zoals deze is vastgelegd in de Nulrapportage Monitoring ROM-IJmeer, en wordt aangevuld met gegevens uit het monitoringsprogramma ROM-IJmeer niet verslechtert als gevolg van de aanleg en bestaan van de stadsuitbreiding IJburg."

Er is geen verdere invulling gegeven aan het begrip 'waterkwaliteit'. Met andere woorden het is niet expliciet vastgelegd welke concrete parameters niet mogen verslechteren. In deze rapportage wordt het stand still principe beoordeeld op basis van het globale totaalbeeld van alle waterkwaliteitsparameters gezamenlijk.

In 2001 is de concessie voor de 2^e fase van IJburg verleend.

Verkenning IJmeer 2004; naar een waterpark voor de Noordvleugel

In september 2004 is door een samenwerkingsverband van diverse overheden en organisaties een verkenning IJmeer uitgebracht (Vereniging Deltametropool, 2004). Deze verkenning was een initiatief van de Vereniging Natuurmonumenten. Deze verkenning is nadrukkelijk geen vastgesteld beleid. Gezien de verwachte importantie van deze verkenning voor het IJmeer, wordt er hier in deze paragraaf beleid toch aandacht aan geschonken.

Deze verkenning stelt als ambitie voor het gebied dat het IJmeer zou moeten uitgroeien tot een waterpark tussen de twee steden Amsterdam en Almere in. Hierbij zouden met name de randen zich moeten ontwikkelen tot een gebied waarin recreatie, natuur en verstedelijking in harmonie samengaan. Een stedelijke schaalsprong zou samen moeten gaan met een ecologische schaalsprong (omklappen van de huidige negatieve autonome ecologische ontwikkeling). Tot nu toe zijn in deze verkenning met name de oplossingsrichtingen vanuit de verschillende sectoren in beeld gebracht. In 2005 zal een meer integrale visie op het

IJmeer opgesteld worden, hetgeen onder meer sturend zou moeten zijn voor de rijksbeslissingen met betrekking tot de ontwikkeling van Almere.

Atelier IJmeer 2004

De projectleiding van het zogeheten Atelier IJmeer (in de praktijk ook vaak de Visie IJmeer genoemd) wordt gevoerd door de gemeentes Almere en Amsterdam. Het Atelier heeft als opdracht om uit te werken hoe Almere er uit zou kunnen zien in het licht van de schaa sprong van de stad na 2010 (300.000 tot 350.000 inwoners). Ook hierbij is gekozen voor een integrale benadering, maar de nadruk ligt op de ideeënvorming voor het waterrijke stadsdeel Almere-Pampus en op de mogelijke varianten voor een infra-verbinding met Amsterdam door of onder het IJmeer. Net als de Verkenning IJmeer vormt het Atelier IJmeer geen vaststaand beleid. Het zijn verkenningen/visies op de toekomst van het IJmeer en de omliggende steden Almere en Amsterdam.

3. Ruimtelijke ontwikkelingen

3.1 Inleiding

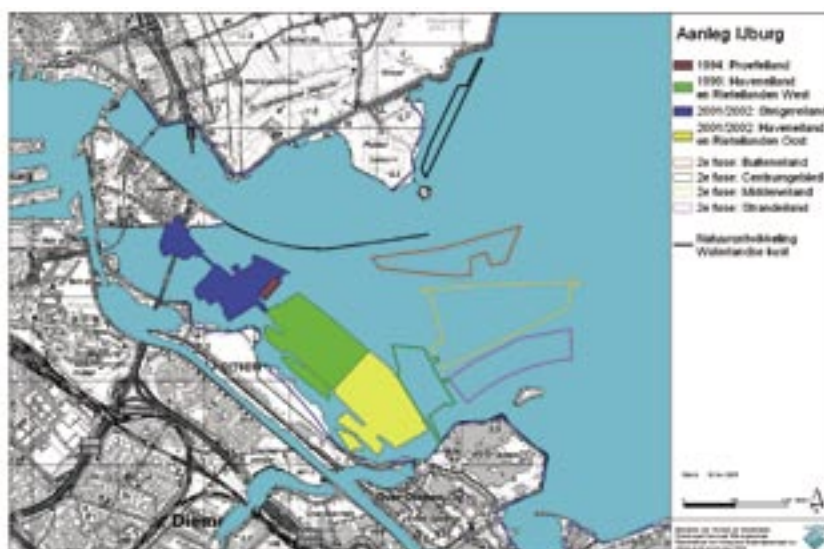
In het afgelopen decennium hebben zich diverse ingrijpende ontwikkelingen afgespeeld in het IJmeer. In de onderstaande paragrafen worden de belangrijkste ontwikkelingen en ingrepen in en om het gebied toegelicht. Tevens wordt, indien relevant voor de waterkwaliteit van het IJmeer, de wijze van uitvoering besproken.

3.2 IJburg

In 1998 is een start gemaakt met de aanleg van IJburg. Hiertoe werden eilanden opgespoten die dusdanig hoog liggen dat echte bedijking achterwege kan blijven. Wel is er sprake van een waterkering/kade (veiligheidsniveau 1:4000). De eerste fase van de aanleg van de eilanden (220 ha) is inmiddels afgerond (zie figuur 5). Dit betreft de eilanden 'Haveneiland', 'Rieteiland' en 'Steigereiland'. De eerste woningen zijn eind 2002 opgeleverd, waarna er per jaar tussen de 1.500 en 2.000 woningen bij zijn gekomen. Ook de twee wegen naar IJburg (aansluiting op de A10 op het Zeeburgereiland en aansluiting op het knooppunt A1-A9 via Diemer Vijfhoek (voorheen PEN eiland)) zijn inmiddels gerealiseerd.

Figuur 5.
De aanleg van IJburg en het natuurontwikkelingsproject Waterlandse Kust.

Fase 1		Fase 2	
Proefeiland	3	Buiteneiland	45
Haveneiland-west	71	Middeneiland	101
Haveneiland-oost	74	Strandeiland	50
Rieteiland-west	8	Centrum-gebied	35
Rieteiland-oost	4		
Steigereiland	58		
Totaal fase 1	220	Totaal fase 2	230



Volgens planning zou in 2005 gestart worden met het opspuiten van de eilanden voor de tweede fase van IJburg (230 ha). Echter op 24 november 2004 heeft de Raad van State het bestemmingsplan hiervan op drie gronden vernietigd:

- Het is op basis van het kaartmateriaal niet duidelijk of IJburg geheel buiten de Speciale Beschermings Zone van de Vogelrichtlijn ligt
- Het bestemmingsplan is te globaal
- Het onderzoek naar de verstorende effecten op de Speciale BeschermingsZone is niet volledig

Hierdoor zal de realisering van de tweede fase van IJburg minimaal 1 à 2 jaar vertraging oplopen. Het is daarbij nog onduidelijk in welke vorm deze vervolgfase alsnog door kan gaan.

Naast woningbouw worden er diverse andere voorzieningen aangelegd (foto 1); twee jachthavens, enkele stranden en een boulevard. De boulevard is inmiddels gerealiseerd.

.....
Foto 1.

Woningbouw op IJburg (2004).
Op de achtergrond het Diemerpark
(gesaneerde Diemerzeedijk).



In het kader van natuurcompensatie voor IJburg is indertijd afgesproken om diverse natuurontwikkelingsprojecten te realiseren in het IJmeer. De belangrijkste daarvan zijn:

- Natuurontwikkeling Waterlandse kust
- Herinrichting Zuidelijke IJmeerkust
 - o Sanering en herinrichting Diemerzeedijk
 - o Herinrichting Diemer Vijfhoek (voormalige PEN-eiland)

Deze projecten golden als natuurcompensatie voor IJburg, hoewel ze ten dele betrekking hadden op recreatiegerichte herinrichting. Deze projecten komen in paragraaf 3.3 en 3.4 uitgebreider aan bod.

Ook binnen het IJburgplan zitten diverse natuurcomponenten (geleidelijke taluds, natuureiland, luwtewater).

Wijze van uitvoeren

Het zand voor de aanleg van IJburg is afkomstig uit vaargeulen in het IJmeer en Markermeer. In de eerste fase van de aanleg van IJburg is tot 2003 in totaal 10,4 miljoen m³ zand gebruikt. Het merendeel hiervan (6,3 miljoen m³) is in de periode januari-december 1999 aangebracht. In de periode oktober 2000 tot februari 2002 is de overige 4,1 miljoen m³ zand opgespoten.

3.3 Waterlandse kust

Eén van de belangrijkste natuurcompensatieprojecten voor de aanleg van IJburg betreft de realisatie van een 'natuureiland' aan de Waterlandse kust nabij Durgerdam (recentelijk Hoeckelingsdam gedoopt). Dit betreft een stortstenen dam (1600 m) met daarachter een zandplaat die ten dele onder water ligt en een luwtegebied tussen het eiland en de oude oever. Hierdoor heeft het totale project een oppervlakte van zo'n 50 ha (foto 2). Het project is aangelegd in 2002-2003. De hoofddoelstelling was het verbeteren van het aquatisch ecosysteem en het aanleggen van rust- en foerageergebied voor watervogels.

.....
Foto 2.
Natuurontwikkeling Waterlandse kust.



Om verstoring van watervogels door de jacht tegen te gaan, zijn hier vanaf 1996 geen huurovereenkomsten ten behoeve van de jacht meer gesloten of verlengd.

Er is een zonering ingesteld ten aanzien van de waterrecreatie. Zo geldt er een snelvaarverbod voor de zone langs de Waterlandse kust.

Wijze van uitvoeren

Voor de aanleg van dit natuureiland is het benodigde zand gewonnen uit de vaargeul Amsterdam-Lemmer. In de periode april tot oktober 2002 is er 830.000 m³ zand naar het project gebracht. Het hierbij gebruikte proceswater is weer geloosd op het IJmeer. In totaal is 1 miljoen m³ grond verzet en 1,7 miljoen m³ retourwater teruggespoeld in het IJmeer.

3.4 Zuidelijke IJmeerkust

Aan de zuidelijke IJmeerkust waren meerdere natuurcompensatieprojecten gepland. Het betreft hier o.a. de sanering en herinrichting van de Diemerzeedijk, de herinrichting van de Diemer Vijfhoek (PEN-eiland) en natuurontwikkeling aan de Muidense kust.

Diemerzeedijk

De Diemerzeedijk is decennialang gebruikt als brand- en stortplaats van afval. Een belangrijke voorwaarde voor de realisatie van IJburg was dat de bodem van de dijk en het buitendijkse gebied zou worden gesaneerd. In 1998 is in het gebied alle vegetatie (bos en riet) verwijderd (foto 3). Voor de sanering is gekozen voor de zogenaamde IBC methode: isoleren, beheren en controleren. De vervuilde grond is als het ware ingepakt in een omgekeerde doos van bentonietwanden en een afdekkende laag van bentoniet en trisoplast, en maakt nu geen contact meer met de omgeving. Binnen in de doos worden grondwater en ontstane gassen onttrokken en gezuiverd of verbrand. Op de bovenkant van het geïsoleerde gebied is een 'leeflaag' aangebracht waarin planten en struiken kunnen wortelen. Om de beschermende schil rond de vervuiling te beschermen is besloten dat bomen niet hoger dan enkele meters mogen worden, om zo te voorkomen dat wortels door die beschermende laag heen groeien.



.....
Foto 3.
 Diemerzeedijk/Diemerpark na de
 sanering (2004). Op de voorgrond
 Haveneiland van IJburg.

In 2000 is de sanering afgerond. Na de voltooiing van de sanering is gestart met de herinrichting. Het gebied is toen omgedoopt tot Diemerpark en het zal met name een bestemming krijgen als recreatie- en uitlooptgebied voor de bewoners van IJburg. Het westen van het Diemerpark zal intensiever bezocht worden dan het oostelijk deel; hier komen sportvelden, recreatieweide, een klein strandje en een openluchttheater. Het oostelijke deel herbergt onder andere een vijver en is ruiger aangelegd en sluit zo aan op het natuurgebied van PEN-eiland (Diemer Vijfhoek).

Aan de zuidzijde van de Diemerzeedijk ligt de Amsterdam-Rijn-Kanaal-zone. Die vormt nu een onderdeel van het Diemerpark, maar is geen onderdeel geweest van de sanering. Het is wel deels heringericht. De moerasomstandigheden zijn zoveel mogelijk versterkt en het gebied is door middel van sloten slecht toegankelijk gemaakt voor mensen om zo plek te bieden voor onder andere de ringslang. Er moeten nog een paar werkzaamheden worden afgerond, maar het park is in maart 2004 opengesteld. De tweede fase (bijv. herstel asfalt, inrichting theater) zal volbracht worden wanneer de zettingen voorbij zijn.

Ondanks de grote mate van vervuiling vertegenwoordigde de Diemerzeedijk vóór de sanering een hoge natuurwaarde. Dit was vooral te danken aan het feit dat het gebied 15 jaar lang gesloten gebied voor mensen is geweest. Mede hierdoor bevond er zich een grote populatie ringslangen en een weelderige plantengroei. De grote ringslangpopulatie van de Diemerzeedijk is bij aanvang van de sanering in 1998 zo veel mogelijk weggevangen. Deze dieren zijn toen op de Diemer Vijfhoek weer uitgezet.



.....
Foto 4.
 Zuidelijke IJmeerkust nabij Muiden.

Muidense kust

Evenals bij de Waterlandse kust zou aan de zuidelijke IJmeerkust bij Muiden (foto 4) ook een natuurontwikkelingsproject worden aangelegd (ten oosten van de Diemer Vijfhoek). De bedoeling was om circa 75 ha luwte te creëren,

ten behoeve van een verbetering van het doorzicht en het vergroten van het oppervlak voor rustende en foeragerende vogels. Inmiddels is een plan van aanpak gereed. De uitvoering start mogelijk in 2007. De Minister van LNV heeft de Muidense Kust vanwege het waterplantenveld inmiddels aangemeld als Speciale beschermingszone in het kader van de Europese Habitatrichtlijn. Tevens is er bij de Muidense kust een verbod op snelle motorboten ingesteld (de zonering hiervan komt overeen met de begrenzing van de Ramsargebieden). Ook bestaan er geen huurovereenkomsten voor jacht meer langs de zuidelijke IJmeerkust.

Diemer Vijfhoek (PEN-eiland)

Het PEN-eiland, tegenwoordig Diemer Vijfhoek genoemd, zou eind jaren negentig heringericht worden. Een eerste begin is in 2000 dan ook gemaakt, maar vanwege kritiek vanuit enkele natuurorganisaties op het voorgestelde plan, zijn de werkzaamheden vrij snel gestopt. Er zijn toen wel wat kap- en maaiwerkzaamheden uitgevoerd en er is een begin gemaakt met een kreekaanleg.

In 2004 is opnieuw bestuurlijke overeenstemming gekomen over het uitvoeren herinrichtingsplan. Zoals het er nu naar uit ziet gaat de herinrichting in 2005 starten. Het project moet dan begin 2006 gerealiseerd zijn. De herinrichting betreft vooral het aanleggen van recreatieve voorzieningen. Overigens is met de aanleg van de verbindingsweg van IJburg naar het knooppunt A1-A9 al één hoek van de Diemer Vijfhoek veranderd (foto 5).

Foto 5.

Westzijde Diemer Vijfhoek (helemaal links op de foto) met de net gerealiseerde verbindingsweg IJburg met de A1 bij Diemen (2004).



Noordpolder en Rietpolder

De Noord- en Rietpolder (binnendijs nabij Muiden) zouden ingericht worden ten behoeve van behoud en herstel van het weidevogelgebied. Het plan was een ecologische verbinding met het Naardermeer en binnendijkse natuurontwikkeling te realiseren. Dit project is nog niet tot uitvoering gekomen en dit lijkt op korte termijn ook niet te gebeuren.

3.5 Flevolandse kust

In 2000 is een start gemaakt met de aanleg van Almere Poort. Dit wordt na Almere-Haven, Almere-Stad en Almere-Buiten het vierde stadsdeel van Almere. Ten behoeve hiervan is halverwege 2000 begonnen met de (binnendijkse) opspuiting. Hiervoor werd zand uit het Markermeer gewonnen en met een leiding getransporteerd naar de locatie. Vanuit deze locatie werd retourwater geloosd op het IJmeer. Rondom het buitendijs gelegen Almeerderzand hebben veel veranderingen plaats gevonden.

Ten eerste werd de naam van het recreatiegebied veranderd van Muiderzand in Almeerderzand. De jachthaven is flink uitgebreid en er zijn drie woonflats gebouwd (foto 6).

.....
Foto 6.
Jachthaven bij het Almeerderzand
(2004).



3.6 Baggerspeciedepot

Bij de start van het ROM IJmeer Monitoringsproject werd nog voorzien dat er in het IJmeer een baggerspeciedepot voor middel- en zwaarverontreinigd slib zou worden aangelegd. Het depot zou na beëindiging van de stort een recreatieve of natuurfunctie kunnen gaan vervullen. In 1999 besloot de Tweede Kamer echter dat er geen baggerspeciedepot mocht worden aangelegd, onder meer omdat dit in strijd zou zijn met de Europese Vogelrichtlijn. Het plan is niet doorgegaan.

3.7 Ver(on)diepingen

Hieronder worden veranderingen in de diepte van het IJmeer beschreven. Deze veranderingen zijn vooral het gevolg geweest van zandwinning, zandopspuitingen en baggerwerkzaamheden. Scheepvaart en waterbeweging spelen een kleine rol en worden hier buiten beschouwing gelaten.

Vaargeul Amsterdam-Lemmer

De vaarweg Amsterdam-Lemmer (zie figuur 6) is een belangrijke schakel in het Nederlandse hoofdvaarwegennet. Omdat er voorheen vrijwel geen vaargeul aanwezig was, is besloten tot de aanleg van een vaargeul over de gehele route. In de volgende gedeelten hebben de afgelopen tien jaar verdiepingen plaatsgevonden:

- Pampus-Haven tot Block van Kuffeler; eind 1998 tot en met 2002; Zandwinning voor IJburg
- Splitsing IJmeergeul/Pampusgeul tot Pampus-Haven; 2000-2001; Zandwinning voor Almere

IJmeergeul

In een groot deel van de monitoringsperiode (1996 - 2000) is gewerkt aan de ontgronding van de IJmeergeul (gehele stuk van de Hollandse Brug tot aan de splitsing met de Pampusgeul). Bepaalde delen van de vaargeul zijn tussentijds lokaal ondieper geworden/gemaakt (egalisering van de geul). In 1997 is ten zuiden van de eilanden Hooft, Warenar en De Drost (nabij

Muiden) ten behoeve van de recreatievaart een 'zijtak' (van ca. 2 km lengte) uitgebaggerd.

.....
Figuur 6.
Ligging van de (verdiepte) vaargeulen
en de IJmeerput.



IJmeerput

De 'IJmeerput' is een grote zandwinput (oorspronkelijk tot maximaal 30 meter diep; momenteel 10-15 m diep), gelegen ten westen van de IJmeergeul en ten noorden van Muiden. De put is in het verleden ook gebruikt om onexploitabel zand en slib in te storten; dit is de afgelopen tien jaar echter nauwelijks meer gebeurd. De IJmeerput is gedurende de monitoringsperiode wel ondieper geworden door het inzakken van de randen en door sedimentatie van zwevend slib.

Areaal ondiepe zones

Tussen 1996 en 2004 is het areaal ondiep water (minder dan 3 m diep), met name door de aanleg van IJburg en het natuureiland Waterlandse kust, met zo'n 240 ha afgenomen ($\pm 5\%$ van het in 1996 aanwezige ondiepe water).

3.8 Chronologisch totaaloverzicht

In onderstaande tabel zijn de belangrijkste ingrepen en ontwikkelingen in het IJmeer sinds 1996 in een chronologisch overzicht weergegeven.

Tabel 3.

Totaaloverzicht ruimtelijke ingrepen en ontwikkelingen in het IJmeer.

Ingrepen/Ontwikkelingen	
1996	• Aanleg afrit A10-IJburg • Verdieping IJmeergeul
1997	• Verdieping geul ten zuiden van de eilanden nabij Muiderberg • Uitbreiding jachthaven Almeerderzand • Verdieping IJmeergeul
1998	• Start sanering Diemerzeedijk • Verdieping IJmeergeul
1999	• Opspuiting IJburg (incl. lozing retourwater) • Sanering Diemerzeedijk • Plaatsing windmolens Almere Pampus • Verdieping Vaargeul Amsterdam-Lemmer • Verdieping IJmeergeul
2000	• Afronding sanering Diemerzeedijk • Opspuiting Almere Poort (incl. lozing retourwater) • Bouw woonflats Almeerderzand • Verdieping Vaargeul Amsterdam-Lemmer • Verdieping IJmeergeul
2001	• Opspuiting IJburg (incl. lozing retourwater) • Start inrichting Diemerpark • Opspuiting Almere Poort (incl. lozing retourwater) • Verdieping Vaargeul Amsterdam-Lemmer
2002	• Opspuiting natuureiland Waterlandse Kust (incl. lozing retourwater) • Opspuiting Almere Poort (incl. lozing retourwater) • Verdieping Vaargeul Amsterdam-Lemmer
2003	
2004	• Aanleg weg IJburg - Diemer Vijfhoek - A1
1996-2004	• Toenemende beschermingsgraad (Ramsar, EU-richtlijnen)

4. Monitoringsmethodiek

Een totaaloverzicht van de gemonitoorde parameters met onder andere de frequentie waarmee ze gemonitord zijn staat in bijlage A.

Van diverse onderdelen zijn tussentijdse datarapportages verschenen. Ten behoeve van de leesbaarheid is er echter voor gekozen om niet telkens naar deze onderliggende rapporten te verwijzen.

4.1 Waterkwaliteit

Vanaf 1995 is de waterkwaliteit in het IJmeer gemonitord op 7 locaties (figuur 7). De locaties zijn gelegen bij: Durgerdam, Zeeburg, Waterlandse kust, Muiderberg, IJmeerput (zowel aan de oppervlakte als op -20 m NAP), bij Diemer Vijfhoek (voorheen PEN-eiland genaamd) en Pampus-Haven. De meeste parameters werden 4-wekelijks gemeten.

Figuur 7.
Ligging meetpunten waterkwaliteit in het IJmeer.



Voor diverse stoffen bleken de concentraties in een deel van de monsters lager dan de detectiegrens. Voor het bepalen van gemiddelde waarden is in die gevallen die detectiegrens aangehouden als zijnde de concentratie van die bewuste parameter. Bij de beoordeling van de watermonsters op de aanwezigheid van metalen gold soms dat de norm beneden de detectiegrens lag. In die gevallen kon voor de monsters met concentraties beneden die detectiegrens niet vastgesteld worden of die concentraties boven of onder die norm lagen. In dat geval werden die monsters buiten beschouwing gelaten.

Bij sommige parameters is sprake van seizoensinvloeden. In dat geval is, gezien de ecologische relevantie, veelal gekozen voor presentatie van zomergemiddelden.

Naast de gegevens verzameld in het kader van het ROM IJmeer Monitoringsprogramma, zijn ook de gegevens van het IJmeer (locatie Pampus-Oost), verzameld in het kader van MWTL, meegenomen. Verder is ten behoeve van de analyse van ruimtelijke verschillen gebruik gemaakt van data verzameld in het Eemmeer en Markermeer (voor

zover voorhanden). Van het Gooimeer waren te beperkte meetreeksen voorhanden.

4.2 Zwemwaterkwaliteit

De kwaliteit van het zwemwater wordt beoordeeld op fysisch/chemische en op bacteriologische criteria. De meetfrequentie is volgens de Europese Richtlijn Zwemwater uitgevoerd: 2 keer per maand, tussen begin mei en eind september. Op drie zwemstranden is deze zwemwaterkwaliteit gemonitord (Almeerderzand, Muiderberg en Uitdam; figuur 8). De volgende fysisch/chemische parameters zijn bepaald: zuurgraad, doorzicht, geur, kleur, schuim, olie en vuil. Verder is het gehalte aan thermotolerante colibacteriën bepaald, en de som van de bacteriën van de coligroep.

.....
Figuur 8.
Ligging meetpunten
zwemwaterkwaliteit.



4.3 Fytoplankton

Het fytoplankton is vanaf 1996 tegelijkertijd en op dezelfde locaties als de waterkwaliteitsmonsters bemonsterd (figuur 7). Deze monsters zijn door laboratoria tot op soort gedetermineerd. Tijdens de analysefase voor deze eindrapportage is echter gebleken dat tijdens de eerste jaren diverse (kleine) soorten gemist zijn. Ook enkele grotere, duidelijk te herkennen soorten, bleken niet in het bestand te staan de eerste vier jaren (na vier jaar is veranderd van laboratorium). Omdat hier duidelijk sprake is van een methodefout of een dataopslagfout, is besloten alleen gebruik te maken van de gegevens over de jaren 1999-2002.

4.4 Zoöplankton

Het zoöplankton is vanaf 1997 tegelijkertijd en op dezelfde locaties als de waterkwaliteitsmonsters bemonsterd (figuur 7). Ook deze monsters zijn in laboratoria geanalyseerd op soortensamenstelling, waarbij met name onderscheid is gemaakt in watervlooien, roeipootkreeftjes en radardieltjes. Ook hier bleek na overgang naar een ander laboratorium in 1999 dat er grote verschillen zaten in de analyse-uitslagen tussen de periode van het ene laboratorium en de periode van het andere laboratorium. Na

nadere beschouwing van de data bleek het hier waarschijnlijk wel om daadwerkelijk opgetreden veranderingen te gaan.

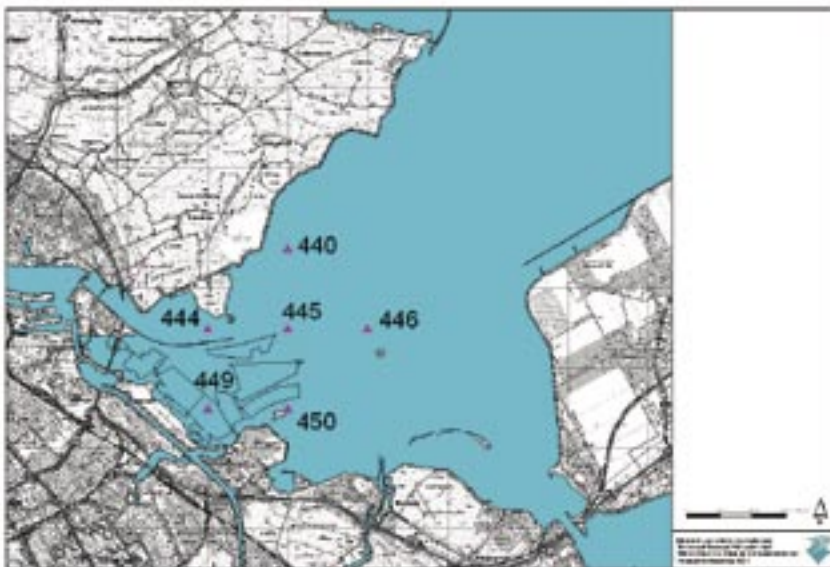
4.5 Waterplanten

De waterplanten in het IJsselmeergebied worden door RWS IJsselmeergebied al jaren op een eenduidige manier gemonitord (de Witte *et al.*, 1995; Smits *et al.*, 2004). Het gehele ondiepe gebied (tot 3-4 meter) wordt middels raaien afgevaren en op regelmatig verspreid liggende punten wordt de waterplantensamenstelling bepaald. Hierbij wordt zowel de totale bedekking gescoord als ook de bedekking per soort. Met behulp van een geografisch informatiesysteem (GIS) worden deze puntgegevens daarna geïnterpoleerd tot gebiedsdekkende kaarten.

4.6 Driehoeksmosselen

Sinds 1997 zijn jaarlijks driehoeksmosselen bemonsterd op 6 locaties in het IJmeer (figuur 9). De bemonsteringen zijn uitgevoerd met een box core (780 cm²). Rond elk punt zijn monsters genomen in een cirkel met een straal van 100 meter. Alle mosselen > 7 mm werden geteld en het volume gemeten in een maatcilinder (zie Huynen & Koenjer, 1998). In 1999 is één locatie (nr. 449) afgefallen omdat daar inmiddels IJburg was aangelegd. Zodoende zijn bij de gegevensverwerking alleen de gegevens van de overige 5 locaties gebruikt. Deze 5 locaties worden in de tekst aangeduid als IJmeer zuidwest. De gegevens zijn in tijd en ruimte uitgewerkt en vergeleken met de ontwikkeling van de mosselpopulatie in Markermeer en Eem- en Gooimeer.

.....
Figuur 9.
De bemonsteringslocaties voor
driehoeksmosselen in het IJmeer in de
periode 1997-2004.



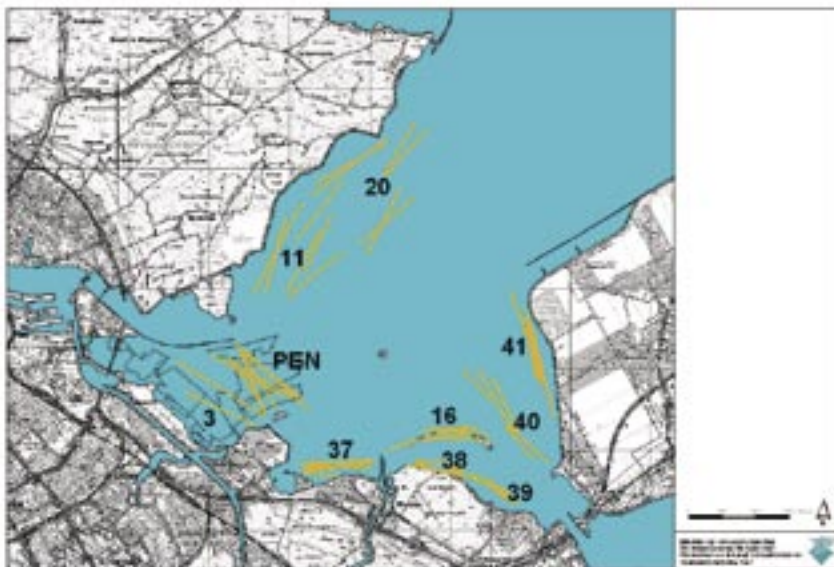
4.7 Vissen

De visbemonstering is uitgevoerd met een kuilnet dat met twee boten in span gevist werd gedurende 30 minuten met een snelheid van 4,2 km/uur. De breedte van de netopening was 10 m en tot 5 m diep werd de gehele waterkolom bevestigd. De maaswijdte in de zak was 10 mm (gestrekte maas). Het rendement is gesteld op 100% voor broed en op 80% voor meerzomerige vis. Het begin- en eindpunt van de trek zijn vastgelegd met een plaatsbepalingssysteem. De werkelijk gevaren afstand is vastgelegd

door middel van een tripteller die aan de GPS gekoppeld is. De ligging van de trekken is in figuur 10 weergegeven (zie ook Klinge, 1998).

De vissen zijn per soort geteld en gemeten (vorklengte). Indien noodzakelijk werden subsamples op gewichtsbasis genomen. Voor de omrekening van lengte naar gewicht is uit een deelmonster per soort van iedere vis het gewicht per cm-klasse bepaald.

.....
Figuur 10.
De bemonsteringslocaties (met hun codes) voor vis in het IJmeer in de periode 1996-2002.



De biomassa van de vangst werd berekend door de aantallen per lengteklasse te vermenigvuldigen met het gewicht van die klasse. Als maat voor de dichtheid en biomassa is de vangst uitgedrukt als catch per unit effort (C.P.U.E.; vangst per eenheid van inspanning).

4.8 Ringslangen

Voor de ringslangen is gebruik gemaakt van gegevens van het RAVON. Zij hebben gegevens beschikbaar gesteld (Prudon, 2004) van de zuidelijke IJmeerkust (alle meldingen van ringslangen die bij hen bekend zijn). Dit bestand was voor monitoringsdoeleinden deels ongeschikt omdat dergelijke cijfers sterk afhankelijk zijn van de toevallige meldingsdiscipline/drift van waarnemers. Zodoende is uiteindelijk alleen gewerkt met de gegevens van een monitoringsroute op de Diemer Vijfhoek.

4.9 Watervogels

De ontwikkelingen met betrekking tot de watervogels in het IJmeer zijn geanalyseerd met behulp van maandelijkse tellingen vanuit een vliegtuig zoals die al jaren door RWS RIZA worden uitgevoerd (van Eerden & bij de Vaate 1984; van Eerden & Zijlstra 1986). Meer achtergrondinformatie over deze analyses staat verwoord in van Rijn (2004).

4.10 Broedvogels

De ontwikkelingen in de broedvogels om het IJmeer zijn gevolgd middels jaarlijkse broedvogelkarteringen (volgens methodiek van Dijk, 1996) in vier gebieden rondom het IJmeer: Diemerzeedijk/Diempark, Diemer Vijfhoek

(PEN-eiland), Polder IJdoorn en Barnegat (figuur 11). Deze vier gebieden verschillen van elkaar qua aard/landschap, waarmee ze gezamenlijk representatief zijn voor de meest broedvogelrijke gebieden rond het IJmeer.

.....
Figuur 11.
Ligging van de vier broedvogelplots.



4.11 Vogels en recreatievaart

In de periode 1996-2002 zijn gecombineerde recreatievaart-vogeltellingen uitgevoerd. Hiervoor is het gehele IJmeer ingedeeld in 18 vlakken. Binnen deze vlakken werden gedurende het zomerhalfjaar tegelijkertijd vanuit een vliegtuig boten en vogels geteld. Er werd op vier dagen per maand geteld in de periode juni-augustus. Hiervan werden de dagen zo gekozen dat er in iedere maand twee tellingen in het weekend vielen en twee op doordeweekse dagen. Op een teldag werd vier keer geteld om een beeld te krijgen van het verloop over de dag. Bij de tellingen werd onderscheid gemaakt in type vaartuig en vogelsoort. Voor meer details betreffende de methodiek en de gebruikte data, zie van Rijn (2004). De relaties tussen de recreatievaart en de watervogels zijn bekeken per soort.

4.12 Recreatievaart

Voor het verkrijgen van inzicht met betrekking tot de aantalsontwikkelingen in de recreatie- en beroepsvaart is gebruik gemaakt van gegevens over de sluispassages. In eerste instantie waren gegevens beschikbaar van de Oranjesluizen bij Amsterdam en van de Groote Zeesluis bij Muiden. De gegevensreeks van de Groote Zeesluis was echter dermate incompleet dat alleen gebruik is gemaakt van de gegevens van de Oranjesluizen. Bij de registratie van de sluispassages worden ook gegevens opgeslagen met betrekking tot het type vaartuig dat passeert. Daarnaast is gebruik gemaakt van de in paragraaf 4.11 al vermelde gecombineerde vogel- en scheepvaarttellingen.

4.13 Lozingen, ongelukken en incidenten

In de situering van de meetpunten van het onderdeel waterkwaliteit is met de invloed van lozingen van afvalwater rekening gehouden. In dit onderdeel wordt de aandacht gericht op feitelijk geloosde hoeveelheden

en op mogelijke afwijkingen daarvan ten opzichte van de verleende lozingsvergunningen. Deze vergunningen betreffen het lozen van koelwater door de UNA-centrale te Diemen, en het lozen van retourwater bij de aanleg van IJburg, Almere Poort en het natuureiland langs de Waterlandse Kust. De vergunningen bepalen dat het zwevend stofgehalte in het retourwater de norm van 400 mg/l niet mag overschrijden.

Registratie van voorvallen van olie, zwerfvuil, ongelukken, incidenten en ongewenst gedrag vindt (behoudens de maandelijkse metingen binnen het onderdeel waterkwaliteit) alleen plaats bij melding (eventueel gevolgd door verificatie) en bij constatering.

Botulisme is gemonitoord door eventuele meldingen te registreren.

4.14 Waterbodemkwaliteit

De waterbodemkwaliteit is zowel in 1995 als in 2004 bepaald op de 7 waterkwaliteitslocaties. In de tussenliggende jaren zijn in het kader van het Monitoring ROM IJmeer project geen bodemkwaliteitsmonsters genomen. Wel zijn de bodemkwaliteitsgegevens die vanuit andere redenen zijn verzameld opgevraagd en op een rij gezet. De analyseresultaten van de bodemmonsters zijn met het programma Towabo getoetst aan de NW4-normen.

4.15 Visueel-landschappelijke ontwikkeling

Met betrekking tot de monitoring van de visueel-landschappelijke ontwikkeling zijn regelmatig foto's gemaakt. Er zijn geen systematische landschapsanalyses gemaakt waarmee de ontwikkeling beschreven kan worden. Zodoende zal in deze eindrapportage worden volstaan met een beschrijving van de veranderingen aan de hand van deze (lucht)foto's. In 1995, 1998, 2000, 2002 en 2004 zijn vanuit een vliegtuig foto's gemaakt van de oevers van het IJmeer. Hierbij is getracht telkens zo veel mogelijk aan te sluiten bij de eerdere foto's, zodat ze later gemakkelijk vergeleken konden worden. De foto's van 2002 en 2004 waren digitaal beschikbaar; foto's van de eerdere jaren alleen analoog.

4.16 Beoordelingskader

In de Nulrapportage (de Witte & Faber, 1997) is een beoordelingskader opgenomen voor de verschillende gemonitoorde parameters. Dit beoordelingskader hanteerde veelal de 0-situatie als referentie. Voor sommige onderdelen is toen al aangegeven dat er ook een beoordeling plaats kan vinden aan de hand van vastgestelde normen. Op enkele plaatsen is dit beoordelingskader (tabel 4) aangevuld met meer actuele normen. Zo is in de beoordeling van de waterkwaliteit geen gebruik gemaakt van de inmiddels verouderde "Evaluatie Nota Water-normen", maar van de normen zoals die zijn opgenomen in de Vierde Nota Waterhuishouding (Ministerie van V&W, 1998).

Er is ook een beoordeling van het stand-still beginsel uitgevoerd. Dit beginsel gaf aan dat de waterkwaliteit van het IJmeer niet mocht verslechteren als gevolg van de aanleg en het bestaan van IJburg. Aangezien het begrip waterkwaliteit niet verder gedefinieerd was, is het globale totaalbeeld van alle waterkwaliteitsparameters gezamenlijk aangehouden voor die beoordeling van het al dan niet voldoen aan dat stand-still beginsel.

Tabel 4.

Beoordelingskader volgens de Nulrapportage (de Witte & Faber, 1997). Per onderdeel is aangegeven welke beoordelingsinstrumenten in principe gehanteerd zullen worden in deze rapportage.

Onderdeel	Beoordelingskader
Waterkwaliteit	0-situatie, NW4-normen, omliggende meren en stand-still beginsel
Zwemwaterkwaliteit	0-situatie en EU zwemwaterkwaliteit
Waterbodempkwaliteit	0-situatie en NW4-normen
Morfologie van de waterbodem	0-situatie
Water- en stoftransport	0-situatie
Botulisme	0-situatie
Visstand	0-situatie, AMOEBE en omliggende meren
Driehoeksmosselen	0-situatie, AMOEBE en omliggende meren
Waterplanten	0-situatie en AMOEBE
Watervogels	0-situatie, AMOEBE, EU-Vogelrichtlijn en landelijke en regionale trends
Broedvogels	0-situatie, AMOEBE en EU Vogelrichtlijn
Recreatie- en beroepsvaart	0-situatie
Invloed van recreatievaart op vogels	0-situatie
Visueel-landschappelijke ontwikkeling	0-situatie
Lozingen	0-situatie
Olie, zwerfvuil, ongelukken, incidenten en ongewenst gedrag	0-situatie

Natuurstreefbeeld

Het natuurstreefbeeld voor het ROM IJmeer-gebied is indertijd kwantitatief gemaakt middels het opstellen van een zogeheten AMOEBE (Butijn, 1998). Met deze methode wordt van belangrijke biotooptypen (*Onbegroeid water > 5 m*, *Onbegroeid water < 5 m*, *Slikken + Platen*, *Fonteinkruiden*, *Riet*, *Rietruigte en struweel*, *Grasland en Moerasbos*), waterkwaliteitsparameters (*Doorzicht*, *chlorofyl-a* en *Blauwalgen*) en biologische variabelen (*Driehoeksmossel*, *Brasem*, *Forel*, *Snoekbaars*, *Spiering*, *Snoek*, *Aal*, *Baars*, *Blankvoorn*, *Pos*, *Aalscholver*, *Fuut*, *Grote zaagbek*, *Nonnetje*, *Kuifeend*, *Topper*, *Tafeleend*, *Brilduiker* en *Kleine zwaan*) kwantitatief aangegeven in welke mate deze in het specifieke gebied aanwezig dienen te zijn. Voor deze variabelen geldt dat de ene variabele juist zou moeten toenemen, terwijl de andere variabele juist zou moeten afnemen volgens dat natuurstreefbeeld.

Deze AMOEBE is opgesteld voor zowel de 0-situatie (1991-1995), als voor de autonome ontwikkeling (inclusief aanleg IJburg) en voor het natuurstreefbeeld ROM IJmeer 2005.

5. Resultaten

5.1 Waterkwaliteit

5.1.1. Algemene parameters

De waterkwaliteit van het IJmeer is over het algemeen vergelijkbaar met andere grote ondiepe Nederlandse meren (tabel 5). Algemene parameters zoals zuurstofgehalte en pH zijn normaal en vergelijkbaar met de omliggende meren. Het geleidend vermogen van het oppervlaktewater van het IJmeer en Markermeer is hoger dan in het Eem- en Gooimeer. De geleidendheid is een maat voor de concentratie van ionen. De hogere waarden in het IJmeer en Markermeer worden deels verklaard door het hoge chloridegehalte in deze meren (zie tabel 5). De watertemperatuur varieert weinig binnen het IJmeer; alleen de locatie Zeeburg heeft vrij consequent een watertemperatuur die een graad hoger ligt. In de monitoringsperiode waterkwaliteit (1995-2002) had 1998 de laagste gemiddelde jaartemperatuur van het water en 1995 de hoogste.

Het IJmeer heeft een vrijwel identieke gloeirest-waarde (hoeveelheid anorganische stof in het zwevend stof) als het Eem- en Gooimeer. Het Markermeer heeft bijna twee keer zo'n hoge gloeirestwaarde; het Markermeer heeft veel zwevend slib in de waterkolom.

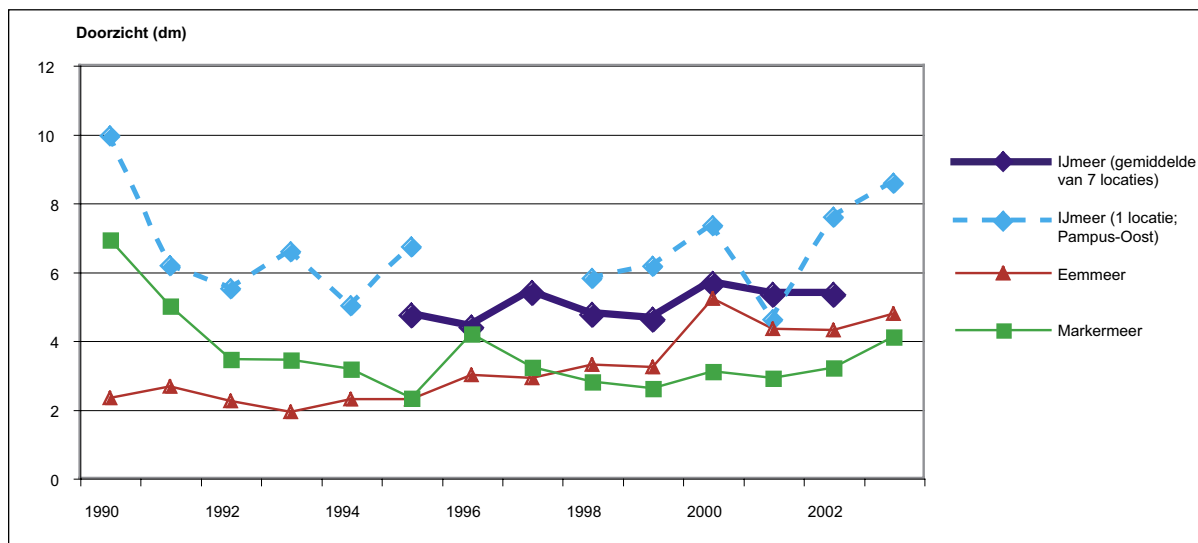
Tabel 5.

De ontwikkeling van enkele algemene waterkarakteristieken in het IJmeer in vergelijking met de omliggende meren.
Jaargemiddelden.
IJmeer: gemiddelde van 7 locaties.
De gegevens van het Eem- en Gooimeer zijn gemiddeld.

		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
zuurstof (mg/L)	IJmeer	11,7		11,3	11,1	11,0	10,5	11,0	10,7
	Eem/Gooimeer	11,5	10,4	11,1	11,3	10,8	11,0	11,1	10,8
	Markermeer	11,4	11,3	11,4	11,1	11,3	11,2	11,6	10,9
zuurgraad (pH)	IJmeer	8,5	8,4	8,4	8,4	8,5	8,4	-	8,5
	Eem/Gooimeer	8,6	8,6	8,7	8,5	8,6	8,5	8,4	8,5
	Markermeer	8,6	8,5	8,6	8,5	8,6	8,5	8,6	8,6
geleidendheid (mS/m)	IJmeer	74	82	85	85	79	80	77	71
	Eem/Gooimeer	63	72	72	66	64	64	59	59
	Markermeer	76	80	85	85	79	78	74	71
chloride (mg/L)	IJmeer	113	157	162	152	135	136	128	110
	Eem/Gooimeer	85	106	101	79	77	76	84	69
	Markermeer	125	149	162	157	129	132	116	109
gloeirest (mg/L)	IJmeer	24	21	18	17	37	21	19	28
	Eem/Gooimeer	21	15	42	21	22	16	12	13
	Markermeer	45	27	36	50	50	75	30	40

Het doorzicht is in het IJmeer eigenlijk altijd beduidend hoger (40-60 cm) geweest dan in het Markermeer en het Eemmeer (figuur 12). In het Eemmeer is de laatste 10 jaar een sterke verbetering opgetreden. In het IJmeer en in het Markermeer is deze verbetering echter niet (duidelijk)

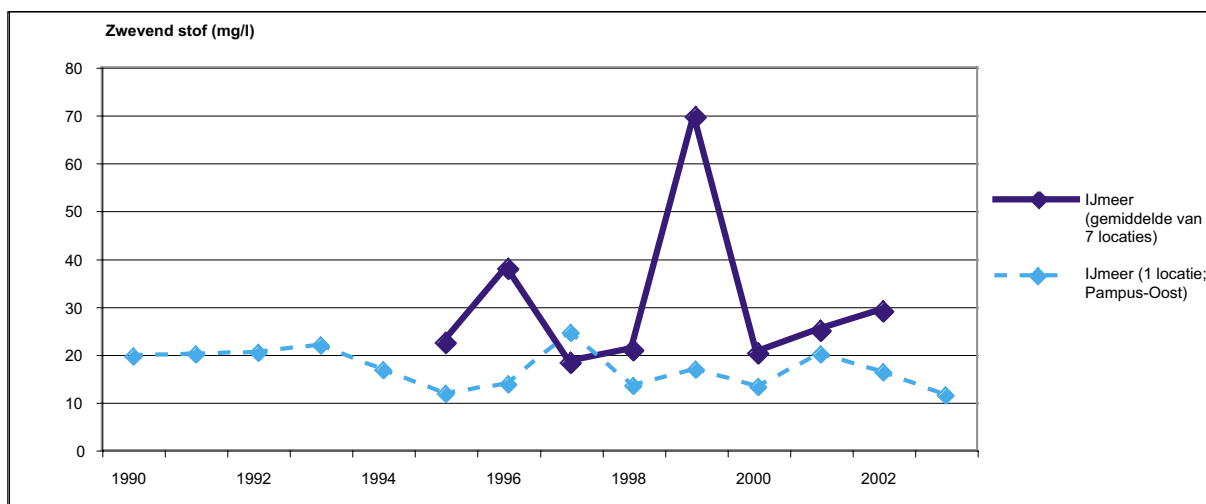
opgetreden. De geringe verbetering van het doorzicht in het IJmeer, zoals die is weergegeven in figuur 12, is statistisch niet significant. Deze verbetering treedt alleen op in het westelijk deel van het IJmeer (figuur 16).



Figuur 12.

De ontwikkeling van het (zomergemiddelde) doorzicht in het IJmeer vergeleken met die van het Eemmeer en het Markermeer.

De resultaten van de zwevend stof metingen in het IJmeer laten net als voor wat betreft het doorzicht geen duidelijke verbetering of verslechtering zien (figuur 13). Wel is er sprake van een opvallend hoge concentratie zwevend stof in 1999. Deze piek in gehalte zwevend stof is niet of nauwelijks terug te zien als daling van het gemiddelde doorzicht (figuur 12).

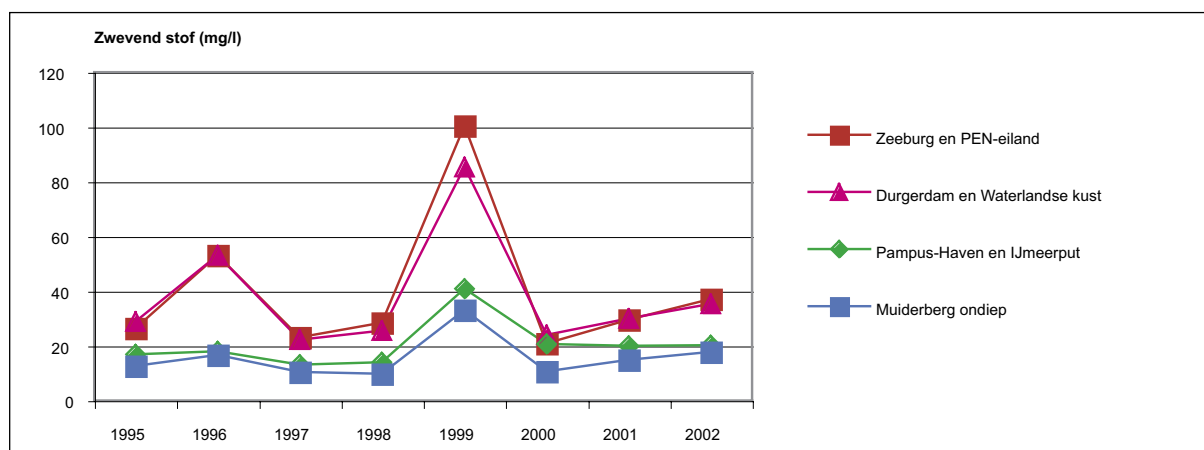


Figuur 13.

De ontwikkeling van het (zomergemiddelde) gehalte aan zwevend stof in het IJmeer.

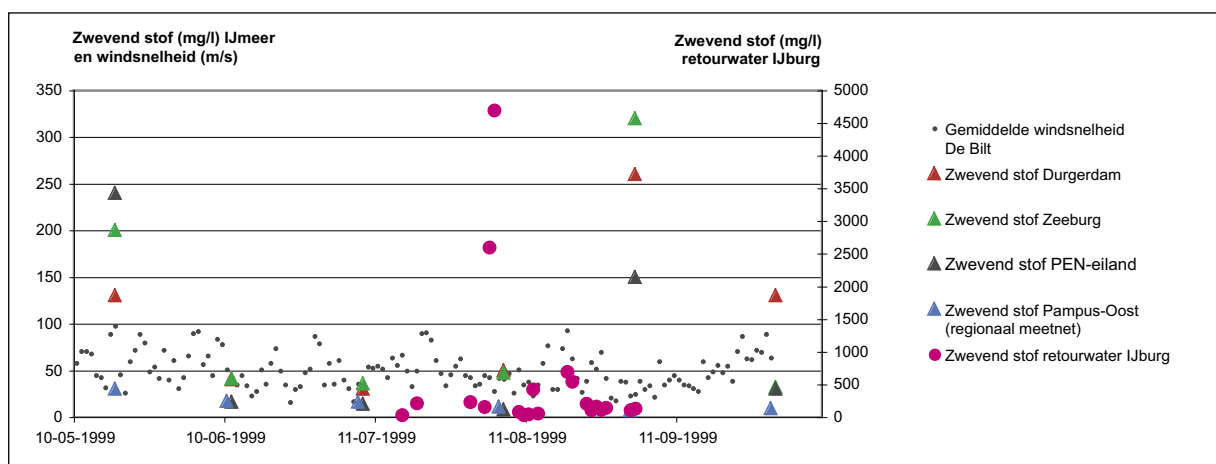
Het hoge gemiddelde zwevend stof gehalte in 1999 blijkt te zijn bepaald door enkele uitschieters in mei (max. 240 mg/l) en begin september 1999 (max. 320 mg/l). Deze hoge gehalten zwevend stof zijn slechts ten dele verklaarbaar. Tijdens stormen gaat veel van het gesedimenteerde slib weer zweven in het water. Noordhuis & Houwing (2003) hebben laten zien dat er heldere relaties zijn tussen die windsnelheden en de zwevend stof gehalten. De hoge pieken van zwevend stof in mei kunnen hiermee verklaard worden. De pieken van september 1999 blijken echter niet gecorreleerd aan de windsnelheid (de metingen van de extreem hoge waarden in september 1999 zijn gedaan tijdens een wekenlange rustige periode) (figuur 15). Meer in detail kijkend blijken deze hoge zwevend stof gehalten in 1999 vooral voor te komen op de locaties dichtbij IJburg

(Zeeburg en PEN-eiland; figuur 14). Op de andere locaties blijkt er ook een piek opgetreden, maar die is veel lager.



Figuur 14.
De ontwikkeling van het zwevend stof gehalte in het IJmeer, uitgesplitst naar 4 geografische groepen van meetlocaties (respectievelijk west, noord, midden en oost).

Door deze ruimtelijke differentiatie werd gedacht aan een causaal verband met de opspuitingen (en lozingen van retourwater) ten behoeve van IJburg. Een relatie met het retourwater kan niet aangetoond worden, daar er in september 1999 geen melding is gemaakt van hoge slibconcentraties in dat retourwater (figuur 15). Ook blijken de hoge zwevend stofgehalten in het retourwater van augustus 1999 alleen zeer lokaal en/of een zeer tijdelijk effect te hebben gehad, daar twee dagen na deze lozingen op geen van de meetlocaties verhoogde zwevend stofgehalten werden gemeten. Kortom, het is niet geheel duidelijk hoe de pieken in zwevend stof in september 1999 ontstaan zijn.

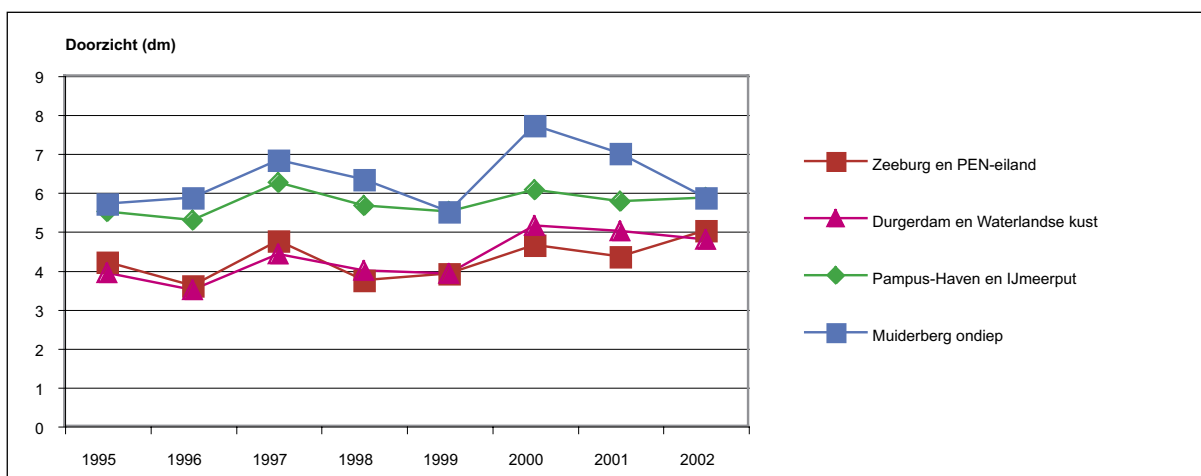


Figuur 15.
De gemeten gehalten aan zwevend stof in het IJmeerwater en in het retourwater van de IJburgopspuitingen. Ook weergegeven zijn de daggemiddelde windsnelheden van De Bilt (data: KNMI). Pampus-Oost: Meetpunt uit het regionaal meetnet van RWS IJsselmeergebied.

Wellicht hebben de pieken in zwevend stof gehalte niet zo zeer te maken met de retourwaterlozingen van de grote opspuitingen voor IJburg, maar met de opspuitingen van de randen van IJburg. Deze randen zijn gevormd middels een opspuiting onder water. Hierover zijn binnen het monitoring ROM IJmeer kader echter geen verdere gegevens bekend.

Een andere mogelijke verklaring voor verhoogde zwevend stofgehalten kan gevormd worden door baggeractiviteiten. Hierover zijn echter nauwelijks gegevens verzameld. Wel is bekend dat de meeste baggeractiviteiten aan de oostkant van het IJmeer (en in het zuiden van het Markermeer) hebben plaatsgevonden. Aangezien de hoge pieken in zwevend stof zich met name in het Westelijk deel van het IJmeer hebben voorgedaan, is ook dit geen verklaring voor de gemeten pieken in 1999.

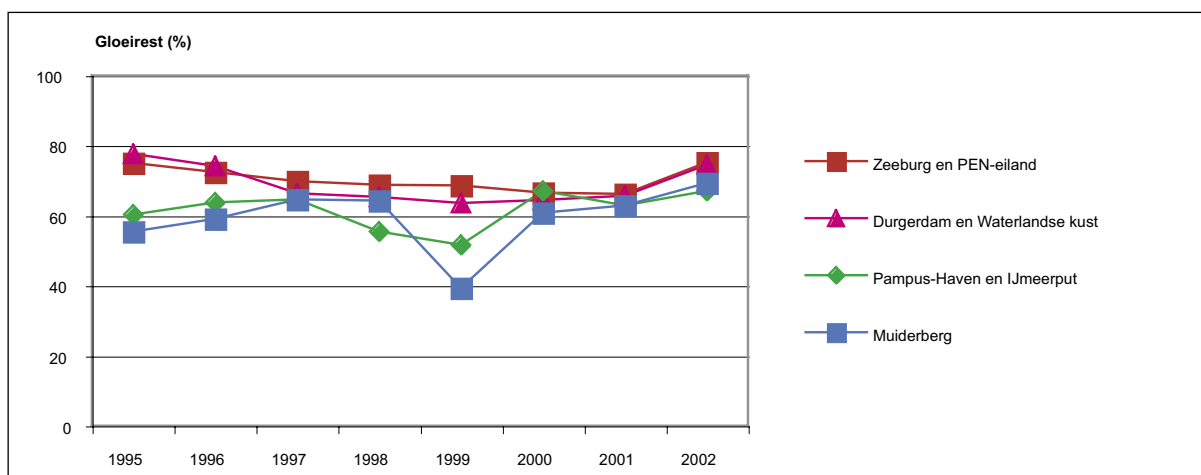
In figuur 16 is goed te zien dat er binnen het IJmeer sowieso (los gezien van activiteiten rond IJburg) een ruimtelijke differentiatie in helderheid is; het water in het oostelijk deel nabij Muiderberg en Flevoland is helderder dan dat in het westelijk deel nabij Amsterdam/IJburg, hetgeen verklaard kan worden door de meer zandige bodem nabij Flevoland/Muiderberg.



Figuur 16.

De ontwikkeling van het doorzicht in het IJmeer, uitgesplitst naar 4 geografische groepen van meetlocaties (respectievelijk west, noord, midden en oost).

Het zwevend stof in het IJmeer wordt voor het overgrote deel gevormd door (anorganische) slibdeeltjes; het percentage gloeirest van het zwevend stof bedraagt gemiddeld zo'n 65 à 70% (figuur 17). De andere 30-35% bestaat uit organisch materiaal (algen, verspoeld veen, e.d.). In het oostelijk deel van het IJmeer ligt het percentage gloeirest iets lager dan in het westen (figuur 17), hetgeen gekoppeld zou moeten zijn aan hogere algenconcentraties in het oostelijk deel. Dit wordt echter niet bevestigd door de chlorofyl-a gehalten (paragraaf 5.1.3). De gloeirestpercentages zijn ongeveer gelijk aan die van het Markermeer (Noordhuis & Houwing, 2003).



Figuur 17.

De ontwikkeling van het percentage gloeirest in het IJmeer, uitgesplitst naar 4 geografische groepen van meetlocaties (respectievelijk west, noord, midden en oost).

Normen

Een beoordeling aan de hand van de NW4-normen wijst uit dat:

- De norm voor doorzicht (4 dm in het zomerhalfjaar) zeer vaak niet gehaald wordt (gemiddelde IJmeer: 28% van de metingen heeft een doorzicht dat lager is dan 4 dm; Zeeburg 73% en Muiderberg 4%)
- De norm voor de zuurgraad (pH tussen 6,5 en 9) is alleen in 1995 op enkele plekken niet gehaald (april en mei 1995 te hoge pH; te basisch)
- De norm voor chloride (zout) (200 mg/L) is alleen op de locatie Zeeburg meerdere malen overschreden (alleen in het winterhalfjaar).

- De norm voor watertemperatuur (25° C) is nooit overschreden geweest (nooit te warm water)
- In alle gevallen is in de oppervlaktewatermonsters aan de norm voor zuurstof (5 mg/L) voldaan.

Het IJmeer verschilt qua algemene waterkwaliteitsparameters (pH, zuurstof, e.d.) weinig van de omliggende meren. Er zijn echter ook essentiële verschillen. Het IJmeer is helderder dan het Markermeer en Eemmeer (groter doorzicht en lager zwevend stofgehalte). Het Eemmeer laat de afgelopen tien jaar echter duidelijk een verbetering zien. In het IJmeer zijn in de periode 1995-2002 geen aantoonbare veranderingen opgetreden qua doorzicht en zwevend stof. Wel is het zwevend stof gehalte in het IJmeer in 1999 tijdelijk zeer hoog geweest; hiervoor kan geen eenduidige verklaring gegeven worden. Het oostelijk deel van het IJmeer is helderder dan het westelijk deel. Met uitzondering van de norm voor doorzicht worden de normen voor de algemene waterparameters vrijwel altijd gehaald.

5.1.2. Water- en stoffenbalans

In 2001 zijn voor het Markermeer water- en stoffbalansen opgesteld voor de periode 1995-1999 (Gómez Roldán, 2001; Oostinga *et al.*, 2002). Deze kunnen vergeleken worden met eerdere waterbalansen van het gebied (periode 1990-1994; Endema, 1994; Koerselman, 1998).

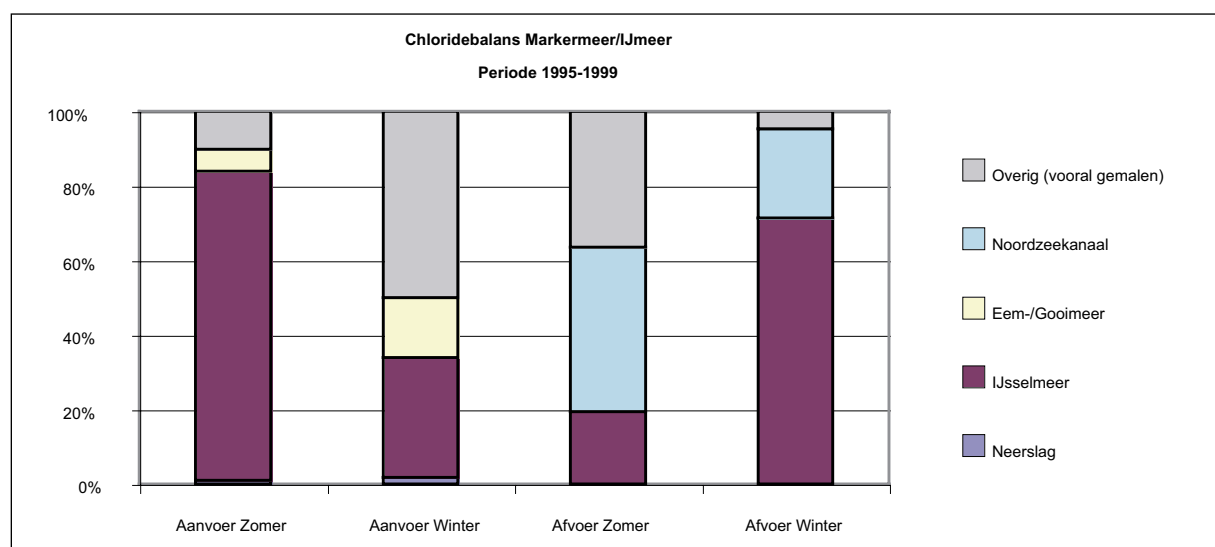
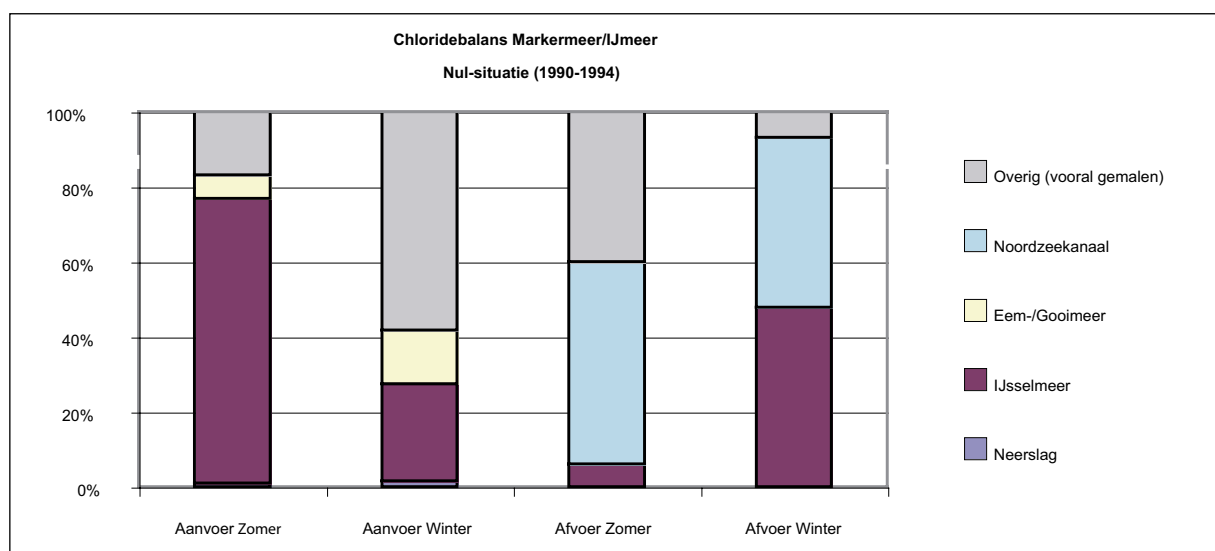
In de zomermaanden is de waterinlaat vanuit het IJsselmeer verreweg de grootste aanvoerpost van water (figuur 18). 's Winters is de aanvoer redelijk gelijkmatig verdeeld over IJsselmeer, Eem- en Gooimeer, neerslag en overig (vooral gemalen). De afvoer van water uit het Markermeer/IJmeer vindt 's zomers vooral plaats middels verdamping, doorspoeling Noordzeekanaal en watervoorziening Noord-Holland (gemalen). 's Winters vormt de afvoer naar het IJsselmeer via de sluizen in de Houtribdijk de belangrijkste post. In figuur 18 is ook te zien dat neerslag voor hooguit 30% bepalend is voor de aanvoer van water (en daarmee ook voor de daarin opgeloste stoffen).

.....
Figuur 18.
Waterbalans Markermeer/IJmeer voor twee perioden.





Figuur 19.
Chloridebalans Markermeer/IJmeer
voor twee perioden.



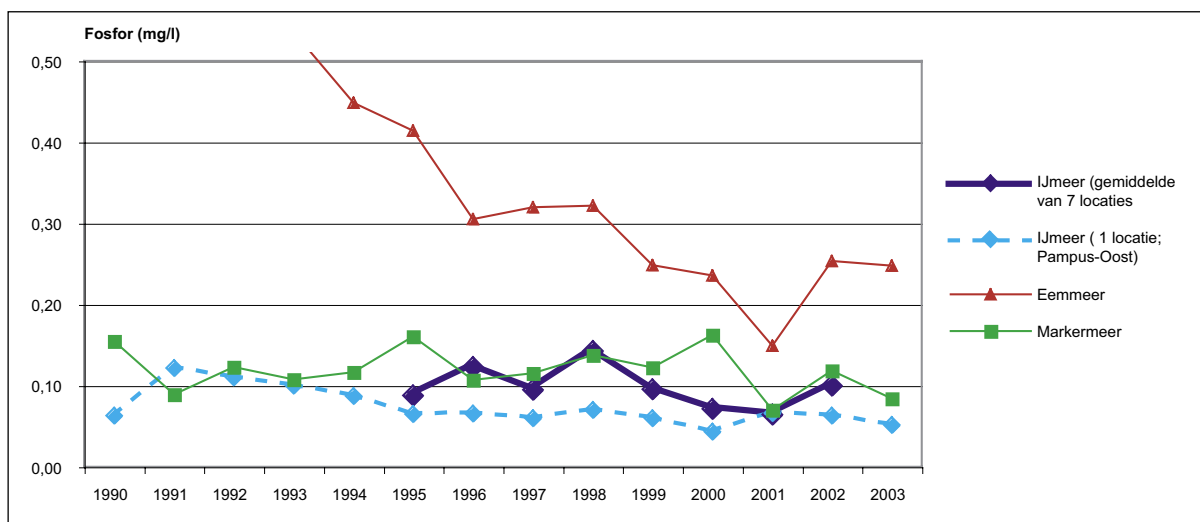
Ook voor chloride (zout) zijn balansen opgesteld (figuur 19). Deze suggereren dat chloride 's zomers vooral aangevoerd wordt vanuit het IJsselmeer en 's winters vooral vanuit het binnendijkse gebied (via gemalen). De afvoer van chloride is 's zomers voor een belangrijk deel via het Noordzeekanaal en 's winters vooral via het IJsselmeer.

In figuur 18 en 19 zijn enkele veranderingen te zien tussen de periode 1990-1994 en 1995-1999. Dit zijn waarschijnlijk geen daadwerkelijke veranderingen, daar deze balansen enerzijds een grote mate van onnauwkeurigheid kennen en anderzijds omdat deze balansen sterk bepaald worden door het toevallige weer in de betreffende jaren.

's Zomers is er vooral wateraanvoer vanuit het IJsselmeer, 's winters is de wateraanvoer veel meer verdeeld over IJsselmeer, neerslag en gemalen. De waterafvoer verloopt 's zomers vooral door verdamping, doorspoeling Noordzeekanaal en watervoorziening Noord-Holland. 's Winters wordt het meeste water afgevoerd naar het IJsselmeer.

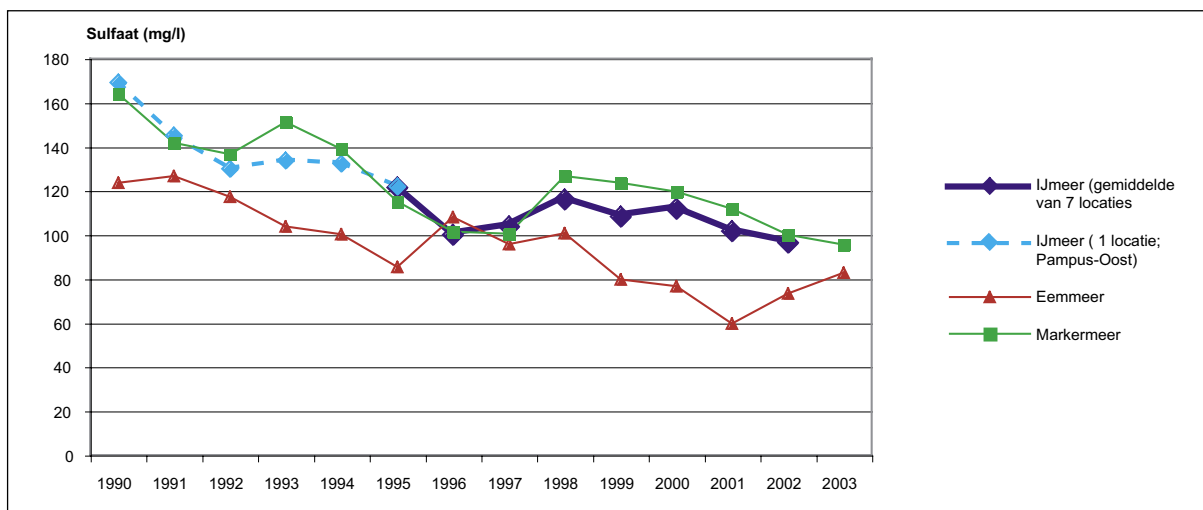
5.1.3. Nutriënten en chlorofyl-a

Ook voor wat betreft de nutriëntentoestand is er in het IJmeer in de periode 1995-2002 geen sprake van duidelijke, statistisch significante, veranderingen. De concentraties van fosfor, stikstof en sulfaat lijken weliswaar af te nemen (figuren 20 tot en met 23), maar deze kleine, en bovendien variabele, veranderingen zijn niet statistisch significant. Gezien de afnames in de omliggende meren is het echter wel waarschijnlijk dat de gehalten fosfor en sulfaat in het IJmeer daadwerkelijk een dalende trend vertonen. De ontwikkeling van het stikstofgehalten is echter minder goed te duiden; hiervoor zijn opvallend hoge waarden te zien in 1997 en 1998.

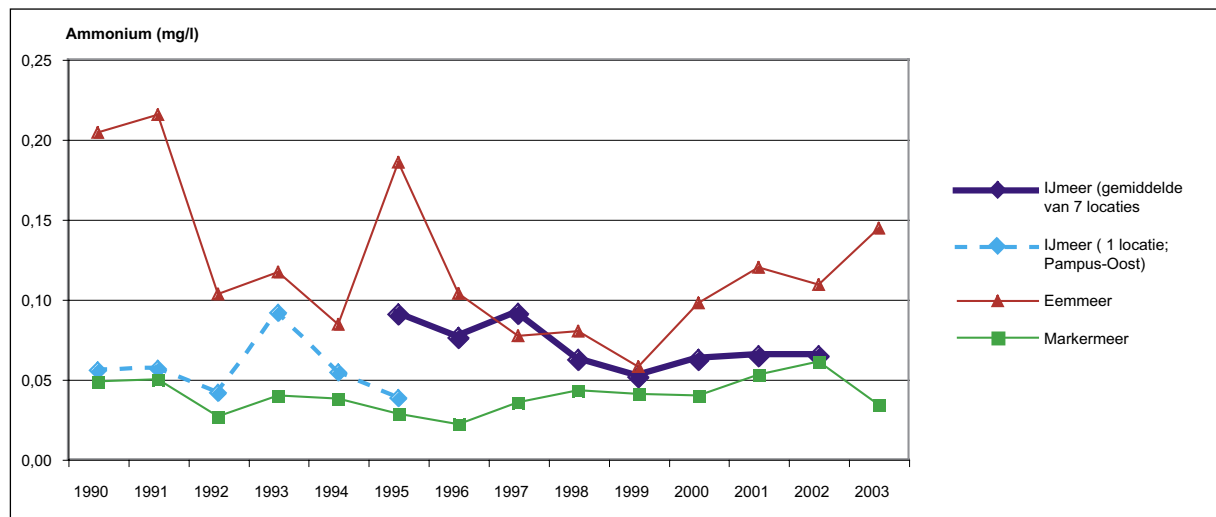


Figuur 20.

De ontwikkeling van het (zomergemiddelde) gehalte aan fosfor in het IJmeer vergeleken met het Eemmeer en het Markermeer.

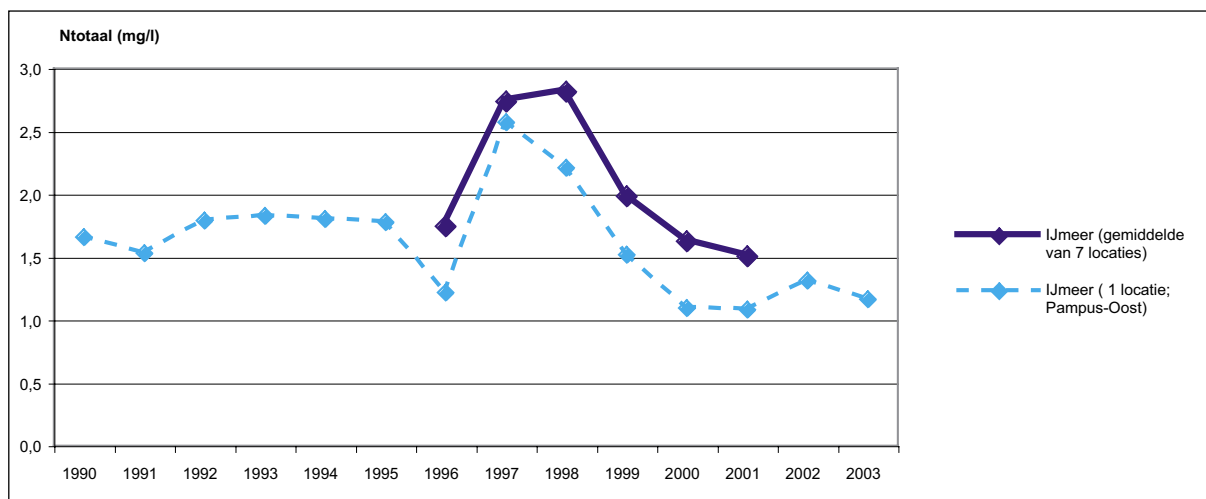


.....
Figuur 21.
 De ontwikkeling van het
 (zomergemiddelde) gehalte aan
 sulfaat in het IJmeer vergeleken met
 het Eemmeer en het Markermeer.

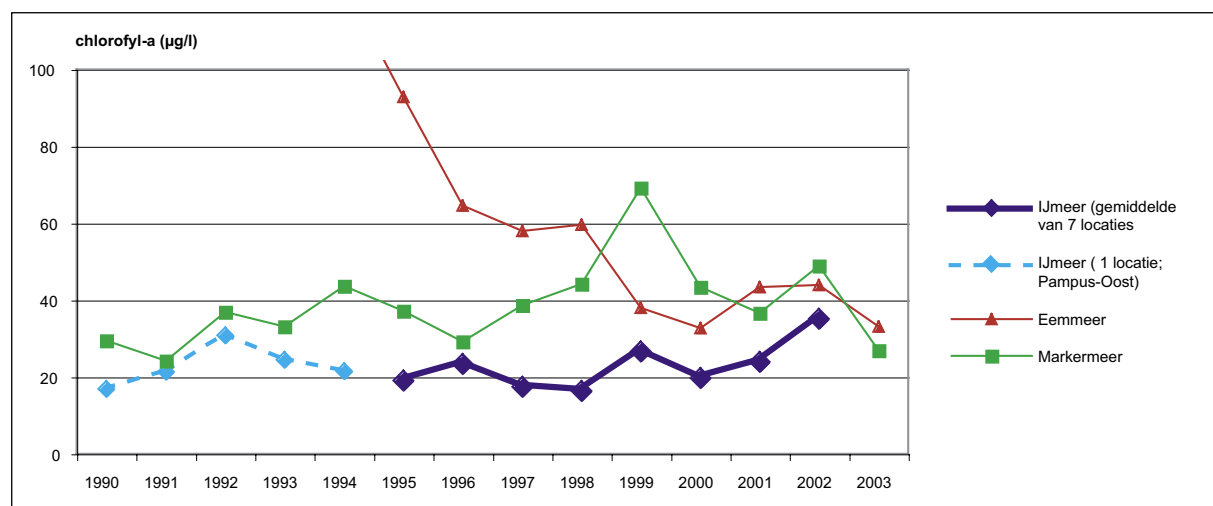


.....
Figuur 22.
 De ontwikkeling van het
 (zomergemiddelde) gehalte aan
 ammonium in het IJmeer vergeleken
 met het Eemmeer en het Markermeer.

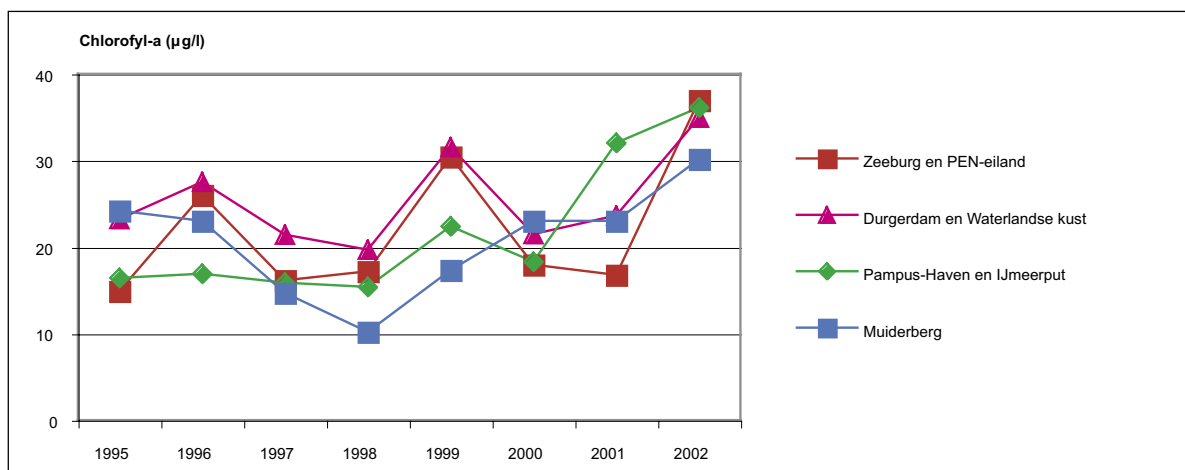
Het chlorofyl-a gehalte in het IJmeer is in de periode 1995-2002 toegenomen, maar ook deze verandering is statistisch niet significant (figuur 24). Een toename van het chlorofyl-a gehalte in het IJmeer is ook niet goed verklaarbaar, gezien de (waarschijnlijke) afname van de nutriënten en het niet afgenomen doorzicht. Binnen het IJmeer is er (zeer) weinig ruimtelijke differentiatie in nutriëntengehaltes of gehalte chlorofyl-a (figuur 25).



.....
Figuur 23.
 De ontwikkeling van het
 (zomergemiddelde) gehalte aan
 stikstof (Kjeldahl + nitraat en nitriet)
 in het IJmeer.



.....
Figuur 24.
 De ontwikkeling van het
 (zomergemiddelde) gehalte aan
 chlorofyl-a in het IJmeer vergeleken
 met het Eemmeer en het Markermeer.



Figuur 25.

De ontwikkeling van het (zomergemiddelde) gehalte aan chlorofyl-a in het IJmeer, uitgesplitst naar 4 geografische groepen van meetlocaties (respectievelijk west, noord, midden en oost).

Normen

Een beoordeling aan de hand van de NW4-normen wijst uit dat:

- De norm voor fosfaat (0,15 mg/L in zomerhalfjaar) wordt in het IJmeer regelmatig ($\pm 10\%$ van de metingen) overschreden
- De norm voor stikstof (Ntotaal 2,2 mg/L in zomerhalfjaar) wordt in het IJmeer zeer regelmatig ($\pm 33\%$ van de metingen) overschreden (max. 6,4 mg/L)
- De norm voor sulfaat (100 mg/L) wordt in het IJmeer zeer vaak (62%) overschreden; alleen bij Muiderberg ligt dit percentage beduidend lager (39%)
- De norm voor chlorofyl-a (100 µg/L in zomerhalfjaar) is slechts hoogst zelden overschreden (max. 155 µg/L)

Een beoordeling aan de hand van de normen voor de waterkwaliteitsdoelstelling "Water voor Karperachtigen" geeft aan dat met uitzondering van de zwevend stof-norm er aan alle normen wordt voldaan. De zwevend stof norm (50 mg/l) voor 'Water voor karperachtigen' wordt in zo'n 15% van de metingen niet gehaald.

In de periode 1995-2002 is er geen sprake van duidelijke, statistisch significante, veranderingen in de nutriëntentoestand van het IJmeer. Toch lijken de beschikbare gegevens van de omliggende meren en de eerdere perioden wel te wijzen op een geleidelijke verbetering van de nutriëntentoestand (iets minder voedselrijk).

Het chlorofyl-a gehalte in het IJmeer lijkt sinds 1998 (sterk) toe te nemen, hetgeen niet verklaarbaar is gezien de ontwikkelingen in de omliggende meren en de tegenstrijdige veranderingen in nutriëntentoestand en door-zicht.

Binnen het IJmeer zijn er nauwelijks ruimtelijke verschillen in nutriëntentoestand en chlorofyl-a gehalte.

De NW4-normen voor de nutriënten worden zeer vaak overschreden, de norm voor het chlorofyl-a gehalte slechts zeer zelden.

5.1.4. Verontreinigingen

Metalen

Over het algemeen is het IJmeer niet zwaar belast met metalen. Toch is de norm (MTR: Maximaal Toelaatbaar Risico) voor een aantal metalen (vooral koper en nikkel) meerdere malen overschreden. Dit gebeurde met name in de eerste jaren van de meetreeks (1996-1997) (tabel 6). Voor arseen en

chromium werden weliswaar niet de MTR-normen overschreden, maar wel zeer regelmatig de streefwaarden. De concentraties aan lood en cadmium in het IJmeerwater waren vrijwel nooit hoger dan de streefwaarden. Er werden geen grote verschillen gevonden tussen de locaties, echter de drie locaties aan de westelijke kant van het IJmeer (Zeeburg, Durgerdam, Waterlandse kust) leken iets meer belast met metalen dan de oostelijke kant. Gevonden waarden in het IJmeer waren over het algemeen van vergelijkbare grootte als die van het Markermeer en het Eem- en Gooimeer. Het Markermeer bevatte gemiddeld wel iets hogere nikkel-, zink-, lood- en chromiumconcentraties dan het IJmeer en het Eem- en Gooimeer. Concluderend kan gesteld worden dat er qua verontreiniging met metalen in het IJmeer geen significante trends zijn die wijzen op een duidelijke verandering of afwijking ten opzichte van andere meren.

	streefwaarde (µg/L)	MTR (µg/L)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
cadmium	0,4	2								
lood	5,3	220								
kwik	0,07	1,2								
nikkel	4,1	6,3								
chromium	2,4	84								
zink	12	40								
arsen	1,3	32								
koper	1,1	3,8								
Gemiddeld aantal monsters			57	8	12	11	74	13	12	5

Tabel 6.
Beoordeling waterkwaliteit van het IJmeer (7 locaties) met betrekking tot de metalen.

	<5% van de metingen overschrijdt de streefwaarde
	5 - 20% van de metingen overschrijdt de streefwaarde
	20 - 50% van de metingen overschrijdt de streefwaarde
	≥ 50% van de metingen overschrijdt de streefwaarde
	≥ 5% van de metingen overschrijdt de MTR-waarde

MTR: Maximaal Toelaatbaar Risico

Organische microverontreinigingen

Van het spectrum aan organische microverontreinigingen zijn vooral PAK's gemonitord. In tabel 7 staan de (maximaal) gemeten concentraties, normen en overschrijdingen. In bijna alle gevallen zijn de gemeten concentraties onder de MTR gebleven. Uitzondering vormt de PAK benz(a)antracene, die vijf keer de MTR overschreed. De PAK's benz(a)pyreen, fenanthreen en naftaleen overschreden de MTR ieder n keer. Opvallend is dat zeer forse overschrijdingen tot n (monster)datum beperkt bleven: 28 juli 2000 (o.a. 15 µg fenanthreen/L en 5,3 µg benz(a)antracene/L bij Pampus). Over het algemeen vormen de organische microverontreinigingen in het IJmeer geen probleem.

Opmerkelijk is dat in de meeste gevallen de streefwaarde onder de detectiegrens van stoffen is vastgesteld. Dit betekent dat een eventuele overschrijding van de streefwaarde meestal niet opgemerkt zal worden.

Cholinesteraseremmers

De parameter cholinesteraseremmers is een zogenaamde screeningsparameter. Hierbij wordt de remming van de activiteit van bepaalde enzymen bepaald, als maat voor de effecten van bepaalde bestrijdingsmiddelen. De MTR voor cholinesteraseremmers is vastgesteld op 0,5 µg/L. In de jaren 1996 en 2000 zijn op alle locaties analyses

Tabel 7.

Maximum concentraties (µg/L) van organische microverontreinigingen die tussen 1996 en 2003 gemeten zijn in het IJmeer. De streefwaarden en de MTR's (Maximaal Toelaatbaar Risico) van deze stoffen zijn zo mogelijk weergegeven. Tevens is, indien mogelijk, het aantal keer dat de streefwaarde of MTR overschreden is, per stof weergegeven.
 -: geen norm vastgesteld
 nvt: niet van toepassing
 ?: de streefwaarde ligt onder de detectiegrens

	Maximaal gemeten waarde	Streefwaarde	MTR	Hoger dan streefwaarde	Hoger dan MTR
	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(aantal)	(aantal)
acenaftteen	0,22	-	-	nvt	nvt
acenaftyleen	2,9	-	-	nvt	nvt
anthraceen	0,04	0,0008	0,08	?	0
benz(a)antraceen	5,3	0,0003	0,03	?	5
benz(a)pyreen	0,21	0,002	0,2	?	1
benzo(b)fluorantheen	3,7	-	-	nvt	nvt
benzo(ghi)peryleen	0,11	0,005	0,5	?	0
benzo(k)fluorantheen	2,1	0,002	0,2	?	0
chryseen	0,088	0,009	0,9	?	0
dibenzo(ah)antraceen	0,011	-	-	nvt	nvt
fenanthreen	15	0,003	0,3	?	1
fluorantheen	0,28	0,005	0,5	?	0
indeno(1,2,3-c,d)pyreen	0,094	0,004	0,4	?	0
naftaleen	1,4	0,01	1,2	?	1
som PAK 10	22	-	-	nvt	nvt
som PAK 16	28	-	-	nvt	nvt
pentachloorfenol	0,17	0,04	4	0	0
gamma-HCH (lindaan)	<0,1	0,009	0,92	?	0

gedaan. Op 23 juni 2000 is de MTR op zes van de zeven locaties bereikt of overschreden; concentraties liepen op tot 1,4 µg/L (Waterlandse kust). In dezelfde zomer, op 28 juli 2000, werd de MTR overschreden in het zuidwestelijke deel, bij Zeeburg, de IJmeerput en Muiderberg (resp. 0,6; 0,8 en 1,1 µg/L). Hoogste waarde is bij de Waterlandse kust gemeten op 7 april 2000: 7,2 µg/L. Over het algemeen, echter, voldeed de waterkwaliteit wel aan de norm voor cholinesteraseremmers.

Thermotolerante colibacteriën

In het grootste deel van het IJmeer werden lage concentraties thermotolerante colibacteriën aangetroffen. Alleen in het westelijke deel werden regelmatig duidelijk meetbare en af en toe hoge concentraties gemeten bij Zeeburg en Durgerdam. Deze verhoogde gehalten bij Zeeburg zijn waarschijnlijk te wijten aan de nabij gelegen woonboten, die tot op heden ongezuiverd afvalwater lozen (zie 5.13). Vanwege de aanwezigheid van een strekdam is het niet waarschijnlijk dat de invloed van de woonboten tot Durgerdam reikt. In Durgerdam is een jachthaven aanwezig. De recreatievaart zou een belangrijke veroorzaker kunnen zijn van de belasting met coli-bacteriën. Echter, opvallend is dat met name bij Durgerdam pieken (>1000/L) alleen tussen oktober en maart werden gesignaleerd. Ook bij Zeeburg vinden pieken vooral in de winter plaats. Mogelijk heeft dit laatste te maken met een verschil in stroming in het IJmeer tussen het zomer- en het winterhalfjaar (zie waterbalansen paragraaf 5.1.2).

Er zitten dusdanige hiaten in het databestand met betrekking tot de colibacteriën op de 7 waterkwaliteitslocaties dat het niet mogelijk was een trendanalyse uit te voeren.

In de paragraaf over zwemwaterkwaliteit worden ook resultaten met betrekking tot thermotolerante bacteriën besproken, maar dan alleen voor drie zwemstrandjes in het IJmeer.

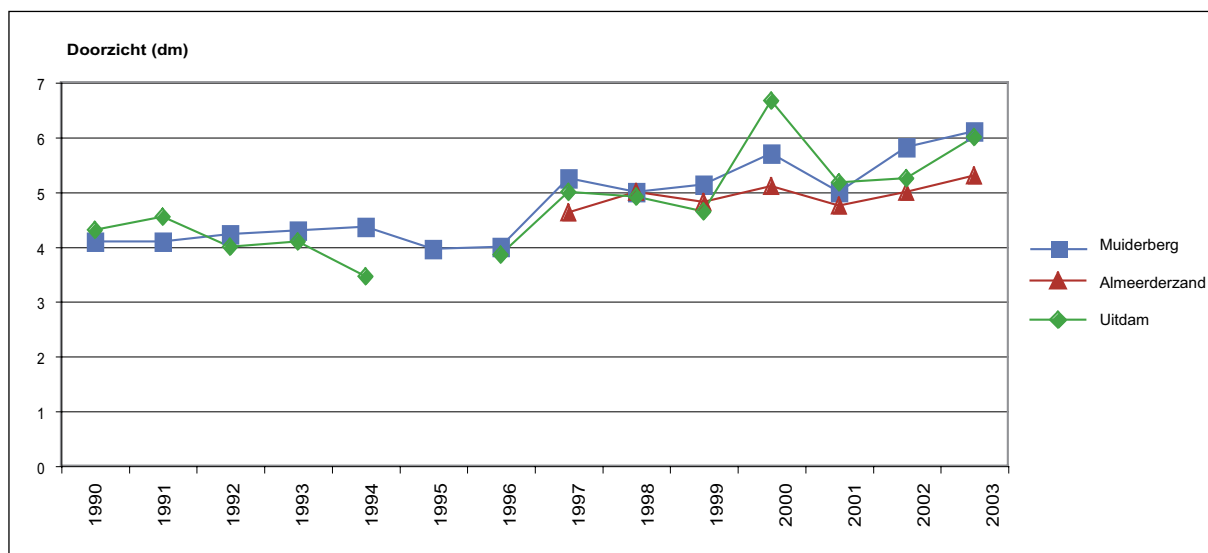
Over het algemeen is het IJmeer niet sterk belast met metalen. Toch werden de normen voor koper en nikkel (vooral de eerste jaren) regelmatig overschreden. De concentraties aan zware metalen zijn vergelijkbaar met die van het Markermeer.

De normen voor de organische microverontreinigingen en de cholinesteraseremmers werden in het IJmeer vrijwel nooit overschreden. In het grootste deel van het IJmeer werden lage concentraties thermotolerante colibacteriën aangetroffen. Alleen in het westelijke deel (Zeeburg en Durgerdam) werden regelmatig duidelijk meetbare en af en toe zeer hoge concentraties gemeten, hetgeen onder andere samen zal hangen met de ongezuiverde lozing van afvalwater door (woon)boten bij Zeeburgereiland.

5.2 Zwemwaterkwaliteit

De resultaten van de zwemwaterbemonsteringen in het IJmeer geven aan dat de parameters doorzicht en pH verbeteren op de meetlocaties. Het doorzicht is op de drie gevolgde locaties sinds begin jaren negentig 1 à 2 dm toegenomen tot zo'n 50-60 cm (figuur 26). Dit is echter nog wel duidelijk beneden de norm van 1 meter. Deze norm geldt echter niet als dit het gevolg is van de natuurlijke gesteldheid van de bodem. Een goed doorzicht met betrekking tot zwemwaterkwaliteit is vooral gewenst vanuit fysieke risico's (verwonden aan stenen en zwerfvuil, e.d.). Het zegt weinig over de gezondheidsrisico's van het zwemwater.

De zwemwaternormen ten aanzien van de zuurgraad (pH) worden in het IJmeer de laatste jaren vrijwel nooit meer overschreden. Eind jaren negentig bleek dat nog wel regelmatig het geval. Er werden toen zo nu en dan pH-waarden van meer dan 9,0 gemeten, hetgeen inhoudt dat de Europese norm (> 95% van de metingen binnen de marge van 6,5 en 9,0) ten aanzien van de zuurgraad in die jaren niet gehaald werd.

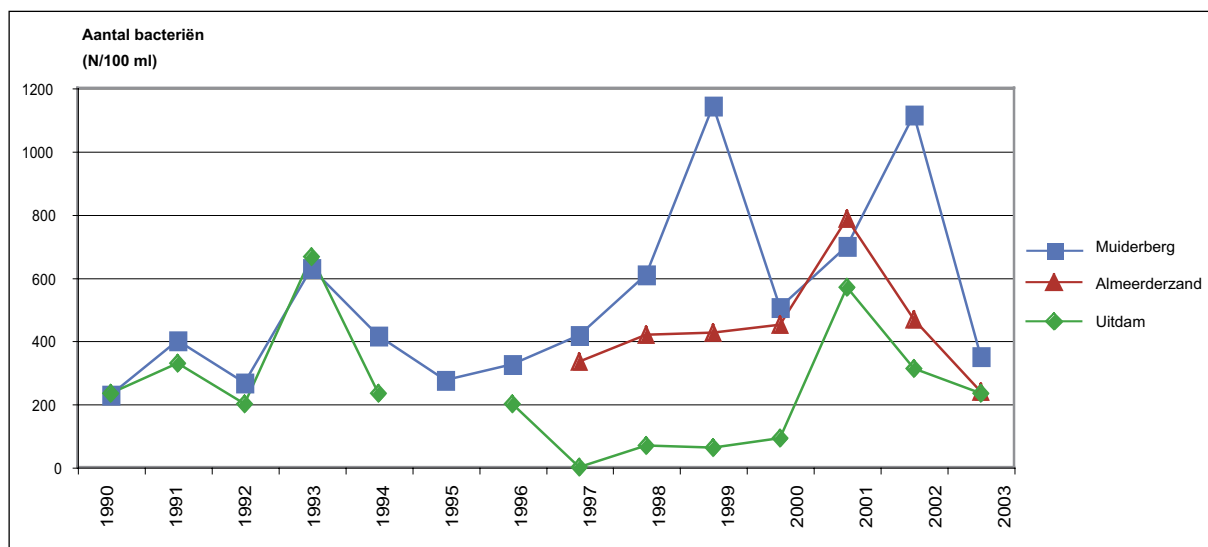


Figuur 26. Ontwikkeling van het doorzicht op drie gevolgde zwemwaterlocaties in het IJmeer. Gemiddelde waarde per zomerseizoen.

Ten aanzien van de bacteriologische toestand van het zwemwater in het IJmeer geldt dat er juist een verslechtering is opgetreden. Voor de resultaten ten aanzien van de thermotolerante coli-bacteriën geldt dat er een negatieve trend waarneembaar is bij de locatie Muiderberg; de concentratie van deze thermotolerante coli-bacteriën overschrijdt steeds vaker de richtwaarde (< 2.000 coli's per 100 ml) van de EU.

Het gemiddeld aantal thermotolerante coli-bacteriën neemt op de locatie Muiderberg significant toe (figuur 27). Op de locaties Uitdam en Almeerderzand is geen verslechtering opgetreden met betrekking tot thermotolerante coli's. Hier is de bacteriologische toestand van het water sowieso beter dan bij Muiderberg, waarschijnlijk doordat bij de eerste twee locaties de stranden aan veel dieper water grenzen en er mede daardoor veel meer uitwisseling met de rest van het IJ- en Markermeerwater plaatsvindt.

Met betrekking tot het totale aantal coli-bacteriën dat bij de metingen werd aangetroffen geldt echter dat de richtwaarde (< 10.000 coli's per 100 ml) vrijwel nooit overschreden werd. Zodoende voldoen de strandjes ten aanzien van het totaal van de coli-bacteriën aan de EU-norm.



Figuur 27. Ontwikkeling van het aantal thermotolerante coli-bacteriën op drie zwemwaterlocaties in het IJmeer. Gemiddelde waarde per zomerseizoen.

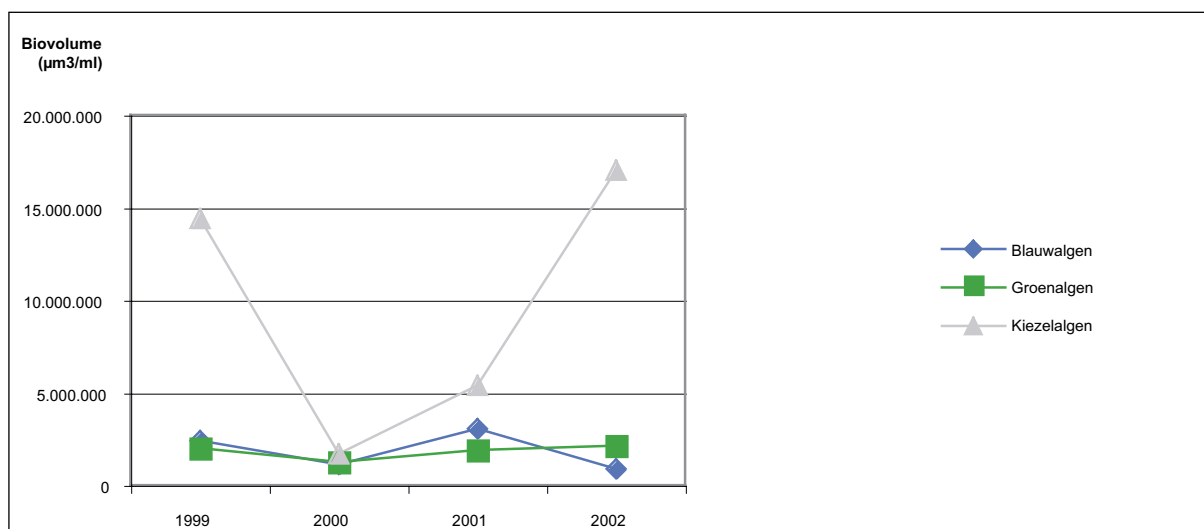
Het is niet duidelijk wat de verslechtering van de bacteriologische toestand van het IJmeer veroorzaakt heeft.

Van de drie gevolgde zwemwaterlocaties zijn geen gegevens bijgehouden omtrent de mate van voorkomen van blauwwieren (cyanobacteriën), hoewel dit elders in het IJsselmeergebied regelmatig een reden is om zwemmen af te raden.

De zwemwaterkwaliteit van het IJmeer voldoet vrijwel altijd aan de Europese normen. Er is echter een significante verslechtering opgetreden ten aanzien van de bacteriologische toestand (thermotolerante coli-bacteriën) van het zwemwater nabij Muiderberg. Het doorzicht van het zwemwater is nog vrij laag, maar dit verbetert geleidelijk.

5.3 Fytoplankton

De resultaten met betrekking tot de fytoplanktongegevens bleken moeilijk interpreteerbaar, omdat er halverwege de meetperiode een dusdanige verandering in methodiek heeft plaatsgevonden dat de eerste vier jaar niet vergeleken kunnen worden met de laatste vier jaar. Dit bleek met name veroorzaakt door het niet meetellen/determineren van de kleine, moeilijker te onderscheiden, soorten in de eerste vier jaar. Omdat ook enkele soorten ontbraken die vrijwel zeker aanwezig hadden moeten zijn, is besloten deze meetjaren wat betreft fytoplankton buiten beschouwing te laten. Zodoende worden hier alleen de resultaten weergegeven van 1999 tot en met 2002 (figuur 28).



Figuur 28.
Ontwikkeling van het fytoplankton (zomergemiddelden) in het IJmeer binnen de periode 1999-2002.

Tussen 1999 en 2002 is het totaal aan groen- en blauwalgen vrij constant gebleven. Het totaal aan kiezelalgen vertoont wel grote variatie in de tijd; het is echter onduidelijk wat hiervan de oorzaak is.

Een nadere ruimtelijke analyse van de gegevens (figuur 29) geeft aan dat de globale samenstelling van het fytoplankton weinig varieert binnen het IJmeer. Er is dan ook geen aanleiding om op soortniveau naar ruimtelijke verschillen te kijken.

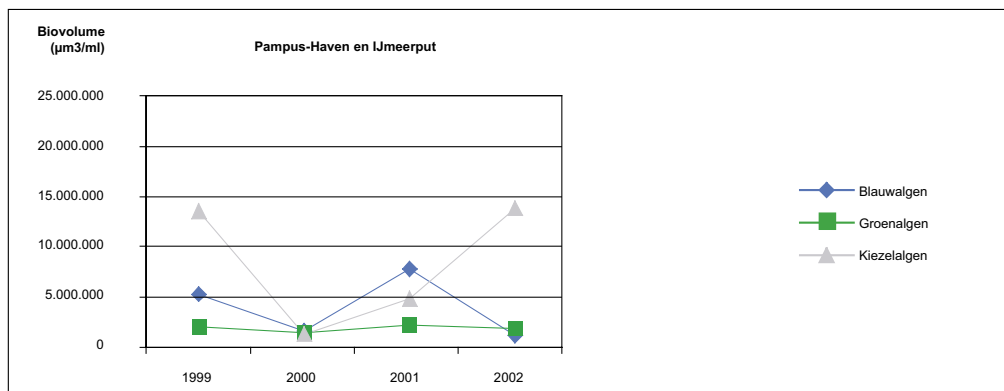
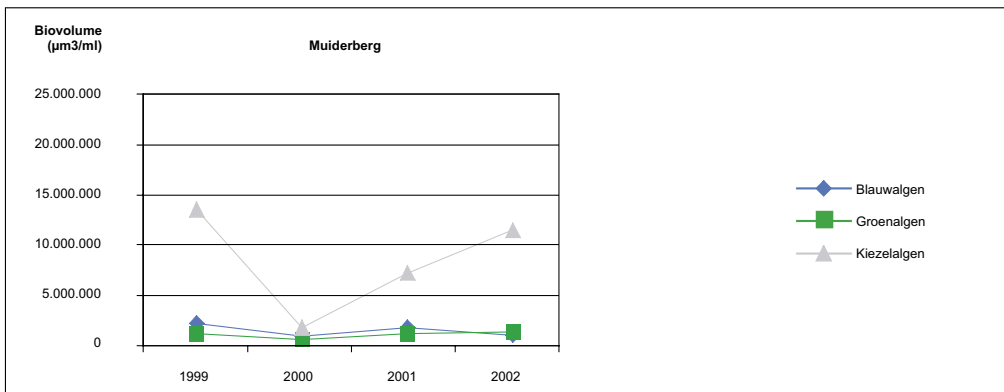
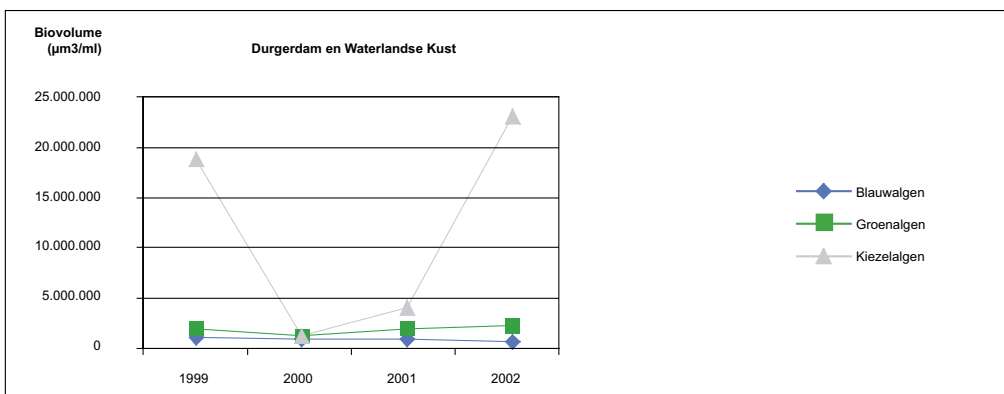
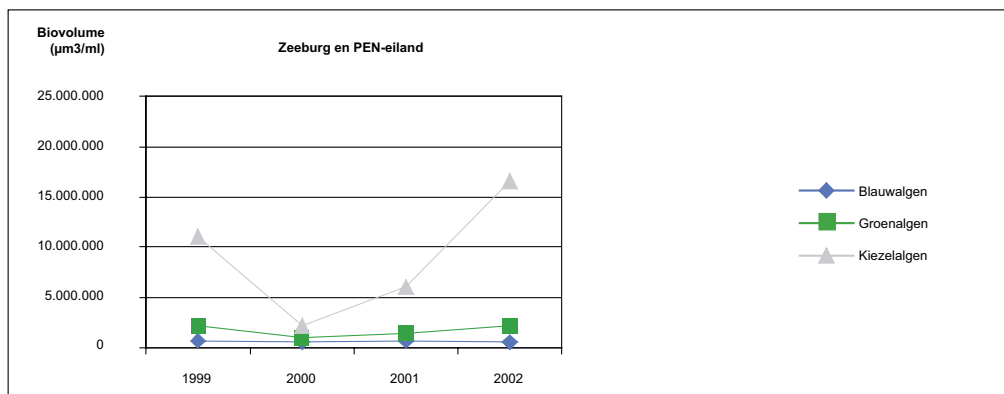
De samenstelling van groen- en blauwalgen van het IJmeer is de afgelopen jaren (1999-2002) weinig veranderd. Er is echter grote variatie in de mate van voorkomen van kiezelalgen. De fytoplankton-samenstelling blijkt binnen het IJmeer ruimtelijk nauwelijks te variëren. Een vergelijking met de O-situatie kon niet gemaakt worden vanwege een verandering in methodiek.

5.4 Zoöplankton

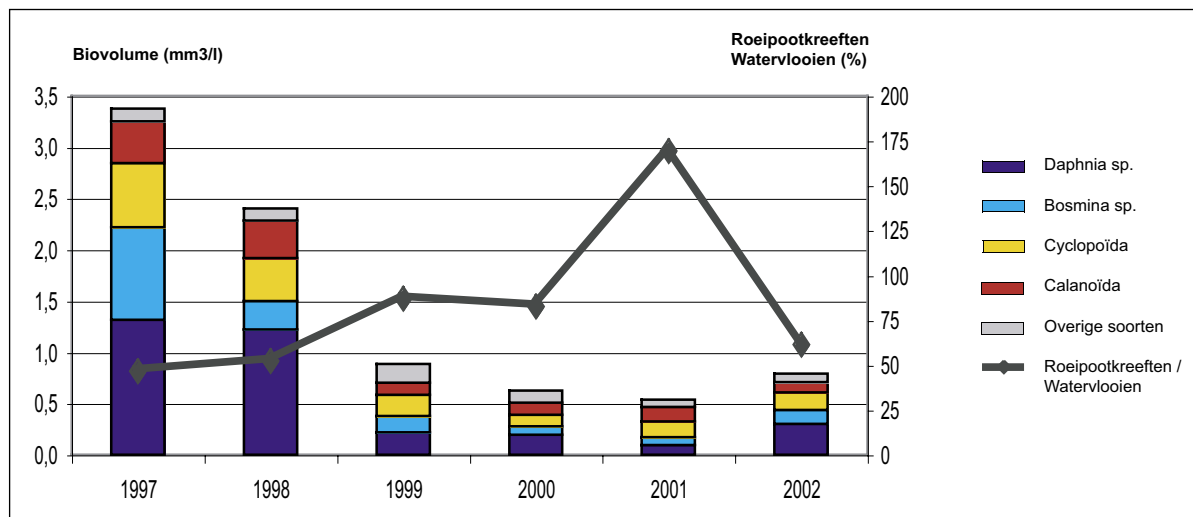
Wat het zoöplankton betreft is er een significante sterke afname van de watervlooien *Daphnia* en *Bosmina* en een minder sterke maar ook significante afname van *Cyclopoïda* en *Calanoïda* (twee groepen van roeipootkreeften) waargenomen. In zijn totaliteit is het biovolume van het zoöplankton dan ook sterk afgenomen in de periode 1997-2002 (figuur 30). Een duidelijke verklaring voor deze sterke afname kan niet gegeven worden. Deze sterke afname van het zoöplankton (1999) valt net als bij het fytoplankton samen met een verandering van laboratorium die de gegevens geanalyseerd heeft. Voor het zoöplankton is hier echter geen sprake van een oorzakelijk verband. De zoöplanktonsoorten zijn zo gemakkelijk herkenbaar, dat dit niet tot verwarring kan leiden.

Figuur 29.

Ruimtelijke variatie in de ontwikkeling van het fytoplankton in het IJmeer in de periode 1999-2002.



Binnen het zoöplankton is de verhouding roeipootkreeftjes versus watervlooien (niet significant) toegenomen (figuur 30). Dit zou een indicatie kunnen zijn voor minder eutrofe omstandigheden, hetgeen klopt met de dalende nutriëntentoestand. Gezien de sterke gedaalde absolute dichtheid van het zoöplankton dient echter niet te veel aandacht aan deze verschuiving geschonken te worden.



Figuur 30. Ontwikkeling van het zoöplankton in het IJmeer (zomergemiddelden).
Daphnia sp.: Watervlo
Bosmina sp.: Watervlo
Cyclopoida: Roeipootkreeft van eutroof water
Calanoida: Roeipootkreeft van mesotroof water

Door de sterke afname van het zoöplankton is de graasdruk op het fytoplankton enorm afgenomen, hetgeen kan verklaren waarom het chlorofyl-a gehalte is toegenomen.

De trend in het zoöplankton blijkt ook niet verklaarbaar door veranderingen in de samenstelling van de visstand. Een sterke toename van planktoneters zou een dergelijke afname van het zoöplankton hebben kunnen veroorzaken. De visdata wijzen echter niet op een dergelijke toename van planktivore vis.

Het totale volume aan zoöplankton in het IJmeer is sinds 1999, zonder duidelijke verklaring, beduidend lager dan in 1997 en 1998. Een vergelijking met de 0-situatie kon niet gemaakt worden doordat gegevens van voor 1997 ontbreken (zat oorspronkelijk niet in het monitoringsprogramma).

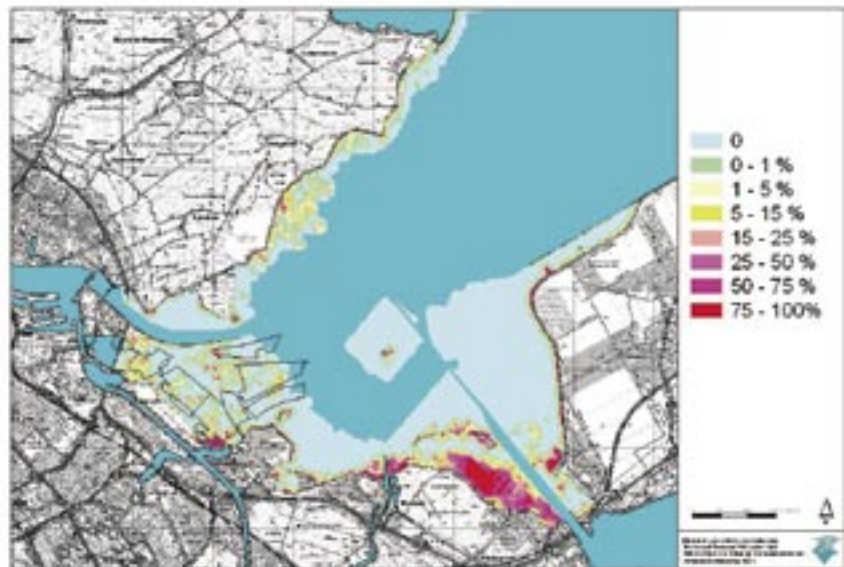
5.5 Waterplanten

Het grootste waterplantenveld in het IJmeer bevindt zich nabij Muiden (figuur 31) in een gebied met een waterdiepte tussen de 0,5 en 1,5 meter. Dit gebied is vanwege de aanwezigheid van deze waterplanten aangemeld als Habitatrichtlijngebied.

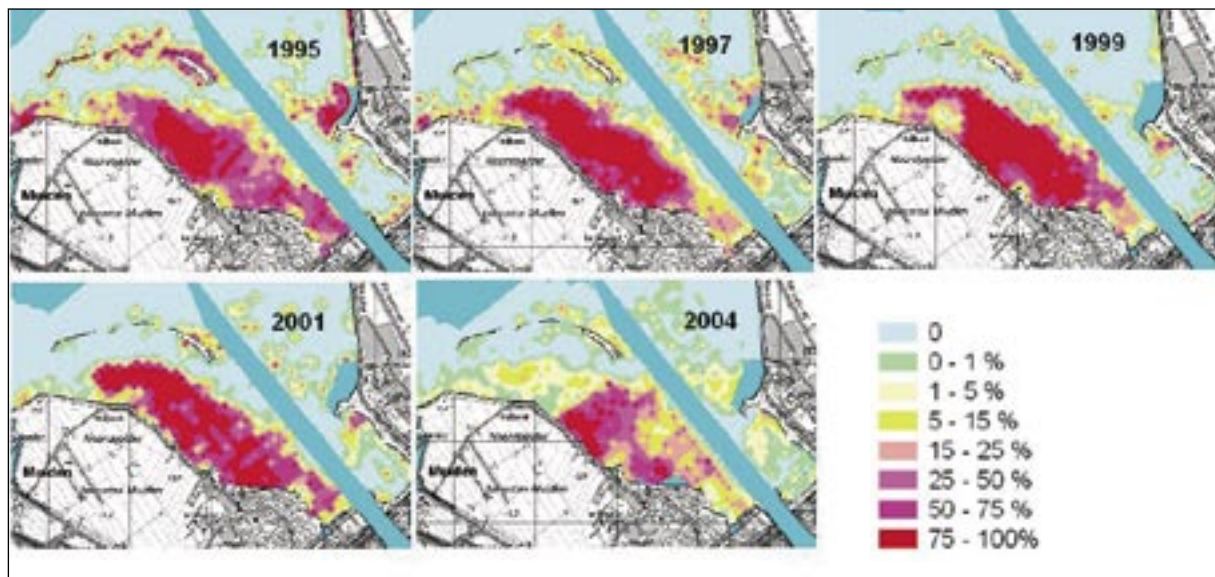
De waterplantenvegetatie in het IJmeer is de afgelopen tien jaar flink aan veranderingen onderhevig geweest. Halverwege de jaren negentig was zo'n 15% van het potentiële waterplantengebied (diepte < 3 meter) begroeid met waterplanten. De afgelopen jaren varieert dit tussen de 5 en 10%. Vooral het waterplantengebied nabij Muiden laat een gestage afname van het areaal zien (van zo'n 300 ha naar 200 ha in 10 jaar) (figuur 32). Ook de waterplantenbegroeiing langs de Flevolandse oever

Figuur 31.

De totale bedekking van de waterplanten in het IJmeer in 1995.



(met name nabij het Almeerderzand) is grotendeels verdwenen (± 15 ha in 2004 tegen ± 80 ha in 1995). Deze achteruitgang heeft echter voornamelijk betrekking op draadwieren. De fonteinkruiden hebben zich daar redelijk gehandhaafd. De ontwikkeling van de waterplanten nabij de Waterlandse kust laat een zeer grillig beeld zien, het areaal varieerde daarbij tussen de 50 en 300 ha. In 1999 was de waterplantenbegroeiing langs de Waterlandse kust zelfs vrijwel verdwenen (minder dan 10 ha). Van de 100 ha waterplantenbegroeiing tussen Zeeburg en de Diemer Vijfhoek (bij IJburg) in 1995 is vanaf 1999 vrijwel niets meer over.



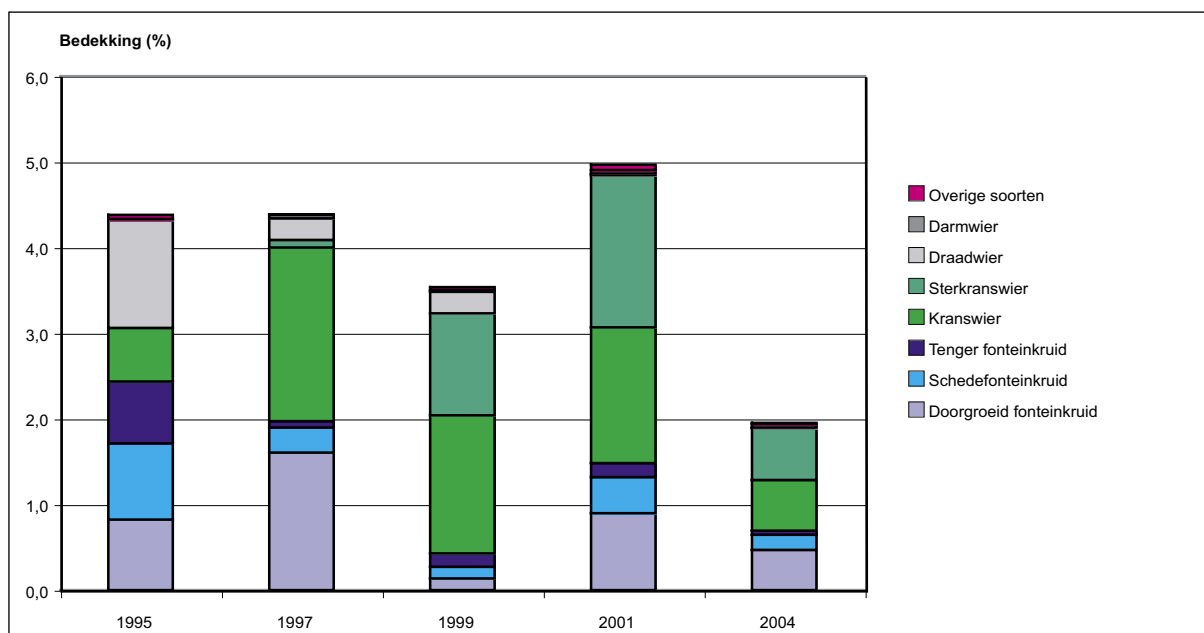
Figuur 32.

De totale bedekking van de waterplanten nabij Muiden in de periode 1995-2004.

De afgelopen tien jaar heeft er een gedeeltelijke verschuiving qua soortensamenstelling plaatsgevonden van fonteinkruiden naar kranswieren (figuur 33). Halverwege de jaren negentig waren het vooral de fonteinkruiden die domineerden. Later zijn de kranswieren toegenomen. Deze gedeeltelijke verschuiving naar de meer kritische kranswieren is in principe een positief signaal: een dergelijke verschuiving van fonteinkruiden naar kranswieren is ook in diverse randmeren opgetreden. In deze meren ging dit echter gepaard met een areaaluitbreiding.

In 2004 bleek de bedekking van de waterplanten (met name de kranswieren) sterk afgenomen vergeleken met de voorgaande kartering

in 2001. Een duidelijke verklaring hiervoor is niet te geven. Deze achteruitgang bleek met name groot in het waterplantenveld nabij Muiden. Extra aandacht voor dit gebied is vereist gezien de internationale instandhoudingsverplichting voor dit waterplantenveld.



Figuur 33.

De ontwikkeling van de soortensamenstelling van de waterplanten in het IJmeer. Het weergegeven bedekkingspercentage is het bedekkingspercentage van de waterplanten gemiddeld over het gehele gekarteerde deel van het IJmeer.

De samenstelling van de watervegetatie in het IJmeer is de afgelopen tien jaar geleidelijk veranderd. De fonteinkruiden zijn afgenomen terwijl de kranswieren tot en met 2001 duidelijk zijn toegenomen. Tussen 2001 en 2004 zijn deze kranswieren echter weer sterk afgenomen (vooral nabij Muiden). De verandering van fonteinkruiden naar kranswieren kan als positief worden beoordeeld, daar kranswieren kritischer zijn ten aanzien van milieuomstandigheden. Het natuurstreefbeeld ROM IJmeer ten aanzien van waterplanten (een vergroting van het areaal waterplanten met zo'n 50% in 2005) is duidelijk niet gehaald.

Overigens dient opgemerkt te worden dat er in 2004 een voor Nederland unieke waterplantensoort is aangetroffen in het water tussen IJburg en de Diemerzeedijk: Doorschijnend sterrekroos. Hoewel deze soort voor Nederland zeer bijzonder is, is het waarschijnlijk vooral een indicatie voor de opwarming van het klimaat (FLORON-nieuws, 2004).

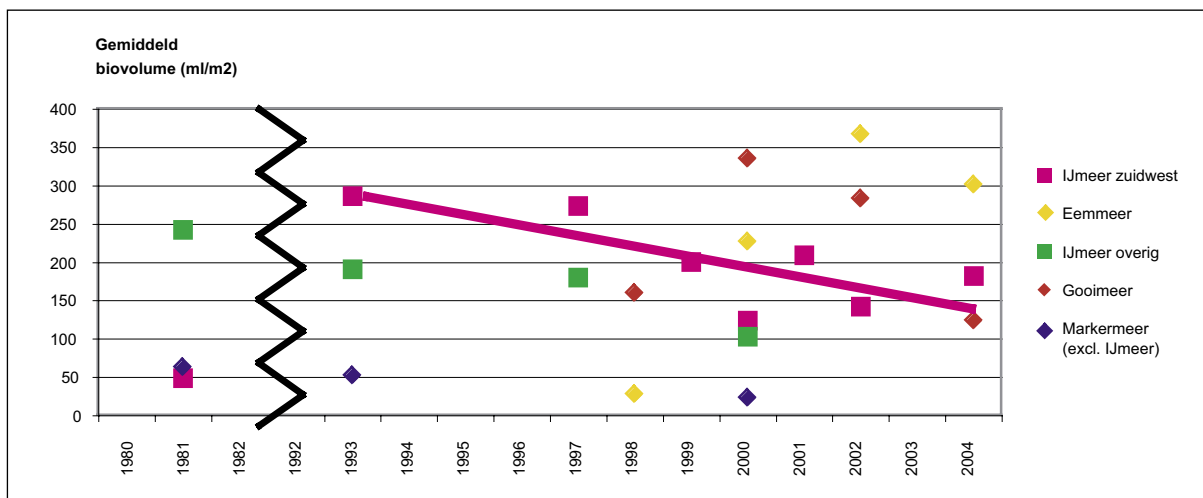
5.6 Driehoeksmosselen

De driehoeksmosselen in het IJmeer zijn in het afgelopen decennium significant afgenomen (afname van 49%; lineaire regressie over de periode 1993-2004; figuur 34).

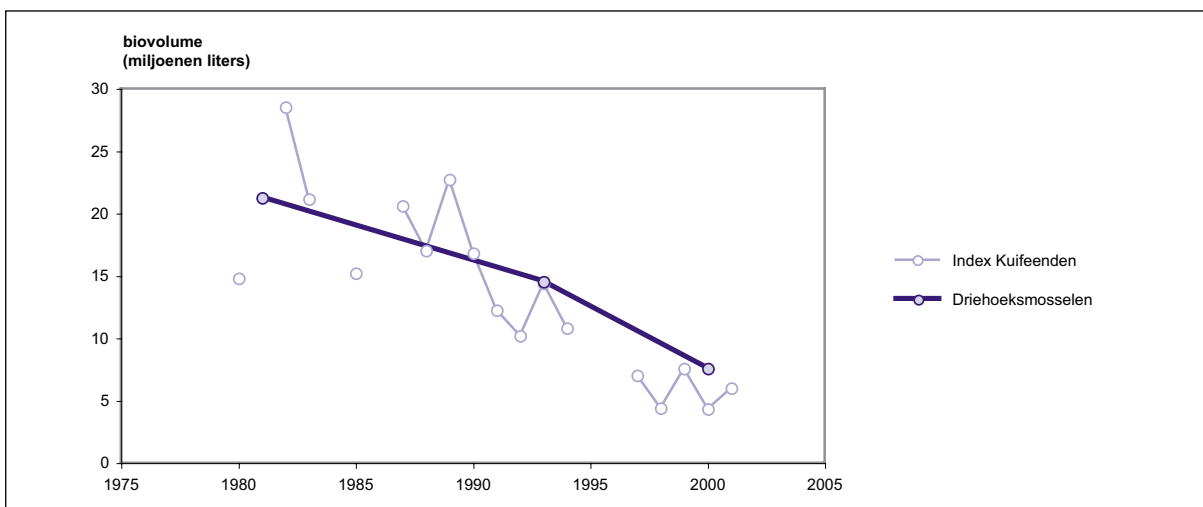
Deze achteruitgang is vergelijkbaar met de achteruitgang zoals die voor het (gehele) Markermeer beschreven is door Noordhuis & Houwing (2003). Wel is de mosseldichtheid in het IJmeer nog altijd zo'n 10 à 20 keer hoger dan in het Markermeer. Deze afname van de mosseldichtheid in de zuidwesthoek van het IJmeer lijkt vooral in de periode 1997-2000 te hebben plaatsgevonden (figuur 34).

Noordhuis & Houwing (2003) legden een verband tussen de ontwikkeling van driehoeksmosselen en de aantallen kuifeenden, waardoor indirect een completer beeld ontstond van de ontwikkeling van die driehoeksmosselen (figuur 35). Daaruit volgt dat de afname van driehoeksmosselen in het

Markermeer enkele jaren eerder heeft plaatsgevonden dan in het IJmeer. De afname in het Markermeer blijkt ook veel abrupter verlopen te zijn (Noordhuis & Houwing, 2003).



Figuur 34. De ontwikkeling van de driehoeksmosselen in het IJmeer en omliggende meren uitgedrukt als het biovolume per m². Data ten dele uit Noordhuis & Houwing (2003). Voor het IJmeer zuidwest is de trendlijn (lineaire regressie) voor de periode 1993-2004 weergegeven.



Figuur 35. Biovolume van driehoeksmosselen in het (gehele) IJmeer uitgezet samen met een index voor het bezoek van kuifeenden (periode november-april; overgenomen uit Noordhuis & Houwing, 2003).

In figuur 36 is te zien dat er binnen het IJmeer grote ruimtelijke verschillen zijn ten aanzien van het biovolume driehoeksmosselen. De ruimtelijke variatie in biovolume mosselen komt grotendeels overeen met de ruimtelijke variatie in doorzicht: lager in het uiterste westen van het IJmeer en hoger in het oostelijk deel. Ook is de fractie anorganisch slib (gloeirest) in het oostelijk deel lager. In principe levert minder slibrijk water betere leefomstandigheden voor de mossel. Andersom zorgt de aanwezigheid van voldoende mosselen ervoor dat het water helder wordt/blijft. Dat zowel het doorzicht als het biovolume aan mosselen in het IJmeer hoger zijn dan in het Markermeer is hiermee in overeenstemming. De stabilisatie/lichte verbetering van de mosseldichtheid sinds 2000 lijkt samen te vallen met een lichte toename van het doorzicht (figuur 12).

Figuur 36.

Het verloop van de mosseldichtheden (biovolume/m²) op zes locaties in het IJmeer in de periode 1997 tot en met 2004.

N.B. Van 1998 en 2003 zijn geen gegevens bekend.

Één locatie (zuidwest) is alleen in 1997 bemonsterd, omdat daarna IJburg is aangelegd.



Door Noordhuis & Houwing (2003) is aangegeven dat het voorkomen van driehoeksmosselen in het Markermeer/IJmeer ook sterk gecorreleerd is aan de aanwezigheid van (Zuiderzee)schelpen in de toplaag van de bodem. Van de vijf gevolgde driehoeksmossellocaties blijken inderdaad de twee locaties met de laagste mosseldichtheden ook het laagste percentages schelpen in de toplaag te hebben (Noordhuis & Houwing, 2003).

Een direct effect van de bouw van IJburg is dat een deel van het habitat van de mosselen is verdwenen (figuur 36). Met de beschikbare gegevens was echter geen goede inschatting van dit directe effect te maken.

Uitgaande van een gelijkmatige verdeling van de driehoeksmosselen over het gehele ROM-IJmeergebied, zou de aanleg van IJburg 1 een directe afname van de driehoeksmosselen van 3% (220 ha/8318 ha) betekenen. In hoeverre dit gecompenseerd is door andere maatregelen is onduidelijk; hier zijn geen gegevens van. Zo zijn de oevers van IJburg 1 zodanig aangelegd dat er volop nieuw hard substraat is ontstaan (stortstenen oeverbescherming). Hierop zouden zich nieuwe mosselen kunnen vestigen (zie ook van de Laar, 2003). Er zijn mededelingen dat deze vestiging van mosselen inderdaad plaats vindt.

De verwachting was dat er ook een negatief indirect effect zou kunnen zijn als gevolg van een vertroebeling door de zandopspuitingen. De grootste pieken in zwevend stof gehalte van het retourwater waren in 1999 (zie paragraaf 5.13). Op de waterkwaliteitsmeetpunten (paragraaf 5.1) was het zwevend stof gehalte ook in 1999 het hoogst. Er kan aan de hand van de gegevens echter geen oorzakelijk verband tussen retourwaterlozingen/opspuitingen en de afname van de driehoeksmossel worden gelegd. Er loopt momenteel een onderzoek (Alterra & RWS RIZA in opdracht van de Gemeente Amsterdam) waarin de mogelijke effecten van de aanleg van de tweede fase van IJburg op de driehoeksmosselen worden ingeschat. Deze studie zou meer inzicht kunnen bieden in hoeverre er daadwerkelijk sprake is van een causaal verband tussen de opspuitingen en de ontwikkeling van driehoeksmosselen.

In de ROM IJmeer periode hebben grootschalige baggeractiviteiten plaatsgevonden. Er is echter niet nauwkeurig geregistreerd op welk moment en op welke locaties gebaggerd is, waardoor het in dit stadium niet mogelijk is een relatie te leggen met verhoogde zwevend stofgehalten en eventuele effecten op driehoeksmosselen.

In het Eem- en Gooimeer is de mosseldichtheid eind jaren negentig sterk

toegenomen, maar deze neemt de laatste jaren weer duidelijk af (figuur 29; Schouten & Bak, 2005). In het Gooimeer hebben de mosselen zich pas kunnen vestigen nadat de nutriëntenconcentratie zo sterk was afgenomen dat het chlorofylgehalte beneden een bepaalde drempelwaarde kwam (Vendrig *et al.*, 2004). Het is niet waarschijnlijk dat de afname van driehoeksmosselen in het IJmeer een gevolg is van veranderingen in nutriëntentoestand.

De driehoeksmosselen in de zuidwesthoek van het IJmeer zijn sinds 1993 met zo'n 50% afgenomen, hetgeen overeenkomt met de afname in de rest van het Markermeer. De absolute dichtheid aan driehoeksmosselen is in het IJmeer nog steeds beduidend hoger dan in het Markermeer. De afname in het IJmeer heeft met name plaatsgevonden in de periode 1997-2000. In deze periode hebben ook de grootste activiteiten voor de aanleg van IJburg plaatsgevonden, maar op basis van de beschikbare gegevens kon geen oorzakelijk verband aangetoond worden, met uitzondering van het fysieke ruimtebeslag van IJburg 1 (220 ha; 3% van het ROM-IJmeergebied). Naast de autonome afname van de driehoeksmossel in het gehele Markermeer zouden de activiteiten voor de aanleg van IJburg van invloed kunnen zijn geweest op de dichtheid van de driehoeksmossel.

Het natuurstreefbeeld ROM IJmeer ten aanzien van driehoeksmosselen ging uit van een autonome stabilisatie, met een afname als gevolg van IJburg van 28%. Die afname heeft inderdaad plaatsgevonden, maar een relatie met de aanleg van IJburg is niet aangetoond.

5.7 Vissen

De visstand in het IJmeer wordt gedomineerd door brasem, blankvoorn, snoekbaars, pos en baars. Daarnaast komen spiering, karper, gibel, kleine modderkruiper, rivierdonderpad, driedoornige stekelbaars, alver, kolblei, aal, winde, snoek en bot voor. De samenstelling van de visstand varieert zowel per locatie als over de jaren.

De absolute hoeveelheid vis die tijdens monitoringsbemonsteringen wordt gevangen is sterk afhankelijk van de toevallige weersomstandigheden. Hierdoor kunnen qua biomassa van de visstand geen ontwikkelingen beschreven worden. Veranderingen in de visstand van het IJmeer konden alleen beschreven worden voor wat betreft de soortensamenstelling.

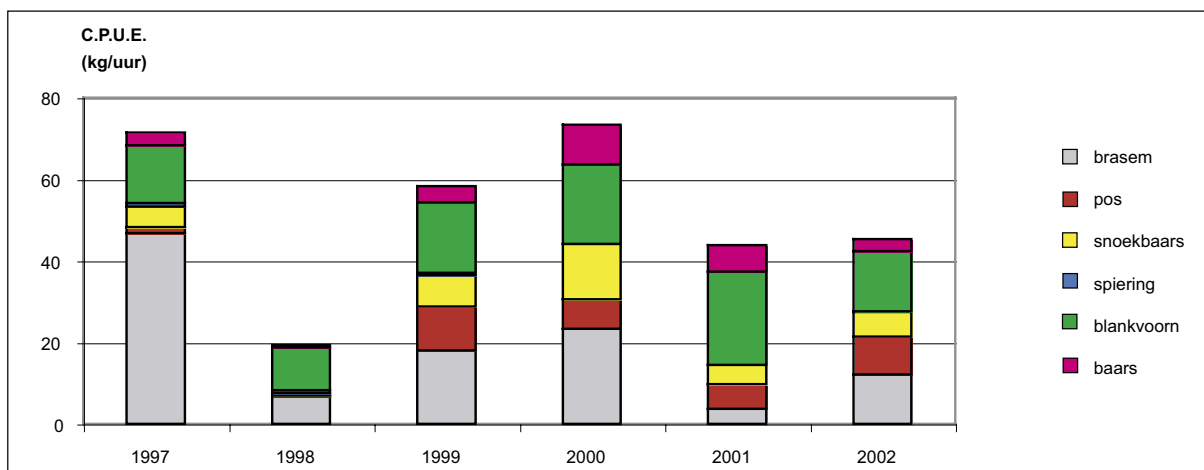
De ontwikkeling in de tijd

Globaal gezien is er een lichte verschuiving door een afname van brasem en een toename van pos en snoekbaars. De verhouding eutrofe (brasem, snoekbaars, spiering, pos) en mesotrofe (blankvoorn en baars) soorten varieert, maar blijft over de jaren ongeveer gelijk (figuur 37).

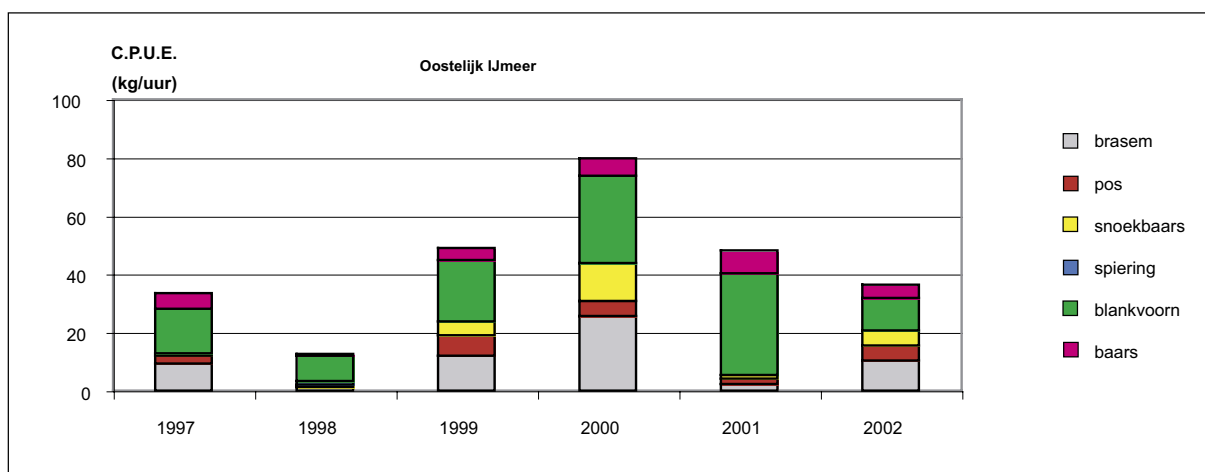
De ruimtelijke spreiding

Ruimtelijk gezien verschilt de verhouding tussen eutrofe en mesotrofe soorten. Bij de oostelijke locaties dichtbij de Flevolandse oever bestaat de visstand voor 40 tot 90% uit mesotrofe soorten (met name blankvoorn), in de westelijke locaties is dit slechts zo'n 15 tot 50% (figuren 38 en 39). De eerder aangegeven afname van brasem en toename van pos blijkt vooral op te treden in het westelijk deel van het IJmeer (figuur 39).

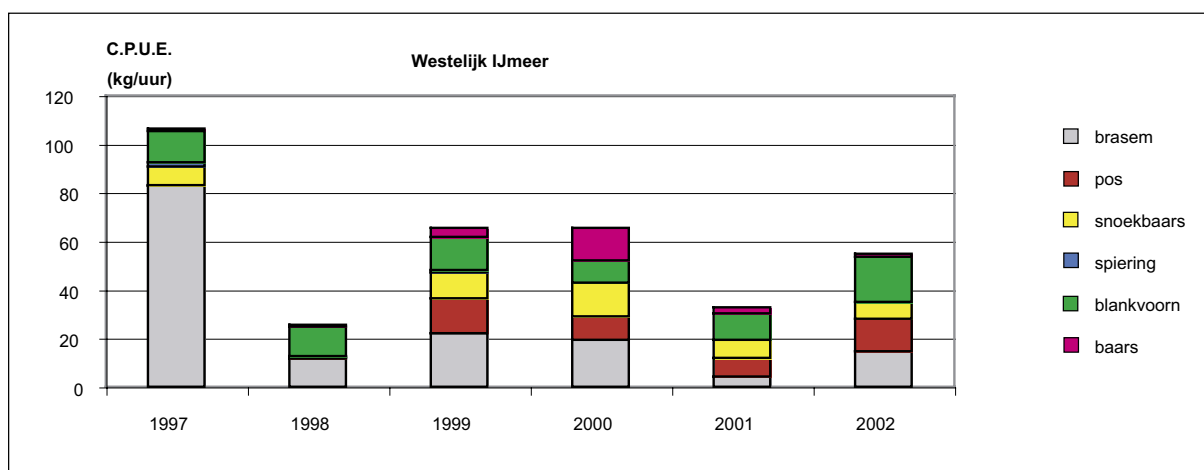
In het oostelijk deel van het IJmeer (veelal gedomineerd door de mesotrofe soort blankvoorn) is geen systematische verschuiving in de samenstelling te zien (figuur 38).



Figuur 37.
De samenstelling van de visstand in het IJmeer uitgedrukt in vangst per eenheid inspanning (C.P.U.E.; kg/uur).



Figuur 38.
De samenstelling van de visstand in het **Oostelijk** IJmeer uitgedrukt in vangst per eenheid inspanning (C.P.U.E.; kg/uur).

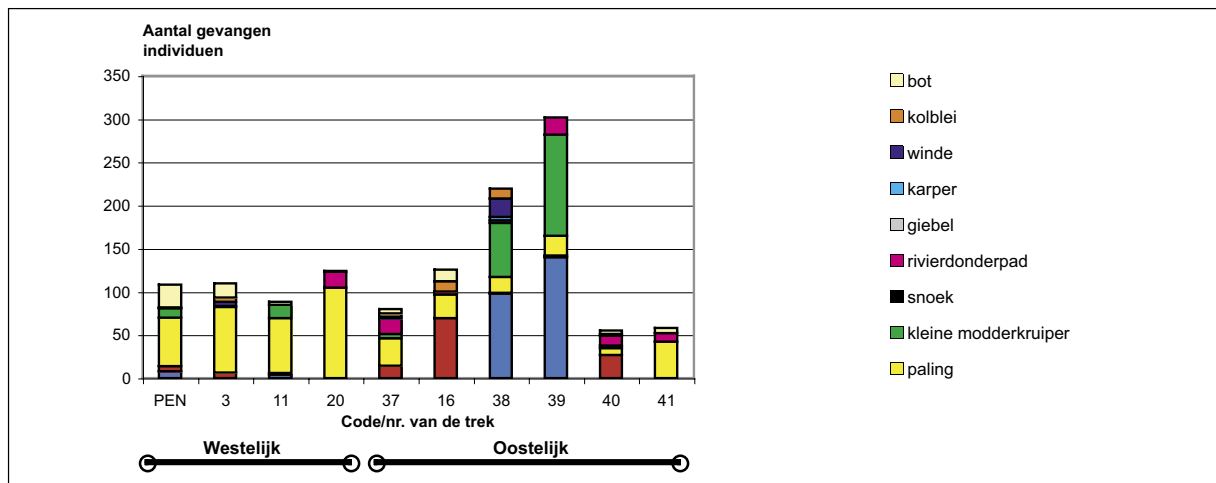


Figuur 39.
De samenstelling van de visstand in het **Westelijk** IJmeer uitgedrukt in vangst per eenheid inspanning (C.P.U.E.; kg/uur).

Minder algemene vissoorten

Opvallend is dat op de locaties waar mesotrofe soorten (veelal) domineren (oostelijk IJmeer) ook meer exemplaren van de overige soorten aanwezig zijn (stekelbaars, kleine modderkruiper, kolblei, winde en alver) (figuur 40). Het zijn bijna allen soorten die een voorkeur hebben voor helder en licht stromend water.

In het waterplantenveld nabij Muiden zijn regelmatig driedoornige stekelbaars en kleine modderkruiper aangetroffen (zie figuur 40; trek 38 en 39).



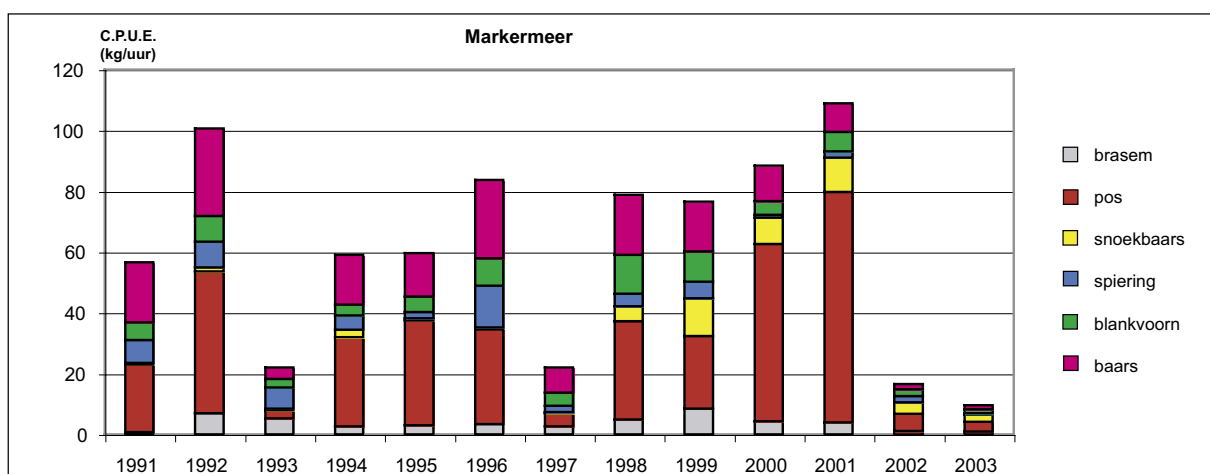
Figuur 40.

Het totaal aantal vangsten van de minder algemene vissoorten in het IJmeer in de periode 1998-2002 uitgesplitst naar locatie; gerangschikt van west naar oost.

Vergelijking met andere meren

Een belangrijke ruimtelijke referentie voor de visstand in het IJmeer is de visstand in het Markermeer en in mindere mate die in het Eem- en Gooimeer, waarvan het IJmeer veel sterker gescheiden is.

De visstand in het Markermeer wordt gedomineerd door pos en baars (figuur 41). De belangrijkste verandering van de visstand die plaatsgevonden heeft, is de ontwikkeling van enkele zeer sterke jaarklassen snoekbaars en de daarmee deels samenhangende afname van de prooivissen baars en spiering. Deze ontwikkeling is ook terug te zien in de data van het westelijk deel van het IJmeer.



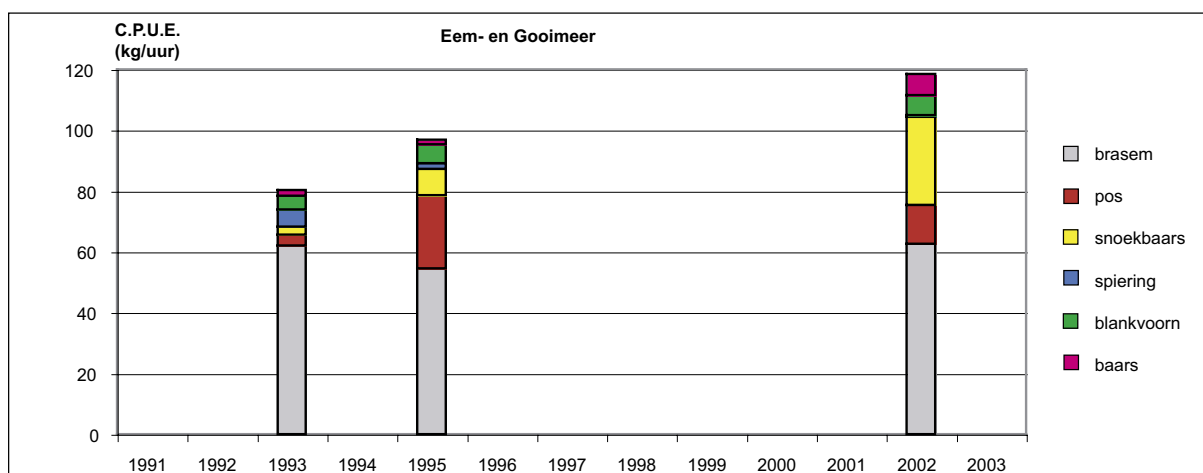
Figuur 41.

De samenstelling van de visstand in het Markermeer uitgedrukt in vangst per eenheid inspanning (C.P.U.E.; kg/uur).

In het Eem- en Gooimeer wordt de visstand gedomineerd door brasem, pos en snoekbaars (figuur 42). Hier is de belangrijkste verandering van de visstand die plaatsgevonden heeft, de toename van snoekbaars.

Discussie

Een gemeenschappelijke factor van het IJmeer met alle omringende wateren is de sterke rekrutering (veel jonge vis) van snoekbaars vanaf 1998. Deze sterke toename is slechts ten dele terug te zien in de figuren omdat snoekbaars vanaf 2 á 3 jaar vrijwel volledig weggevangen wordt door de visserij. De visserijdruk op de snoekbaars is in al die jaren redelijk constant gebleven. Snoekbaars heeft onder meer de spiering als prooivis, waardoor de spiering sindsdien sterk beperkt wordt. Ook de warme zomer van 2003 heeft bijgedragen aan de sterke achteruitgang van de spiering. Eind jaren negentig is er in het IJmeer een intensieve bevissing van brasem op gang gekomen (export), waardoor deze soort sindsdien duidelijk is afgenomen.



Figuur 42.
De samenstelling van de visstand in het **Eem- en Gooimeer** uitgedrukt in vangst per eenheid inspanning (C.P.U.E.; kg/uur) (gewijzigd naar Vendrig *et al.*, 2004).

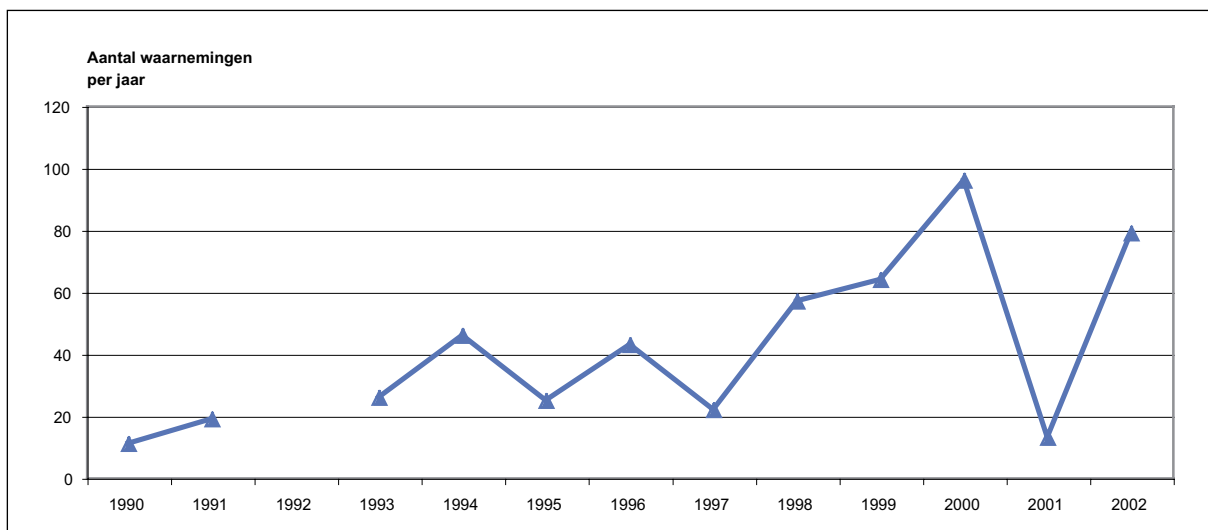
In het Markermeer is deze zelfde verschuiving te zien met als extra verandering dat daar de baarsstand ook omlaag gaat (de Leeuw *et al.*, 2004). In het Eem- en Gooimeer heeft de sterke rekrutering van snoekbaars er ook toe geleid dat door de predatie de spiering nagenoeg verdwenen is. Hiermee is ook de beschikbaarheid van prooivis (vis < 20 cm) voor vogels zo sterk afgenomen dat het bezoek van visetende vogels is gedaald (Vendrig *et al.*, 2004).

Een direct effect van de bouw van IJburg is dat een deel van het habitat dichtbij de oever weggenomen is, maar de uitstralende werking op de visstand is naar verwachting niet groot omdat het niet ging om een belangrijk paaihabitat of kraamkamer. Het oorspronkelijke gebied bestond uit open water dat aan de oever begrensd was door harde beschoeiing.

De samenstelling van de visgemeenschap in het IJmeer is licht ten positieve veranderd naar een groter aandeel soorten van minder voedselrijk water. Sinds 1998 is er een afname van brasem en een toename van pos en snoekbaars opgetreden. In het oostelijk deel van het IJmeer (nabij Flevoland) is de vissamenstelling gevarieerder, waarschijnlijk vanwege het helderder en meer stromende water en vanwege het waterplantenveld nabij Muiderberg. De veranderingen in vissamenstelling van het IJmeer zijn direct gekoppeld aan de veranderingen in het totale Markermeer (sterke aanwas van jonge snoekbaars vanaf 1998) en aan de veranderingen in de visserijdruk (sterke toename brasemvisserij in het IJmeer vanaf eind jaren negentig). Mede door de toename van de snoekbaars is haar prooivis spiering sterk achteruitgegaan. Een vergelijking met de 0-situatie kon niet gemaakt worden doordat vergelijkbare gegevens van voor 1997 ontbreken.

5.8 Ringslangen

Langs de oevers van het IJmeer huist een populatie ringslangen. Deze Rode Lijstsoort komt verspreid in het gebied voor, maar wordt met name rondom de Diemer Vijfhoek veel aangetroffen. Ook de Diemerzeedijk was een belangrijk leefgebied van de ringslang. In figuur 43 is weergegeven hoeveel ringslangen er in de loop der jaren zijn aangetroffen op de Diemer Vijfhoek (langs een monitoringsroute). Vanaf 1998 is er een toename van het aantal ringslangen gesignaleerd, met uitzondering van het jaar 2001, toen er om onbekende reden een laag aantal ringslangen werd waargenomen. De toename kan deels het gevolg zijn geweest van het overzetten van ringslangen vanaf de Diemerzeedijk. Vlak voordat deze gesaneerd werd (1998), is getracht de schade aan de ringslangenpopulatie te minimaliseren door de slangen te vangen en over te zetten naar de Diemer Vijfhoek. Het is (binnen het Monitoring ROM IJmeer project) niet bekend hoeveel slangen er uiteindelijk zijn overgezet.



Figuur 43. Totaal aantal waargenomen juveniele en adulte ringslangen op de Diemer Vijfhoek (waarnemingen langs vaste monitoringsroute). Data afkomstig van RAVON (Prudon, 2004).

De Diemerzeedijk herbergde voor de sanering een belangrijk deel van de ringslangenpopulatie (de door RAVON verzamelde data zijn overigens niet voldoende gestandaardiseerd om dit te kunnen onderbouwen). Waarnemers die het gebied goed kennen concluderen dat de sanering van de vuilstort de populatie sterk heeft doen afnemen. Binnen de schermwand is sinds de sanering geen ringslang meer waargenomen (mond. med. M. Melchers). In 2004 zijn er wel weer enkele exemplaren in het parkdeel en op IJburg gesignaleerd (mond. med. M. Melchers). Wegenbouw en stadsuitbreiding blijven echter een belangrijke bedreiging voor de ringslangenpopulatie langs het IJmeer, doordat leefgebied verloren gaat en overgebleven delen versnipperd raken. Het is uit de beschikbare gegevens niet duidelijk in hoeverre compenserende maatregelen in de vorm van het creëren van broeihopen en het aanleggen van andere potentiële leefgebieden (bij Durgerdam) ook daadwerkelijk het verlies rond IJburg hebben gecompenseerd.

Van de overige gebieden langs het IJmeer zijn ook waarnemingen bekend. Deze zijn echter slechts deels gestandaardiseerd uitgevoerd. Toch geven deze waarnemingen een globaal beeld: uit gegevens van het landelijk meetnet reptielen (NEM/RAVON) blijkt de populatie ringslangen langs het hele IJmeer vanaf 1994 min of meer stabiel te zijn (RIVM-MNP, 2004). Dit suggereert dat de afgelopen jaren verliezen in het ene deelgebied elders gecompenseerd zijn.

Het aantal ringslangen op de Diemer Vijfhoek is de afgelopen jaren toegenomen. De ringslangen op de Diemerzeedijk zijn door de sanering nagenoeg verdwenen. Voor het IJmeer als geheel geeft het Natuurcompendium 2004 aan dat de ringslangpopulatie in het gebied om het IJmeer stabiel is.

5.9 Watervogels

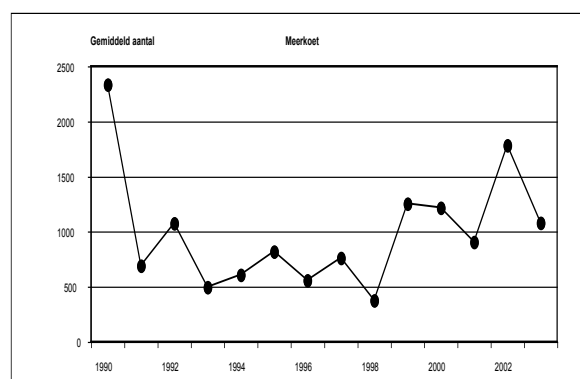
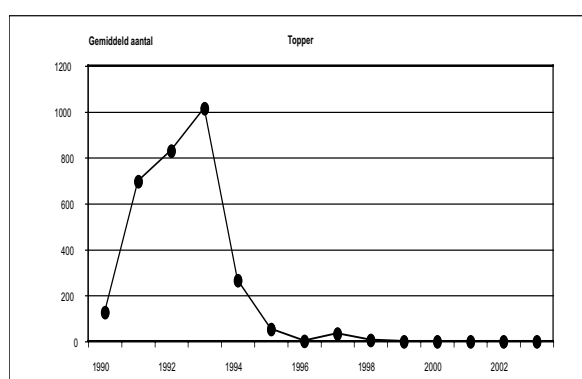
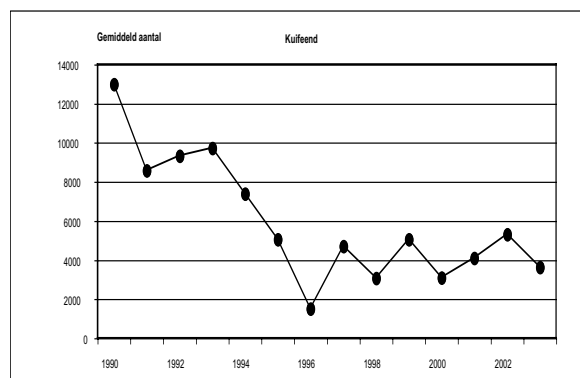
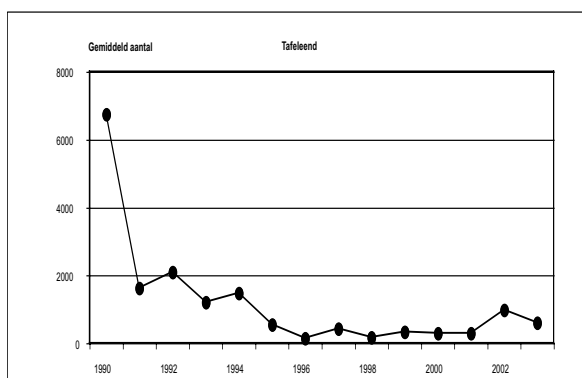
Het IJmeer is aangewezen als Speciale Beschermingszone in het kader van de Europese Vogelrichtlijn. Drie watervogelsoorten waren bepalend voor de kwalificatie: tafeleend, kuifeend en nonnetje. Naast deze drie zijn elf andere watervogelsoorten (lepelaar, fuut, aalscholver, grauwe gans, brandgans, smient, krakeend, topper, brilduiker, meerkoet en zwarte stern) gezamenlijk bepalend geweest voor de gebiedsbegrenzing. Zodoende is bij de analyse met name gekeken naar deze 14 soorten (hetgeen overigens ook de dominant aanwezige soorten zijn). De trendanalyses zijn gebaseerd op de periode juli 1994 - juni 2004.

Figuur 44.

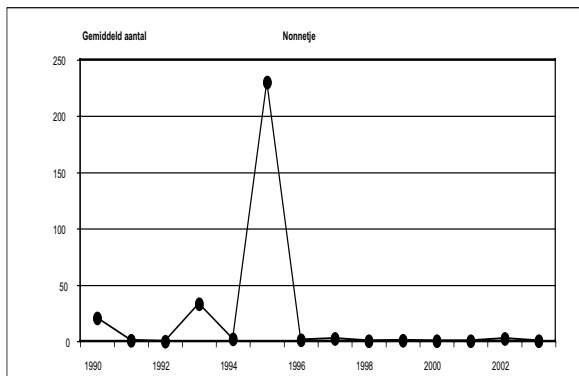
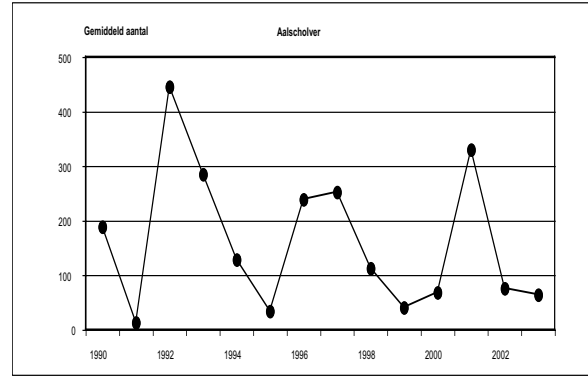
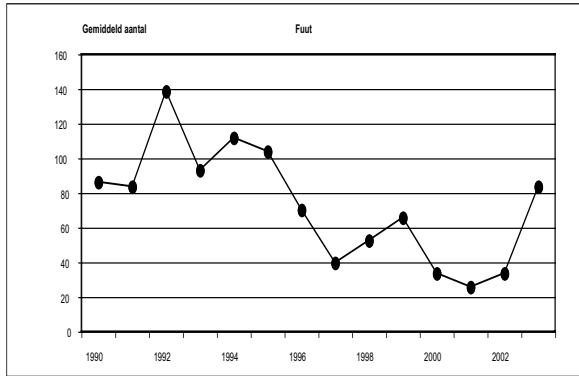
Aantalsontwikkeling van een tiental karakteristieke soorten watervogels, alsmede van de groep van waterplantenetters.

Van enkele belangrijke, illustratieve, soorten is de aantalsontwikkeling in de tijd weergegeven (figuur 44). Voor de grafieken van de overige soorten wordt verwezen naar van Rijn (2004).

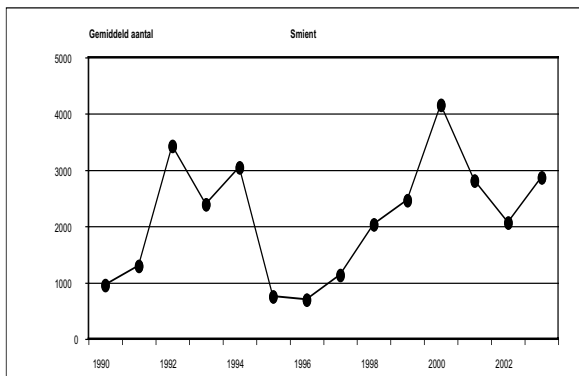
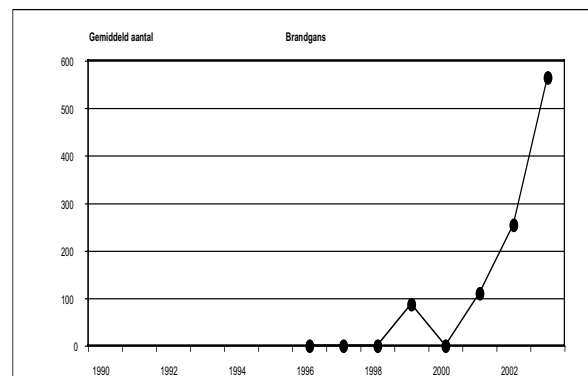
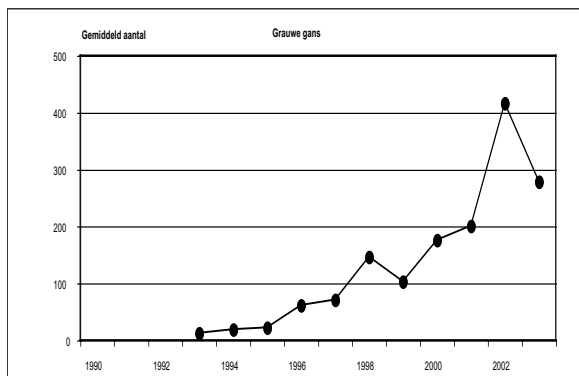
Bodemfauna-eters



Viseters

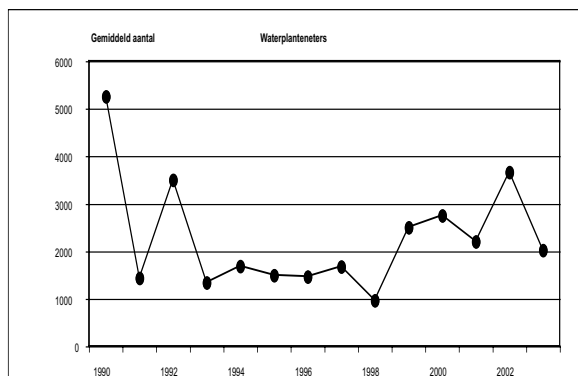


Graseters



Waterplanteneters (knobbelzwaan, meerkoet, tafeleend, wilde eend en krakeend opgeteld)

N.B. Alleen periode mei-oktober, omdat sommige van deze soorten 's winters mosselen eten)



Met deze gegevens zijn ook analyses uitgevoerd om te bepalen of de geschetste ontwikkelingen statistisch gezien significant zijn. De resultaten daarvan zijn weergegeven in tabel 8. In deze tabel zijn ook de aantalsontwikkelingen op grotere schaal weergegeven (IJsselmeer, Nederland en de Noordwest Europese flyway), omdat veel lokale ontwikkelingen in aantallen vogels een sterk verband (kunnen) hebben met ontwikkelingen op een grotere schaal.

Tabel 8.

Trends in de ontwikkeling van de aantallen watervogels in het IJmeer (1994-2004) en vergeleken met de ontwikkelingen in de Noordwest-Europese flyway populatie (Delany & Scott, 2002), de Nederlandse populatie (1987-2001; van Roomen *et al.*, 2002) en de IJsselmeerpopulatie (1993-2003; Platteeuw *et al.*, in prep.). Significante trends ($P < 0,05$) voor het IJmeer zijn weergegeven in grijs. Niet-significante trends staan tussen haakjes.

Voor Nederland, IJsselmeer en IJmeer:

-- (afname >50%),
- (afname 5-50%),
0 (-5 tot 5%),
+ (toename 5-50%),
++ (toename >50%).

Soort	IJmeer 94/95-03/04 %		NW-Europa	Nederland 87-01	IJsselmeer 93-03
Lepelaar	+ 100	++	+	+	+?
Fuut	- 60	(--)	+	+	0
Aalscholver	- 17	(-)	+	+	++
Nonnetje	- 100	(--)	+	+	+
Zwarte stern	- 100	(--)	-	?	--
Tafeleend	- 37	(-)	0	-	--
Kuifeend	- 25	(-)	+	0	-
Topper	- 100	--	0	--	--
Brilduiker	+ 100	(++)	+	+	-
Meerkoet	+ 100	++	+	0	+
Grauwe gans	+ 100	++	+	++	++
Brandgans	+ 100	++	+	++	++
Smient	+ 100	(++)	+?	+	++
Krakeend	- 27	(-)	+	++	++
Waterplanteneters	+ 100	(++)	?	?	+
(knobbelzwaan, meerkoet, tafeleend, wilde eend en krakeend) Alleen periode mei-okt					

Van de 14 genoemde watervogelsoorten bleken er in het IJmeer in de periode 1994/2004 acht in aantal achteruit gegaan, waarvan overigens alleen de afname van de topper statistisch significant is. Deze soorten komen uit alle belangrijke functionele soortgroepen, namelijk de driehoeksmosseleters, de spieringeters en de waterplanteneters. Van het nonnetje worden vanaf 1995/1996 zeer lage aantallen overwinterende exemplaren geteld. Deze afname (88%) is statistisch echter niet significant omdat de aantallen zeer sterk fluctueerden. De graseters, waarvoor het IJmeer, behalve voor de smient, van minder groot belang is, nemen toe (grauwe gans en brandgans significant). De gezamenlijke groep van waterplanteneters, waaronder de knobbelzwaan, meerkoet, tafeleend, wilde eend en krakeend, nam toe.

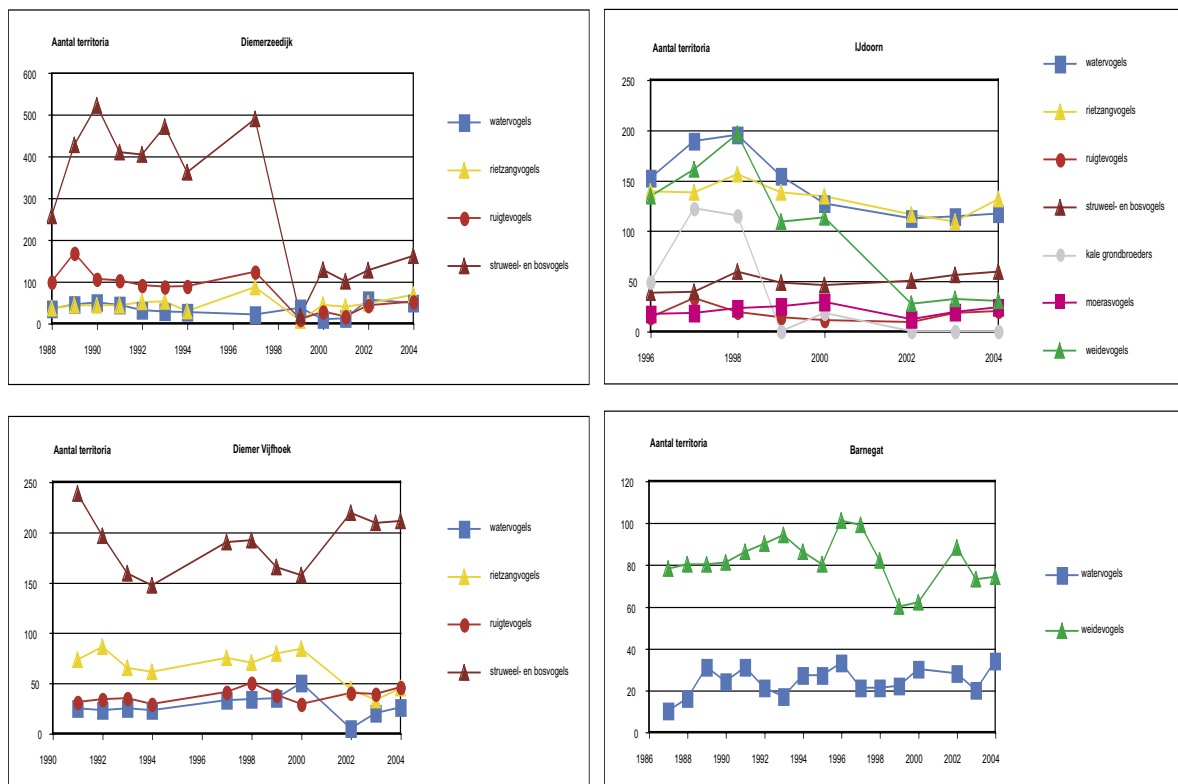
Van de 14 watervogelsoorten waarvoor het IJmeer aangewezen is als Speciale BeschermingsZone in het kader van de Europese Vogelrichtlijn zijn tafeleend, nonnetje en topper nagenoeg uit het IJmeer verdwenen. Vijf andere soorten (fuut, aalscholver, zwarte stern, kuifeend en krakeend) zijn ook afgenomen in de periode 1994-2004. De lepelaar, brilduiker, meerkoet, grauwe gans, brandgans en smient zijn in deze periode juist toegenomen. De benthosetende watervogels zijn vooral begin jaren negentig afgenomen, terwijl de visetende watervogels vooral in de tweede helft van de jaren negentig zijn afgenomen. Het natuurstreefbeeld ROM IJmeer ten aanzien van watervogels beschreef juist een toename van de viseters en een zeer geringe afname van de benthoseters.

5.10 Broedvogels

Figuur 45.

Aantalsontwikkeling van de broedvogelbevolking in een viertal gebieden om het IJmeer.

In figuur 45 en tabel 9 staan de belangrijkste resultaten weergegeven van de monitoring van broedvogels rondom het IJmeer. De resultaten van de broedvogels worden per telgebied weergegeven en besproken, omdat de aanwezigheid van broedvogels op lokale schaal vooral bepaald wordt door de specifieke ontwikkelingen in het betreffende gebied.



In het gebied **Diemerzeedijk** nam het aantal broedvogels in 1999 sterk af als gevolg van de sanering. De rietzangvogels herstelden zich na de sanering snel. De soorten van ruigten en struwelen herstellen zich echter veel langzamer, omdat hun biotoop langzamer en voor een deel zelfs helemaal niet terugkomt. Zo mogen bomen in het nu tot Diemerpark omgedoopte gebied niet hoger worden dan enkele meters omdat anders de wortels in de afdekkende laag gaan groeien en de vervuilde grond via de wortels weer in de leeflaag terecht kan komen. De dichtheden

van ruigte- en struweelsoorten zullen dan ook nooit meer zo hoog worden als eerst, omdat het Diemerpark een heel andere bestemming en begroeiing heeft gekregen. Bijzondere soorten zoals de sprinkhaanzanger en de nachtegaal herstellen zich tot nu toe nauwelijks; de ook bijzondere blauwborst kwam na de sanering wel terug op het oude niveau.

Tabel 9.

Ontwikkeling van de broedvogelgemeenschappen in de vier broedvogelplots rondom het IJmeer. Weergegeven is de procentuele toe- of afname tijdens de geïnventariseerde periode (berekening op basis van lineaire regressie). Significante veranderingen zijn weergegeven in grijs.

Gebied	Diemerzeedijk	Polder IJdoorn	Diemer Vijfhoek	Barnegat
Periode	1988-2004	1996-2004	1991-2004	1987-2004
Weidevogels	- 97	- 89		- 11
Kale grondbroeders		- 100		
Moerasvogels	- 87	+ 3	- 10	
Rietzangvogels	+ 21	- 19	- 38	
Ruigtevogels	- 83	- 26	+ 31	
Struweel- en bosvogels	- 78	+ 39	+ 7	
Watervogels	- 19	- 41	- 4	+ 40

In **Polder IJdoorn** namen de aantallen weidevogels, watervogels en kale grondbroeders vanaf eind jaren negentig af. De vernatting/vermoerassing in 2001 resulteerde in een verdere afname van de weidevogels en een stabilisatie van de watervogels. Tot 2000 werden in Polder IJdoorn jaarlijks broedende kemphanen aangetroffen. Struweel- en bosvogels (zoals Tjiftjaf en Winterkoning) namen toe.

De **Diemer Vijfhoek** is een gebied met struwelen en rietruigten. Door verruiging namen vooral rietzangvogels als kleine karekiet en snor af. Vogels die met name de wat ruigere delen van moerasvegetatie prefereren, zoals rietzanger, namen in aantal toe.

De weidevogels van het **Barnegat** namen vanaf 1987 tot 2004 wel iets af, maar deze afname is statistisch niet significant. Een belangrijke soort als de grutto nam gemiddeld niet af maar vanaf het eind van de jaren negentig lijkt zich een enigszins negatieve ontwikkeling in te zetten.

De soortenrijkdom is in de vier gebieden gedurende de onderzochte perioden vrijwel constant gebleven (met uitzondering van de tijdelijke achteruitgang in het gebied Diemerzeedijk tijdens de sanering). Het totale aantal broedparen is in Barnegat en Diemer Vijfhoek constant gebleven. In het gebied Diemerzeedijk is het totale aantal broedende vogels de afgelopen jaren ongeveer de helft van het aantal van voor de sanering. Ook in Polder IJdoorn ligt het totale aantal broedende vogels de afgelopen jaren substantieel lager dan eind jaren negentig (respectievelijk ± 600 en ± 350 broedparen).

De veranderingen in broedvogelbevolking in de vier onderzochte gebieden rondom het IJmeer zijn vooral het resultaat van lokale gebiedsontwikkelingen zoals natuurlijke successie (Diemer Vijfhoek), sanering (Diemerzeedijk) en vernatting (Polder IJdoorn). Dit zijn ontwikkelingen die (vrijwel) geen relatie hebben met het aquatische deel van het IJmeer.

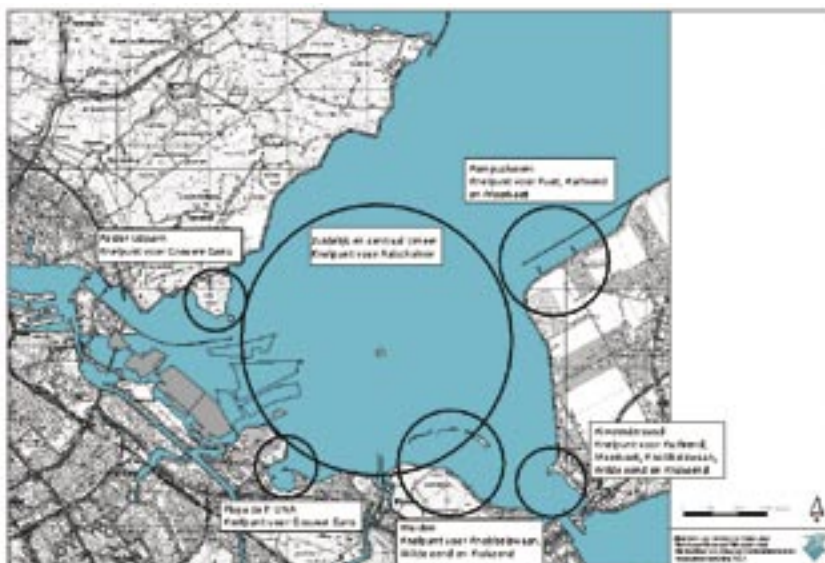
In vergelijking met de 0-situatie zijn de broedvogels op de Diemerzeedijk (met name vogels van struweel en bos) en in Polder IJdoorn (met name weidevogels) er duidelijk op achteruit gegaan.

5.11 Vogels en recreatievaart

De recreatievaart maakt met name gebruik van het IJmeer in de maanden mei t/m oktober. Verstoringseffecten op watervogels mogen dan ook hoofdzakelijk verwacht worden op overzomerende soorten. Soorten die hoofdzakelijk overwinteren, zoals topper, brilduiker, nonnetje en deels smient (al vanaf september aanwezig) zullen dus weinig verstoring ondervinden van de recreatievaart. Tijdens gecombineerde tellingen aan vogels en recreatievaart zijn alleen de op het water aanwezige vogels geteld. Effecten op vliegend foeragerende soorten als zwarte stern en visdief zijn niet onderzocht. Uitgebreide analyses van deze gegevens (Smits *et al.*, 2003; van Rijn, 2004, Gómez Roldán, 2003) maakten geen harde, bewijsbare, relaties tussen het voorkomen van vogels en verstoringen door de recreatievaart aantoonbaar. Zowel de bootdichtheden als de vogeldichtheden bleken een zeer grote mate van variatie te kennen.

Figuur 46.

Schematische weergave van de belangrijkste vermoedelijke knelpunten qua vogels in relatie tot recreatievaart ('s zomers).



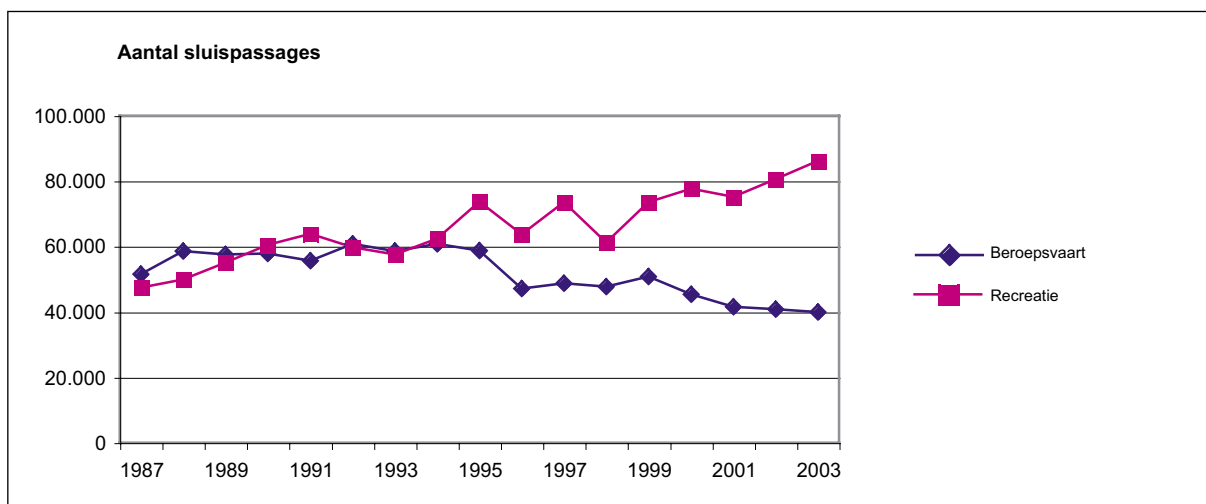
Toch konden enkele vermoedelijke knelpunten gesignaleerd worden (zie ook figuur 46):

- Recreatievaart in en nabij Pampushaven heeft regelmatig tot verstoring geleid van futen, kuifeenden en meerkoeten;
- Recreatievaart nabij het Almeerderzand bleek regelmatig te resulteren in lagere dichtheden van kuifeend, meerkoet, knobbelswaan, wilde eend en krakeend;
- De kustzone tussen Muiderberg en Muiden (het waterplantenveld) bleek gevoelig voor verstoring van de knobbelswaan, wilde eend en krakeend;
- Playa de L'UNA (direct ten zuiden van de Diemer Vijfhoek) en de

- omgeving van Polder IJdoorn bleek gevoelig voor verstoring van de grauwe gans;
- Verstoring van aalscholvers treedt vooral op in het open water in het centrale en zuidelijke deel van het IJmeer.

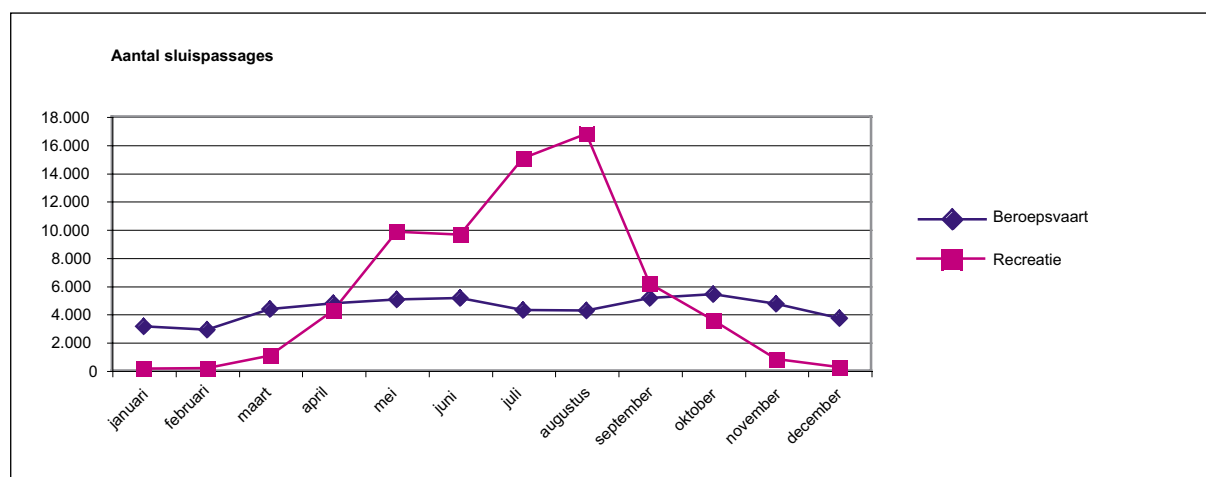
5.12 Recreatievaart

In de afgelopen tien jaar is de recreatievaart in het IJmeer sterk toegenomen (figuur 47; tussen 1987 en 2003 met 63 %). Het IJmeer is een knooppunt van vaarwegen voor zowel de recreatievaart als voor de beroepsvaart (o.a. figuur 48). Deze ontwikkeling werd indertijd al voorzien en is daarom één van de redenen geweest om de ecologische ontwikkeling in het gebied te gaan monitoren. Er werd indertijd ook voorzien dat er enkele jachthavens bij zouden komen en dat diverse havens zouden uitbreiden. De nieuwe jachthavens rondom IJburg zijn op dit moment echter nog niet gerealiseerd. De jachthaven bij het Almeerderzand is eind jaren negentig wel sterk uitgebreid.



Figuur 47.
Aantal passerende schepen per jaar door de Oranjesluizen, Amsterdam.

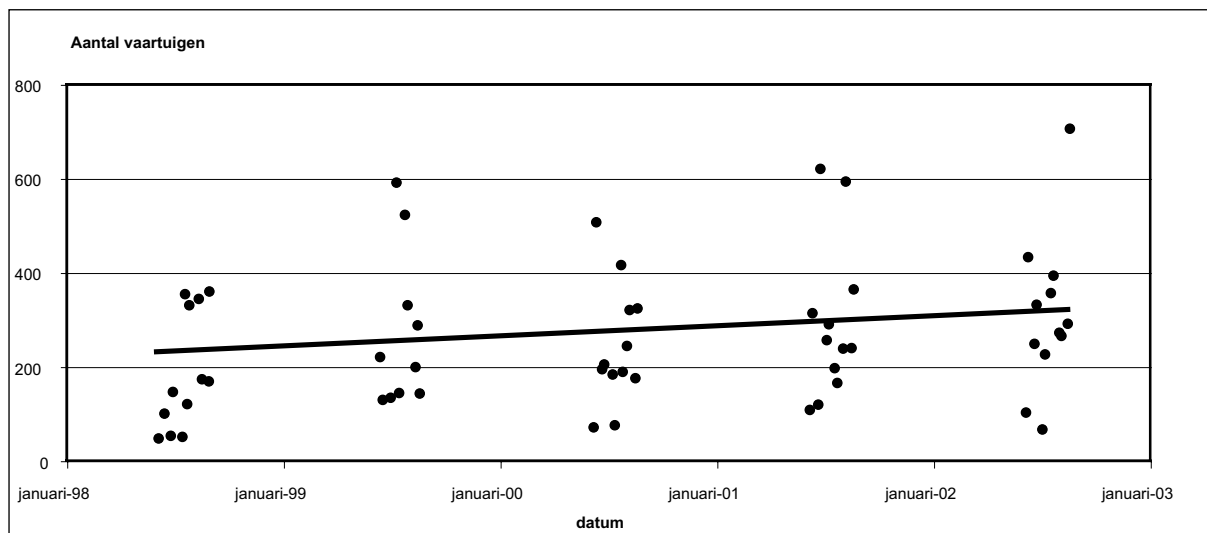
In tegenstelling tot de recreatievaart is de beroepsvaart het afgelopen decennium afgenomen (tussen 1987 en 2003 met 30%).



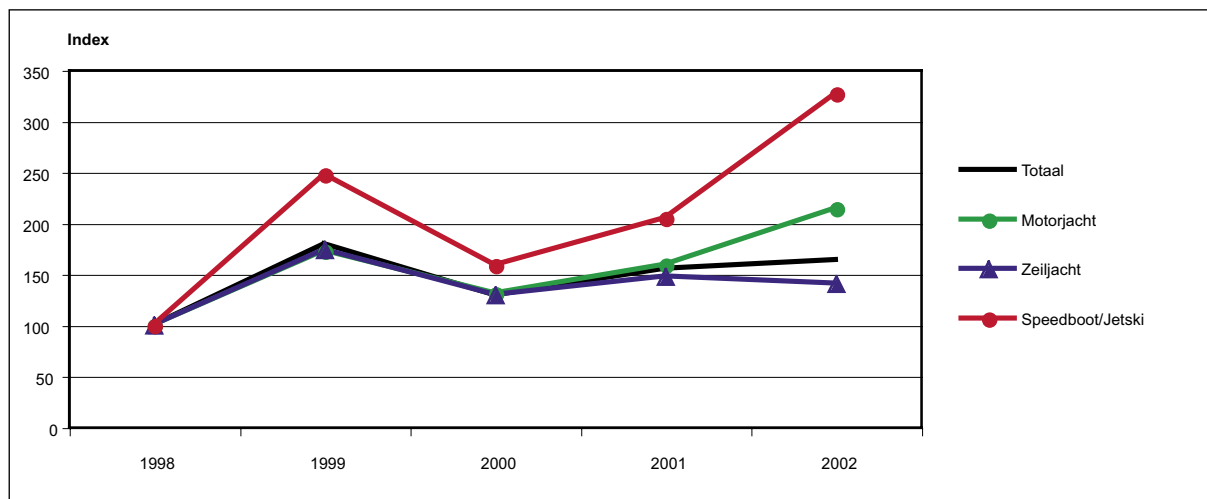
Figuur 48.
Gemiddeld aantal passerende schepen per maand door de Oranjesluizen, Amsterdam. Periode: 1987-2003.

Er zijn ook gegevens over de recreatievaart uit andere tellingen beschikbaar (gebiedsdekkende steekproeven; gecombineerd met vogeltellingen; van Rijn, 2004). Ook hieruit blijkt een sterke toename

(in de periode 1998-2002 met 42%; figuur 49). Uit deze gegevens is geconstateerd dat er een geleidelijke verschuiving is opgetreden in het type recreatievaart (figuur 50). Het bleken met name de speedboten en motorjachten te zijn die sterk in aantal zijn toegenomen (motorjachten: significante toename van 87%). Het aantal zeilboten is veel minder toegenomen. Gemiddeld over de periode 1998-2002 maken zeilboten overigens nog wel zo'n 60% van de recreatievaart uit.



Figuur 49.
Totaal aantal recreatievaartuigen per telling aan het eind van de ochtend in de zomers van 1998-2002 en het lineaire verband. Telgebied: het gehele IJmeer.



Figuur 50.
Index van het gemiddeld aantal recreatievaartuigen per jaar in de zomers (late ochtend) van de periode 1998-2002 (1998=100%). Telgebied: het gehele IJmeer.

5.13 Lozingen, ongelukken en incidenten

5.13.1. Lozingen

Er zijn verschillende typen lozingsbronnen in het IJmeer. Eind 1994 is de UNA-centrale te Diemen gestart met het lozen van koelwater op het IJmeer. Een andere lozingsbron vormen de woonschepen bij Zeeburgereiland, waar ongezuiverd afvalwater geloosd wordt. Tijdelijke, maar belangrijke, bronnen van lozingen tijdens de monitoringsperiode zijn de lozingen van retourwater in het kader van zandopspuitingen (IJburg, Almere Poort, natuureiland Waterlandse kust). Deze lozingen veroorzaakten tijdelijk een belasting met zwevend stof in het IJmeer.

Volgens de verstrekke vergunningen is een zwevend stofgehalte van 400 mg/l in het retourperswater toegestaan. Er werden preventief maatregelen genomen om te voorkomen dat de zwevend stofgehaltes de normen zouden overschrijden.

Lozing koelwater UNA-centrale (gehele periode)

Gedurende de gehele monitoringsperiode heeft de UNA-centrale (bij Diemen) koelwater geloosd op het IJmeer. Alleen in november en december 2002 is de centrale geheel of gedeeltelijk buiten bedrijf geweest. Het verschil in watertemperatuur van het ingenomen water en aflatend koelwater bedroeg jaarlijks consequent gemiddeld 3°C (maximaal 4,3°C). In geen geval is er sprake geweest van meetbare verhoogde temperaturen bij het dichtstbijzijnde waterkwaliteitsmeetpunt (PEN-eiland). Deze lozing heeft dan ook geen merkbare invloed op het IJmeer gehad.

Woonschepen Zeeburg (gehele periode)

De ongezuiverde lozing van huishoudelijk afvalwater bij Zeeburgereiland heeft lokaal een sterk effect op de waterkwaliteit: er werden sterk verhoogde gehalten aan thermotolerante coli-bacteriën gemeten. Uit metingen van de Dienst Waterbeheer en Riolering van de Gemeente Amsterdam blijkt dat concentraties tussen 1996 en 2003 zeer variabel waren: van minder dan 1000 tot uitschieters van 150.000 bacteriën per liter water. Er is geen duidelijke trend te ontdekken over de jaren en tussen de seizoenen. Vooralsnog zijn de woonboten nog niet aangesloten op de riolering. Bij het dichtstbijzijnde waterkwaliteitsmeetpunt werden ook regelmatig zeer hoge concentraties thermotolerante coli-bacteriën gemeten, waarschijnlijk veroorzaakt door deze lozingen vanuit de woonboten.

Retourwaterlozing opspuiting IJburg (1999-2002)

Voor de aanleg van IJburg is vergunning verleend voor het storten en verplaatsen van 15.000.000 m³ zand en het lozen van 75.000.000 m³ retour perswater. Tevens is een vergunning verleend voor het lozen van consolidatiewater en drainagewater. De lozingen van het retourperswater en zand veroorzaken een belasting van zwevend stof in het IJmeer. Volgens de vergunning is een zwevend stofgehalte van 400 mg/l in het retourperswater toegestaan.

In 1999 is alleen in de maanden juli, augustus en september retourwater geloosd. Hierbij werd de gestelde norm van zwevend stof vijf maal overschreden, waarvan de overschrijdingen op 3 en 4 augustus zeer fors waren (respectievelijk 2.600 en 4.700 mg zwevend stof per liter).

In 2000 is geen retourperswater geloosd. Het spuiten is eind 1999 gestopt en in oktober 2000 is weer begonnen met sproeien onder water met behulp van de grondpers. Tijdens het sproeien loopt het zand- en watermengsel in het oppervlaktewater waarbij het zand door de hogere dichtheid bezinkt en het proceswater zich vermengt met het oppervlaktewater.

In 2001 hebben van augustus tot en met december lozingen plaatsgevonden. Hierbij is de norm niet overschreden. De hoogste waarde is waargenomen in november en bedroeg ruim 200 mg zwevend stof per liter. In 2001 is in totaal 14.5 miljoen m³ retourwater gegenereerd, waarvan 3.6 miljoen m³ zand en 10.9 miljoen m³ water.

In 2002 zijn er geen grootschalige lozingen geweest van retourwater vanaf IJburg.

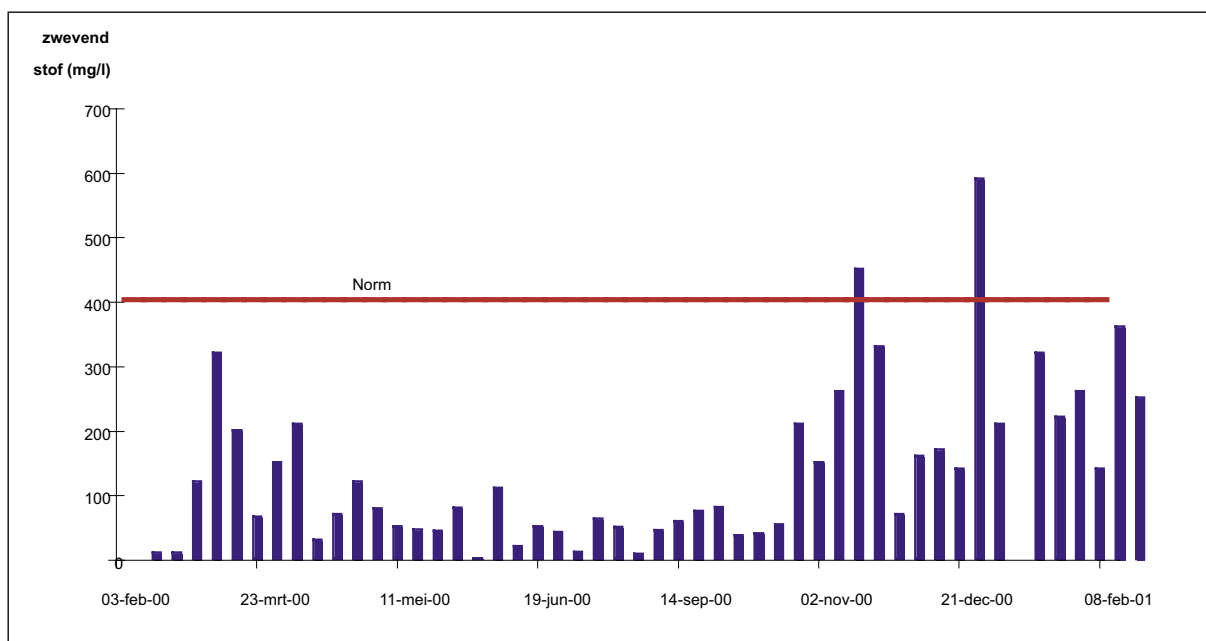
Retourwaterlozing opspuiting Almere Poort (2000/2001)

Halverwege het jaar 2000 is begonnen met de opspuiting voor Almere Poort (nieuw stadsdeel Almere, direct nabij het IJmeer). Hierbij werd zand uit het Markermeer gewonnen en met een leiding getransporteerd naar de locatie. Van deze locatie wordt retourwater geloosd op het IJmeer bij de IJmeerdijk. Uit registratie door de Combinatie Almere Poort blijkt dat het gemiddelde gehalte aan geloosde bestanddelen ligt op 135 mg/l. Dit betekent dat er naar schatting ongeveer 850.000 kg aan fijne fractie is geloosd (Rijkswaterstaat IJsselmeergebied *et al.*, 2001).

In de laatste fase van de zandopspuiting is de norm (400 mg/l zwevend stof) meerdere malen overschreden (figuur 51), waarschijnlijk ten gevolge van de combinatie van harde wind en een verminderde werking van de slibvang (verzadigd). Door deze combinatie is de gesedimenteerde fijne fractie weer in beweging gekomen.

Retourwaterlozing opspuiting Natuureiland Waterlandse kust (2001-2002)

Voor de aanleg van het natuureiland aan de Waterlandse kust, ten Noorden van Durgerdam, is het benodigde zand gewonnen uit de vaargeul Amsterdam-Lemmer. Het hierbij gebruikte proceswater is weer geloosd op het IJmeer. Hiervan zijn dagelijks watermonsters genomen om het gehalte aan zwevend stof te bepalen. De gestelde norm (400 mg zwevend stof per liter) is daarbij niet overschreden. De hoogst gemeten waarde is 150 mg zwevend stof per liter.



Figuur 51.
Zwevend stof concentratie in
retourwater van zandopspuitingen
Almere Poort.

De koelwaterlozing door de UNA-centrale heeft niet tot merkbare veranderingen in de watertemperatuur van het IJmeer geleid. Het lozen van ongezuiverd rioolwater vanuit de woonschepen bij Zeeburg leidt tot duidelijk hoge concentraties van thermotolerante coli-bacteriën. Bij het dichtstbijzijnde waterkwaliteitsmeetpunt (Zeeburg) waren de gehalten coli-bacteriën regelmatig zeer hoog. Van 1999 tot 2002 hebben er grootschalige 'lozingen' van retourwater plaats gevonden (IJburg, Almere Poort en natuureiland Waterlandse Kust). In augustus 1999 leidde dit bij IJburg tot een forse overschrijding van de gestelde norm van 400 mg zwevend stof/L.

5.13.2. Olie, zwerfvuil, incidenten

Olie

Tijdens waterkwaliteitsbemonsteringen werd tijdens de monitoringsperiode slechts eenmaal (in 1998) olie geconstateerd. In de referentieperiode werd er tijdens bemonstering wel olie aangetroffen in de jaren 1989 tot en met 1991. Overige registraties zijn gebaseerd op meldingen na nautische voorvallen. Er is geen sprake van een trend in het aantal voorvallen, ook niet ten opzichte van de referentieperiode. Daarbij moet gerealiseerd worden dat deze aantallen afhankelijk zijn van de meldingsdiscipline; het is onzeker hoeveel voorvallen er daadwerkelijk hebben plaatsgevonden. Van 1996 tot en met 2002 varieerde het aantal meldingen van 0 tot 6 per jaar. De meeste gevallen deden zich voor nabij Muiden en Pampus.

Zwerfvuil

In de periode voor 1996 zijn er geen voorvallen van zwerfvuil geregistreerd. De situatie van de referentieperiode is daardoor niet goed in te schatten. In de ROM IJmeer monitoringsperiode werden wel meldingen gedaan van zwerfvuil. Uit gerichte inventarisaties blijkt echter dat het aantal keren dat er sprake is van zwerfvuil vele malen hoger ligt. Van 1998 tot en met 2002 zijn in totaal 25 inventarisaties geweest. Hierbij is in totaal bijna 3000 stuks zwerfvuil aangetroffen binnen het gebied. Het zwerfvuil concentreerde zich met name in het Buiten IJ en aan de oostkant van het IJmeer in en nabij Pampushaven. Het meeste zwerfvuil werd tijdens het recreatie seizoen gevonden. Het meeste zwerfvuil betrof plastic, hout, ijzer of beton. Regelmatig werden ook grote voorwerpen aangetroffen, zoals koelkasten, gezonken bootjes, bankstellen en winkelwagens. Bij de inventarisatie van zwerfvuil is in 2001 en 2002 opvallend vaak tempex aangetroffen, waarschijnlijk afkomstig uit de bouw van IJburgse woningen. In 1996 waren er twee meldingen van opslag van chemisch afval bij de Diemerzeedijk.

Ongelukken, incidenten en ongewenst gedrag

De overzichten van de nautische voorvallen in het IJsselmeergebied zijn gebaseerd op de meldingen die binnenkwamen bij de Centrale Meldpost IJsselmeergebied. De registratie van scheepsongevallen in het gehele IJsselmeergebied is zeer afhankelijk van de meldingsdiscipline. Veel meldingen betreffen vastlopen, omslaan/lek raken, motorstoring/roerschade en aanvaringen. In enkele gevallen gaat het om brand of explosies. In meer dan de helft van de voorvallen gaat het echter om andere oorzaken.

Er is geen duidelijke trend te zien van een toe- of afname van het aantal nautische voorvallen, of een bepaald gebied waar deze voorvallen zich concentreren. Wel lijkt er een verband te zijn tussen de hogere aantallen schepen in het jaar 2000 en het hoge aantal nautische voorvallen in dat jaar. Vanaf 1995 tot en met 2001 hebben zich jaarlijks 13-54 geregistreerde nautische incidenten voorgedaan.

Op 30 september 1997 werd in Muiden vissterfte geconstateerd na de inlaat van water vanaf het IJmeer. Omdat er geen verlaagde zuurstofgehalten zijn gemeten, werd vermoed dat het een gevolg van een illegale lozing betrof.

Botulisme

In de periode 1995-2002 zijn geen botulismeslachtoffers in het IJmeer aangetroffen.

Voor gevallen van olie, zwerfvuil en incidenten geldt dat er geen duidelijke trend waarneembaar is in het IJmeergebied: er is geen sprake van een toe- of afname van het aantal voorvallen. Hierbij moet gerealiseerd worden dat de geregistreeerde aantallen afhankelijk zijn van de meldingsdiscipline; het is onzeker hoeveel voorvallen er daadwerkelijk hebben plaatsgevonden. In de periode 1995-2002 zijn geen botulismeslachtoffers gemeld voor het IJmeer.

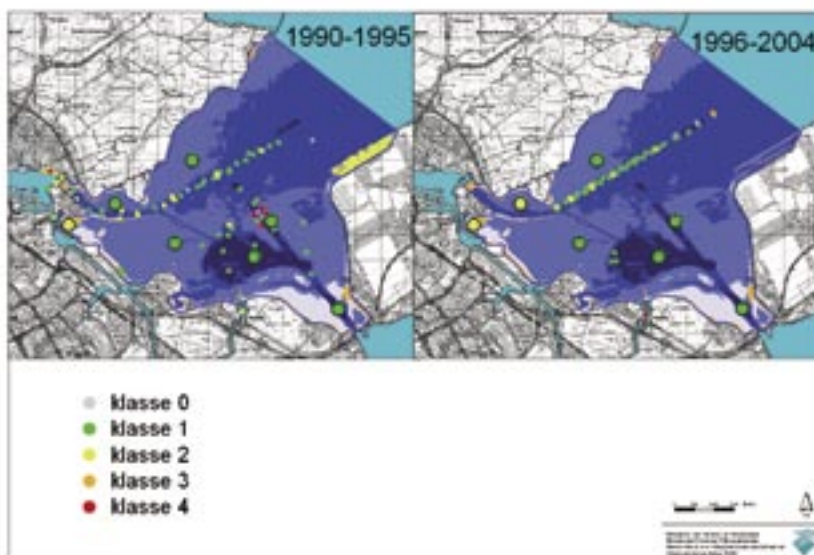
5.14 Waterbodembodemkwaliteit

In figuur 52 zijn de resultaten weergegeven van de bodemanalyses van zowel de periode 1990-1995 als van de periode 1996-2004. Hieruit blijkt dat er geen verslechtering van de waterbodembodemkwaliteit is opgetreden en dat de waterbodem over het algemeen slechts licht verontreinigd is. In beide perioden voldeed de kwaliteit van de bodem aan de NW4-normen. De resultaten geven geen aanleiding tot het nader analyseren van de precieze resultaten per chemische parameter.

De waterbodembodemkwaliteit van het IJmeer voldeed aan de NW4-normen, zowel in de referentieperiode als in de ROM IJmeermonitoringsperiode.

Figuur 52.

Bodemkwaliteit IJmeer in twee perioden. De grote punten (1995 en 2004) staan voor de locaties waar ook de waterkwaliteit frequent is bepaald.



5.15 Visueel-landschappelijke ontwikkeling

De visueel-landschappelijke ontwikkeling van het IJmeer is gevolgd aan de hand van foto's vanuit een vliegtuig en voor een klein deel vanaf de grond. Uit deze foto-series is getracht foto's te selecteren van delen van de IJmeeroevers die goed de diverse ruimtelijke ontwikkelingen illustreren (figuur 53). De belangrijkste visueel-landschappelijke ontwikkelingen komen hieronder aan bod, beginnende bij de Flevolandse kust en via de zuidelijke IJmeerkust naar de Waterlandse kust.

.....
Figuur 53.
 Luchtfoto IJmeer 2003, met daarin
 (met de klok mee) aangegeven de
 ligging van de belangrijkste ruimtelijke
 ingrepen.

1. Windmolens Pampushoek Flevoland
2. Jachthaven Almeerderzand
3. Diemer Vijfhoek (PEN-eiland)
4. Diemerzeedijk
5. IJburg
6. Waterlandse Kust



Aanleg windmolens Pampushoek (Flevoland)

In 1999 zijn windmolens geplaatst in de zogeheten Pampushoek. Hoewel het hier om slechts enkele windmolens gaat, zijn ze dominant aanwezig vanwege het zeer open en onbebouwde karakter dat deze hoek van Flevoland nu nog heeft.



1995



2004



2002

Uitbreiding jachthaven Almeerderzand

De omgeving van het Almeerderzand heeft de afgelopen jaren diverse veranderingen ondergaan. De naamsverandering van Muiderzand in Almeerderzand is landschappelijk natuurlijk niet te zien, maar het illustreert wel heel goed dat de kijk op het gebied verschoven is van een recreatiestrandje en jachthaven met zicht op Muiden naar een recreatiegebied dat nadrukkelijk onderdeel van Almere is. Landschappelijk gezien bestaat de belangrijkste verandering uit de realisatie van drie

woonflats direct ten noorden van de jachthaven (2000). Daarnaast is de jachthaven uitgebreid en zijn de recreatiestranden heringericht.



1995



2004

Diemer Vijfhoek (PEN-eiland)

In 2000 zijn de eerste werkzaamheden ten behoeve van de herinrichting van de Diemer Vijfhoek uitgevoerd (maaaien, kappen en het begin van de aanleg van een kreek). Daarna zijn de werkzaamheden al snel stilgelegd vanwege kritiek op de plannen. In 2004 is wel de verbindingsweg tussen IJburg en de A1 nabij Diemen aangelegd. Deze weg gaat voor een deel over de westkant van de Diemer Vijfhoek.

Herinrichting Diemer Vijfhoek (oostzijde; maaaien, kappen en eerste begin kreekaanleg)



1995



2004

Aanleg verbindingsweg IJburg en de A1 nabij Diemen via westzijde Diemer Vijfhoek



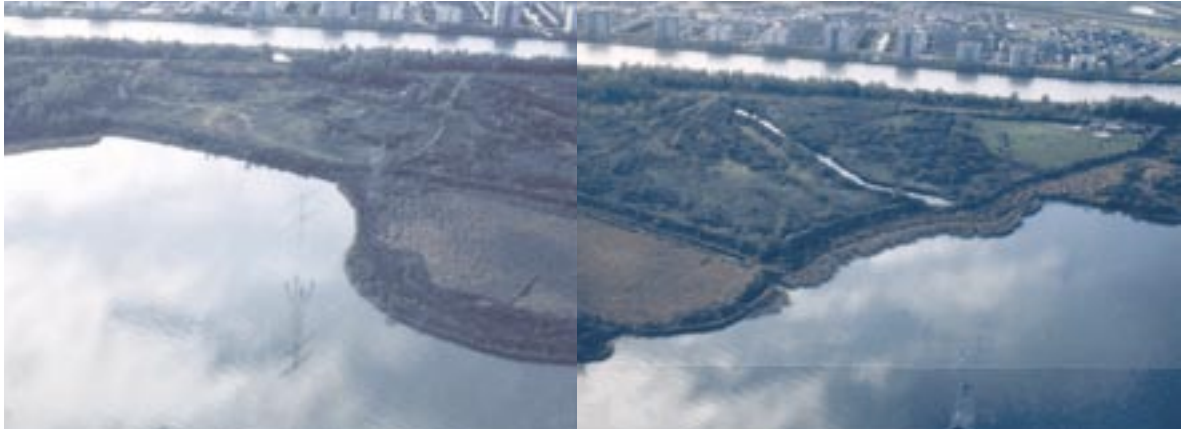
1998



2004

Diemerzeedijk

De Diemerzeedijk heeft sinds 1998 grote (landschappelijke) veranderingen ondergaan. Voor 1998 had deze voormalige stortplaats het aanzien van een weelderig begroeide wildernis. De vegetatie bestond uit struweel, bos en ruigte. Het was een gebied waar bijna nooit iemand kwam (het was afgesloten vanwege het ernstig vervuilde karakter). In 1998 is de sanering gestart. De vegetatie is geheel verwijderd en op een schone laag grond is de vegetatie-ontwikkeling vanaf ± 2000 weer op gang gekomen. Het gebied is inmiddels omgedoopt tot Diemerpark en het zal voornamelijk een recreatieve functie krijgen voor de bewoners van IJburg. Het gebied zal een parkachtige uitstraling krijgen met voornamelijk graslanden.



1995



1998



2004

IJburg

Nadat in 1997 het definitieve besluit tot de aanleg van de eerste fase van IJburg was genomen, konden in 1999 de eerste grote zandopspuitingen beginnen. Grote eilanden ontstonden in wat voorheen open water was. Al spoedig is men ook begonnen met de aanleg van de verbindingsweg met de A10 (westzijde IJburg) en later die met de A1 (oostzijde IJburg). De 'kustlijn' van het IJmeer ligt sindsdien bij de noordzijde van IJburg en niet meer bij de Diemerzeedijk.

Aanleg IJburg nabij Zeeburg en de A10



2000



2004

Aanleg IJburg en sanering Diemerzeedijk



2000



2004 (oostwaarts)

Waterlandse kust

Ter compensatie van verloren gegane natuur door de aanleg van IJburg is besloten om vlakbij de Waterlandse kust een dam met een smal eiland op te spuiten om daarmee een rust- en foerageergebied voor watervogels te creëren. Dit project is grotendeels in 2002 uitgevoerd.

Naast bovenstaande ontwikkelingen zijn er nauwelijks ontwikkelingen geweest die grote landschappelijke veranderingen hebben gehad.



1995



2002



2004

De grootste landschappelijke verandering in het IJmeer de afgelopen 10 jaar is de aanleg van IJburg en de daaraan gekoppelde sanering van de Diemerzeedijk: een open water direct grenzend aan een ruige wildernis is veranderd in een park en een stad in aanbouw. Daarnaast is de openheid van de Flevolandse kust verminderd door de bouw van drie hoge woonflats en de bouw van enkele windmolens. Het landschap van de Waterlandse kust is veranderd door de aanleg van het natuureiland.

6. Evaluatie monitoringsprogramma

6.1 Inleiding

Het monitoringsprogramma ROM IJmeer is groots opgezet en biedt daardoor een schat aan informatie over de diverse ontwikkelingen binnen het gebied. Het is van belang om na een periode van bijna tien jaar dit meetprogramma te evalueren. Vragen daarbij zijn zowel inhoudelijk als procesmatig van aard:

1. Hoe is de uitvoering van het monitoringsprogramma procesmatig verlopen?
2. Leverden de monitoringsgegevens bruikbare informatie op? Zijn de doelstellingen van het programma Monitoring ROM IJmeer gehaald?
3. Welke aanbevelingen (inhoudelijk en procesmatig) kunnen gemaakt worden ten aanzien van eventuele vervolg-monitoring? Uitgaande van continuering van de doelstellingen van ROM IJmeer.

6.2 Evaluatie per onderdeel

Tabel 10.

Evaluatie van de onderdelen van het Monitoring ROM IJmeer project.

Zie pagina 103

In tabel 10 is elk onderdeel van het monitoringsprogramma kort geëvalueerd. Daarbij is aangegeven of een parameter in de tijd en/of ruimtelijk gezien veel varieert. Hieruit kan afgeleid worden of het relevant is (gebleken) om een bepaalde parameter hoog frequent en/of op meerdere locaties te monitoren. In paragraaf 6.3 wordt op een aantal onderdelen van het monitoringsprogramma nader ingegaan. In tabel 10 is per onderdeel ook aangegeven of vervolgmonitoring aanbevolen wordt. Hierbij zijn de context en de doelstellingen van het ROM IJmeer project in gedachten gehouden. Natuurlijk kunnen er vanuit andere doelstellingen (b.v. Kaderrichtlijn Water of de Vogel- en Habitatrichtlijn) ook monitoringswensen/eisen zijn, maar deze zijn niet betrokken bij de vraag of vervolgmonitoring aan te bevelen is.

Natuurstreefbeeld: AMOEBE

Één van de doelstellingen van het project was de toestand van het IJmeer te beschrijven aan de hand van de AMOEBE-benadering (Butijn, 1998). Het monitoringplan was hier echter niet op ingestoken. Dit monitoringsprogramma liep al toen dit AMOEBE-streefbeeld werd opgesteld. Het is daardoor niet mogelijk gebleken om een AMOEBE-plaatje samen te stellen aan de hand van de beschikbare gegevens. Dit is ook in de tussenevaluatie (Oranjewoud, 2000) al vastgesteld. Daar de AMOEBE-benadering nooit vastgelegd is in beleid en de systematiek vrijwel volledig verlaten is, is het ook bij vervolgmonitoring niet relevant om aan te sluiten aan deze AMOEBE-systematiek.

6.3 Organisatorisch

De constructie van het gericht monitoren van een gebied, gefinancierd vanuit diverse organisaties heeft goed gewerkt, want hierdoor is al die jaren voldoende budget beschikbaar geweest. Ook is het programma daardoor vanuit diverse overheden gedragen, hetgeen bijdraagt aan de acceptatie van de resultaten. Globaal gezien is het programma uitgevoerd

zoals gepland. Omdat de financiering vanuit diverse overheden was gebundeld, is een intensief en waardevol programma tot stand gekomen. Het trekkerschap van de monitoring lag bij de Meet- en Informatiedienst van RWS IJsselmeergebied. Het lijkt verstandig om de afstemming en organisatie van de uitvoering van het programma bij één organisatie neer te leggen. De daadwerkelijke uitvoering was vaak gedelegeerd naar andere organisaties of bedrijven. Dit heeft op zich goed gewerkt. Het is in de toekomst echter wel een belangrijk aandachtspunt, want voor het verantwoord uitbesteden van taken dient wel ervaring en (specialistische) kennis aanwezig te zijn (te blijven) om de kwaliteit te kunnen waarborgen. Het wordt daarbij sterk aanbevolen om uitvoering en analyse zo consequent mogelijk bij één organisatie neer te leggen. Het gaat hierbij met name om biologische parameters waar specialistische kennis voor nodig is. Daarbij moeten gebruikte methoden consequent hetzelfde blijven gedurende het monitoringprogramma om vergelijking over de jaren heen zo goed mogelijk te waarborgen.

Door middel van jaarrapportages zijn tussentijds de gegevens telkens goed bij elkaar gezet en gepresenteerd. Tijdens de eindverwerking, bij het bijeenbrengen van alle data, kwamen er echter diverse problemen aan het licht die te maken bleken te hebben met fouten en verschillen in het databeheer over de jaren heen. Achteraf gezien zou het verstandig zijn geweest als de jaarlijkse gegevens ook tussendoor telkens al in een tijdreeks waren gezet, zodat databeheer en -opslag eenduidiger waren geweest. Het databeheer verdient aandacht en dient duidelijk als een onderdeel van het monitoringsprogramma gezien te worden. Kortom, meer aandacht voor de vastlegging van de gegevens. Door meer tussentijdse data-analyses uit te voeren kan de kwaliteit van de gegevens ook beter bewaakt worden, daar rare uitschieters in de data dan eerder ontdekt worden en gemakkelijker achterhaald kan worden wat daar de reden voor is.

Tabel 10.

Evaluatie van de onderdelen van het
Monitoring ROM IJmeer project.

Temporele en ruimtelijke variatie:

++

Groot

Verloop organisatie en inhoudelijke bru

+

Enigszins

0

Nauwelijks

Thema	Parameter	Temporele variatie	Ruimtelijke variatie	Verloop organisatie uitvoering?	Inhoudelijke bruikbaarheid?	Vervolg monitoring aanbevelen?	Opmerkingen
Milieu	Waterkwaliteit			+/-	+	++	De monsternamen en de analyses zijn goed georganiseerd
	• pH, zuurstof	0	0			-	Er kan worden volstaan met het ene meetpunt (Pampus)
	• geleidbaarheid	0/+	0/+			-	Zeeburg en Durgerdam soms hoge waarden t.o.v. andere locaties
	• zwevend stof	++	++			++	Belangrijk om frequent en op verschillende locaties te meten
	• doorzicht, gloeirest, chlorofyl a	++	++			++	Belangrijk om frequent en op verschillende locaties te meten
	• stikstof, fosfor, sulfaat	+	0/+			+	Belangrijk om frequent te meten, gezien de beperkte meetpunten
	• chloride	+	+			-	Zeeburg en Durgerdam relatief hoge en Muiderberg relatief laag
	• metalen	0/+	0/+			+	Diverse metalen overschrijden soms/vaak de normen; meten op verschillende locaties
	• PAK's	0/+	0/+			+	Gezien de beperkte ruimtelijke variatie kan worden volstaan met één meetpunt
	• overige org. microverontreinigingen	0				-	Huidige concentraties meestal niet meetbaar (beneden meetgrens)
	• cholinesteraseremmers	0/+	0			+/-	Vervolg wenselijk; wellicht methode kiezen met 'ecologische' indicatoren
	• kleur, geur, olie, schuim, vuil	0	0			-	Bijna nooit iets bijzonders aangetroffen
	• thermotolerante coli-bacteriën	++	++	-	-	++	Belangrijk om frequent en op verschillende locaties te meten
	Zwemwaterkwaliteit			+	+	++	Metingen voortzetten conform EU-richtlijn
	• pH	0	0	+	+/-	+	
	• Doorzicht, bacteriën	++	++	+	+	++	
	• Kleur, geur, vuil, e.d.	0	0	+/-	+	+	
	• Blauwwieren					+	Volgens huidige EU-richtlijn niet noodzakelijk; is echter wel interessant
	Water- en stoftransport	-/?	n.v.t.	+	-	-	Terwijl deze parameter weinig varieert over de jaren, zijn de waarden wel anders
	Atmosferische depositie (regenwater)	0/+	?	+	-	-	Deze gegevens voegen voor de analyse van de ontwikkeling van de luchtkwaliteit
	Botulisme	0	0	+	+	-	Er is in al die jaren nooit botulisme aangetroffen; wellicht niet nodig
	Waterbodembodemkwaliteit	0	0	++	++	-	Gezien de lage verontreinigingsgraad is er geen reden tot meten
Natuur	Fytoplankton	++	++	--	--	++	Inhoudelijk belangrijk, maar door methodiekveranderingen niet meetbaar
	Zoöplankton	++	++	++	+	++	Huidige reeks voortzetten
	Waterplanten	++	++	++	++	++	Nabij Muiderberg jaarlijks karteren
	Driehoeksmosselen	++	++	++	+/-	++	Huidige reeks voortzetten (jaarlijks op de 5 locaties); uitsluitend op één locatie
	Vissen	++	++	++	+/-	++	Voortzetten, maar behoefte aan informatie over de abnormale daling van de vangsten
	Ringslangen	+	++	--	+/-	++	Minimaal voortzetten monitoringsroute Diemer Vijfhoek
	Watervogels	++	++	++	++	++	Voortzetten maandelijkse tellingen (is nu onderdeel van de monitoring)
	Broedvogels	++	++	+	+/-	+	Voortzetting huidige telreeksen wordt aanbevolen; het is niet nodig om te meten op andere locaties
	Vogels en recreatievaart	++	++	++	+/-	+/-	Als onderwerp relevant, maar door grote mate van variatie niet meetbaar
Gebruik	Recreatie- en beroepsvaart	++	+	+/-	++	++	Voortzetting registratie sluispassages; geen aansturing nodig
	Lozingen	++	++	+	+/-	++	Volledig koppelen aan de vergunningverlening; wel goed meten op verschillende locaties
	Vuil, incidenten, e.d.	+	+	+	+/-	-	Gegevens sterk afhankelijk van meldingsdiscipline, waaraan wordt voldaan
	Visueel-landschappelijke ontwikkeling	+	++	++	++	+	De luchtfoto's zijn zeer illustratief om (ruimtelijke) ontwikkelingen te volgen
	Morfologie waterbodembodem	++	++	-	-	++	Was geen meetonderdeel van Monitoring ROM IJmeer, maar meten op 10 jaar is voldoende
	Baggeractiviteiten	++	++	--	--	++	Deze informatie is niet systematisch/gestructureerd bijgehouden

bruikbaarheid:	++	Zeer goed verlopen/Zeer goed bruikbaar	Vervolg monitoring aanbevolen?
	+	Goed verlopen/Goed bruikbaar	++ Voortzetting monitoring sterk aanbevolen
	-	Slecht verlopen/Slecht bruikbaar	+ Voortzetting monitoring aanbevolen
	--	Zeer slecht verlopen/Zeer slecht bruikbaar	- Voortzetting monitoring niet aanbevolen

erd geweest. De organisatie van het databeheer was echter slecht. De dataset heeft al met al een goed beeld van de waterkwaliteit van het IJmeer gegeven
us-Oost) van het regionale meetnet van RWS IJG
lere locaties, maar er kan worden volstaan met het ene meetpunt (Pampus-Oost) van het regionale meetnet van RWS IJG
meten gezien de zeer grote variatie in tijd en ruimte
meten
ruimtelijke variatie kan wellicht wel worden volstaan met minder locaties
relatief lage concentraties, maar er kan worden volstaan met het ene meetpunt (Pampus-Oost) van het regionale meetnet van RWS IJG
gezien de beperkte ruimtelijke variatie kan worden volstaan met minder locaties
olstaan met minder locaties
n de detectiegrens). Monitoring niet vervolgen
ogisch relevanter' serum
meten
er wel van belang; toevoegen!
zijn er grote onzekerheidsmarges; daardoor ongeschikt als monitorings-onderdeel
ekelingen in het IJmeer niets toe
gestructureerd registreren maar niet gericht monitoren
voor een gestructureerde monitoring
ng geen bruikbare informatie opgeleverd
uitbreiden van het aantal locaties (b.v. nabij IJburg)
bsolute biomassa/dichtheid vis (niet alleen een relatieve maat); frequentie (jaarlijks) handhaven i.v.m. de grote temporele variatie
ek; uitbreiden met monitoringsroutes elders langs het IJmeer; het was organisatorisch geen onderdeel van Monitoring ROM IJmeer
an de totale watersysteemmonitoring; MWTL); het belang is zeer groot, mede gezien de instandhoudingsverplichting i.v.m. de Vogelrichtlijn
t directe nut voor beleid/beheer van het (aquatische) IJmeer is echter beperkt
riatie moeilijk om aantoonbare relaties te leggen
; vanuit Monitoring ROM IJmeer; dus onzekerheid omtrent gegevensaanlevering
oed de registratie organiseren
ardoor ontwikkelingen in de tijd niet zijn weer te geven
wikkelingen te volgen
er, waardoor geen goede tijdsvergelijking gemaakt kon worden; belangrijk voor een totaalbegrip van het systeem; een gebiedsdekkende kartering elke 5 à
ijgehouden, terwijl het zeer essentieel is voor de interpretatie van de overige informatie

7. Synthese

7.1 Conclusies per parameter(groep)

In tabel 11 is zeer compact per parameter of per groep van parameters weergegeven of er een trend is geweest in de periode 1995-2003/2004 en hoe die ontwikkeling is in vergelijking met de nul-situatie (1990-1995) en in vergelijking met de omliggende meren.

.....

Tabel 11.

Conclusies per parameter.

Zie pagina 110

Uit tabel 11 blijkt een vrijwel gelijk blijvende waterkwaliteit, een duidelijke achteruitgang van de ecologische waarde en een toenemend gebruik van het IJmeer (stedenbouw en recreatie).

7.2 Effecten van ruimtelijke ontwikkelingen

Zoals eerder aangegeven zijn in het IJmeer de bouw van IJburg, de sanering van de Diemerzeedijk en de toename van de recreatievaart de belangrijkste ruimtelijke ontwikkelingen in de afgelopen tien jaar geweest. Daarnaast hebben er (kleinere) ingrepen/ontwikkelingen, zoals uitbreiding jachthaven Almeerderzand, aanleg natuurontwikkeling Waterlandse kust en vaarwegverdiepingen plaatsgevonden. In tabel 12 zijn behalve de belangrijkste ruimtelijke ingrepen/ontwikkelingen ook de belangrijkste veranderingen op milieu- en natuurgebied weergegeven.

.....

Tabel 12.

Omschrijving ruimtelijke ingrepen en ontwikkelingen en de daarmee eventueel samenhangende ontwikkelingen op het gebied van milieu en ecologie.

Zie pagina 112

Vrijwel alle individuele ingrepen/ontwikkelingen hebben in zekere mate effect gehad. Het is, ondanks dat er veel informatie verzameld is, lastig om veranderingen in het aquatische systeem van het IJmeer eenduidig te relateren aan specifieke ingrepen, vanwege de complexiteit van het ecosysteem enerzijds en de veelvoud aan menselijke activiteiten anderzijds.

Hieronder volgen per ingreep/ontwikkeling de belangrijkste effecten/gevolgen voor milieu, natuur en landschap:

Aanleg IJburg

- Fysiek ruimteverlies voor het aquatisch ecosysteem (tot nu toe 220 ha); met name schaars ondiep water met driehoeksmosselen en/of waterplanten
- Plaatselijke vergroting van het habitat voor de driehoeksmossel door de aanleg van een stortstenen oever
- Lokale verspreiding van slib in het IJmeer als gevolg van de opspuitingen. Een (potentieel) effect op de helderheid en het voorkomen van driehoeksmosselen is niet aangetoond.

Sanering Diemerzeedijk

- Bescherming van het ecosysteem tegen verontreinigingen van de voormalige stortplaats
- Verdwijnen van de flora en fauna behorende bij de 'wildernisnatuur' van de Diemerzeedijk
- Ontwikkeling van de flora en fauna richting een 'parknatuur'; herstel van diepwortelende bomen kan niet meer toegestaan worden vanwege de gehanteerde afschermingmethode voor de verontreinigingen

Toename recreatievaart

- De recreatievaart is sterk toegenomen. Het kan niet anders dan dat dit ook geleid heeft tot een grotere verstoring van vooral de visetende

en waterplantenetende watervogels. In hoeverre deze toenemende verstoring ook geleid heeft tot veranderingen in de populatieomvang van deze vogels is onbekend

Uitbreiding faciliteiten Almeerderzand

- Fysiek ruimteverlies voor het aquatisch ecosysteem (± 5 ha)
- Landschappelijk: dominante aanwezigheid van hoge woonflats

Natuurontwikkeling Waterlandse Kust

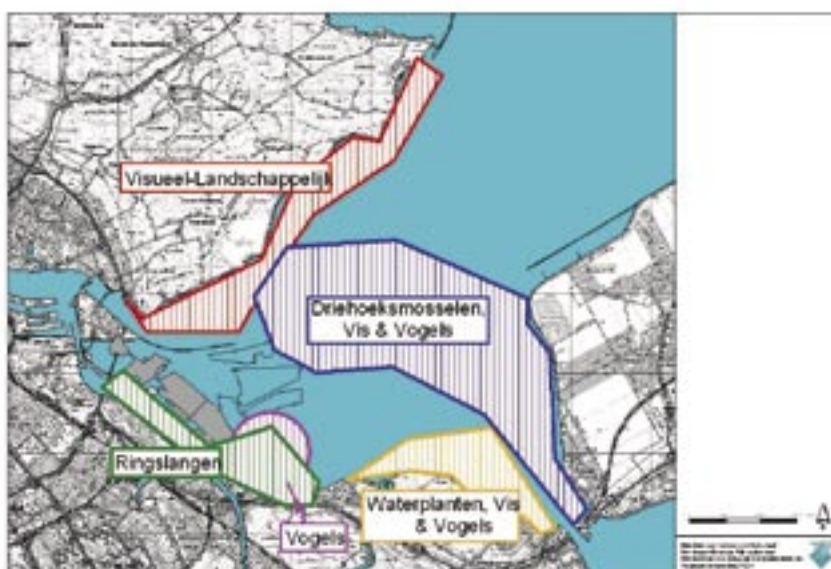
- Landschappelijke verandering van open water in land en land-waterovergangen (± 50 ha)
- Vermindering visuele openheid landschap Waterlandse Kust
- Positieve ecologische effecten (met name voor vogels en planten) nog niet bekend; hier zijn geen gegevens over verzameld in het kader van Monitoring ROM IJmeer. Dit project bevindt zich nog in een pionierfase, waardoor de ecologische waarde nog niet is in te schatten.

7.3 Actuele waarden

Uit de afgelopen hoofdstukken kan afgeleid worden waar in het IJmeer de hoogste actuele ecologische waarden liggen (figuur 54). De in figuur 54 aangegeven gebieden zijn indicatief, daar in deze studie geen systematische analyse is gemaakt van de actuele natuurwaarden.

Figuur 54.

Een indicatie van de hoogste actuele ecologische waarden in het IJmeer.



7.4 Toetsing aan streefbeelden

Totale ruimtelijk streefbeeld ROM IJmeer

In deze paragraaf worden de resultaten uit hoofdstuk 5 vergeleken met de streefbeelden zoals beschreven in hoofdstuk 2.

	Wat is er gedaan/bereikt?
Optimaliseren ruimtelijke kwaliteit	
• Zorgvuldige inpassing van diverse stedelijke functies	Eerste fase IJburg in uitvoering
• Hoge kwaliteit van die stedelijke functies	Eerste fase IJburg in uitvoering
• Versterking van de bestaande ruimtelijke kwaliteiten (landschap, natuur en recreatie)	• Sanering en herinrichting Diemerzeedijk tot Diemerpark (afname natuur, toename recreatie) • Aanleg natuureiland Waterlandse Kust
• Toevoegen van nieuwe (stedelijke) kwaliteiten	Eerste fase IJburg in uitvoering

Ruimtelijk streefbeeld per deelgebied

	Wat is er gedaan/bereikt?
Waterlandse kust	
Nadruk op watergebonden natuur	- Aanleg natuureiland en creëren luwte achter dit eiland - Aanwijzing als Speciale Beschermingszone EU Vogelrichtlijn en als Ramsar-gebied - Stopzetting jacht
Beperking grote watersport	Beperking snelle motorboten (zonering)
Middencorridor	
Verstedelijking (IJburg)	Eerste fase IJburg
(Grote) watersport en oeverrecreatie	-
Beroepsvaart	-
Reservering doorgaande railverbinding	-
Sanering van voormalige verontreiniging (Diemerzeedijk)	Sanering afgerond; herinrichting is nog bezig
Zuidelijke IJmeerkust	
Het uitbuiten van kwaliteiten voor zowel natuur als (dag-) recreatie	Herinrichting Diemer Vijfhoek start in 2005
De natuurkwaliteiten van het ondiepe water voor de kust worden verder ontwikkeld	- Planvorming Muidense kust net gestart - Stopzetting jacht
Flevolandse kust	
Nadruk op (grote) watersport en oeverrecreatie, in samenhang met het achterland (zowel stedelijk als recreatief)	Uitbreiding jachthaven, herinrichting strand en bouw woonflats Almeerderzand

Milieustreefbeeld ROM IJmeer

	Wat is er gedaan/bereikt?
Scheppen van goede basiscondities	Basiscondities zijn deels verslechterd (kleiner oppervlak, crash driehoeksmosselen Markermeer, toename gehalte chlorofyl a) en deels verbeterd (afname nutriënten)
Realiseren van het ecologisch streefbeeld	Zie natuurstreefbeeld
Handhaving van de relatief goede waterkwaliteit	De waterkwaliteit is niet verslechterd (Stand-still beginsel)
Plaatselijke verbetering van de waterkwaliteit, met name voor waterplanten	Er heeft geen echte verbetering van de waterkwaliteit plaatsgevonden. Ook is er geen toename van de waterplanten opgetreden

Natuurstreefbeeld

	Wat is er gedaan/bijgedragen aan het bereiken van het natuurstreefbeeld?
Versterken watergebonden natuur	- Daling nutriëntentoestand (+) - Sterke afname zoöplankton - - Afname driehoeksmosselen - - Afname areaal waterplanten - - Verbetering soortensamenstelling waterplanten + - Verbetering soortensamenstelling vissen + - Zeer lage aantallen mosseletende watervogels - - Afname visetende watervogels - - Toename waterplantenetende watervogels +
Groot open en voedselrijk laaglandmeer	- Kleiner geworden - Open karakter duidelijk verkleind
Belangrijke functie voor doortrekkende watervogels	- Aanwijzing als Speciale Beschermingszone EU Vogelrichtlijn en als Ramsar-gebied - Functie voor de watervogels is echter verminderd, gezien de sterk gedaalde aantallen
Vormt een schakel in het systeem van doorgaande grote wateren	Ja, maar licht verslechterd gezien de positie van IJburg
Op regionaal niveau vormt het een natuurlijke buffer tussen stedelijke en (droge) landelijke gebieden	Nee, buffer is minder geworden

Omdat het door het ontbreken van kwantitatieve normen en/of het ontbreken van gegevens onmogelijk was om de toestand te toetsen aan de hand van de streefbeelden is ervoor gekozen om weer te geven wat er aan ingrepen/ontwikkelingen is geweest om de betreffende streefbeelden te bereiken.

Zoals eerder aangegeven is het natuurstreefbeeld ROM IJmeer kwantitatief uitgewerkt middels de AMOEBE-methodiek (Butijn, 1998). In de tussentijdse evaluatie van Monitoring ROM IJmeer (Oranjewoud, 2000) is echter al geconstateerd dat de gegevensinwinning niet afgestemd is op die AMOEBE. Zodoende kan er geen kwantitatieve beoordeling van het Natuurstreefbeeld ROM IJmeer aan de hand van die AMOEBE plaatsvinden.

Concluderend kan het volgende over de streefbeelden gesteld worden:

Ruimtelijk streefbeeld

Een deel van IJburg is gerealiseerd en de sanering van de Diemerzeedijk is afgerond; diverse (andere) ingrepen (Diemer Vijfhoek, Muidense kust) om de ruimtelijke kwaliteit te verbeteren zijn (nog) niet uitgevoerd.

Milieustreefbeeld

Er is aan het stand-still beginsel voldaan; de waterkwaliteit is niet verslechterd (en niet verbeterd). Het IJmeer heeft niet kunnen profiteren van verbeteringen in het Eem- en Gooimeer.

Natuurstreefbeeld

Diverse natuurwaarden van het IJmeer zijn er op achteruit gegaan: driehoeksmosselen, zoöplankton, waterplanten en mosseletende en visetende watervogels. Enkele andere natuurwaarden zijn er op vooruit gegaan: vis en de waterplantenetende watervogels. Het open karakter van het IJmeer is verminderd en de ecologische verbindingfunctie tussen de Vechtstreek enerzijds en Waterland en de Lepelaarplassen anderzijds is verslechterd. De juridische bescherming van de natuurwaarden is verbeterd.

7.5 Terugkoppeling met doelstellingen en strategische vragen

In paragraaf 1.3 zijn de doelstellingen van het Monitoring ROM IJmeer programma weergegeven. Ook staan daar enkele strategische vragen geformuleerd. Hieronder wordt aangegeven in hoeverre aan de doelstellingen is voldaan en in hoeverre de strategische vragen beantwoord kunnen worden.

Doelstellingen

Het bewaken van de voortgang van de milieukundige- en ecologische ontwikkelingen

Met de resultaten van het monitoringsprogramma konden de ecologische en milieukundige ontwikkelingen in het IJmeer de afgelopen 10 jaar goed in beeld gebracht worden. Doordat jaarlijks datarapportages zijn verschenen, kon deze informatie grotendeels ook al tussentijds gebruikt worden, bijvoorbeeld voor de planvorming van de natuurontwikkeling Waterlandse kust.

Het verzamelen van aanvullende informatie met betrekking tot het watersysteem op de hoofdlijnen 'Milieu en ecologie' en 'Gebruik, incidenten en calamiteiten'

Het verzamelen van deze informatie is goed verlopen.

Mogelijkheden bieden voor het signaleren van de urgentie van aanvullende maatregelen, zowel preventief als effectgericht.

Zowel aan de hand van de jaarlijkse datarapportages alsmede met behulp van een tussenevaluatie en nu in relatie tot deze eindrapportage zijn maatregelen geformuleerd om de milieukundige en ecologische ontwikkelingen in het gebied bij te sturen. Er is een sturende werking uitgegaan van de monitoring op de planvorming ten aanzien van natuurontwikkeling en stedelijke ontwikkeling.

Voor de directe toekomst zijn met betrekking tot de waterkwaliteit vanuit de ROM IJmeer doelstellingen geen aanvullende maatregelen nodig.

Ten aanzien van de ecologische waarden zijn echter wel maatregelen nodig, daar met name de vogelwaarden sterk gedaald zijn. Ook in verband met de Europese Vogelrichtlijn is dit een belangrijk aandachtspunt.

Aanbevelingen opstellen voor nader (causaal) onderzoek

- Gezien de achteruitgang van de vogelwaarden zijn maatregelen noodzakelijk. Het is echter niet bij voorbaat duidelijk welke maatregelen daarvoor het meest passend zijn; moeten ze gericht zijn op een herstel van de benthosetende watervogels of moeten ze gericht worden op nieuwe vogelwaarden? Hierbij dient nauw aangesloten te worden bij de momenteel in ontwikkeling zijnde instandhoudingsdoelen in verband met de Vogelrichtlijn (Platteeuw *et al.*, in prep.).
- Er is nog onduidelijkheid over de effecten op driehoeksmosselen als gevolg van opspuitingen, zowel boven (retourwater) als onder water (verspreiding slib). Het is daarbij van belang te beschikken over meer gedetailleerde informatie over ruimtelijke (tot waar reikt het?) en temporele (hoe lang houden hoge concentraties aan?) gevolgen van retourwaterlozingen en onderwater opspuitingen.
- Gezien de nationale waarde en de kwetsbaarheid van de ringslangpopulatie van het IJmeer wordt aanbevolen deze soort gericht en uitgebreider te monitoren.
- Voor de waterplanten nabij Muiden geldt een internationale instandhoudingsverplichting (Habitatrichtlijngebied). Dit waterplantenveld blijkt echter aan veranderingen onderhevig. De laatste meting wees op een sterke afname van de kranswieren. Aanbevolen wordt om a) jaarlijks dit gebied te inventariseren op waterplanten, b) gericht te onderzoeken of veranderingen het gevolg zijn van baggeractiviteiten of andere verstoringen.

Strategische vragen

Hoe functioneert het watersysteem uitgaande van de vigerende normen en van de gesignaleerde trends?

Het watersysteem IJmeer functioneert slechter dan voorheen (minder helder water en lagere ecologische waarde). Belangrijke voedselbronnen (zoöplankton, driehoeksmosselen) zijn sterk achteruitgegaan. De soortensamenstelling van de waterplanten en de vis is licht in positieve zin veranderd (meer gevarieerde en meer kritische soortensamenstelling). Zie verder in hoofdstuk 5.

Dienen de streefbeelden te worden bijgesteld?

Ja, gezien de vele veranderingen, zowel qua beleid als qua ecologie en milieu, wordt aanbevolen om een ecologische visie voor het IJmeer (in relatie met het Markermeer en het Eem- en Gooimeer) op te stellen. Gezien de grote ruimtelijke druk op het gebied (uitbreiding Almere, infrastructuur, e.d.) wordt aanbevolen om deze ecologische visie op te stellen in gezamenlijkheid met de planvorming omtrent deze

Tabel 11.

Conclusies per parameter met betrekking tot de ontwikkelingen in het IJmeer.

Trend

rood: verslechtering

geel: variabel/verslechtering

groen: verbetering

wit: geen (echte) verandering/variabel

Oorzaak

donkerblauw: verband met ingrepen en/of (ruimtelijke) ontwikkelingen

lichtblauw: mogelijk verband met ingrepen en/of (ruimtelijke) ontwikkelingen

n.b. niet bepaald/niet bekend

Thema	Subthema	Parameter/eenheid	Ontwikkeling gedurende de periode 1995-2003 (2004)
Milieu	Waterkwaliteit	algemene parameters (pH, zuurstof, geleidendheid, chloride en gloeirest)	geen verandering
		doorzicht	geen verandering
		zwevend stof	stabiel, met opvallende hoge pieken in 1999
		nutriënten	lichte verbetering, maar variabel
		chlorofyl-a	lichte verslechtering (toename met name vanaf 1998)
		metalen	geen duidelijke verandering
		organische verontreinigingen en cholinesteraseremmers	geen duidelijke verandering
		thermotolerante coli-bacteriën	geen duidelijke verandering
		botulisme	geen meldingen
	Zwemwaterkwaliteit	doorzicht	verbetering
		pH	geen echte verandering
		totaal coli-bacteriën	geen echte verandering
		thermotolerante coli-bacteriën	verslechtering
	Waterbodemkwaliteit		geen verandering
Natuur	Fytoplankton		geen verandering
	Zoöplankton	biomassa	sterke verslechtering (crash in 1999)
	Waterplanten	areaal	eerst gelijkblijvend, later (2001-2004) een sterke achteruitgang
		soortensamenstelling	verbetering
	Driehoeksmosselen	biovolume	sterke verslechtering
	Vissen	soortensamenstelling	variabel/lichte verbetering
	Ringslangen		Diemer Vijfhoek: toename Diemerzeedijk: sterke afname IJmeer totaal: stabiel (Milieu- en Natuur-compendium; 2004)

	Toestand ten opzichte van de nulsituatie (1990-1995)	Toestand ten opzichte van de ruimtelijke referentie (indien van toepassing)	Opmerkingen
	n.b. waarschijnlijk onveranderd	Gloeirest gelijk aan Eem- en Gooimeer, maar een stuk lager dan in Markermeer Chloride gelijk aan Markermeer, maar een stuk hoger dan in Eem- en Gooimeer pH, zuurstof en geleidendheid vrijwel gelijk aan Markermeer en Eem- en Gooimeer	Vrijwel altijd binnen de normen
	Nagenoeg gelijk	Beter dan in het Markermeer en Eemmeer In het Eemmeer een gestage verbetering, waardoor het doorzicht daar momenteel bijna gelijk is aan dat van het IJmeer	De norm (4 dm in het zomer halfjaar) wordt zeer vaak niet gehaald Oostelijk deel IJmeer helderder
	Nagenoeg gelijk	n.b. waarschijnlijk een stuk lager dan in het Markermeer	Hoogste pieken bij Zeeburg en PEN-eiland, maar ook bij Durgerdam en de Waterlandse kust
	Sulfaat lager Stikstof en fosfaat nagenoeg gelijk	Ongeveer hetzelfde als in het Markermeer Fosfaat beduidend lager dan in het Eem- en Gooimeer Sulfaat hoger dan in het Eem- en Gooimeer	De NW4-normen worden zeer regelmatig overschreden
	Gelijk	Lager dan in Markermeer Actuele concentratie ongeveer gelijk aan Eemmeer	Veelal binnen de NW4-normen
	n.b.	n.b.	Regelmatig normoverschrijdingen van met name koper, nikkel en arseen
	n.b.	n.b.	Vrijwel geen normoverschrijdingen
	n.b.	n.b.	Regelmatig hoge concentraties bij Zeeburg en Durgerdam
	Gelijk	n.b.	
	Beter	n.b.	Voldoet niet aan de norm; slechtst bij Almeerderzand
	Nagenoeg gelijk	n.b.	Voldoet vrijwel altijd aan de norm
	Nagenoeg gelijk	n.b.	Voldoet vrijwel altijd aan de norm
	Slechter (meer bacteriën)	n.b.	Voldoet regelmatig niet aan de norm (met name Muiderberg)
	n.b.	n.b.	
	n.b.	n.b.	Door methodeverandering zijn de resultaten beperkt bruikbaar; Conclusie beperkte zeggingskracht
	n.b.	n.b.	
	n.b.	Tegenstrijdig met lichte toename Gooimeer Wel in lijn met de lichte afname elders in het Markermeer	Recent: afname kranswieren bij Muiden Toch geen heldere trend
	n.b.	Deze verschuiving treedt (nog) niet op in het Gooimeer en Markermeer	
	Slechter	Duidelijk beter dan in het Markermeer; de verslechtering tot 2000 liep parallel aan die van het Markermeer Momenteel slechter dan Eem- en Gooimeer; in begin jaren '90 nog duidelijk beter	Fysiek ruimteverlies voor het aquatisch ecosysteem door de aanleg van IJburg 1 (220 ha)
	n.b.	De veranderingen in IJmeer zijn volledig gerelateerd aan de ontwikkelingen in het gehele Markermeer	Er was helaas geen informatie over de absolute aantallen vis
	Nagenoeg gelijk	Landelijk (heel Nederland) is de ringslangpopulatie stabiel	Voor de sanering Diemerzeedijk zijn ringslangen weggevangen en daarna losgelaten op de Diemer Vijfhoek

Thema	Subthema	Parameter/eenheid	Ontwikkeling gedurende de periode 1995-2003 (2004)
	Watervogels	bodemfauna-eters (kuifeend, tafeleend, topper, meerkoet)	variabel
		viseters (fuut, aalscholver, nonnetje)	variabel/verslechtering
		graseters (ganzen)	verbetering
		waterplanteneters (meerkoet & knobbelzwaan)	verbetering
	Broedvogels	Diemerzeedijk	sterke verslechtering en later een gedeeltelijk herstel
		Polder IJdoorn	verslechtering
		Diemer Vijfhoek en Barnegat	geen verandering
Gebruik	Recreatievaart	sluispassages Oranjesluizen	toename
	Beroepsvaart	sluispassages Oranjesluizen	afname
	Lozingen (UNA)	warmte	geen verandering
	Lozingen thermotolerante coli-bacteriën (Zeeburg)	afvalwater	geen verandering
	Olie, zwerfvuil		geen verandering
	Ongelukken, incidenten		geen verandering

.....

Tabel 12.

Omschrijving ruimtelijke ingrepen en ontwikkelingen en de daarmee eventueel samenhangende ontwikkelingen op het gebied van milieu en ecologie.

Ruimtelijke ingrepen en ontwikkelingen		
Plotseling		Geleidelijk
1990-1995		
1996	Aanleg afrit A10-IJburg	- Sterke toename recreatievaart (vooral motorjachten en speedboten) - Lichte afname beroepsvaart - Verdieping vaargeul Amsterdam-Lemmer - Verdieping IJmeergeul - Intensieve bevissing van brasem sinds eind jaren negentig - Toenemende beschermingsgraad (Ramsar, EU-richtlijnen)
1997	- Verdieping geul ten zuiden van de eilanden nabij Muiderberg - Uitbreiding jachthaven Almeerderzand	
1998	Start sanering Diemerzeedijk	
1999	- Opspuiting IJburg - Sanering Diemerzeedijk - Plaatsing windmolens Almere Pampus	
2000	- Afronding sanering Diemerzeedijk - Retourwaterlozing opspuiting Almere Poort - Bouw woonflats Almeerderzand	
2001	- Opspuiting IJburg - Start inrichting Diemerpark - Retourwaterlozing opspuiting Almere Poort	
2002	- Opspuiting natuureiland Waterlandse Kust - Retourwaterlozing opspuiting Almere Poort	
2003		
2004	Aanleg weg IJburg-Diemer Vijfhoek-A1	

	Toestand ten opzichte van de nulsituatie (1990-1995)	Toestand ten opzichte van de ruimtelijke referentie (indien van toepassing)	Opmerkingen
	Beduidend slechter	Deze groep watervogels <u>neemt</u> in het gehele IJsselmeergebied <u>af</u>	Verslechtering heeft al voorafgaand aan de ingrepen plaatsgevonden
	Slechter	Deze groep watervogels <u>neemt</u> in het gehele IJsselmeergebied en in Nederland <u>toe</u>	Door toenemende recreatievaart toenemende druk op deze groep vogels
	Veel beter	Deze groep vogels <u>neemt</u> in het IJsselmeergebied en landelijk zeer sterk <u>toe</u>	
	Nagenoeg gelijk	Deze groep vogels <u>neemt</u> in het gehele IJsselmeergebied en in Nederland <u>toe</u>	
	Beduidend slechter	n.v.t.	Blijvende verslechtering: soorten van ruigten en struwelen Herstel na sanering: rietzangvogels
	n.b.	n.v.t.	Vooraf verband met lokaal (waterpeil)beheer
	Nagenoeg gelijk	n.v.t.	
	Licht toegenomen	Toename in het gehele IJsselmeergebied	
	Licht afgenomen	n.b.	
	n.v.t.	n.v.t.	
	n.b.	n.b.	Wel regelmatig hoge pieken
	geen verschil	n.b.	Registratie zeer afhankelijk van meldingsdiscipline
	geen verschil	n.b.	Registratie zeer afhankelijk van meldingsdiscipline

Veranderingen milieu en ecologie		
	Plotseling	Geleidelijk
	- Verslechtering doorzicht - Sterke afname van de benthosetende watervogels	
	- Sterke afname Brasem - Hoog zwevend stof gehalte - Zeer sterke afname zoöplankton - Hoge concentratie bacteriën Muiderberg - Sterke afname fonteinkruiden; lichte toename kranzwieren - Afname driehoeksmosselen - Vrijwel verdwijnen broedvogels Diemerzeedijk - Sterke afname broedvogels polder IJdoorn - Afname driehoeksmosselen - Toename ringslangen Diemer Vijfhoek - Sterke afname ringslangen Diemer Vijfhoek - Toename ringslangen Diemer Vijfhoek - Hoge concentratie bacteriën Muiderberg - Sterke afname kranzwieren Muiderberg	- Afnemend nutriëntengehalte vanaf 1998 - Toename chlorofyl-a vanaf 1998 - Afname visetende watervogels - Lichte toename waterplantenetende watervogels vanaf 1998 - Sterke toename ganzen (Gedeeltelijk) herstel broedvogels Diemerzeedijk

verstedelijking. Overigens zullen de Europese richtlijnen (KRW, VHR, Zwemwater) daarvoor sterk kaderstellend zijn.

Dient het monitoringsprogramma te worden bijgesteld?

Ja. Ten eerste verdient het aanbeveling om monitoring in het IJmeer voort te zetten. Met deze eindrapportage eindigt de ROM IJmeer samenwerking met betrekking tot monitoring. Vervolgmonitoring zal dus opnieuw georganiseerd moeten worden. De evaluatie van het monitoringsprogramma zoals dat de afgelopen jaren uitgevoerd is (hoofdstuk 6) kan bijdragen aan het maken van gerichte keuzen ten aanzien van die vervolgmonitoring. Bij het opstellen van een vervolgplan voor de monitoring van het IJmeer is het verstandig/noodzakelijk om goed de bepalingen ten aanzien van de Europese Kaderrichtlijn Water en de VHR er bij te betrekken.

8. Toekomst

8.1 De te verwachten ontwikkelingen

Het IJmeer is in de afgelopen decennia sterk veranderd. Eind jaren tachtig/begin jaren negentig is het systeem veranderd van een zeer vogelrijk gebied in een matig vogelrijk gebied. Deels hangen deze en andere veranderingen samen met het geleidelijk verder ontwikkelen vanuit een pioniersituatie (na de dijkafsluitingen van 1932 en 1975). De grote veranderingen hangen ook ten dele samen met 'externe' ontwikkelingen, zoals afnemende voedselrijkdom van het (Markermeer)water en een krachtig ecologisch herstel in de (Veluwe)randmeren. Toch is het ook duidelijk dat de veranderingen in de directe omgeving van het IJmeer hun invloed hebben gehad. (Zuidelijk) Flevoland is geleidelijk veranderd van een rietruigte in een agrarisch gebied, dat vervolgens grotendeels weer stedelijk gebied is geworden.

Het IJmeer herbergt de afgelopen jaren niet meer die grote vogelaantallen die het in het verleden had (jaren tachtig/begin negentig). Mede gezien de instandhoudingsverplichting vanuit de Europese Vogelrichtlijn ligt hier een probleem.

Toch liggen er wel kansen voor ecologisch herstel, onder meer door de gedeeltelijk verbeterde waterkwaliteit (minder nutriënten) en de te verwachte warme sanering van de visserij. Het ligt in de verwachting dat de trend naar minder nutriëntenrijk water door zal zetten. Hiermee zijn er beslist potenties voor een hogere ecologische waarde van het gebied, hoewel de totale draagkracht wel verlaagd wordt bij een lagere nutriëntenrijkdom.

Een verdere ontwikkeling en/of aanleg van IJburg biedt zowel kansen als bedreigingen; door meer oeverlengte en wellicht betere vestigingsmogelijkheden voor driehoeksmosselen kan de ecologische waarde van het IJmeer verhoogd worden. In hoeverre deze verbeteringen ook doorwerken naar de hogere trofische niveaus (vogels, zoogdieren, ringslangen, etc.) is de vraag daar er natuurlijk een steeds intensiever gebruik van IJburg gemaakt zal worden naar gelang meer woningen gereed komen (toenemende verstoring).

Ook het herstel van het ecosysteem in het Eem- en Gooimeer zoals die de afgelopen jaren optreedt, biedt kansen. Als de gebieden in de directe omgeving voldoende natuurkwaliteit kunnen handhaven, dan kan het IJmeer daar van profiteren. Dit geldt natuurlijk ook andersom.

Er wordt een toenemende druk op het IJmeer uitgeoefend. De verstedelijking in en om het IJmeer neemt toe (IJburg 2, Almere Pampus), de recreatie(vaart) zal mede daardoor verder toenemen en er zijn volop ideeën voor nieuwe infrastructuur (IJmeerbrug, Zuiderzeelijn). De buffer en de veerkracht van het IJmeerecosysteem worden hierdoor steeds kleiner, bovendien wordt de fysieke ruimte voor mitigatie en compensatie steeds geringer. Een zeer zorgvuldige inpassing van nieuwe plannen, inclusief de vereiste compensatie, is daarom zeer belangrijk en niet alleen vanuit juridisch oogpunt (Europese richtlijnen).

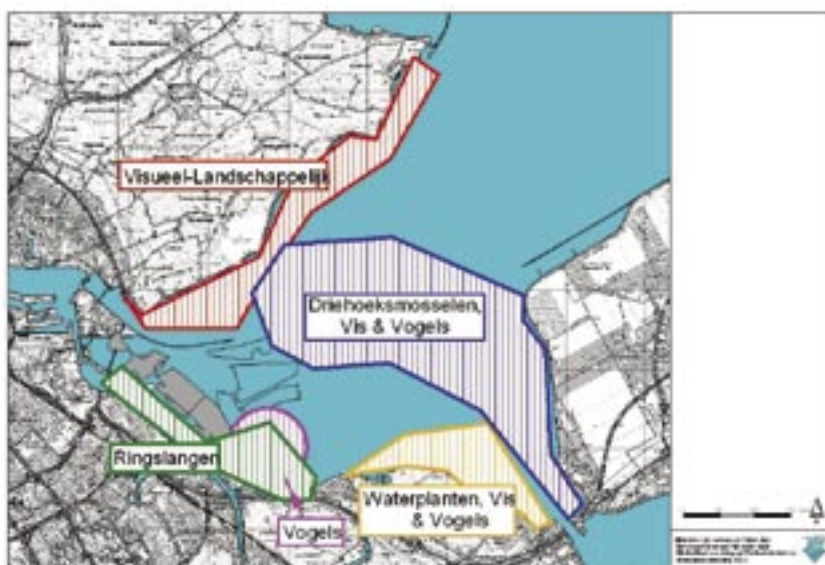
8.2 Aandachtspunten

Uit de afgelopen hoofdstukken kunnen punten afgeleid worden, waaraan de komende jaren aandacht geschonken dient te worden om belangrijke natuurwaarden te kunnen handhaven en toch ruimte te kunnen bieden voor nieuwe ontwikkelingen.

In figuur 55 zijn de belangrijkste aandachtspunten voor het IJmeer weergegeven. De punten worden in de volgende paragrafen verder uitgewerkt.

1. Bescherming en voldoen aan de instandhoudingsdoelstellingen vanuit de Europese Vogelrichtlijn: Gehele IJmeer
2. Voldoen aan de doelstellingen van de Europese Kaderrichtlijn Water: Gehele IJmeer
3. Bescherming en voldoen aan de instandhoudingsdoelen vanuit de Habitatrichtlijn: Waterplantenveld nabij Muiden en behoud ondiepe zones Waterlandse Kust en Zuidelijke IJmeerkust;
4. Behoud ruimtelijke kwaliteit Waterlandse Kust
5. Meer land-waterovergangen Flevolandse Kust (link Vechtstreek met Lepelaar- en Oostvaardersplassen)

.....
Figuur 55.
Belangrijkste aandachtspunten voor
het IJmeer in de directe toekomst.



8.2.1. Instandhoudingsdoelen Watervogels

Gezien de status van het IJmeer als internationaal belangrijk vogelgebied (Speciale BeschermingsZone EU-Vogelrichtlijn) dient Nederland concrete instandhoudingsdoelen voor het IJmeer op te stellen. Nederland heeft de verplichting om voor het IJmeer niet alleen de (potentiële) bedreigingen voor de instandhouding zo veel mogelijk te vermijden c.q. weg te nemen, maar ook om alles te doen wat nodig mocht blijken om de bewuste soorten in ieder geval op nationaal niveau duurzaam voldoende leefgebied te blijven bieden. Op dit moment worden voor alle SBZ's in Nederland en dus ook voor het IJmeer zo nauwkeurig mogelijke sets van instandhoudingsdoelen geformuleerd. Gezien de geconstateerde fluctuaties in de aantallen vogels, waarvan de (natuurlijke en/of menselijke) oorzaken lang niet altijd duidelijk zijn, is het verstandig om de doelstellingen met bepaalde marges vast te stellen. Hoewel voor het IJmeer deze instandhoudingsdoelen nog niet vastgesteld zijn, mag verwacht worden dat voor een negental watervogelsoorten tot dusver niet aan de verplichtingen uit de Europese Vogelrichtlijn is voldaan. Het alsnog hieraan voldoen in de nabije toekomst zal voor een aantal soorten,

waaronder de drie kwalificerende soorten kuifeend, tafeleend en nonnetje, niet gemakkelijk zijn.

8.2.2. Doelstellingen en maatregelen vanuit Kaderrichtlijn Water

De komende jaren dienen voor het IJmeer, net zoals voor alle andere Nederlandse oppervlaktewateren, concrete doelstellingen voor het waterbeheer (Goed Ecologisch Potentieel) geformuleerd te worden. Na een vergelijking van de actuele ecologische toestand met deze doelstellingen, zullen maatregelpakketten (beheerplannen) opgesteld gaan worden. De doelstellingen zullen een sterk bindend karakter hebben (resultaatverplichting), vergelijkbaar met de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Het is dus sterk van belang om de komende tijd realistische, heldere en aanvaardbare doelstellingen te formuleren. Vooral de problematiek ten aanzien van het zwevend slib zal hierbij een belangrijk aandachtspunt zijn.

8.2.3. Instandhoudingsdoelen waterplanten Muiden

Voor het waterplantenveld nabij Muiden geldt dat het beschermd is in het kader van de Europese Habitatrichtlijn. Ook hierop rust dus een belangrijke instandhoudingsverplichting. De diverse karteringen van deze waterplanten geven aan dat het een kwetsbaar gebied is. De laatste kartering lijkt te wijzen op een sterke achteruitgang; er zijn echter grote schommelingen in het areaal en in de soortsamenvatting van dit waterplantenveld. Extra aandacht voor dit gebied is op zijn plaats. Aanbevolen wordt om dit waterplantenveld jaarlijks te karteren. Hiermee kan beter inzicht verkregen worden met betrekking tot de stuurvariabelen waarmee dit waterplantenveld in stand gehouden kan worden. Aangezien opschaling (meer waterplantenvelden in de directe omgeving) eigenlijk altijd positief werkt, dienen de ondiepe, kansrijke, zones in het IJmeer zo veel mogelijk ontzien te worden.

8.2.4. Behoud ruimtelijke kwaliteit/openheid Waterlandse Kust

De Waterlandse Kust wordt gekenmerkt door een hoge ruimtelijke kwaliteit. Het IJmeer/Markermeer heeft daar nog een open karakter en de kustlijn bestaat er uit cultuurhistorisch waardevolle waterkeringen en bebouwingen.

8.2.5. Meer land-waterovergangen Flevolandse Kust

De Flevolandse Kust van het IJmeer bestaat voornamelijk uit een harde overgang van een strakke primaire waterkering (dijk) en (matig) diep water. Alleen het zuidelijk gedeelte van deze kustlijn bevat ondiepe gedeeltes. Hier zijn dan ook de recreatieve voorzieningen gelokaliseerd (jachthaven, zwemstrand). De ecologische waarde van het IJmeer zou sterk kunnen stijgen als er langs de Flevolandse kust op grote schaal ondieptes en periodiek overstroomde oevers aangelegd zouden worden. Een belangrijk deel van deze nieuwe land-waterovergangen zal echter een rustig karakter moeten krijgen, daar anders deze nieuwe natuurwaarden geen echte kans krijgen. Een belangrijk aandachtspunt hierbij is dat geprobeerd kan worden om de Vechtstreek (incl. Naardermeer) ecologisch te koppelen aan de Lepelaarplassen en de Oostvaardersplassen. Goed functionerende land-waterovergangen langs de Flevolandse IJmeerkust kunnen daar een essentiële rol in vervullen. Deze land-waterovergangen zouden (deels) ook binnendijs gerealiseerd kunnen worden. Het nadeel is dan wel dat er bijvoorbeeld ten aanzien van vissen geen contact is met het IJmeer(water).

9. Conclusies

9.1 Conclusies

9.1.1. Milieu

In zijn totaliteit is de waterkwaliteit van het IJmeer de afgelopen tien jaar niet verslechterd; er is voldaan aan het stand-still beginsel. De nutriëntentoestand is licht verbeterd (lagere voedselrijkdom), maar het doorzicht is minder dan in het begin van de jaren negentig. In het IJmeer zijn qua verontreinigingen (metalen, organische microverontreinigingen en bacteriën) geen echte verbeteringen of verslechteringen opgetreden; wel wordt van een aantal stoffen nog regelmatig de norm overschreden.

Nabij de zwemstranden (Almeerderzand, Muiderberg en Uitdam) duiden de resultaten lokaal op iets andere ontwikkelingen dan voor het totale IJmeer. Nabij Muiderberg is de bacteriologische toestand aanzienlijk verslechterd. Verder blijkt het doorzicht nabij de drie zwemstranden geleidelijk iets te verbeteren (terwijl dit voor het totale IJmeer niet geconstateerd is).

De waterbodemkwaliteit van het IJmeer is nagenoeg gelijk gebleven. De voormalige vuilstort Diemerzeedijk is volledig afgeschermd van de omgeving, waardoor sinds 2000 geen verontreinigingen meer kunnen weglekken.

9.1.2. Natuur

De ecologische betekenis van het IJmeer is het afgelopen decennium achteruitgegaan. De natuurwaarde met betrekking tot de watervogels is momenteel beduidend lager dan 10-15 jaar geleden. Met name de mossel- en visetende watervogels komen nu in veel lagere aantallen voor. Daar staat tegenover dat de gras- en waterplanteneters zijn toegenomen. Er is een sterke achteruitgang van driehoeksmosselen geconstateerd (tot aan 2000; daarna waarschijnlijk stabilisatie). De ontwikkelingen ten aanzien van de waterplanten zijn niet eenduidig; enerzijds verbetert de soortensamenstelling en anderzijds lijkt het totale areaal af te nemen. De waterplanten in het IJmeer zijn, gezien de grote schommelingen en het beperkte areaal, zeer kwetsbaar. De samenstelling van vis in het IJmeer lijkt iets verbeterd, waarschijnlijk als gevolg van de intensieve brasembeving sinds eind jaren negentig. Opvallend is verder de zeer sterke, onverklaarbare, afname van het zoöplankton sinds 1999. De populatie ringslangen van de oevers van het IJmeer lijkt de afgelopen 10-15 jaar stabiel te zijn gebleven, ondanks het wegvangen (en verplaatsen) van de populatie ringslangen op de Diemerzeedijk vanwege de sanering. De broedvogels van de Diemerzeedijk zijn vanwege de sanering volledig verdwenen geweest uit dit gebied. De afgelopen jaren herstellen wel de water- en rietbroedvogels, maar niet meer de soorten van ruigten en struwelen. Dit laatste is ook niet meer mogelijk gezien de gewijzigde inrichting en beheer van het gebied.

9.1.3. Gebruik

Het IJmeer is de afgelopen 10-15 jaar recreatief steeds intensiever gebruikt; de recreatievaart is toegenomen en op de oevers zijn er steeds meer recreatieve voorzieningen bijgekomen. Hoewel het op zich positief

is dat steeds meer mensen het IJmeer ontdekken als een gebied waarin het plezierig recreëren is, leidt deze toename tot extra druk op het ecosysteem. De visetende watervogels zijn gevoelig voor verstoring en een belangrijk deel van de natuurwaarde van de Diemerzeedijk zal zich niet herstellen gezien de gewijzigde inrichting en beheer.

De bouw van IJburg (en in mindere mate de ontwikkelingen nabij het Almeerderzand) heeft een fysiek ruimtebeslag op het water van het IJmeer gelegd. De voor wetlands zo belangrijke ondiep water zone is daarmee met zo'n 200 hectare afgenomen. De aanleg van IJburg lijkt tot nu toe geen negatieve effecten op de waterkwaliteit van het IJmeer te hebben gehad. De metingen duiden wel op tijdelijk verhoogde gehalten aan zwevend stof, maar het is onduidelijk in hoeverre deze veroorzaakt zijn door de opspuitingen en/of baggeractiviteiten.

De toenemende druk op het IJmeer heeft niet geleid tot verhoogde meldingen van ongelukken, incidenten en zwerfvuil. Ook de lozingen (koelwater, afvalwater) zijn niet dusdanig veranderd dat dit problemen gegeven heeft.

Visueel landschappelijk hebben de oevers van het IJmeer het afgelopen decennium flinke veranderingen ondergaan. De aanleg van IJburg, de bouw van drie hoge woonflats op het Almeerderzand en de bouw van windmolens bij Almere Pampus hebben er toe geleid dat het IJmeer een meer besloten karakter heeft gekregen. Ook de aanleg van het natuurontwikkelingsproject Waterlandse kust heeft effect gehad op de beleving van het IJmeer vanuit die Waterlandse kust. De daarmee gerealiseerde natuur kan nog niet goed op haar waarde geschat worden, daar het zich nog in een pionierfase bevindt.

Al met al heeft er een aanzienlijke verandering van de ruimtelijke omgeving van het IJmeer plaats gevonden. De waterkwaliteit is grotendeels onveranderd gebleven en er is een duidelijk negatieve trend met betrekking tot de vogelwaarden en de aanwezigheid van driehoeksmosselen. Er kan tot nu toe geen direct (oorzakelijk) verband gelegd worden tussen de specifieke ruimtelijke ingrepen enerzijds en de negatieve trends ten aanzien van diverse vogels en de driehoeksmosselen anderzijds. De ruimte voor mitigatie en compensatie van al uitgevoerde en nog geplande ingrepen wordt echter geleidelijk steeds kleiner. De urgentie voor een zorgvuldige inpassing/afweging wordt daarmee steeds hoger.

9.2 Aanbevelingen

9.2.1. Beleid

Gezien de vele veranderingen, zowel wat betreft beleid als natuur en milieu, wordt aanbevolen om een ecologische visie voor het IJmeer (in relatie met het Markermeer en het Eem- en Gooimeer) op te stellen. Gezien de grote ruimtelijke druk op het gebied (uitbreiding Almere, infrastructuur, e.d.) wordt aanbevolen om deze ecologische visie op te stellen in gezamenlijkheid met de planvormers van deze verstedelijking. De Europese richtlijnen (KRW, VHR, Zwemwater) zullen daarvoor sterk kaderstellend zijn.

Aandachtspunten waaraan de komende jaren veel aandacht geschonken dient te worden om belangrijke natuurwaarden te kunnen handhaven en toch ruimte te kunnen bieden voor nieuwe ontwikkelingen:

1. Bescherming en voldoen aan de instandhoudingsdoelstellingen vanuit de Europese Vogelrichtlijn: Gehele IJmeer
2. Voldoen aan de doelstellingen van de Europese Kaderrichtlijn Water: Gehele IJmeer

-
3. Bescherming en voldoen aan de instandhoudingsdoelen vanuit de Habitatrichtlijn: Waterplantenveld nabij Muiden en behoud ondiepe zones Waterlandse Kust en Zuidelijke IJmeerkust
 4. Behoud ruimtelijke kwaliteit (openheid) Waterlandse Kust, vanwege cultuurhistorische en landschappelijke redenen
 5. Meer land-waterovergangen Flevolandse Kust (link Vechtstreek met Lepelaar- en Oostvaardersplassen) in het kader van robuuste ecologische verbindingen (natte as)

9.2.2. Beheer en inrichting

Met betrekking tot het beheer en de inrichting van het IJmeer, zijn de volgende maatregelen aan te bevelen:

- Maatregelen nemen ter beperking van verspreiding zwevend stof bij zandopspuitingen en retourwaterlozingen
- Terugdringing van de afvalwaterlozingen (riolering woonboten, regelgeving lozingen recreatievaart)
- Ontsnippering leefgebied ringslang; er zorg voor dragen dat de oevers van het IJmeer n aaneengesloten leefgebied van de ringslang worden/ blijven
- Uitbreiding zonering voor (snelle) motorboten. Gezien de gestage toename van de recreatievaart en de daarmee gepaard gaande verslechtering van de watervogelstand wordt aanbevolen enkele belangrijke vogelrustplaatsen (in bepaalde seizoenen) niet toegankelijk te maken voor de (gemotoriseerde) recreatievaart. Vooral het oostelijk en zuidelijk deel van het IJmeer komen daarvoor in aanmerking
- Periode en methodiek van baggeractiviteiten en ontgroningen goed afstemmen met ecologische vereisten van waterplanten en vogels (niet in het voorjaar/broedseizoen). Nagaan of het technisch mogelijk is de verhoging van het zwevend stof gehalte te beperken
- Uitbreiden van het areaal ondiep water (buiten- en binnendijs) ten behoeve van waterplanten en inundatieoevers (onder andere ter compensatie van verloren gegaan habitat)

9.2.3. Monitoring

- Continueer een integraal monitoringsprogramma IJmeer. De belanghebbenden zijn met name de waterbeheerder Rijkswaterstaat, het Ministerie van LNV vanwege de Vogel- en Habitatrichtlijn en de Gemeentes Amsterdam en Almere vanwege de (geplande) stedelijke uitbreidingen in het IJmeer.
- Voorgestelde aanpassingen:
 - o Waterkwaliteitsdeel kan selectief wat afgeslankt worden
 - o Waterplantenkartering nabij Muiden jaarlijks uitvoeren
 - o Uitbreiding aantal locaties bemonstering driehoeksmosselen
 - o Geen gecombineerde tellingen van de recreatievaart en de vogels meer (geen efficiënte methode om eventuele relaties aantoonbaar te maken)
 - o Geen monitoring meer van de waterbodemkwaliteit
 - o Registreer informatie met betrekking tot bagger- en zandwinactiviteiten en opspuitingen systematisch
- Stem een voortzetting van een monitoringsprogramma IJmeer af met de (nieuwe) operationele monitoring van het IJmeer ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water en de Vogel- en Habitatrichtlijn (Beheerplan).
- Gegevensinwinning bij vervolgmonitoring hoeft niet te worden aangepast op de AMOEBE-systematiek.
- Dataverwerking en -beheer is een zeer belangrijk onderdeel, en dient een expliciete plek te krijgen in het monitoringsprogramma.

-
- Het wordt sterk aanbevolen om uitvoering en analyse zo consequent mogelijk bij één organisatie neer te leggen (om vergelijking over de jaren heen zo goed mogelijk te waarborgen). Het gaat hierbij met name om biologische parameters waar specialistische kennis voor nodig is, zoals fyto- en zoöplankton. Daarnaast is het van belang dat de gebruikte methoden consequent hetzelfde blijven gedurende het monitoringprogramma.

9.2.4. Nader (causaal) onderzoek

- Gezien de achteruitgegane vogelwaarden zijn maatregelen noodzakelijk. Het is echter niet bij voorbaat duidelijk welke maatregelen daarvoor het meest passend zijn; moeten ze gericht zijn op een herstel van de benthosetende watervogels of moeten ze gericht worden op nieuwe vogelwaarden? Er zal zo goed mogelijk achterhaald dienen te worden waarom de vogelwaarden van het IJmeer zijn gedaald. Op basis daarvan kunnen dan concrete maatregelen ontwikkeld worden. Hierbij dient nauw aangesloten te worden bij de momenteel in ontwikkeling zijnde instandhoudingsdoelen (Platteeuw *et al.*, in prep.).
- Zandopspuitingen, retourwaterlozingen en baggeractiviteiten kunnen leiden tot verhoogde zwevend stofgehaltes. Om een gerichte strategie op te kunnen stellen over waar en wanneer deze activiteiten de minste schade veroorzaken, is het aan te bevelen om meer in detail te meten hoe lang en hoe ruimtelijk verspreid deze verhoogde zwevend stof gehaltes aanwezig zijn. Ook zou dan bekeken kunnen worden of ecologische effecten beperkt kunnen worden door deze activiteiten aan bepaalde seizoenen te koppelen.
- Gezien de nationale waarde en de kwetsbaarheid van de ringslangpopulatie van het IJmeer wordt aanbevolen deze soort op meer plaatsen gestandaardiseerd te monitoren en daarbij te bekijken welke maatregelen verder zinvol zijn om een duurzame populatie te garanderen.
- Voor de waterplanten nabij Muiden geldt een internationale instandhoudingsverplichting (Habitatrichtlijngebied). Dit waterplantenveld blijkt echter aan veranderingen onderhevig. De laatste meting wees op een sterke afname van de kranswieren. Aanbevolen wordt om a) jaarlijks dit gebied te inventariseren op waterplanten, b) gericht te onderzoeken of veranderingen het gevolg zijn van baggeractiviteiten of andere verstoringen.

10. Verantwoording

Het eindrapport is geschreven in opdracht van de projectgroep Monitoring ROM-IJmeer, onder leiding van Rijkswaterstaat dienst IJsselmeergebied, mevrouw Sophie Lauwaars, met medewerking van de heren Ernst Rijdsijk en Bauke de Witte. De Meet- en Informatiedienst van Rijkswaterstaat dienst IJsselmeergebied heeft de uitvoering van de monitoring gecoördineerd en de data geleverd voor het eindrapport. Dit laatste gebeurde onder coördinatie van de heer Nico Wijnstok. Aan de projectgroep monitoring ROM-IJmeer namen verder de volgende organisaties en personen deel: VROM, als subsidieverlener voor het project waarbij VROM haar rol heeft gedelegeerd aan de provincie Noord-Holland, de heer David de Waal; de provincie Noord-Holland, de heer Michel Driessen; DWR - (Dienst Waterbeheer en Riolerings) voor de Gemeente Amsterdam, mevrouw Esther Spielmann; LNV Directie Regionale Zaken West, de heer Jacco Maissan; Gemeente Almere, de heer IJsbrand Zwart en de Gemeente Amsterdam - het projectbureau IJburg, de heer A. Boel. Het project werd door de organisaties van de projectgroep gezamenlijk betaald, met uitzondering van het projectbureau IJburg.

De rapportage is geschreven door een projectteam van Rijkswaterstaat RIZA, onder leiding van de heer Luc Jans. Andere projectteamleden van RWS RIZA waren mevrouw Suzanne Stuijzand en de heren Eddy Lammens en Maarten Platteeuw. Ruurd Noordhuis (RWS RIZA) heeft enkele conceptteksten van commentaar voorzien. De heren Stef van Rijn (Delta Projectmanagement) en Maarten Loonen (Koeman en Bijkerk) hebben de gegevens met betrekking tot vogels en waterkwaliteit geanalyseerd.

Referenties

Tijdens de uitvoeringsperiode van het project Monitoring ROM IJmeer zijn vele datarapporten verschenen met betrekking tot de metingen/resultaten van specifieke parameters en jaren. In verband met de leesbaarheid is er voor gekozen om in deze eindrapportage niet naar al deze losse datarapportages te verwijzen.

Anonymus (1997). Besluit van 7 februari 1997, No. 97.000667 houdende verlening van een concessie aan burgemeester en wethouders van Amsterdam, ten behoeve van de landaanwinning voor de stadsuitbreiding IJburg, eerste fase, in het IJmeer in de gemeente Amsterdam.

Anonymus (1998). Overeenkomst waterbeheer rond IJburg tussen de Minister van Verkeer en Waterstaat en de Gemeente Amsterdam. November 1998.

Butijn, G.D. (1998). Natuurbeeld ROM-IJmeer volgens de AMOEBE-methode. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.

Delany, S. & D.A. Scott 2002. Waterbird population estimates. Third Edition. Wetlands International, Global Series 12, Wageningen.

Dijk, A.J. van (1996). Broedvogels inventariseren in proefvlakken (handleiding Broedvogel Monitoring Project). SOVON, Beek-Ubbergen.

Eerden, M.R. van & A. bij de Vaate (1984). Natuurwaarden van het IJsselmeergebied. Flevovericht 242. Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, Lelystad.

Eerden, M.R. van & M. Zijlstra 1986. Natuurwaarden van het IJsselmeergebied. Prognose van enige natuurwaarden in het IJsselmeergebied bij aanleg van de Markerwaard. Flevovericht 273, Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, Lelystad.

Endema, D. (1994). Gemiddelde debieten, chloridegehalten en Cl-vrachten van balansposten in het IJsselmeer, Markermeer en de Randmeren; 1976-1991. Rijkswaterstaat RIZA. RIZA werkdokument 94.093X, Lelystad.

Europese Parlement (1979). Richtlijn 79/407/EEG inzake het behoud van de vogelstand. (Vogelrichtlijn)

Europese Parlement (1992). Richtlijn 92/43/EG van de Raad van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen Nr. L 206, Brussel. (Habitatrichtlijn)

Europese Parlement (2000). Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid.

- FLORON (2004). Doorschijnend sterrenkroos rukt op naar het noorden. FLORON-nieuws.
- Gómez Roldán, I.E. (2001). Analyses of loading changes in the Markermeer and IJmeer; Based on nutrient, chloride and metal balances during the period 1996-1999. Submitted as part requirement for the international MSc Programme Environmental Technology, Saxion Hogeschool IJsselland, Deventer / University of Greenwich (UK). RDIJ-rapport 2001-20. RWS-RDIJ, Lelystad.
- Gómez Roldán, I.E. (2003). Impact Assessment of recreational shipping on waterfowl in the IJsselmeer area. Using a GIS model and case studies: IJmeer, Markermeer, Oostvaardersdijk and Ketelmeer. RDIJ-report 2003-10. RWS-RDIJ, Lelystad.
- Huynen, C.I.J. & C.H.M. Koenjer (1998). Monitoring driehoeksmosselen in het zuidelijk deel van het Markermeer. RDIJ werkdocument 97-2, Lelystad.
- Klinge, M. (1998). Naar een ontwerp voor de bemonstering van de visstand in het IJmeer in het kader van het MONROMIJ programma, 1995-2004. Witteveen + Bos in opdracht van Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Deventer.
- Koerselman, S. (1998). Water- en chloridebalans van het Markermeer. Periode 1990-1996. Stageverslag i.o.v. Hogeschool IJsselland en Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
- Koerselman, S., K.D. Oostinga, J. Postema & B.J. de Witte (2001). Monitoring ROM IJmeer; Jaarrapportage 1999-2000. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied; in opdracht van Stuurgroep ROM-IJmeer, Lelystad. RDIJ-rapport 2001-13, ISBN 90-369-1275-X.
- Laar, E. van de (2003). IJburg. Effecten van landmaken op het oorspronkelijke substraat met speciale aandacht voor driehoeksmosselen. RIZA, Lelystad.
- Lauwaars, S.G., B. Ruypers, W. Laane, H. Bouwhuis & S. Tensen (2003). Instandhoudingsplan Water inclusief Ecologie IJsselmeergebied 2002. RDIJ-rapport 2003.8. Rijkswaterstaat, Lelystad.
- Leeuw, J.J. de, R. de Jager & C. Deerenberg (2004). Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2003. RIVO-rapport nr. C068/04. RIVO, IJmuiden.
- Ministerie van EZ, LNV, V&W, VROM (2002). Integrale Visie IJsselmeergebied 2030- De koers verlegd. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied Afdeling Natte Infrastructuur, Lelystad.
- Ministerie van V&W (1998). Vierde Nota Waterhuishouding. Regeringsbeslissing. Min. V&W, Den Haag.
- Ministerie van V&W (2000). Waterhuishouding in het Natte Hart. WIN-strategie als leidraad voor toekomstig waterkwantiteitsbeheer van het Natte Hart. Eindnota en achtergrondrapport, Lelystad.

-
- Ministerie van LNV (2000). Natuur voor mensen, mensen voor natuur. Nota natuur, bos en landschap in de 21e eeuw, Min. LNV, Den Haag.
- Ministerie van LNV (2002). Structuurschema Groene Ruimte 2. Samen werken aan groen Nederland. Min. LNV, Den Haag.
- Ministerie van VROM (2004). Nota Ruimte. Ruimte voor ontwikkeling. Kabinetsstandpunt. Min. VROM, Den Haag.
- RIVM-MNP (2004). Ringslangen langs de oevers van het IJmeer. In: Milieu- en Natuurcompendium. RIVM-MNP, Bilthoven en CBS, Den Haag. <<http://www.rivm.nl/milieuennatuurcompendium>>. 12 juni 2004.
- Noordhuis, R. & E.J. Houwing (2003). Afname van de Driehoeksmossel in het Markermeer. RIZA rapport 2003.016. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.
- Oostinga, K.D., B.J. de Witte & E.D. Macauley (2000). Ecologie Aalscholvers IJsselmeer en Markermeer. Basisrapport visgegevens 1998-1999. RDIJ-rapport nr: 2000-9.
- Oostinga, K.D., S. Koerselman, C. Huynen, J. Postema (2002). Monitoring ROM IJmeer. Jaarrapportage 2000/ 2001. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied; in opdracht van Stuurgroep ROM-IJmeer, Lelystad. RDIJ-rapport 2002-2. RWS, Lelystad.
- Oranjewoud (2000). Evaluatie; Resultaten Monitoringprogramma ROM-IJmeer 1995-2000. Oranjewoud, in opdracht van Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad. Documentnr. 18014.
- Platteeuw, M., M. Kolen, H. Gerritsen (2002). Het IJmeer een 'status aparte'? Ecologische ontwikkelingen vergeleken met omliggende meren. RIZA werkdokument 2002.149X. RIZA, Lelystad.
- Platteeuw, M., S. van Rijn, R. Noordhuis & M.R. van Eerden (in prep). Trends in ruimte en tijd: watervogels in het IJsselmeer. Naar instandhoudingsdoelen. RIZA Lelystad.
- Prudon, B. (2004). Gegevenslevering Diemerzeedijk. Levering Reptielen-, Amfibieën- en Vissengegevens. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Rijkswaterstaat IJsselmeergebied (2002). Beheerplan Nat voor het IJsselmeergebied 2003-2008. Rijkswaterstaat, Lelystad.
- Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Boskalis, Ballast Nedam, Grontmij & Gemeente Almere (2001). Onderzoek naar het gehalte aan onopgeloste bestanddelen in het retourperswater bij de zandophoging van Almere-Poort. RDIJ-rapport 2001-9. Rijkswaterstaat, Lelystad.
- Rijn, S. van (2004). ROM IJmeer; trendanalyse vogels. RIZA Werkdocument nr. 2004.157X. RIZA, Lelystad.
- Roomen M.W.J. van, E.A.J. van Winden, K. Koffijberg, B. Voslamber, R. Kleefstra, G. Ottens en de SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep (2002). Watervogels in Nederland in 2000/2001. SOVON monitoringsrapport 2002/04, RIZA-rapport BM02.15. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

-
- Schouten, P. & A. Bak (2005). Driehoeksmosselen (*Dreissena polymorpha*) in de Randmeren; Monitoring 2004. Rapport nr. 04-260. Bureau Waardenburg bv., Culemborg.
- Smits, J., C. Huynen & K. Vendrig met bijdragen van W. Hulsegge, N. Kuyembeh, E. Loos & J. Postema (2003). Monitoring ROM IJmeer. Jaarrapportage 2001/2002. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied; in opdracht van Stuurgroep ROM-IJmeer, Lelystad. RDIJ-rapport 2003-7.
- Smits, J., J. Postema & W.H. Hulsegge (2004). Monitoring waterplanten en perifyton in het IJsselmeergebied 2003. RDIJ 2003-16, Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
- Stuurgroep ROM-IJmeer (1996). Plan van aanpak ROM-IJmeer. Stuurgroep ROM-IJmeer, Haarlem.
- Vendrig, K., G. Butijn, K. Oostinga, R. Veltman, T. de Vrieze, R. Portielje, R. Noordhuis, E. Lammens, K. Wolfstein, A. Vrolijk, S. v/d Brenk & J. Smits (2004). Jaarrapportage Zuidelijke randmeren 2000-2003. Waterkwaliteit van het Nijkerkernauw, Eem- en Gooimeer in de jaren 2000-2003. BEZEM deelrapport 10, RDIJ-rapport 2004-1. RWS Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
- Vereniging Deltametropool (2004). Verkenning IJmeer 2004; naar een waterpark voor de Noordvleugel. Vereniging Deltametropool, Gemeente Almere.
- Witte, B.J. de, L.H.C.A. Hector, M.L. Streekstra & G.D. Butijn (1995). Monitoring van waterplanten in het IJsselmeergebied in het kader van het regionaal meetnet (1990-1994). Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied. Intern rapport 1995-5 ANM/ANW, Lelystad.
- Witte, B.J. de (1998). Monitoring Rom IJmeer; Jaarrapportage 1996-1997. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied; in opdracht van Stuurgroep ROM-IJmeer, Lelystad. RDIJ-rapport 98-1, ISBN 90-369-1216-4.
- Witte, B.J. de (1999). Monitoring Rom IJmeer; Jaarrapportage 1997-1998. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied; in opdracht van Stuurgroep ROM-IJmeer, Lelystad. RDIJ-rapport 99-2, ISBN 90-369-1230-X.
- Witte, B.J. de (2000). Monitoring Rom IJmeer; Jaarrapportage 1998-1999. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied; in opdracht van Stuurgroep ROM-IJmeer, Lelystad. RDIJ-rapport 2000-3, ISBN 90-369-1242-3.
- Witte, B.J. de & H.C. Faber (1997). Monitoring Rom IJmeer; nulrapportage Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied; in opdracht van Stuurgroep ROM-IJmeer, Lelystad.

Bijlage A Uitgevoerd programma

Monitoring ROM IJmeer 1995-2004

Thema	Parameter	Locaties/gebied
Milieu	Waterkwaliteit nutriënten, microverontreinigingen, doorzicht, temperatuur, zuurstof, zwevend stof	7 locaties verspreid over IJmeer & 1 regenwaterlocatie (atmosferische depositie)
	Zwemwaterkwaliteit doorzicht, pH, thermotolerante coli-bact. en totaal coli-bacteriën	drie zwemstrandjes; Muiderberg, Almeerderzand, Uitdam
	Water- en stofbalansen (water, chloride, slikstof, fosfaat, zware metalen)	IJmeer/Markermeer
	Botulisme	Gehele gebied
	Waterbodempkwaliteit	7 puntlocaties verspreid over IJmeer
Natuur	fytoplankton	7 puntlocaties verspreid over IJmeer
	zoöplankton	7 puntlocaties verspreid over IJmeer
	Waterplanten	Gehele IJmeer; 2 deelgebieden; gebiedsdekkende kaarten
	Driehoeksmosselen	5-6 locaties
	Vis	5-20 locaties
	Ringslangen	Diemer Vijfhoek
	Watervogels	Gehele IJmeer
	Broedvogels	IJdoorn, Diemerzeedijk, Diemer Vijfhoek, Barnegat
	Ruimtelijke dichtheid watervogels en scheepvaart	Gehele gebied opgedeeld in 9 (en later) 18 telgebieden
Gebruik	Scheepspassages sluizen	Oranjesluis, Amsterdam
	Lozing koelwater	UNA Diemen
	Lozing retourwater opspuiting	IJburg
	Lozing retourwater opspuiting	Almere Poort
	Lozing retourwater opspuiting	Natuurontw. Waterlandse kust
	Olie	Gehele gebied
	Zwerfvuil	gehele kuststrook
	Ongevallen, incidenten	Gehele gebied
	Visueel-landschappelijk; luchtfoto's	Gehele kuststrook
	Morfologie	Gehele IJmeer

	Frequentie/Periode	Referentie-jaren	Monitoringsjaren
	vier-wekelijks	90-94 (1 locatie)	95, 96, 97, 98, 99, 00, 01, 02, 03
	een paar metingen in het zomerhalfjaar	90-95	96, 97, 98, 99, 00, 01, 02, 03
			96-99
	jaarlijks	90-95	96, 97, 98, 99, 00, 01, 02
	twee keer	95	04
	vier-wekelijks	95	96, 97, 98, 99, 00, 01, 02
	vier-wekelijks	-	97, 98, 99, 00, 01, 02
	augustus	95	97, 99, 01, 04
	oktober	93	97, 99, 00, 01, 02 en 04
	augustus		97, 98, 99, 00, 01, 02
		90-95	96, 97, 98, 99, 00, 01, 02
	maandelijks	90-95	96, 97, 98, 99, 00, 01, 02, 03, 04
	jaarlijks	90-95	96, 97, 98, 99, 00, (01), 02, 03, 04
	weekend, door-de-weeks; gedurende de dag; gedurende het seizoen		99, 00, 01 en 02
	maandelijks	87-95	96, 97, 98, 99, 00, 01, 03
			97, 98, 99, 00, 01, 02, 03
			99, 01
			00, (01)
			02
	incidentele meldingen		96, 97, 98, 99, 00, 01, 02
	maandelijks in de zomer		98, 99, 00, 01, 02
	incidentele meldingen	90-95	96, 97, 98, 99, 00, 01, 02
		95 (+ 96)	98, 00, 02, 04
	eenmalig		1999/2001 met aanvulling uit 1997

Bijlage B Waterkwaliteit van het IJmeer

Jaargemiddelden

Locatie	Parameter	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	% verandering (lineaire regressie 1995-2002)
Durgerdam	Zuurstof	12,1		12,2	11,2	11,0	10,9	11,0	10,9	
Zeeburg	Zuurstof	11,5	10,1	10,8	11,1	10,7	10,1	10,3	10,6	-6
Waterlandse Kust	Zuurstof	12,3	11,1	11,8	11,4	11,4	11,0	11,5	11,1	-7
Muiderberg ondiep	Zuurstof	11,3	10,3	10,8	10,7	10,9	10,4	11,1	10,3	-3
IJmeerput ondiep	Zuurstof	11,6	10,4	11,1	11,0	11,1	10,5	11,1	10,7	-3
IJmeerput diep	Zuurstof	7,6	8,3	8,9	10,1	9,4	9,2	8,9	8,4	9
PEN-eiland	Zuurstof	11,9	10,5	11,1	11,1	10,8	9,8	11,0	10,8	-7
Pampus-Haven	Zuurstof	11,3	10,5	11,1	11,1	11,1	10,6	11,2	10,7	-2
IJmeer (gem. van 7 ondiepe locaties)	Zuurstof	11,7		11,3	11,1	11,0	10,5	11,0	10,7	
Durgerdam	pH	8,6	8,4	8,5	8,5	8,4	8,5		8,5	
Zeeburg	pH	8,6	8,4	8,5	8,4	8,4	8,4	8,2	8,4	-2
Waterlandse Kust	pH	8,6	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,6	8,5	-0
Muiderberg ondiep	pH	8,4	8,3	8,4	8,4	8,5	8,4	8,5	8,4	1
IJmeerput ondiep	pH	8,5	8,4	8,4	8,4	8,6	8,4	8,5	8,5	1
IJmeerput diep	pH	7,9	8,0	8,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,1	3
PEN-eiland	pH	8,5	8,3	8,4	8,4	8,5	8,4	8,5	8,5	0
Pampus-Haven	pH	8,5	8,3	8,4	8,4	8,6	8,4	8,5	8,5	1
IJmeer (gem. van 7 ondiepe locaties)	pH	8,5	8,4	8,4	8,4	8,5	8,4		8,5	
Durgerdam	Chloride	118	162	195	187	164	165	152	137	-2
Zeeburg	Chloride	116	216	165	174	149	173	167	124	-9
Waterlandse Kust	Chloride	116	150	160	148	131	130	122	103	-19
Muiderberg ondiep	Chloride	98	132	139	123	111	108	92	95	-22
IJmeerput ondiep	Chloride	115	145	160	143	130	126	113	99	-22
IJmeerput diep	Chloride	115	144	162	145	129	128	118	109	-16
PEN-eiland	Chloride	115	150	157	147	128	122	133	106	-16
Pampus-Haven	Chloride	116	144	161	144	132	128	115	105	-20
IJmeer (gem. van 7 ondiepe locaties)	Chloride	113	157	162	152	135	136	128	110	-15
Durgerdam	Geleidbaarheid	76	84	95	96	88	89	84	77	-1
Zeeburg	Geleidbaarheid	76	98	86	92	87	85	91	77	-3
Waterlandse Kust	Geleidbaarheid	76	80	83	84	77	78	75	70	-9
Muiderberg ondiep	Geleidbaarheid	69	76	79	76	72	70	65	65	-12
IJmeerput ondiep	Geleidbaarheid	74	79	83	83	77	78	72	70	-9
IJmeerput diep	Geleidbaarheid	75	79	83	83	78	79	75	70	-8
PEN-eiland	Geleidbaarheid	75	79	83	83	78	78	79	70	-6
Pampus-Haven	Geleidbaarheid	75	79	84	82	77	78	73	70	-9
IJmeer (gem. van 7 ondiepe locaties)	Geleidbaarheid	74	82	85	85	79	80	77	71	-7
Durgerdam	Watertemperatuur	14,4	11,6	11,9	11,0	11,7	13,3	11,9	12,5	-5
Zeeburg	Watertemperatuur	14,8	12,4	12,9	11,6	12,8	14,3	12,4	12,8	-5
Waterlandse Kust	Watertemperatuur	14,1	11,6	11,9	10,8	11,6	12,9	11,7	12,3	-5
Muiderberg ondiep	Watertemperatuur	13,9	11,8	11,8	11,0	11,7	11,7	11,7	12,5	-7
IJmeerput ondiep	Watertemperatuur	13,8	11,8	12,0	10,9	11,7	13,1	11,8	12,4	-4
IJmeerput diep	Watertemperatuur	12,5	10,8	11,1	9,9	10,5	12,1	11,0	12,3	2
PEN-eiland	Watertemperatuur	14,0	11,6	11,9	10,8	11,7	13,0	11,6	12,4	-4
Pampus-Haven	Watertemperatuur	13,8	11,6	11,8	10,9	11,4	12,7	11,5	12,3	-5
IJmeer (gem. van 7 ondiepe locaties)	Watertemperatuur	14,1	11,8	12,0	11,0	11,8	13,0	11,8	12,5	-5
Durgerdam	% Gloeirest	66	70	58	45	78	82	67		
Zeeburg	% Gloeirest	78	73	60	41	80	85	78		
Waterlandse Kust	% Gloeirest	66	62	56	44	67	81	60		
Muiderberg ondiep	% Gloeirest	59	58	59	44	58	84	66		
IJmeerput ondiep	% Gloeirest	63	60	59	46	63	84	56		
IJmeerput diep	% Gloeirest	70	64	60	44	57	77	60		
PEN-eiland	% Gloeirest	63	65	56	47	57	92	59		
Pampus-Haven	% Gloeirest		63	59	45	66	106	63		
IJmeer (gem. van 7 ondiepe locaties)	% Gloeirest		64	58	45	67	88	64		

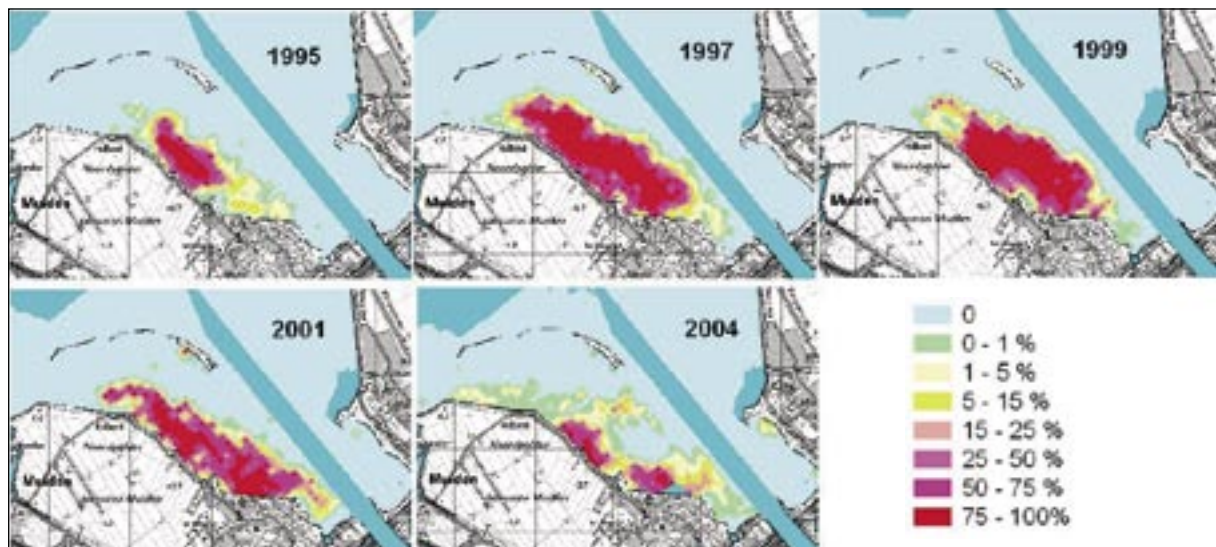
Zomergemiddelden

Locatie	Parameter	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	% verandering (lineaire regressie 1995-2002)
Durgerdam	Doorzicht	3,6	3,2	4,0	4,0	3,2	3,9	4,0	3,7	9
Zeeburg	Doorzicht	3,0	2,4	3,5	2,8	2,2	3,0	2,7	3,9	17
Waterlandse Kust	Doorzicht	4,3	3,8	4,8	4,0	4,7	6,4	6,0	5,9	60
Muiderberg ondiep	Doorzicht	5,7	5,9	6,8	6,3	5,5	7,7	7,0	5,9	12
IJmeerput ondiep	Doorzicht	6,1	5,3	6,0	5,3	5,8	6,6	6,3	5,9	8
IJmeerput diep	Doorzicht	6,1	5,3	6,0	5,3	6,0	6,6	6,3	5,9	8
PEN-eiland	Doorzicht	5,4	4,9	6,0	4,7	5,7	6,3	6,0	6,2	21
Pampus-Haven	Doorzicht	4,9	5,3	6,5	6,0	5,2	5,6	5,3	5,9	5
IJmeer (gem. van 7 ondiepe locaties)	Doorzicht	4,7	4,4	5,4	4,7	4,6	5,6	5,3	5,3	17
Durgerdam	Zwevend stof	31	45	24	25	96	28	35	34	12
Zeeburg	Zwevend stof	30	60	27	40	114	27	38	33	-3
Waterlandse Kust	Zwevend stof	26	61	21	26	75	20	25	37	-13
Muiderberg ondiep	Zwevend stof	13	17	10	10	33	11	15	18	31
IJmeerput ondiep	Zwevend stof	14	18	13	14	49	17	16	19	37
IJmeerput diep	Zwevend stof	27	23	11	14	48	21	21	25	16
PEN-eiland	Zwevend stof	23	46	20	17	87	15	21	41	15
Pampus-Haven	Zwevend stof	20	18	14	14	33	25	24	21	43
IJmeer (gem. van 7 ondiepe locaties)	Zwevend stof	22	38	18	21	70	20	25	29	10
Durgerdam	Fosfor	0,09	0,11	0,11	0,12	0,11	0,06	0,06	0,09	-32
Zeeburg	Fosfor	0,09	0,14	0,12	0,18	0,11	0,08	0,10	0,14	-1
Waterlandse Kust	Fosfor	0,08	0,12	0,09	0,16	0,10	0,11	0,06	0,11	-10
Muiderberg ondiep	Fosfor	0,15	0,10	0,10	0,14	0,09	0,05	0,06	0,11	-42
IJmeerput ondiep	Fosfor	0,06	0,11	0,09	0,11	0,08	0,06	0,06	0,07	-31
IJmeerput diep	Fosfor	0,13	0,08	0,08	0,10	0,06	0,06	0,06	0,12	-23
PEN-eiland	Fosfor	0,07	0,17	0,08	0,11	0,10	0,07	0,06	0,12	-19
Pampus-Haven	Fosfor	0,07	0,12	0,08	0,18	0,08	0,07	0,05	0,07	37
IJmeer (gem. van 7 ondiepe locaties)	Fosfor	0,09	0,12	0,09	0,14	0,10	0,07	0,06	0,10	-25
Durgerdam	Sulfaat	124	96	104	119	114	116	103	98	-9
Zeeburg	Sulfaat	126	109	105	111	110	114	105	98	-14
Waterlandse Kust	Sulfaat	123	97	105	119	111	116	102	99	-9
Muiderberg ondiep	Sulfaat	109	97	103	109	99	100	92	92	-12
IJmeerput ondiep	Sulfaat	120	96	103	119	108	111	101	93	-11
IJmeerput diep	Sulfaat	120	95	101	117	104	110	103	96	-9
PEN-eiland	Sulfaat	127	101	105	120	107	111	104	99	-13
Pampus-Haven	Sulfaat	121	102	103	116	108	114	104	97	-10
IJmeer (gem. van 7 ondiepe locaties)	Sulfaat	121	100	104	116	108	112	102	97	-11
Durgerdam	Kjeldahl stikstof	1,5	1,4	2,3	3,3	2,0	1,4	1,0	1,3	-30
Zeeburg	Kjeldahl stikstof	1,7	1,3	1,6	2,5	1,6	1,2	1,0	1,1	-36
Waterlandse Kust	Kjeldahl stikstof	1,4	1,5	2,1	2,2	1,7	1,3	1,2	1,2	-26
Muiderberg ondiep	Kjeldahl stikstof	1,6	1,3	2,4	2,0	1,3	1,4	1,6	1,3	-17
IJmeerput ondiep	Kjeldahl stikstof	1,3	1,2	1,7	2,3	1,4	1,2	1,3	1,2	-17
IJmeerput diep	Kjeldahl stikstof	1,7	1,4	2,1	2,3	1,7	1,4	1,1	1,5	-24
PEN-eiland	Kjeldahl stikstof	1,3	1,3	2,0	2,3	2,2	1,3	1,1	1,4	-14
Pampus-Haven	Kjeldahl stikstof	1,3	1,1	3,6	1,7	1,7	1,1	1,1	1,2	-35
IJmeer (gem. van 7 ondiepe locaties)	Kjeldahl stikstof	1,4	1,3	2,2	2,3	1,7	1,3	1,2	1,2	-25
Durgerdam	Ammonium	0,07	0,05	0,08	0,05	0,05	0,01	0,05		
Zeeburg	Ammonium	0,10	0,10	0,08	0,08	0,05	0,09	0,08	0,06	-30
Waterlandse Kust	Ammonium	0,08	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	-18
Muiderberg ondiep	Ammonium	0,09	0,10	0,16	0,07	0,05	0,07	0,09	0,08	-35
IJmeerput ondiep	Ammonium	0,07	0,07	0,08	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	-28
IJmeerput diep	Ammonium	0,42	0,26	0,27	0,16	0,16	0,14	0,20	0,16	-63
PEN-eiland	Ammonium	0,12	0,08	0,09	0,06	0,06	0,05	0,08	0,06	-43
Pampus-Haven	Ammonium	0,10	0,08	0,09	0,05	0,05	0,09	0,05	0,07	-38
IJmeer (gem. van 7 ondiepe locaties)	Ammonium	0,09	0,08	0,09	0,06	0,05	0,06	0,06		
Durgerdam	Chlorofyl-a	23	25	19	20	23	21	24	45	72
Zeeburg	Chlorofyl-a	17	26	13	15	25	19	12	28	16
Waterlandse Kust	Chlorofyl-a	24	30	24	20	40	22	23	25	-3
Muiderberg ondiep	Chlorofyl-a	24	23	15	10	17	23	23	30	35
IJmeerput ondiep	Chlorofyl-a	16	18	14	14	25	18	27	37	143
IJmeerput diep	Chlorofyl-a	9	15	8	10	23	16	22	33	279
PEN-eiland	Chlorofyl-a	13	26	19	19	35	17	22	46	118

Bijlage C Kranswieren nabij Muiden

Kranswier

N.B. In 1995 inclusief sterkranswier; daarna exclusief sterkranswier



Sterkranswier

