

DL: 55667

Evaluatie

bx

86271

Resultaten

Monitoringprogramma

ROM-IJmeer 1995-2000



Resultaten

Monitoringprogramma

ROM-IJmeer 1995-2000

7064

 **oranjewoud**

Rijkswaterstaat
directie IJsselmeergebied
bibliotheek
postbus 600
8200 AP Lelystad

Evaluatie

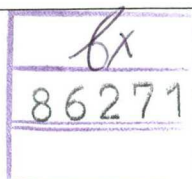
Resultaten Monitoringprogramma
ROM-IJmeer 1995-2000

Documentnr. : 18014
Revisie : 02
Datum : 22 mei 2000

Opdrachtgever

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Directie IJsselmeergebied
Postbus 600
8200 AP LELYSTAD

datum vrijgave	Beschrijving revisie 01	Goedkeuring	vrijgave
22-05-2000	eindrapport	J. S. Bouwhuis	J. S. Bouwhuis



Managementsamenvatting

Aanleiding en doel

De monitoring van ontwikkelingen en trends in het watersysteem IJmeer en Zuidelijk Markermeer is een integraal onderdeel van het Plan van Aanpak ROM-IJmeer. Het doel van het monitoringproject is als volgt te omschrijven:

- Het bewaken van de voortgang van de ecologische en milieukundige ontwikkelingen.
- Het verzamelen van aanvullende informatie over het watersysteem op de hoofdlijnen 'Milieu en ecologie' en 'Gebruik, incidenten en calamiteiten'.
- Mogelijkheden bieden voor het signaleren van de urgentie van aanvullende maatregelen, zowel preventief als effectgericht.
- Aanbevelingen opstellen voor nader (causaal) onderzoek.

De eerste resultaten van het monitoringprogramma zijn beschikbaar gekomen in de in 1997 verschenen Nulrapportage Monitoring ROM-IJmeer. In de Nulrapportage zijn de resultaten van de metingen en waarnemingen over de periode 1987-1995 opgenomen. Tevens is getoetst aan de destijds vigerende normen. Als vergelijkingsbasis voor de evaluatie is er door de Stuurgroep ROM-IJmeer voor gekozen als 0-situatie in principe de situatie omstreeks 1995 te hanteren. Voor een aantal parameters die alleen eerder of juist later zijn geïnventariseerd, wordt hier overigens van afgeweken.

Sinds de Nulrapportage zijn in het kader van de monitoring achtereenvolgens de jaarrapportages 1996-1997, 1997-1998 en 1998-1999 verschenen. De resultaten hiervan zijn samengevat in het onderhavige evaluatierapport. Aanvullend zijn tevens maandgegevens van een aantal waterkwaliteitsparameters en gegevens over water- en broedvogels geanalyseerd. De nadruk heeft hierbij gelegen op het ecologisch functioneren van het watersysteem. Ten behoeve van de beleidsmatige sturing moeten de resultaten vertaald worden naar een antwoord op de volgende strategische vragen:

1. Hoe functioneert het watersysteem uitgaande van de in de 0-situatie gedefinieerde normen en welke trends kunnen worden vastgesteld?
2. Hoe functioneert het watersysteem uitgaande van het in de 0-situatie gedefinieerde referentiebeeld, het Natuurbeeld Plan van Aanpak 2005?
3. Op welke punten dient het monitoringprogramma te worden bijgesteld? De vraag wordt beantwoord op grond van de volgende analyse:
 - Zijn er lacunes in het monitoringprogramma aan te wijzen, waardoor de doelstellingen van het project niet kunnen worden gerealiseerd?
 - Leveren de jaarrapportages een representatief beeld van het gehele watersysteem?
4. Op welke punten dient het ROM-IJmeerbeleid te worden bijgesteld?

Functioneren watersysteem

Hydrologie en morfologie

Het plangebied is hydrologisch gezien, een open systeem. Er wordt zowel water aan als afgevoerd. Gedurende het gehele jaar zijn IJsselmeerwater en neerslag de belangrijkste aanvoerbronnen. De belangrijkste afvoer vond plaats via verdamping (alleen 's zomers) en de Schellingwoudersluis. Verder valt op dat de wateraanvoer vanuit de Randmeren sinds 1993/1994 fors is afgenomen. Morfologisch gezien is er sprake van een vrij vlak meer. Ten opzichte van de 0-situatie hebben zich hierin 'van nature' geen grote wijzigingen voorgedaan. Door ontgroning zijn een aantal geulen wel fors verdiept.

Water-en waterbodemkwaliteit

De waterkwaliteit in het plangebied voldeed voor een groot aantal parameters niet aan normen. Bij de parameters doorzicht, zwevende stof en chloride was er sprake van een duidelijke ruimtelijke differentiatie: aan de oostzijde van het plangebied werd wel aan de normen voldaan, maar aan de westzijde niet. Oorzaken hiervoor zijn het verschil in sedimentsamenstelling (doorzicht en zwevende stof) en de waterinlaat vanuit het Noordzeekanaal. Een aantal zware metalen en PAK voldeed eveneens niet aan de normen. Cadmium en lood laten sinds 1989 een stijgende lijn zien. Stikstof, een belangrijke eutrofiëringsparameter, overschreed in 1996-1998 in vrijwel het gehele plangebied de norm. In 1999 trad een sterke daling op. Vanaf medio 1999 voldeed het totaal-stikstofgehalte aan de norm. Ook de zwemwaterkwaliteit voldeed nergens aan normen.

Voor het doorzicht en het zwevende-stofgehalte was er ten opzichte van de 0-situatie, na een aanvankelijke verbetering in de periode 1996-1998, sprake van een verslechtering. Ook het chloridegehalte was hoger dan in de 0-situatie. Voor zware metalen was er geen eenduidig beeld: de gehalten van sommige metalen namen toe of af en een aantal vertoonde een wisselend beeld. Dit laatste gold ook voor PAK en organische microverontreinigingen. Na een aanvankelijke verslechtering was het totaal-stikstofgehalte medio 1999 vergelijkbaar met de 0-situatie. Bij de zwemwaterkwaliteit was er duidelijk sprake van een verslechtering.

De waterbodemkwaliteit voldeed in het algemeen aan de streefwaarde. Lokaal komen echter verontreinigingen voor.

Biotisch milieu

Bij het plantaardige plankton bleven blauw- en groenalgen, evenals in de 0-situatie, de belangrijkste soorten. Het aandeel kiezelalgen en overige algen leek echter wel toe te nemen. Bij het dierlijk plankton was een afname waarneembaar in grootte. De biomassa van Driehoeksmosselen (bodemfauna) was ten opzichte van de 0-situatie in het algemeen toegenomen. In de omgeving van IJburg werd in 1999 een extra bemonstering uitgevoerd waarbij een afname in grootte van circa 30% werd bespeurd. Bij de waterplanten lijkt een zorgelijke ontwikkeling op te treden. In 1999 was het bedekkingsareaal gehalveerd ten opzichte van de 0-situatie. Een mogelijke reden hiervoor zouden de hogere zwevende-stofgehalten kunnen zijn, die weer het gevolg kunnen zijn van de aanleg van IJburg. Verder nam ook het belang van het plangebied voor watervogels af. Voor een belangrijke doelsoort, de Tafeleend, is dit onder andere te wijten aan verschuiving van het foerageergebied naar de Randmeren. Een aantal vogels liet echter ook (inter)nationaal een dalende trend zien. Voor waterplantenetende vogels en soorten van ondiep water biedt het gebied onvoldoende foerageermogelijkheden.

Vergelijking met referentiebeeld

In het referentiebeeld, het Natuurbeeld Plan van Aanpak 2005, zijn een aantal fysisch-chemische en biologische parameters opgenomen: doorzicht, chlorophyl-gehalte, blauwalgen, biotooptypen, vissen, bodemfauna en water- en broedvogels.

- *Doorzicht:* Bij vergelijking van de monitoringgegevens met dit Natuurbeeld blijkt dat het doorzicht gemiddeld genomen nergens voldeed. Er lijkt zelfs een afname van het doorzicht op te treden.
- *Chlorophyl-gehalte:* Het chlorophyl-gehalte voldeed in de periode 1996-1998 vrijwel overal aan het Natuurbeeld, in de jaren 1998-1999 niet meer.
- *Blauwalgen:* In 1997 werd in het Zuidelijk Markermeer niet aan het Natuurbeeld voldaan, in het IJmeer alleen in het noordoostelijk deel niet. In 1998 werd overal voldaan het Natuurbeeld.

- *Biotooptypen*: De arealen van de verschillende biotooptypen bleken slechts deels geïnventariseerd te zijn. Aan het areaal water dieper dan 5 m werd ruimschoots voldaan. Het areaal waterplanten lijkt, door de forse afname in 1998-1999, te gering te zijn.
- *Bodemfauna en vissen*: De gegevens van de bodemfauna en vissen waren niet vergelijkbaar met het Natuurbeeld door een verschil in de wijze van kwantificering.
- *Water- en broedvogels*: Ondanks dat alle soorten watervogels uit het Natuurbeeld zijn aangetroffen, bleven de aantallen ver achter bij het Natuurbeeld. Daarentegen zijn, de Grote Karekiet uitgezonderd, alle soorten broedvogels, in aantallen aangetroffen die voldeden aan het Natuurbeeld.

Aandachtspunten voor bijstelling

Aanbevolen wordt het monitoringprogramma op een aantal punten bij te sturen/aan te vullen:

- Bij de inventarisatie van stofstromen naast chloride ook de nutriëntenstromen en stromen van zware metalen naar en van het plangebied meer gedetailleerd in beeld brengen.
- Inventarisatie van drijfslagen van blauwalgen in het plangebied met inbegrip van ruimtelijke differentiatie, als aanvullende indicatie voor het ecologisch functioneren van het systeem.
- Inventariseren en kwantificeren van alle biotooptypen uit het Natuurbeeld of vervangen van de biotooptypen door (gestandaardiseerde) ecotooptypen.
- Verbeteren van de afstemming van de inventarisatie en de verwerking van de abiotische en biotische gegevens ter verbetering van de vergelijking met het Natuurbeeld, zoals geformuleerd in het Plan van Aanpak 2005.
- Vooraf inventariseren van activiteiten die een duidelijke invloed kunnen hebben op de fysisch-chemische en biologische kwaliteit van het plangebied en het zo nodig tijdelijk (en lokaal) aanpassen van het monitoringprogramma hierop.
- Inventarisatie van gegevens over amfibieën, reptielen en kleine watergebonden zoogdieren, aangezien deze informatie kunnen verschaffen over de ecologische waarde en/of functie van de oevers van het plangebied.

Tevens kan overwogen worden causaal onderzoek uit te voeren bij ontwikkelingen die (fors) afwijken van het Natuurbeeld, zoals de toename van het gehalte zwevende stof en de afname van het doorzicht, de waterplantengroei en de aantallen watervogels.

Verder dient opgemerkt te worden dat de waterkwaliteit en de aantallen watervogels een dusdanig ontwikkeling vertonen dat het waarschijnlijk lijkt dat het Natuurbeeld Plan van Aanpak ROM-IJmeer voor deze groepen van parameters niet gehaald gaat worden.

Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Doel.....	3
1.3	Opbouw rapport	4
2	Milieu en ecologie.....	5
2.1	Meteorologische gegevens.....	5
2.2	Waterkwaliteit	5
2.3	Morfologie	9
2.4	Waterbodemkwaliteit	9
2.5	Water- en stoftransport.....	10
2.6	Atmosferische depositie.....	10
2.7	Botulisme	11
2.8	Plankton	11
2.9	Visstand	12
2.10	Bodemfauna	12
2.11	Waterplanten	12
2.12	Watervogels.....	13
2.13	Broedvogels.....	14
3	Gebruik, incidenten en calamiteiten	16
3.1	Scheepvaart.....	16
3.2	Visueel-landschappelijke ontwikkeling	16
3.3	Relatie tussen natuur en recreatievaart.....	17
3.4	Lozingen	17
3.5	Olie, zwerfvuil, ongelukken en ongewenst gedrag	17
4	Vergelijking met Natuurbeeld ROM-IJmeer.....	19
5	Kwaliteitsoordeel monitoringprogramma	21
6	Bijsturing monitoringprogramma en beleid.....	22

Bijlage 1: Natuurbeeld Plan van Aanpak 2005

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Stuurgroep ROM-IJmeer volgt de ontwikkelingen in het watersysteem IJmeer en Zuidelijk Markermeer aan de hand van monitoringresultaten. In opdracht van de Stuurgroep wordt hiertoe een monitoringprogramma uitgevoerd door Rijkswaterstaat directie IJsselmeergebied. Dit programma is niet alleen gericht op abiotische en biotische milieucomponenten, maar ook op ruimtelijke gebruiksaspecten, incidenten en calamiteiten.

Het doel van het monitoringproject kan als volgt omschreven worden:

- Het bewaken van de voortgang van de ecologische en milieukundige ontwikkelingen.
- Het verzamelen van aanvullende informatie over het watersysteem op de hoofdlijnen 'Milieu en ecologie' en 'Gebruik, incidenten en calamiteiten'. Het onderdeel 'Milieu en ecologie' is kwantitatief van opzet (de monitoring van meetbare eenheden) en gericht op de kwaliteit van het watersysteem. Doel hiervan is inzicht te krijgen in aspecten als de waterkwaliteit, de visstand, de bodemfauna, e.d. Het onderdeel 'Gebruik, incidenten en calamiteiten' is meer kwalitatief van aard (de monitoring is gebaseerd op waarnemingen) en gericht op activiteiten op en rond het watersysteem, die van invloed kunnen zijn op het functioneren ervan. Voorbeelden zijn de effecten van de recreatie- en beroepsvaart, (illegale) lozingen, e.d.
- Mogelijkheden bieden voor het signaleren van de urgentie van aanvullende maatregelen, zowel preventief als effectgericht.
- Aanbevelingen opstellen voor nader (causaal) onderzoek.

De eerste resultaten van het monitoringprogramma zijn beschikbaar gekomen in de Nulrapportage Monitoring ROM-IJmeer (De Witte & Faber, 1997). In dit document zijn de resultaten van de metingen en waarnemingen over de periode 1987-1995 opgenomen. Tevens is getoetst aan de destijds vigerende normen. Als vergelijkingsbasis voor de evaluatie is er door de Stuurgroep ROM-IJmeer voor gekozen als 0-situatie de situatie omstreeks 1995 te hanteren. In het kader van de monitoring zijn in de periode 1996-2000 achtereenvolgens de jaarrapportages 1996-1997, 1997-1998 en 1998-1999 verschenen (De Witte, 1998, 1999 en 2000).

1.2 Doel

Het doel van het onderhavige evaluatierapport is meerledig en kan als volgt worden samengevat:

1. Beoordeling van de monitoringresultaten ten opzichte van de in de 0-situatie gedefinieerde beleids- en referentiekaders
2. Het vaststellen van trends en elkaar versterkende of remmende ontwikkelingen, met inbegrip van ruimtelijke en temporele verschillen;
3. Het geven van een kwaliteitsoordeel over de resultaten van het monitoringprogramma;
4. Het formuleren van aandachtspunten voor bijsturing van het ROM-IJmeerbeleid;
5. Het formuleren van aandachtspunten voor bijsturing van het monitoringprogramma zelf.

In eerst instantie zou dit evaluatierapport alleen gebaseerd worden op de resultaten van het monitoringprogramma die zijn vastgelegd in de bovengenoemde jaarrapportages. Omdat er ten aanzien van de waterkwaliteit behoefte ontstond enkele parameters nader te onderzoeken, zijn deze aanvullend geanalyseerd. Tevens zijn achtergronddocumenten over water – en broedvogels bestudeerd.

1.3 Opbouw rapport

Dit rapport is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 worden de monitoringresultaten voor het onderdeel 'Milieu en ecologie' besproken en, voor zover mogelijk, beoordeeld ten opzichte van beleids- en refentiekaders (normen) en de 0-situatie. Tevens worden trends, ontwikkelingen en eventuele ruimtelijke en temporele trends gesignaleerd (doel 1 en 2).
- In hoofdstuk 3 worden de monitoringresultaten voor het onderdeel 'Gebruik, incidenten en calamiteiten' besproken en, voor zover mogelijk, beoordeeld ten opzichte van beleids- en refentiekaders (normen) en de 0-situatie. Tevens worden trends, ontwikkelingen en eventuele ruimtelijke en temporele trends gesignaleerd (doel 1 en 2).
- In hoofdstuk 4 worden resultaten van het monitoringprogramma vergeleken met het Natuurbeeld ROM-IJmeer.
- In hoofdstuk 5 wordt een kwaliteitsoordeel gegeven over het monitoringprogramma (doel 3).
- In hoofdstuk 6 tenslotte, worden aandachtspunten geformuleerd voor bijsturing van het monitoringprogramma en het ROM-IJmeerbeleid (doel 4 en 5).

2 Milieu en ecologie

2.1 Meteorologische gegevens

Tijdens de waterkwaliteitsbemonsteringen in de periode 1995-1999 zijn tevens gegevens over het weer vastgelegd. Hierbij is gelet op aspecten als de mate van bewolking, de luchttemperatuur, de windrichting, de windsnelheid, de luchtdruk en de golfhoogte). Deze gegevens hebben geen waarde als klimatologische gegevens, maar kunnen wel een verklarende waarde hebben bij het interpreteren van de gemeten waarden van andere parameters. In de monitoringrapportages zijn deze parameters dan ook niet verder besproken of getoetst.

2.2 Waterkwaliteit

De waterkwaliteit is onderzocht op een achttal monsterpunten in het plangebied. De ligging van deze punten is weergegeven op figuur 1. De waterkwaliteitsgegevens zijn, voor zover dit mogelijk is, getoetst aan de normen uit de Evaluatienota Water, de zogenaamde streef- en grenswaarden. Een aantal parameters is getoetst aan de normen behorende bij de functietoekenningen 'Water voor karperachtigen' en 'Zwemwater'. Onderstaand zijn per parameter de belangrijkste afwijkingen van deze normen en de gesignaleerde trends in de periode 1996-1999 samengevat. Tevens worden afwijkingen ten opzichte van de 0-situatie besproken.

Doorzicht

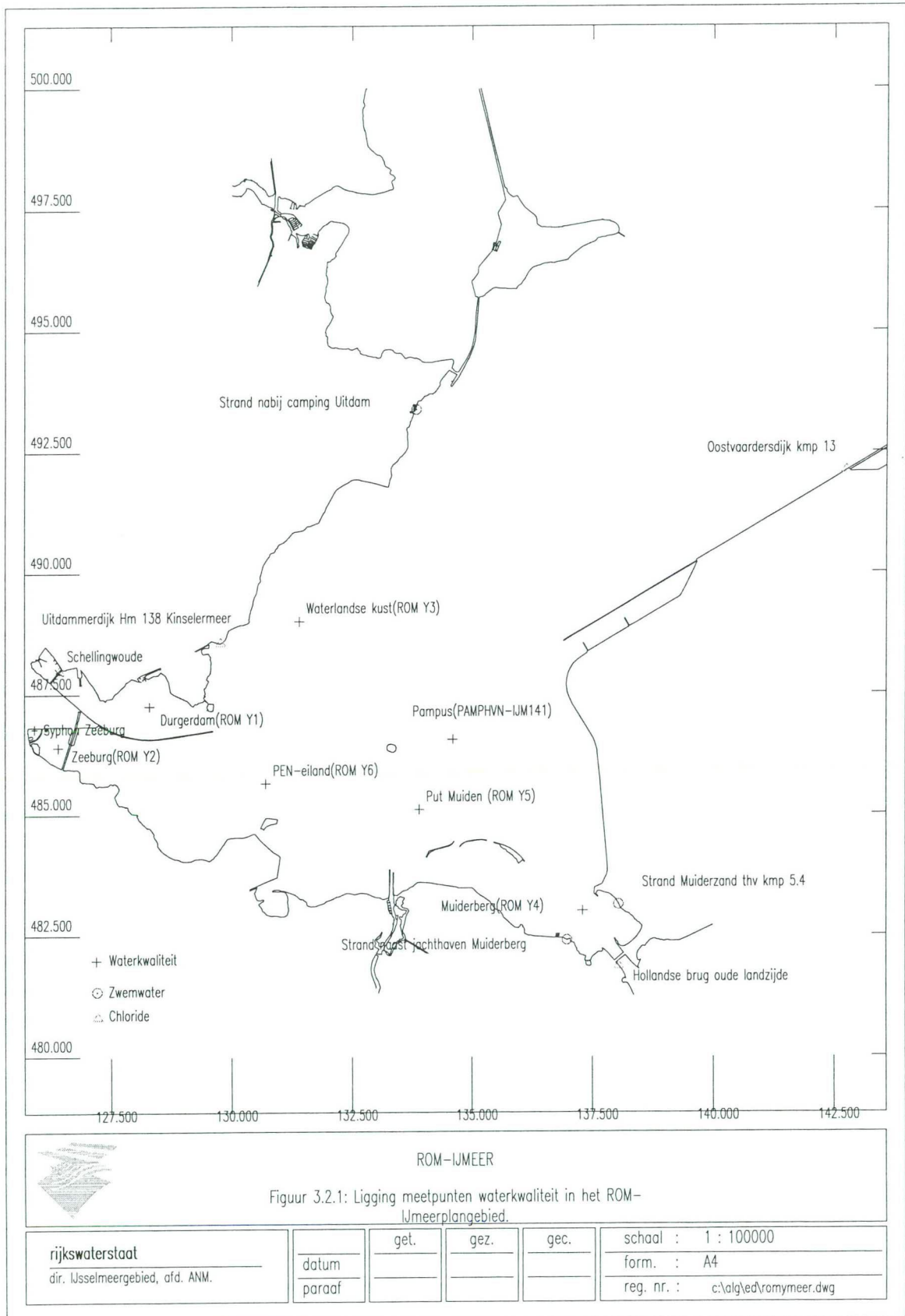
Over de gehele onderzoeksperiode (1996-1999) varieerde het doorzicht in de tijd. Gemiddeld genomen echter, was het doorzicht aan de oostzijde van het plangebied groter dan aan de westzijde. Op de locaties Durgerdam en Zeeburg, de meest westelijk gelegen monsterpunten, voldeed het doorzicht niet aan de norm (0,4 m). In het algemeen is er een sterke relatie met het zwevende-stofgehalte; op de punten met een groot doorzicht is dit laag en vice versa. Slechte weersomstandigheden kunnen incidenteel tot afwijkingen van dit beeld leiden. Bij veel wind en hoge golven neemt het zwevende-stofgehalte in het algemeen fors toe, waardoor het doorzicht afneemt.

Ten opzichte van de 0-situatie was er in 1996-1998 in het algemeen sprake van een geringe toename in doorzicht (circa 17%). In de periode 1998-1999 daarentegen nam het doorzicht weer af; zover zelfs dat er sprake was van een verslechtering ten opzichte van de 0-situatie. Vooral in de periode december 1998 - mei 1999 was het doorzicht laag. Hierna trad weer enigszins een 'verbetering' op. Alhoewel er in de periode december 1998 - mei 1999 een aantal malen hoge windsnelheden en hoge golven zijn gemeten, kan het lage doorzicht hiermee niet zondermeer worden verklaard. In voorliggende jaren trad na een meting onder dergelijke omstandigheden namelijk weer snel herstel op van het doorzicht.

Zwevende stof

Het zwevende-stofgehalte was gemiddeld het hoogste aan de westzijde van het plangebied. Op de locaties Durgerdam en Zeeburg werd de norm van 50 mg/l overschreden. Dit ruimtelijke verschil is in overeenstemming met de bodemsamenstelling. Aan de westzijde bestaat de toplaag van de bodem uit zware klei, terwijl de bodem aan de oostzijde uit meer zandhoudend materiaal bestaat. De fijnere kleideeltjes zullen makkelijker suspenderen en slechts langzaam sedimenteren.

In de jaren 1996-1998 liet het zwevende-stofgehalte ten opzichte van de 0-situatie een lichte afname zien, in 1998-1999 echter nam het gehalte weer toe. Alhoewel er met name in de periode december 1998 - mei 1999 een aantal malen sprake was van veel wind en golfslag, kunnen hiermee de structureel hogere zwevende-stofgehalten niet verklaard worden.



Figuur 1: Monsterpunten waterkwaliteit

Zuurstof

Uitgezonderd de bodem van de Put bij Muiden voldeed het zuurstofgehalte in het onderzoeksgebied aan de norm (5 mg/l). De lage gehalten onderin de put treden vooral 's zomers op en worden geweten aan stratificatie.

Ook in de 0-situatie voldeed het zuurstofgehalte onderin putten gedurende een deel van het jaar niet aan de norm.

Chloride

Gemiddeld genomen was het chloridegehalte het hoogste aan de westzijde van het onderzoeksgebied, en wel met name op de locaties Durgerdam en Zeeburg. Op deze locaties werd overigens ook de norm overschreden (200 mg/l). Met name eind november 1998 werden bij Zeeburg zeer hoge chloridegehalten gemeten (> 700 mg/l) door een calamiteuze waterontvangst uit het Noordzeekanaal. De chloridegehalten waren het laagst aan de meest oostelijke zijde van het plangebied, bij de locatie Muiderberg.

In de jaren 1996-1997 was er ten opzichte van de 0-situatie sprake van een vrij forse toename in chloridegehalten. Ondanks de hierop volgende afname waren ook de gehalten in 1998-1999 nog hoger dan in de 0-situatie.

Sulfaat

Het sulfaatgehalte overschreed gedurende de gehele onderzoeksperiode de norm van 100 mg/l. In 1996-1997 en 1998-1999 was er enige ruimtelijke differentiatie: aan de westzijde van het plangebied was het sulfaatgehalte wat hoger dan aan de oostzijde. In 1997-1998 was dit beeld evenwel niet herkenbaar. Voor de periode 1996-1997 werd dit onderscheid toegeschreven aan de lozing uit het Noordzeekanaal.

Ten opzichte van de 0-situatie lijkt er sprake te zijn van een lichte afname van de gehalten. Eenduidig is dit beeld echter niet: in 1997-1998 waren de gehalten hoger dan in de voorliggende en de hierop volgende periode.

Eutrofiëringsparameters

In het algemeen zijn de stikstofgehalten in plangebied gedurende het grootste deel van de monitoringperiode relatief hoog geweest. Een enkele locatie daargelaten, overschreed het totaal-stikstofgehalte in 1996-1998 de norm (2,2 mg N/l) in vrijwel het gehele plangebied. In 1999 trad evenwel een sterke daling op in de totaal-stikstofgehalten; in december 1998 bedroeg het gemiddelde totaal-stikstofgehalte nog 3,61 mg N/l, in september 1999 was dit 1,14 mg N/l. Vanaf medio 1999 voldeed het totaal-stikstofgehalte aan de norm. Een groot gedeelte van de stikstof kwam voor in de organisch-gebonden vorm.

Bij het totaal-fosfaatgehalte was er een duidelijke ruimtelijke differentiatie: in het algemeen was het gehalte aan de westzijde van het plangebied hoger dan aan de oostzijde. De laagste gehalten zijn gemeten in de Put bij Muiden (jaargemiddelde waarden van 0,072-0,085 mg P/l). In de jaren 1996-1997 en 1998-1999 werd de norm (0,15 mg P/l) niet overschreden: de jaargemiddelde toetswaarden varieerden van 0,074-0,133 mg P/l respectievelijk 0,088-0,15 mg P/l. In 1997-1998 werd alleen aan de westzijde bij de locaties Zeeburg en Waterlandse Kust niet aan norm voldaan (respectievelijk 0,178 mg P/l en 0,164 mg P/l).

Tot eind 1998 vertoonde het totaal-stikstofgehalte een toename ten opzichte van de 0-situatie. In 1999 was een duidelijk afname te bespeuren in het totaal-stikstofgehalte. Medio 1999 leken de gehalten weer op het niveau van de 0-situatie te zijn uitgekomen. Doordat in 1995 de som van nitriet- en nitraatstikstof niet is bepaald, zijn de resultaten niet goed vergelijkbaar. Het totaal-fosfaatgehalte leek tot 1998 vrij stabiel te blijven (een duidelijke toe- of afname was niet waarneembaar). In 1998-1999 nam het totaal-fosfaatgehalte aan de westzijde van het plangebied echter toe.

Zware metalen

In 1996-1997 zijn de zware metalen onderzocht op alle monsterpunten. In de hierop volgende jaren alleen bij Pampushaven.

In 1996-1997 overschreden cadmium, kwik, koper, lood, zink en chroom op drie tot alle locaties de streefwaarde. Cadmium, kwik en koper overschreden zelfs op respectievelijk één, alle en vijf locaties de grenswaarde. In het algemeen waren de zware metalengehalten het hoogste aan westzijde van het plangebied.

Ten opzichte van de 0-situatie is er hierbij sprake van een verslechtering voor cadmium en een verbetering voor koper. Over een langere periode gezien (vanaf 1989) lijken de cadmium-, kwik-, koper- en loodgehalten toe te nemen. Nikkel, zink en chroom vertonen een wisselend beeld.

In de periode 1997-1999 overschreden cadmium, kwik en koper de grenswaarde, en lood, zink en chroom de streefwaarde. De stijging in cadmium- en loodgehalten sinds 1989 zette dus nog steeds door. De kwik- en koperconcentraties namen daarentegen af, alhoewel ze nog steeds verhoogd zijn. Nikkel, zink en chroom vertoonden een wisselend beeld.

PAK

Evenals bij de zware metalen zijn PAK (Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen) in 1996-1997 in het gehele plangebied onderzocht en in de periode hierna slechts op de locatie Pampushaven.

In 1996-1997 werden de hoogste PAK-gehalten (som 10-VROM en 16-EPA) aangetroffen bij het PEN-eiland. Voor meeste individuele PAK werden op alle monsterpunten de streef- en/of grenswaarden overschreden.

Ten opzichte van de 0-situatie deden zich geen duidelijke verbeteringen of verslechteringen voor.

Ook in de periode 1997-1999 overschreden de meeste individuele PAK de streef- en/of grenswaarden. Ten opzichte van de 0-situatie was eveneens geen eenduidige verbetering dan wel verslechtering waarneembaar.

Overige organische microverontreinigingen

Tot de overige organische microverontreinigingen worden VOX, pentachloorfenol, γ -HCH en cholinesteraseremmers gerekend. Evenals de PAK (en zware metalen) is deze groep verbindingen in 1996-1997 overal onderzocht en in 1997-1999 alleen bij Pampushaven.

Pentachloorfenol voldeed in 1996-1997 vrijwel overal aan de streefwaarde. Bij de enige uitzondering hierop, de Put bij Muiden, werd aan de grenswaarde voldaan. VOX en cholinesteraseremmers voldeden overal aan de grenswaarde. Het γ -HCH-gehalte voldeed evenwel nergens aan de grenswaarde.

Ten opzichte van de 0-situatie was geen duidelijke verbetering of verslechtering waarneembaar.

In 1997-1999 voldeden, VOX uitgezonderd, alle parameters aan de grenswaarde. Pentachloorfenol voldeed zelfs aan de streefwaarde.

Ten opzichte van de 0-situatie waren geen duidelijke verbeteringen of verslechteringen waarneembaar.

Overige parameters

Onder overige parameters worden pH, kleur, geur, vuil, schuim en olie verstaan.

Hierover kan worden opgemerkt dat de pH altijd aan de norm voldeed. Bij kleur, geur, vuil en schuim zijn geen bijzonderheden waargenomen. Olie is in 1997-1998 eenmaal aangetroffen.

Ten opzichte van de 0-situatie hebben zich geen veranderingen voorgedaan.

Bacteriologische kwaliteit

In het algemeen zijn de hoogste aantallen thermotolerante colibacteriën aangetroffen aan de westzijde van het plangebied (locaties Durgerdam en Zeeburg). De norm werd evenwel nergens overschreden. Aan de oostzijde werden nauwelijks thermotolerante bacteriën gevonden. De hoge gehalten aan de westzijde worden waarschijnlijk veroorzaakt door ongezuiverde lozingen vanaf woonschepen in de directe nabijheid.

Ten opzichte van de 0-situatie lijkt in het gehele plangebied sprake te zijn van een lichte toename van het aantal thermotolerante colibacteriën.

Zwemwaterkwaliteit

De zwemwaterkwaliteit is onderzocht op drie locaties, te weten Strand Muiderzand, Strand bij Muiderberg en Camping Uitdam. In de periode 1996-1999 voldeed de zwemwaterkwaliteit nergens aan de normen. Dit werd voornamelijk veroorzaakt door het te geringe doorzicht en, op een aantal plaatsen, de te hoge pH-basisch.

In 1995 voldeed alleen de locatie Strand bij Muiderberg niet aan de norm. Dit werd veroorzaakt door het te geringe doorzicht en het te hoge aantal colibacteriën. Ten opzichte van de 0-situatie is er dus duidelijk sprake van een verslechtering, hetgeen voor een groot gedeelte te wijten is aan het te geringe doorzicht.

2.3

Morfologie

Het plangebied is morfologisch gezien, een vrij vlak en ondiep meer. Tachtig procent van de oppervlakte heeft een waterdiepte tussen de 2 en 4 meter. Een opvallende uitzondering is de zandwinput tussen Pampus en Muiden (de IJmeerput), die een diepte tot NAP-34 m heeft. Ook de beide vaargeulen, de Pampusgeul (van Amsterdam naar Lelystad) en de IJmeergeul (vanaf de Hollandse brug richting Pampus) zijn qua diepte duidelijk herkenbaar.

In de jaren 1996-1997 zijn de zuidelijke, ondiepe delen van het IJmeer en de IJmeerput onderzocht. Hieruit bleek dat de zuidelijke delen van het IJmeer sinds 1994 grotendeels even diep zijn gebleven. Ter hoogte van Muiden en het proefeiland voor IJburg was het gebied ondieper geworden. Kleine delen tussen Muiden en het PEN-eiland daarentegen, zijn dieper geworden. De geul ten zuiden van de eilanden Hooft, Warenar en de Drost is uitgediept. Het grootste deel van de IJmeerput is enkele decimeters ondieper geworden. Lokaal trad evenwel enige verdieping op. De IJmeergeul is door ontgronding opvallend dieper geworden (van NAP-2/7 m tot NAP-7/15 m). Ook de Pampusgeul, van Amsterdam naar Lelystad, is dieper geworden. De werkzaamheden aan deze geul zijn nog niet afgerond.

2.4

Waterbodembodemkwaliteit

In de jaren 1996-1998 is de vaargeul Amsterdam-Lelystad bij Pampus en tussen Hoek van 't IJ en halverwege Pampushaven onderzocht. In de meeste gevallen voldeed de kwaliteit van de waterbodem aan de streefwaarde (klasse-0-specie). Lokaal werd echter klasse-2- en -3-specie aangetroffen. De bodem was verontreinigd met PAK, PCB's en kwik. Ook een aantal diepere lagen bleek licht tot matig verontreinigd te zijn (klasse-1- en -2-specie). In het eerste geval werd dit veroorzaakt door β -HCH, in het geval van klasse-2-specie door kwik.

Naast de vaargeul zijn de haven bij Muiden en de Put bij Muiden onderzocht. De haven is ernstig verontreinigd (klasse-4-specie) met cadmium, kwik, koper, nikkel, zink, PAK, HCB, PCB's, DDT en minerale olie. Nader onderzoek in het kader van de Wet bodembescherming voor deze locatie is voorzien in 2003 (Saneringsprogramma Waterbodems Rijkswateren). De bodem in de Put bij Muiden voldeed aan de streefwaarde.

2.5 Water- en stoftransport

Waterstanden

Het zomer- en winterstreefpeil voor het plangebied bedraagt NAP-0,20 m respectievelijk NAP-0,40 m. De gemiddelde waterstanden in 1996-1999 volgden dit beeld. Het zomerstreefpeil werd in het algemeen redelijk gehaald. Bij het winterstreefpeil traden vaker afwijkingen op, en wel met name in de periode eind 1996-begin 1997 en november 1998.

Golfhoogte

De golfhoogte vertoonde een duidelijke samenhang met de windsnelheid. Het luwte-effect (overwegend zuidelijke windrichtingen) komt goed tot uitdrukking in de resultaten; op de relatief beschutte meetpunten bij Durgerdam, Zeeburg en Muiderberg was de gemiddelde golfhoogte steevast lager dan op de meetpunten Waterlandse kust, Put bij Muiden, PEN-eiland en Pampushaven, die meer in het open water liggen.

Aan- en afvoer van water en stoffen

Hydrologisch gezien is er sprake van een open systeem omdat de water- en stoffenbalans in belangrijke mate beïnvloed wordt door wateraanvoer (IJsselmeer, Gooi/-Eemmeer, boezemwater Flevopolders) en waterafvoer (Noordzeekanaal, Vecht, IJsselmeer). Daarnaast spelen neerslag en verdamping een relatief grote rol. Afvalwater wordt vrijwel niet geloosd. De UNA-krachtcentrale neemt koelwater in en loost het na gebruik, hetgeen naar verwachting lokaal circulatie veroorzaakt.

De waterbalans in de Nulrapportage was gebaseerd op gegevens uit de periode 1976-1991. Uit de waterbalans over 1990-1996 blijkt dat de wateraanvoer, evenals in de Nulrapportage, groter is dan de waterafvoer. Zowel 's zomers als 's winters waren IJsselmeerwater (via de Krabbergatssluizen en Houtribsluizen) en neerslag de belangrijkste aanvoerbronnen. De belangrijkste afvoer van water vond 's zomers plaats via verdamping en de Schellingwoudersluis. Tijdens de winterperiode, wanneer de verdamping veel kleiner is, werd het meeste water afgevoerd via de Schellingwoudersluis. Uit de gegevens blijkt verder dat de wateraanvoer vanuit het Gooi/-Eemmeer na 1993/1994 fors is afgenomen. Vanaf 1991/1992 werd vooral 's winters via de Houtribsluizen meer water aangevoerd.

De aan- en afvoer van stoffen is bekeken voor chloride. Gemiddeld bleek de aanvoer hoger te zijn dan de afvoer. De balans kon echter niet sluitend gemaakt worden; er bleef een gemiddelde sluitpost over van 23%. Over de periode 1990-1995 vertoonde het chloride-gehalte een dalende trend. In 1996 trad er echter weer een sterke stijging op. Dit patroon is het duidelijkst zichtbaar in het zomerhalfjaar, vanwege de aanvoer vanuit het IJsselmeer.

2.6 Atmosferische depositie

Eutrofiëringsparameters

Over de jaren 1996-1999 schommelden de gehalten aan nutriënten in het regenwater vrij sterk. Het fosfaatgehalte voldeed aan de norm en was wat lager dan de gemiddelde gehalten in het oppervlaktewater. Het totaal-stikstofgehalte overschreed de norm en was hoger dan in het oppervlaktewater. In 1997-1998 waren de gehalten van beide parameters het hoogst. Verder was het regenwater te zuur; de grenswaarde van 6,5 werd onderschreden.

De totaal-fosfaat- en -stikstofgehalten waren in 1996-1997 lager dan in de 0-situatie. In 1997-1998 stegen ze tot boven het niveau van de 0-situatie. Alhoewel de gehalten weer daalden in 1998-1999, was alleen het totaal-fosfaatgehalte lager dan in de 0-situatie; de totaal-stikstofconcentratie bleef iets hoger.

Zware metalen PAK

Zware metalen en PAK zijn gedurende de gehele onderzoeksperiode aangetroffen in het regenwater. In 1996-1997 overschreden lood en fluorantheen (een PAK) de streefwaarde, en cadmium, koper, zink, chroom en drie PAK de grenswaarde. In 1997-1998 waren er streefwaarde-overschrijdingen voor cadmium, lood, chroom en twee PAK. De grenswaarde werd door kwik, koper, zink en een zestal PAK overschreden. Dit was tevens het geval voor γ -HCH, een bestrijdingsmiddel. In 1998-1999 overschreed naast cadmium, lood en chroom ook kwik de streefwaarde. Zink, koper en een viertal PAK overschreden de grenswaarde. Wat betreft PAK kan opgemerkt worden dat deze gehalten 's winters hoger zijn dan 's zomers, wat waarschijnlijk veroorzaakt wordt door de verbranding van fossiele brandstoffen.

Bij vergelijking met de 0-situatie blijkt dat de gehalten van de meeste zware metalen na een aanvankelijke stijging in 1996-1997 afnamen tot beneden de gehalten die gemeten zijn in de 0-situatie. In 1997-1998 werd deze afname toegeschreven aan verdunning door de vele regen. Een aantal metalen vormde hierop een uitzondering: het lood- en kwikgehalte dat daalde in 1996-1997, het nikkelgehalte dat verder toenam in 1997-1998 en het arseengehalte dat in 1998-1999 weer steeg tot het niveau van de 0-situatie. Een enkele individuele PAK daargelaten, zijn de PAK gehalten sinds 1997 in het algemeen lager dan in de 0-situatie. Voor een groot deel is dit te wijten aan de verbetering in de detectiegrens, waardoor de concentraties nauwkeuriger konden worden geanalyseerd.

2.7 Botulisme

In 1996-1999 zijn evenals in de 0-situatie geen gevallen van botulisme geconstateerd.

2.8 Plankton

Algen

In de periode 1996-1999 hebben zich geen overmatige algenontwikkelingen voorgedaan. De chlorophyl- α -gehalten voldeden aan de norm (100 $\mu\text{g/l}$); de hoogste gemiddelde waarde was 42 $\mu\text{g/l}$.

In 1996-1998 zijn de grootste aantallen algen aangetroffen aan de westzijde van het plangebied. Mogelijk was hierbij sprake van een relatie met het fosfaatgehalte. In de periode 1998-1999 was dit beeld niet meer herkenbaar. Verder zijn in 1996-1997 drijfalg van blauwalgen waargenomen bij Muiderberg, de Put bij Muiden en het PEN-eiland. Nadien zijn deze tijdens bemonsteringen niet meer waargenomen. In de praktijk komen drijfalg echter nog steeds voor.

Groenalgen zijn in het algemeen het meest dominant tot de zomerperiode. In de loop van het zomerhalfjaar (vanaf mei/juni) van 1997 nam vervolgens het aandeel blauwalgen toe, om na september/oktober weer af te nemen ten gunste van het aandeel groen- en kiezelalgen. In de zomermaanden van 1998 herhaalde dit beeld zich. Vanaf december nam het aandeel blauwalgen echter weer sterk toe.

Ten opzichte van de 0-situatie treden er schommelingen op. In de periode 1996-1998 was er sprake van een afname in chlorophyl- α -gehalten, in 1998-1999 steeg dit gehalte juist. Gelet op de algensamenstelling bleven groen- en in mindere mate blauwalgen de belangrijkste soortgroepen. Toch leek er sprake te zijn van een relatieve afname van het aantal blauw- en groenalgen ten gunste van het aandeel kiezelalgen en overige algen.

Zoöplankton

Zoöplankton is vanaf 1996 onderzocht. Hierbij worden verschillende soortgroepen onderscheiden: roeipootkreeftjes, raderdieren, watervlooien en mosselkreeftjes.

In het algemeen neemt het biovolume van het zoöplankton toe vanaf maart tot eind mei/begin juni, gevolgd door een afname tot eind juli. In augustus-september is er sprake van een geringe toename. Watervlooien zijn qua biovolume de meest dominante soortgroep, raderdiertjes en mosselkreeftjes zijn het minst dominant.

Omdat de zoöplanktonontwikkeling pas vanaf 1996 wordt onderzocht, wordt de situatie in 1996 als 0-situatie beschouwd. Vanaf 1996, de 0-situatie dus, was er een afname waarneembaar in het biovolume van zoöplankton.

2.9

Visstand

Alleen in 1996-1997 zijn visstandsbemonsteringen uitgevoerd in het gehele plangebied. Omdat uit het onderzoek van 1997 naar voren kwam dat er een grote inspanning vereist is om een goed kwantitatief beeld te krijgen van de visstand, is het onderzoeksprogramma bijgesteld. In de hierop volgende jaren was het onderzoek gericht op soorten van ondiep al dan niet begroeid water.

In de periode 1996-1999 zijn in totaal 25 vissoorten gevangen. Ruimtelijk en temporeel gezien was er een grote spreiding in de vangst van de verschillende vissoorten. Vooral Snoekbaars, Baars, Brasem, Blankvoorn, Pos, Spiering en Karper zijn in substantiële aantallen gevangen. Soorten als Haring, Bot en Diklipharder kunnen duiden op uitwisseling tussen het IJ en het IJmeer via de vispassage en de Oranje-sluizen bij Schellingwoude.

Een aantal van de aangetroffen vissoorten is opgenomen op de lijst van beschermde planten- en diersoorten volgens de Natuurbeschermingswet: Bittervoorn, Kleine modderkruiper, Rivierprik en Rivierdonderpad. Kolblei, Rivierdonderpad, Spiering en Winde zijn doelsoorten voor het natuurdoeltype 'afgesloten zoet zeearmenlandschap'.

2.10

Bodemfauna

Bodemfauna-onderzoek is alleen gericht geweest op de Driehoeksmossel. In 1996 en 1998 is geen onderzoek uitgevoerd, in de jaren 1997 en 1999 wel.

In 1997 bleek dat het biovolume gelijk was gebleven aan dat in 1993 (de 0-situatie). Het asvrijdrooggewicht was echter 23% hoger. Ruimtelijk gezien waren er veranderingen in de verspreiding bij Pampushaven en het meest oostelijke gedeelte van het IJmeer, waar hogere asvrijdrooggewichten en biovolumes werden aangetroffen dan in de 0-situatie. In 1999 zijn Driehoeksmosselen alleen in de omgeving van de locatie IJburg onderzocht. Hier viel een afname van het biovolume van circa 30% te constateren ten opzichte van de 0-situatie (en de situatie in 1997).

2.11

Waterplanten

Waterplanten zijn in 1997 en 1999 in het gehele plangebied onderzocht, in 1998 alleen in een gedeelte van de Waterlandse kust tussen het Kinselmeer en Uitdam.

In 1997 was ongeveer 1.600 ha van het plangebied bedekt met waterplanten. Het overgrote deel hiervan had een lage bedekking (0-15%). De belangrijkste soorten waren Doorgroeid fonteinkruid, Schedefonteinkruid, Tenger fonteinkruid, kranswieren en draadwieren. Daarnaast werd een nieuwe soort, Sterkranswier, aangetroffen. In het Zuidelijk Markermeer bestond de vegetatie langs de kuststrook voornamelijk uit Doorgroeid fonteinkruid. Draadwieren en Schedefonteinkruid waren in mindere mate van belang. In het IJmeer werden vooral Doorgroeid en Schedefonteinkruid gekarteerd. Tenger fonteinkruid werd vooral in het oostelijk deel van het IJmeer gevonden, kranswieren in een gebied tussen Muiden en Muiderberg.

In 1998 bestond de vegetatie langs de Waterlandse kust, evenals in het voorgaande jaar, voornamelijk uit Doorgroeid fonteinkruid. Draadwieren en Schedefonteinkruid waren van minder belang. De totale bedekking was niet hoger dan 15%.

In 1999 was er een geringere hoeveelheid vegetatie aanwezig dan in voorgaande jaren; slechts 800 ha van het totale plangebied was begroeid met voornamelijk een lage bedekking (0-15%). Met name in het Zuidelijk Markermeer werd weinig vegetatie aangetroffen. Fonteinkruiden blijven de belangrijkste soortgroep. Opvallend is verder de uitbreiding van Sterkranswier, een soort die pas in 1997 voor het eerst werd aangetroffen.

Ten opzichte van de 0-situatie blijkt dat er in 1997 sprake was van een geringe achteruitgang in het voorkomen van waterplanten. In 1999 echter, was het bedekingsareaal ongeveer gehalveerd. In het Zuidelijk Markermeer is er ten opzichte van 1997 zelfs sprake van een achteruitgang van 75%. Vrijwel alle soorten zijn sterk achteruitgegaan, en komen slechts in kleine arealen voor. De sterkste afname is waarneembaar bij de fonteinkruiden (Doorgroeid fonteinkruid, Schedefonteinkruid en Tenger fonteinkruid) en draadwieren. Het areaal kranswieren bleef in het algemeen vrij constant.

De oorzaak van de achteruitgang is niet met zekerheid vast te stellen. Een mogelijke reden kan het zwevende-stofgehalte zijn, dat hoger was dan in voorgaande jaren. Met name in het voorjaar van 1999, de periode die van belang is voor de ontwikkeling van waterplanten, was het zwevende-stofgehalte hoog. Dit verhoogde gehalte kan, als aangegeven in paragraaf 2.2, niet geheel toegeschreven worden aan opwerveling door wind. Mogelijk dat ook scheepvaart en/of de aanleg van de eilanden bij IJburg een rol speelden. Verder wordt aangegeven dat de waterplanten al vroeg in het ontwikkelingsstadium bedekt waren met een laag epifyton (aangroeiende algen; in dit geval algen die groeien op plantendelen), waarna nauwelijks meer groei optrad.

2.12

Watervogels

Het plangebied is van belang voor bodemfauna-etende, visetende en waterplanten-etende vogels. Voor vogelsoorten van ondiep water vervult het nauwelijks een rol. In zijn algemeenheid moet echter geconcludeerd worden dat het belang van het plangebied voor watervogels afneemt. Dit komt naar voren in het afnemende aantalsverloop van de meeste soorten. Desondanks overschreden in de jaren 1997-1999 (nog) een aantal soorten de 1% norm (Ramsar-conventie). In 1997-1998 waren dit Aalscholver, Tafeleend en Kuifeend, in 1998-1999 alleen de Kuifeend.

Bodemfauna-etende vogels

De belangrijkste soorten bodemfauna-etende vogels zijn de duikeenden Tafeleend, Kuifeend, Toppereend en Brilduiker. Bij de Tafeleend zette de dalende trend, die sinds het begin van de jaren '90 is ingezet, door. Sinds 1996 maken, enkele uitschieters daargelaten, hooguit enkele honderden Tafeleenden gebruik van de voedselvoorraden in het gebied. Internationaal is er echter ook sprake van een dalende aantals-trend. Daarnaast bestaat de indruk dat de randmeren (met name het Veluwemeer) een grotere aantrekkingskracht uitoefenen dan voorheen, waarbij een samenhang met de in de randmeren tot ontwikkeling gekomen kranswiervelden niet wordt uitgesloten. De Kuifeend is in de winter van 1996-1997 in extreem lage aantallen aantallen aangetroffen, hetgeen werd geweten aan de strenge winter. Door de ijsgang werd de soort in januari zelfs volledig verdreven uit het gebied. Alhoewel de afname in de voorgaande jaren in 1997-1998 leek te zijn gestopt, werden in 1998-1999 weer lage aantallen waargenomen. Het maximum lag op een vergelijkbaar niveau met het dieptepunt in de winter van 1996-1997. Als mogelijke oorzaak werd de mogelijkheid om in meer noordelijk gelegen wetlands in Europa te overwinteren, genoemd. Ook de aantallen van de Toppereend laten een dalende trend zien; de soort lijkt evenals de Tafeleend langzaam te verdwijnen uit het plangebied. Herstel is onwaarschijnlijk omdat ze in het hele IJsselmeergebied in aantal achteruit gaan. De aantallen van de Brilduiker daarentegen, lijken de laatste jaren licht toe te nemen.

Visetende vogels

De belangrijkste visetende vogels zijn Fuut, Aalscholver, Nonnetje en Grote Zaagbek. Na de najaarspiek waren de aantallen Futen in de winter van 1996-1997 laag door de ijsgang. Ondanks de hierop volgende voorjaarspiek bestaat de indruk dat de Fuut in aantal afneemt.

Voor de Aalscholver leek het patroon van voorkomen in 1996-1997 sterk op dat in voorgaande jaren, alhoewel de piek in de nazomer lager lag dan in voorgaande jaren. In 1997-1998 werd de Aalscholver weer in redelijke aantallen waargenomen. In de hierop volgende periode was de Aalscholver op een najaarspiek na, echter schaars. Verwacht wordt dat door de sterfte van nestjongen in de naburige kolonies Naardermeer en Lepelaarsplassen in 1998 en 1999, de broedpopulatie nog verder zal afnemen.

Het Nonnetje en de Grote Zaagbek zijn gedurende de gehele monitoringperiode in lage aantallen aangetroffen. In 1996-1997 werd dit nog geweten aan de ijsgang. Herstel trad evenwel niet op.

Waterplanten-etende vogels en vogels van ondiep water

Waterplantenetende vogels en vogelsoorten van ondiep water zijn nauwelijks aangetroffen in de jaren 1996-1999. Waarnemingen hebben betrekking op enkele Kleine Zwanen en Lepelaars. Een mogelijk verklaring voor de lage aantallen Kleine Zwanen is het te intensieve gebruik van het plangebied. Ook kan de beschikbaarheid van voedsel een rol spelen. Voor Kluten is er te weinig ondiep water beschikbaar, waardoor deze soort eerder gebruik maakt van gebieden als de Oostvaarders- en Lepelaarsplassen.

Beschermde soorten en doelsoorten

Het in de periode 1997-1999 aangetroffen Nonnetje is opgenomen op de lijst van beschermde planten- en diersoorten volgens de Natuurbeschermingswet. Er zijn geen doelsoorten voor het natuurdoeltype 'afgesloten zoet zeearmenlandschap' gerapporteerd. Daarnaast zijn beschermde soorten als Visdief en Zwarte Stern aangetroffen.

2.13**Broedvogels**

In de periode 1997-1999 zijn broedvogeltellingen uitgevoerd in de deelgebieden Polder IJdoorn, PEN-eiland, Barnegat en Diemerzeedijk. Polder IJdoorn en het Barnegat zijn weidevogelgebieden. De Diemerzeedijk en het PEN-eiland zijn ruige struweelrijke terreinen met bosachtige delen, rietvelden en open water. Omdat in 1998 begonnen is met de sanering van de Diemerzeedijk, zijn in dit gebied in 1997-1998 geen inventarisaties uitgevoerd. Als 0-situatie worden per gebied verschillende jaren gebruikt (1994 en 1996).

Polder IJdoorn

In de Polder IJdoorn was in de periode 1996-1998 een toename te bespeuren in zowel het aantal soorten als het aantal broedparen ten opzichte van de 0-situatie (1996). Alhoewel het aantal soorten en broedparen lager was dan in voorgaande jaren, waren deze nog wel hoger dan in de 0-situatie. De Grauwe gans vertoonde een opmerkelijke opmars in 1997. In 1998 stabiliseerde het aantal broedparen van deze soort, gevolgd door een afname in 1999. De dichtheden van weidevogels waren in het algemeen hoog. Soorten als Kievit en Grutto namen tot 1998 toe. In 1999 daalden de aantallen sterk, waarschijnlijk als gevolg van de predatie door vossen. De sinds 1992 aanwezige Blauwe-reigerkolonie breidde zich gestaag uit. Polder IJdoorn is tevens de enige plek waar kritische soorten als Kemphaan en Zomertaling voorkomen.

PEN-eiland

Ook op het PEN-eiland is er over de gehele monitoringperiode sprake van een toename van het aantal soorten en broedparen ten opzichte van de 0-situatie (1994). In 1997 was er wat betreft het aantal broedparen zelfs voor het eerst sinds 1991 weer sprake van een lichte toename.

In de voorliggende periode was de populatie broedvogels redelijk stabiel. De Grauwe gans vertoonde in 1997 een opmerkelijke toename ten opzichte van de 0-situatie. Na een afname 1998, nam het broedparen in 1999 toe tot boven het niveau van 1997.

Barnegat

In het Barnegat was het aantal soorten broedvogels in de periode 1997-1999 vrij stabiel en vergelijkbaar met in de 0-situatie (1996). Het aantal broedparen nam echter af. In 1999 werd het laagste aantal broedparen sinds het begin van de monitoring in 1987 vastgesteld. Met name de aantallen Kievitten waren sterk verminderd; in beide jaren was sprake van een historisch dieptepunt.

Diemerzeedijk

Op de Diemerzeedijk was er in 1997 een toename te bespeuren van het aantal soorten en broedparen ten opzichte van de 0-situatie (1994). In 1999, een jaar nadat het gebied ontdaan was van vegetatie, werd alweer meer dan de helft van het aantal soorten van 1997 waargenomen. Broedend werden voornamelijk Kokmeeuwen, Visdiefjes en eendensoorten aangetroffen.

Beschermde soorten en doelsoorten

In alle gebieden, maar met name in de Polder IJdoorn, zijn over de jaren soorten aangetroffen, die voorkomen op de lijst van beschermde planten-en diersoorten volgens de Natuurbeschermingswet. Een groot aantal soorten is tevens beschermd volgens de EEG-richtlijn 91/244/EEG, hetgeen betekent dat speciale maatregelen genomen moeten worden ter voortplanting en voortbestaan in de gebieden waar ze nu voortkomen.

De soorten Baardmannetje, Blauwborst, Grauwe gans, Grutto, Kempshaan, Rietzanger, Slobeend, Snor, Torenavalk, Tureluur, Visdief, Watersnip, Waterral en Zomertaling worden genoemd als doelsoorten voor het natuurdoeltype 'afgesloten zoet zeearmenlandschap'.

3 Gebruik, incidenten en calamiteiten

3.1 Scheepvaart

De informatie over de scheepvaart is gebaseerd op waarnemingen bij de Oranjesluizen (IJ) en de Groote Zeesluis (Muiden). Beide sluizen zijn van belang voor de recreatievaart (zeiljachten, motorjachten en overige recreatievaart, waaronder speedboten). Voor de beroepsvaart vervullen met name de Oranjesluizen een rol.

In 1996-1997 was er in het algemeen sprake van een afname van zowel recreatie- als beroepsvaart voor de beide sluizen. Overigens was dit in het gehele IJsselmeergebied het geval. Alleen het aantal zeiljachten dat de Oranjesluizen passeerde was groter dan in de 0-situatie. Dit was een afwijking van de trendverwachting waarin een afname van het aandeel zeiljachten en een toename van het aandeel motorjachten en overige recreatievaart werd aangegeven. Waarschijnlijk is dit beeld verstoord door de in 1995 gehouden Sail Amsterdam. Bij de beroepsvaart was in tegenstelling tot de trendverwachting een afname waarneembaar ten opzichte van de 0-situatie. Mogelijke oorzaken zijn de ijsgang begin 1996 en de toename van het tonnage per schip. Bij de Grote Zeesluis vormden motorjachten de grootste groep. Dit paste in de trendverwachting die een toename van de motorjachten en een afname van de zeiljachten en overige recreatievaart aangaf.

In 1997-1998 was er een toename waarneembaar van het aantal schepen dat de Oranjesluizen passeerde. De aantallen waren echter nog lager dan in de 0-situatie en bleven achter bij de trendverwachting. Een mogelijke reden is de ijsgang door de strenge winter. Uitzondering hierop was het aantal zeiljachten dat, evenals in 1996-1997 (in tegenstelling tot de trendverwachting), toenam. Bij de Groote Zeesluis vormden motorjachten nog steeds de grootste groep, gevolgd door zeiljachten en overige recreatievaart. De sinds 1996 ingezette dalende lijn zette door. Als oorzaken hiervoor werden weersinvloeden en de aanleg c.q. de uitbreiding van buitendijkse jachthavens genoemd. De afname van het aantal motorjachten was in afwijking van de trendverwachting, voor zeiljachten en de overige recreatievaart sloot het beeld hierbij aan. In 1998-1999 passeerden ongeveer evenveel schepen als in 1997/1998 de Oranjesluizen. De aantallen bleven hiermee lager dan in de 0-situatie. In tegenstelling tot de voorgaande jaren nam het aantal zeiljachten echter af, en was hiermee terug op het niveau van de 0-situatie. De trendverwachting, een afname van het aantal zeiljachten, leek hiermee ingezet.

De grootste drukte bij de recreatievaart viel in het algemeen in de periode april-oktober, met een piek in mei-september. De dichtheid aan schepen was tot half juli in het algemeen laag, hierna trad een stijging op tot half augustus. Verder was het in het weekend drukker dan door de week, met name in de periode juni tot eind juli. Ruimtelijk gezien waren de gebieden Buiten IJ en achter de eilanden bij Muiderberg het drukst. De laagste dichtheden zijn aangetroffen westelijk van Pampus en ter plaatse van de toekomstige locatie IJburg.

3.2 Visueel-landschappelijke ontwikkeling

In 1996-1997 en 1998-1999 zijn in dit kader geen waarnemingen verricht. Bij de waarnemingen in 1997-1998 zijn een aantal veranderingen ten opzichte van de 0-situatie waargenomen. Samengevat zijn dit:

- De aanleg van strandjes met beschermingsdammen ten westen van Muiderzand
- De uitbreiding van de jachthaven Muiderzand en de bouw van extra gebouwen
- De vluchthaven ten oosten van Muiderzand is gedempt, er is strand aangelegd en een deel van het bestaande strand is afgegraven ten behoeve van een geul
- De Diemerzeedijk werd ontgraven, ontdaan van vegetatie en voor het gebied werd in het water een damwand aangebracht
- De afrit bij Zeeburg werd voltooid

In de periode 1998-1999 zijn de volgende (niet geregistreerde) veranderingen opgetreden:

- De aanleg van IJburg
- De aanleg van windmolens ten zuidwesten van Almere
- De aanleg van de Muiderburcht (flats)

3.3 Relatie tussen natuur en recreatievaart

In 1996-1997 is geen onderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen natuur en recreatievaart. In de jaren 1997-1999 was dit wel het geval. Het beeld in de beide monitoringperioden was redelijk overeenkomstig. Gedurende de dag nam het aantal schepen toe en het aantal vogels af binnen het plangebied. Het gegeven dat het aantal vogels afneemt als het aantal schepen toeneemt, is echter niet per definitie een oorzaak-gevolg-relatie. Ook het foerageergedrag kan van invloed zijn.

In 1998 waren de vogeldichtheden het grootst langs de zuidelijke en westelijke IJmeerkust, in 1999 voornamelijk langs de zuidelijke IJmeerkust. De laagste vogeldichtheden werden aangetroffen op het ruimere diepere water en langs de Waterlandse kust. In beide perioden kwamen achter bij de eilanden bij Muiderberg (zuidelijke IJmeerkust) zowel hoge dichtheden van vogels als schepen voor. In 1998 gold dit tevens voor het Buiten-IJ. Opvallend was verder dat de dichtheid van de vogels in 1999 in vrijwel het gehele plangebied beduidend lager was dan in 1998. De scheepsdichtheid daarentegen was slechts iets hoger dan in 1998. Uitzondering hierop waren de gebieden westelijk van Pampus en tussen Muiden het PEN-eiland, waar de dichtheden van vogels toenamen.

3.4 Lozingen

In het plangebied vonden weinig lozingen plaats. In de monitoringrapporten worden twee typen lozingen genoemd:

- koelwater van de UNA-centrale bij Diemen
- ongezuiverd afvalwater van woonschepen bij Zeeburg.

In 1996-1999 leidde de lozingen van de UNA-centrale niet of nauwelijks tot meetbare temperatuurverhogingen in het IJmeer (meetpunt PEN-eiland), alhoewel het temperatuursverschil tussen het in- en uitgelaten water circa 3° C bedroeg. De lozingen van de woonschepen hebben met name invloed gehad op de waterkwaliteit in de vorm van een toename van het aantal colibacteriën (zie paragraaf 2.2).

3.5 Olie, zwerfvuil, ongelukken en ongewenst gedrag

Olie

In de perioden 1996-1997 en 1998-1999 is tijdens de waterkwaliteitsbemonsteringen geen olie aangetroffen, in 1997-1998 eenmaal. Wel was in 1996-1997 viermaal melding van olie bij een nautisch voorval, in 1997-1998 was dit vijfmaal het geval. Een patroon valt hier niet uit af te leiden

Zwerfvuil

In 1996-1997 zijn er twee meldingen opslag van chemisch afval bij de Diemerzeedijk. Op het Buiten-IJ werd veel drijfvuil aangetroffen, aan de oostzijde van het IJmeer enkele aangespoelde bootjes. Tevens zijn voor de kust bij Muiderberg veenklompen waargenomen. Deze zijn afkomstig zijn van de Waterlandse kust of de ontgronding in de vaargeul.

In 1997-1999 is het zwerfvuil langs de oevers geïnventariseerd in de periode mei-november. Het meeste zwerfvuil werd aangetroffen in augustus-september, en wel langs het Buiten-IJ en aan de oostzijde van het IJmeer. In mei, aan het begin van het recreatie seizoen, werd het minste zwerfvuil aangetroffen. Opvallend was dat in 1999 ook in november nog veel zwerfvuil werd waargenomen. Plastic en hout vormden het merendeel van het zwerfvuil. Daarnaast werden bijvoorbeeld ook ijzer, beton en grotere voorwerpen als boten en koelkasten aangetroffen.

Ongelukken, incidenten en ongewenst gedrag

In 1996 zijn 28 incidenten gemeld, in 1997 en 1998 23. De incidenten varieerden van aanvaringen, brand, vastlopen, motorstoring/roerschade tot omslaan of lek raken. Vermeldenswaardig is tevens het hevige noodweer begin juni 1997, waarbij veel jachten omsloegen en zonken. Ook werd in 1997 vissterfte gemeld in Muiden na het inlaten van water uit het IJmeer. Omdat er geen verlaagde zuurstofgehalten zijn gemeten, werd vermoed dat het een illegale lozing betrof.

Ten opzichte van de 0-situatie is er over de gehele monitoringperiode gezien sprake van een toename van het aantal incidenten.

4

Vergelijking met Natuurbeeld ROM-IJmeer

Voor het ROM-IJmeergebied is een natuurbeeld opgesteld volgens de AMOEBE-methode voor de situatie die ontstaat volgens het Plan van Aanpak omstreeks 2005. In dit scenario wordt IJburg aangelegd. Aanvullend worden in het IJmeer en het Zuidelijk Markermeer compenserende en natuurgerichte maatregelen genomen. Het Natuurbeeld bestaat uit een aantal fysisch-chemische en biologische parameters, zogenaamde doelvariabelen, die kenmerkende componenten vormen in het plangebied (bijlage 1).

Een aantal van de in hoofdstuk 2 en 3 besproken parameters/parametergroepen zijn opgenomen in Natuurbeeld. Dit betreft: doorzicht, chlorophyl-gehalte, blauwalgen, vissen, bodemfauna en water- en broedvogels. Onderstaand is per parameter(groep) aangegeven hoe deze zich verhoudt tot het Natuurbeeld Plan van Aanpak ROM-IJmeer 2005.

- **Doorzicht:** In het Natuurbeeld wordt voor het Zuidelijk Markermeer een waarde genoemd van 0,52 m en voor het IJmeer van 0,68 m. Over de gehele monitoringperiode gezien voldeden de jaargemiddelde waarden in het Zuidelijk Markermeer niet aan de genoemde 'norm' (hoogste jaargemiddelde waarde 0,45 m). Incidenteel was het doorzicht gedurende één of enkele maanden overigens wel hoger dan 0,52 m. Ook in het IJmeer was het jaargemiddelde en maandelijkse doorzicht vrijwel altijd lager dan 0,68 m. Het oostelijke gedeelte van het IJmeer was verhoudingsgewijs het helderst. Het doorzicht in het westelijke deel lag zelfs vrij ver beneden de 'norm'; de laagste jaargemiddelde waarde bedroeg 0,25 m. Verder duiden de monitoringresultaten na een aanvankelijke toename in 1996-1998, op een afname van het doorzicht in beide deelgebieden.
- **Chlorophyl:** Voor het chlorophyl-gehalte wordt in het Natuurbeeld in het Zuidelijk Markermeer een waarde genoemd van 24,6 µg/l, voor het IJmeer van 20,5 µg/l. In 1996-1998 werd vrijwel overal aan deze waarden voldaan: in het Zuidelijk Markermeer bedroeg het jaargemiddelde chlorophyl-gehalte maximaal 24 µg/l, in het IJmeer 19 µg/l. Incidenteel (maandwaarden) werd de 'norm' overigens wel overschreden. In 1998-1999 trad een verslechtering op en werd in het Zuidelijk Markermeer niet meer aan het Natuurbeeld voldaan (jaargemiddelde waarde 42 µg/l). In het IJmeer werd alleen bij Muiderberg voldaan de 'norm' van 20,5 µg/l. Op de overige locaties varieerden de jaargemiddelde waarden van 23 tot 31 µg/l. Dit betekende overigens niet dat het chlorophyl-gehalte gedurende het gehele jaar te hoog was.
- **Blauwalgen:** De in het Natuurbeeld opgenomen waarden (27,7% voor het Zuidelijk Markermeer en 32,2% in het IJmeer) zijn gemiddelden voor het aandeel blauwalgen in de periode juli-september. In 1997 werd in het Zuidelijk Markermeer niet voldaan aan de norm (gemiddelde waarde 31%). In het IJmeer werd op de locaties Put bij Muiden en Pampushaven de 'norm' overschreden (respectievelijk 40% en 45%). Op de twee meest westelijke locaties (Durgerdam en Zeeburg) werden vrij lage gehalten gemeten (respectievelijk 15% en 6%). In 1998 trad een aanzienlijke verbetering op: overal werd voldaan aan de genoemde 'normen' waarden. Van 1999 zijn nog geen meetgegevens beschikbaar.
- **Biotooptypen:** Op basis van de beschikbare gegevens is een vergelijking met het Natuurbeeld (areaal verschillende biotopen) nauwelijks mogelijk: de oppervlakten per biotooptype konden niet worden gemeten doordat een standaard-meetmethode ontbrak. Wel zal het areaal water dieper dan 5 m, na afronding van de geplande ontgroningen groter zijn dan in het Natuurbeeld. Het areaal waterplanten is, ondanks de afname, nog groter dan het netto-areaal uit het Natuurbeeld, maar veel kleiner dan het genoemde bruto-areaal.
- **Bodemfauna:** De Driehoeksmossel is opgenomen in het Natuurbeeld. Op basis van de beschikbare gegevens is een vergelijking met het Natuurbeeld evenwel niet mogelijk: in de monitoringrapporten is de biomassa (in ton nat gewicht) namelijk niet gekwantificeerd. Ook zijn de gegevens niet per deelgebied gespecificeerd.

- **Vissen:** De soorten Brasem, Snoekbaars, Spiering, Snoek, Aal, Baars, Blankvoorn en Pos zijn opgenomen in het Natuurbeeld. Slechts één soort uit het Natuurbeeld, de Forel, ontbreekt. Evenals bij de bodemfauna is een nadere kwantificering op basis van de beschikbare gegevens niet mogelijk.
- **Watervogels:** Alle in het Natuurbeeld opgenomen bodemfauna-etende, visetende en waterplantenetende vogelsoorten zijn aangetroffen. De aantallen van vrijwel alle soorten blijven echter achter tot ver achter bij het Natuurbeeld. De Fuut en, de laatste jaren, de Brilduiker benaderen het Natuurbeeld het beste. Aangezien er voor de meeste soorten watervogels een dalende trend waarneembaar was, lijkt het verschil met het Natuurbeeld eerder toe- dan af te nemen. Overigens is een beoordeling per deelgebied op basis van de beschikbare gegevens niet mogelijk.
- **Broedvogels:** Uitgezonderd de Grote Karekiet zijn alle in het Natuurbeeld opgenomen soorten in aantallen aangetroffen die hoger zijn dan in het Natuurbeeld. Per deelgebied voldoen de aantallen Slobeend en Snor niet altijd. De gegevens zijn echter niet gebiedsdekkend geïnventariseerd.

5**Kwaliteitsoordeel monitoringprogramma**

Het monitoringprogramma heeft de een grote hoeveelheid fysische, chemische en biologische gegevens opgeleverd over het functioneren van het watersysteem. Daarnaast is inzicht verkregen in het gebruik van het gebied en de effecten hiervan (incidenten en calamiteiten). Aan de hand van de verzamelde gegevens konden veranderingen en trends, zowel in positieve als negatieve zin, onderkend worden. Bij het opstellen van het programma kon echter nog geen causaal onderzoek worden geprogrammeerd. Het Plan van Aanpak ROM-IJmeer moest immers nog in uitvoering worden genomen. Inmiddels zijn, zoals uit hoofdstuk 2 blijkt, uit de monitoring enkele ontwikkelingen te constateren die vragen om een afweging voor eventueel te verrichten causaal onderzoek. Indien een causaal verband oorzaak en gevolg inzichtelijk maakt, kunnen zo nodig aanvullende maatregelen worden voorgesteld én de urgentie hiervan. Een voorbeeld is de gesignaleerde afname in doorzicht. Wat is/zijn de oorza(a)k(en), en bestaat er een relatie met de afname in het biovolume van de Driehoeksmossel, de afname van het waterplantenareaal en/of werkzaamheden voor IJburg. Een ander voorbeeld is de afname van het aantal watervogels in het plangebied. Naar de oorzaken wordt slechts gegist.

Verder blijkt dat een aantal parameters uit het monitoringprogramma nog onvoldoende of niet in kaart zijn gebracht. Dit betreft:

- De water- en stoffenbeweging van en naar het plangebied. Om meer inzicht te krijgen in het functioneren van het plangebied als watersysteem lijkt het zinvol om te proberen de belangrijkste water- en stofstromen te identificeren en zoveel mogelijk te kwantificeren. Naast chloride zijn nutriënten en zware metalen de meest interessante variabelen.
- De morfologische veranderingen. Deze zijn van belang vanwege de samenhang met doorzicht, bodemfauna, vissen, waterplanten en vogels. Er zijn invloeden van het verdiepen van de geulen op de omgeving te verwachten.
- Het voorkomen van drijfalg in blauwalgen in het plangebied, als indicatie voor het ecologisch functioneren van het systeem (voedselrijkdom). In 1996-1997 zijn blauwalgen bij het verzamelen van fysisch-chemische gegevens waargenomen. Naderhand zijn deze tijdens de bemonsteringen niet meer aangetroffen, terwijl uit de praktijk bekend is dat ze nog steeds voorkomen.
- Het areaal van de verschillende biotooptypen uit het Natuurbeeld in het plangebied.
- Inventarisatie van de doelvariabelen op een dusdanige wijze dat vergelijking met het Natuurbeeld mogelijk is. Een voorbeeld zijn de vissen. In het Natuurbeeld zijn biomassawaarden (kg) opgenomen. Bij de monitoringresultaten is als eenheid aantallen gebruikt.

Daarnaast kan opgemerkt worden dat in het monitoringprogramma (en het Natuurbeeld) de diergroepen amfibieën en reptielen en zoogdieren niet zijn opgenomen. Met name amfibieën en reptielen en kleine, watergebonden zoogdieren, kunnen echter informatie verschaffen over de ecologische waarde/functie van de oevers langs de IJmeer en Zuidelijk Markermeer. In het Natuurbeeld vormen de oevers namelijk wel onderdeel van de opgenomen biotooptypen. Het saneren van de Diemerzeedijk bijvoorbeeld, zal ingrijpende gevolgen hebben voor daar aanwezige levensgemeenschappen. Voorheen vervulde dit gebied bijvoorbeeld een belangrijke rol voor de Ringslang.

6**Bijsturing monitoringprogramma en beleid**

Mede op basis van hoofdstuk 5 wordt voorgesteld het monitoringprogramma op de volgende punten aan te vullen/passen:

- Bij de inventarisatie van stofstromen naast chloride ook de nutriëntenstromen en de stromen van zware metalen naar en van het plangebied meer gedetailleerd in beeld brengen. Hierdoor kunnen mogelijke oorzaken van de veranderingen in voedselrijkdom in het plangebied worden aangewezen. Tevens kunnen, afhankelijk van de resultaten, gerichte maatregelen worden genomen om ongewenste ontwikkelingen tegen te gaan.
- Inventarisatie van drijfslagen van blauwalgen in het plangebied met inbegrip van hun ruimtelijke differentiatie, als aanvullende indicatie voor het ecologisch functioneren van het systeem.
- Inventariseren en kwantificeren van de in het Natuurbeeld opgenomen biotooptypen in het plangebied. In plaats hiervan kan overwogen worden om de biotooptypen te vervangen door ecotooptypen (conform huidige standaardisatie) waarbij de Amoebe-methode wordt verlaten.
- Verbeteren van de afstemming van de inventarisatie en de verwerking van de abiotische en biotische gegevens op een dusdanige wijze dat een betere vergelijking mogelijk is met het Natuurbeeld, zoals geformuleerd in het Plan van Aanpak 2005.
- Inventariseren van activiteiten die een duidelijke invloed kunnen hebben op de fysisch-chemische en biologische kwaliteit van het plangebied en het zo nodig tijdelijk (en lokaal) aanpassen van het monitoringprogramma. Een voorbeeld is de aanleg van IJburg. Uit de jaarrapportages is niet te achterhalen wanneer de werkzaamheden zijn gestart. Tevens is het de vraag of met het huidige meetpunten-netwerk eventuele invloeden op de waterkwaliteit (doorzicht, zwevende-stofgehalte) achterhaald kunnen worden. Een ander voorbeeld is de sanering van de Diemerzeedijk. Ondanks dat dit een wezenlijke aantasting is van de biotooptypen en de fauna in het plangebied, blijven de gevolgen hiervan bij de huidige wijze van monitoren onderbelicht. Voor eventueel nog uit te voeren causaal onderzoek kan inventarisatie van dergelijke parameters van groot belang zijn.
- Uitvoeren van causaal onderzoek bij ontwikkelingen die (fors) afwijken van het Natuurbeeld. Hierbij kan gedacht worden aan de toename van het zwevende-stofgehalte/afname doorzicht, de achteruitgang van areaal waterplanten en de achteruitgang van de aantallen watervogels. Pas op het moment dat bekend is waarom bepaalde negatieve trends optreden, kunnen aanbevelingen gedaan worden voor aanvullende maatregelen (één van de doelen van het monitoring-project).
- Inventarisatie van gegevens over amfibieën, reptielen en kleine watergebonden zoogdieren, aangezien deze informatie kunnen verschaffen over de ecologische waarde en/of functie van de oevers van het plangebied. De oevers worden als biotooptype namelijk onderdeel van het Natuurbeeld.

Verder dient opgemerkt te worden dat de waterkwaliteit en de aantallen watervogels een dusdanig ontwikkeling vertonen dat het waarschijnlijk lijkt dat het Natuurbeeld Plan van Aanpak ROM-IJmeer voor deze groepen van parameters niet gehaald gaat worden.

Literatuur

Butijn, G.D., 1998. Natuurbeeld ROM-IJmeer volgens de AMOEBE-methode. In opdracht van Stuurgroep ROM-IJmeer.

Platteeuw, M., W. Dubbeldam & S. van Rijn. Watervogels in IJmeer en zuidelijk Markermeer: Jaarrapportage 1996/97. Werkdocument nr. 97.172x. Rijkswaterstaat\RIZA.

Rijn, S. van, 1998. Watervogels in IJmeer en zuidelijk Markermeer: Jaarrapportage 1997/98. RIZA Werkdocument nr. 98.178.x.

Rijn, S. van, 1999. Watervogels in IJmeer en zuidelijk Markermeer: Jaarrapportage 1998/99. RIZA Werkdocument nr. 99.190.x.

Vliet, R. van der, J.J. Bakhuizen & D. Tempelman, 1998. Broedvogels in BMP-plots langs het IJmeer in 1997. SOVON-inventarisatierapport 98/07. Samengesteld in opdracht van RIZA.

Witte, B.J. de & H.C. Faber, 1997. Monitoring ROM-IJmeer. Nulrapportage. In opdracht van Stuurgroep ROM-IJmeer. Rijkswaterstaat directie IJsselmeergebied.

Witte, B.J. de , 1998. Monitoring ROM-IJmeer. Jaarrapportage 1996-1997. In opdracht van Stuurgroep ROM-IJmeer. RDIJ-rapport 98-1.

Witte, B.J. de , 1999. Monitoring ROM-IJmeer. Jaarrapportage 1997-1998. In opdracht van Stuurgroep ROM-IJmeer. RDIJ-rapport 99-2.

Witte, B.J. de , 2000. Monitoring ROM-IJmeer. Jaarrapportage 1998-1999. In opdracht van Stuurgroep ROM-IJmeer. RDIJ-rapport 2000-3.

Bijlage 1: Natuurbeeld Plan van Aanpak 2005

Fysisch-chemische doelvariabelen Zuidelijk Markermeer, IJmeer en hele plangebied

<i>Variable</i>	<i>Eenheid</i>	<i>Zuidelijk Markermeer</i>	<i>IJmeer</i>	<i>Hele plangebied</i>
Doorzicht	dm	5,2	6,8	6,0
Chlorophyl	mg/l	24,6	20,5	22,6
Blauwalgen	% totaal	27,7	32,2	30,0

Vegetatie- en waterkwaliteitsdoelvariabelen Zuidelijk Markermeer, IJmeer en hele plangebied

<i>Variable</i>	<i>Eenheid</i>	<i>Zuidelijk Markermeer</i>	<i>IJmeer</i>	<i>Hele plangebied</i>
Onbegroeid water dieper dan 5 m	ha	270	400	670
Onbegroeid water tot 5 m diep	ha	4.010	2.030	6.040
Slikken en platen	ha	0,25	0,25	0,50
Waterplanten	ha netto	54,2	348	403
Riet	ha	13,8	41,1	54,9
Rietruigte en struweel	ha	22	32,9	54,9
Grasland	ha	61	14,5	75,5
Moerasbos	ha	8,02	59,4	67,4

Faunistische doelvariabelen Zuidelijk Markermeer, IJmeer en hele plangebied

<i>Variable</i>	<i>Eenheid</i>	<i>Zuidelijk Markermeer</i>	<i>IJmeer</i>	<i>Hele plangebied</i>
Bodemfauna				
Driehoeksmossel	ton NG	5.980	3.830	9.810
Vissen van uitsluitend onbegroeid water				
Brasem	kg*10 ³	190	220	410
Forel	kg*10 ³	0,189	0,0535	0,242
Snoekbaars	kg*10 ³	7,49	8,14	15,6
Spiering	kg*10 ³	316	67,5	383
Vissen van uitsluitende begroeid water				
Snoek	kg*10 ³	1,23	5,35	6,58
Vissen van onbegroeid en begroeid water				
Aal	kg*10 ³	69,1	37,9	107
Baars	kg*10 ³	48,9	26,9	75,9
Blankvoorn	kg*10 ³	173	124	297
Pos	kg*10 ³	107	58,2	166
Visetende vogels				
Aalscholver	ind.	1.000	786	1.790
Fuut	broedp.	37	74	111
Grote Zaagbek	ind.	145	108	253
Nonnetje	ind.	369	103	472
Bodemfauna-etende vogels				
Kuifeend	ind	11.100	4.240	15.300
Toppereend	ind	698	317	1.020
Tafeleend	ind.	2.040	4.360	6.400
Brilduiker	ind.	162	79	242
Waterplantenetende vogels				
Kleine zwaan	ind.	27	202	228
Broedvogels				
Blauwborst	broedp.	0	1	1
Bruine kiekendief	broedp.	0	1	1
Grote karekiet	broedp.	0	1	1
Slobeend	broedp.	1	1	2
Snor	broedp.	1	1	2

profiel

'Oranjewoud', raad en daad op maat!

Sinds de oprichting in 1951 is 'Oranjewoud' uitgegroeid tot één van de grootste, onafhankelijk opererende ingenieursbureaus in Nederland. Ons bureau levert kwalitatief hoogwaardige diensten op het brede terrein van wonen, werken, recreëren, mobiliteit en milieu. De kennis is gebundeld in negen sectoren, te weten: verkeersinfrastructuur, transportinfrastructuur, gebouwen, stedelijk gebied, vrijetijdsvoorzieningen, landelijk gebied, verontreinigde bodems, milieuvoorzieningen en vastgoedobjecten.

Elke opdrachtgever belangrijk

Het dienstenpakket van 'Oranjewoud' mag gerust breed worden genoemd. We verzorgen in ons werkgebied het complete traject van onderzoek, advisering, beleidsplannen, projectvoorbereiding en directievoering tot en met realisatie, (geautomatiseerd) beheer en onderhoud van voorzieningen. Al naar gelang de wens van de opdrachtgever verzorgen wij één specifiek gedeelte, een combinatie van meerdere onderdelen óf het hele traject. Naast advies- en ingenieursdiensten neemt onze afdeling Uitvoering daarbij een centrale plaats in. Van lokale tot landelijke overheid, van handel tot industrie, van midden- en kleinbedrijf tot multinational van non-profit organisatie tot particulier: alle opdrachtgevers zijn belangrijk.

'Oranjewoud', sterk in teamwerk

'Oranjewoud' beschikt over 2000 ervaren, goed opgeleide en enthousiaste medewerkers, met verantwoordelijkheidsgevoel naar opdrachtgever én collega. Nuchtere vakmensen, flexibel en marktgericht in aanpak en met gevoel voor kwaliteit in dienstverlening én samenwerking.

Altijd binnen handbereik

'Oranjewoud' speelt alert in op ontwikkelingen en verandering, zowel in de samenleving als techniek. Daarin staan we dicht bij onze opdrachtgever. Ook in letterlijke zin overigens - met vijf hoofdvestigingen die slagvaardig, efficiënt en effectief in de verschillende regio's opereren. De vijf business units zijn verder onderverdeeld in provinciale rayons met regionale steunpunten in de vorm van rayonkantoren. Daarmee is 'Oranjewoud' altijd binnen handbereik.

Landelijk en internationaal

Naast de vijf business units kent 'Oranjewoud' ook drie landelijk aangestuurde business units. In Oranjewoud Infragroep hebben de drie ingenieursbureaus Oranjewoud Bouw & Infra, Intersec en BVN hun kennis gebundeld in één krachtige organisatie die specialist is op het gebied van grootschalige infrastructurele projecten. Daarnaast kennen we de business units Oranjewoud Vastgoedadvies (WOZ-dienstverlening, grondzaken en vastgoedontwikkeling) en Oranjewoud Geo-Info (advies, management en realisatie rond inwinning en beheer van geografische gegevens). Onze buitenlandse activiteiten zijn ondergebracht in Oranjewoud International B.V., met bureaus in Antwerpen, Dresden en Budapest.

Ingenieursbureau 'Oranjewoud' B.V.

Business unit Noord

Koningin Wilhelminaweg 1
Postbus 24
8440 AA Heerenveen
Telefoon: (0513) 63 45 67
Telefax: (0513) 63 33 53

Business unit Oost

Keulenstraat 3
Postbus 321
7400 AH Deventer
Telefoon: (0570) 67 94 44
Telefax: (0570) 63 72 27

Business unit Midden

Wisselweg 1
Postbus 10044
1301 AA Almere-Stad
Telefoon: (036) 530 80 00
Telefax: (036) 533 81 89

Business unit West

Rivium Quadrant 1
Capelle aan den IJssel
Postbus 8590
3009 AN Rotterdam
Telefoon: (010) 288 45 45
Telefax: (010) 288 47 47

Business unit Zuid

Beneluxweg 7
Postbus 40
4900 AA Oosterhout
Telefoon: (0162) 48 70 00
Telefax: (0162) 45 11 41

Kantoor Geleen

Mijnweg 3
Postbus 17
6160 AA Geleen
Telefoon: (046) 478 92 22
Telefax: (046) 478 92 00

Tevens vestigingen in:
Groningen, Assen, Stadskanaal,
Jisp en Goes

Oranjewoud

Vastgoedadvies

Beneluxweg 7
Postbus 40
4900 AA Oosterhout
Telefoon: (0162) 48 72 59
Telefax: (0162) 48 72 08

Tevens vestiging in:
Deventer

Oranjewoud Geo-Info

Koningin Wilhelminaweg 1
Postbus 24
8440 AA Heerenveen
Telefoon: (0513) 63 45 04
Telefax: (0513) 63 35 02

Tevens vestigingen in:
Almere, Capelle aan den
IJssel en Oosterhout

Oranjewoud Infragroep B.V.

Volmerlaan 20
2288 GC Rijswijk
Telefoon: (070) 390 64 60
Telefax: (070) 399 54 36

Tevens vestigingen in:
Heerenveen, Almere,
Oosterhout, Capelle aan
den IJssel, Zoetermeer en
Geleen

Oranjewoud International B.V.

Koningin Wilhelminaweg 1
Postbus 24
8440 AA Heerenveen
Telefoon: (0513) 63 45 67
Telefax: (0513) 63 33 53



