

Ontwikkelingen in de aquatische ecologie van het Zwarte Meer

RWS RIZA rapport 2007.007



Ontwikkelingen in de aquatische ecologie van het Zwarte Meer

RWS RIZA rapport 2007.007

Colofon

Dit is een uitgave van Rijkswaterstaat

Voor meer informatie: Rijkswaterstaat RIZA
Telefoon: 0320 - 298827

Uitgevoerd door: Ruurd Noordhuis - RIZA/WIE

Druk: Artoos Drukkerijen, Rijswijk

Document: RWS RIZA rapport 2007.007
ISBN 9789036913621

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	5
2.	Gebruikte data	7
3.	Waterkwaliteit	9
3.1	Nutriënten	9
3.2	Chlorofyl	13
3.3	Chlorofyl-P ratio	13
3.4	Zwevend stof	15
3.5	Doorzicht	16
4.	Water- en oeverplanten	17
4.1	Ondergedoken waterplanten	17
4.2	Drijfbladplanten	21
4.3	Oeverplanten	22
4.4	Habitatrichtlijndoelen	23
5.	Macrofauna	25
6.	Vis	31
6.1	Habitatrichtlijndoelen	36
7.	Watervogels	37
7.1	Planteneters	37
7.2	Bodemfauna-eters	40
7.3	Viseters	42
7.4	Vogelrichtlijndoelen	42
8.	Broedvogels	45
8.1	Vogelrichtlijndoelen	46
9.	Zoogdieren	49
10.	Conclusies	51
11.	Literatuur	55

1 Inleiding

In vergelijking met de andere randmeren heeft de aquatische ecologie van het Zwarte Meer bij rijkswaterstaat de laatste decennia weinig aandacht gekregen. Terwijl Ketelmeer en Vossemeer in het kader van ecotoxicologie en bodemsanering veel onderzoek is uitgevoerd, de Veluwerandmeren min of meer de best bestudeerde wateren van Nederland zijn geworden (BOVAR, IIVR) en iets recenter ook de zuidelijke randmeren veel aandacht hebben gekregen (BEZEM), is er van het Zwarte Meer nog geen gedegen ecologische watersysteemanalyse voorhanden. In dit rapport wordt een poging gedaan een deel van deze leemte in te vullen.

Het Zwarte Meer heeft een geschiedenis die enigszins afwijkt van die van de overige randmeren, en het is een systeem met relatief veel fluviaatiele aspecten, hoewel recent niet in de mate van het Ketelmeer. Erfenissen uit het met name qua peilwisselingen zeer dynamische verleden zijn echter nog steeds van belang in het functioneren van het systeem. Afnemende dynamiek door Afsluitdijk, Noordoostpolder, het afsluiten van rivierarmen, veranderingen in riet- en biezenteelt en mogelijk tenslotte o.a. de Balgstuw bij Ramspol zorgden voor geleidelijke veranderingen in de vegetatiestructuur en het aanzien van het gebied. Omdat systematische metingen van vegetatie pas in de jaren negentig werden opgezet, is met monitoringdata slechts het staartje van deze ontwikkelingen in beeld te brengen. In hoofdstuk 4 worden deze gegevens daarom aangevuld met min of meer anecdotische, historische informatie.

Afgezien van deze voor het Zwarte Meer specifieke veranderingen heeft zich net als in de andere randmeren een proces van eutrofiëring voorgedaan, dat ook hier leidde tot een ineenstorting van het aanvankelijk soortenrijke helder-water systeem. Dat gebeurde hier al rond 1960, een jaar of tien eerder dan in de Veluwerandmeren. Monitoringsgegevens van de waterkwaliteit, waarvan de langste reeksen starten in 1972, laten daarom alleen het recente herstel zien. Wel zijn reconstructies mogelijk met behulp van vogelaantallen, waarvan de tellingen in het Zwarte Meer zelfs nog verder teruggaan dan in de Veluweranderen en waarmee ontwikkelingen vanaf 1945 in beeld kunnen worden gebracht. In de jaren negentig laat zich een zekere mate van ecologisch herstel zien, dat overeenkomsten vertoont met de herstelprocessen in de Veluwerandmeren en de zuidelijke randmeren. Hier en daar worden vergelijkingen gemaakt met de ontwikkelingen in deze meren om de gang van zaken in het Zwarte Meer te helpen verduidelijken.

2 Gebruikte data

Dit rapport is een overzicht van de voor het Zwarte Meer beschikbare ecologische data met een interpretatie van de processen die door die data worden geïndiceerd. Daarbij ligt het accent sterk op de aquatische ecologie. Er wordt tevens enige aandacht besteed aan de doelen voor het Natura2000-gebied Zwarte Meer. De doelen voor de Kaderrichtlijn Water worden niet behandeld, omdat dit reeds in ander verband gebeurt (Wessels et al. in prep.). Voor het samenstellen van dit overzicht is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

Nutriënten, chlorofyl, zwevend stof en doorzicht: Data van het landelijk meetnet van MWTL. Het meetpunt in het Zwarte Meer ligt in het Ramsdiep, kilometer 10, coördinaten 191.865-515.978, in het westelijke deel van het meer.

Water- en oeverplanten: Data uit de dekkende waterplanten-karteringen van RDIJ uit 1987, 1993, 1994, 1997, 2000, 2003 en 2006 (achtereenvolgens Doef et al. 1991, De Witte et al. 1995, 1997 en 2000, Smits et al. 2004 en Postema et al. in prep.) en uit jaarlijkse raai-bemonsteringen in het kader van MWTL sinds 1993 (Kerkum & van Schie 2005). De gebruikte methode is in beide gevallen gelijk; planten worden bemonsterd met een werphark, waarbij op grond van de massa op de hark een schatting wordt gemaakt van de bodembedekking in klassen. Bij de RDIJ karteringen is voor de presentatie veel gebruik gemaakt van "interne bedekkingen". Deze wordt berekend door het aantal hectares per bedekkingsklasse te vermenigvuldigen met het midden van de klasse, en vervolgens de waarden van alle klassen op te tellen. Voorbeeld: 10 ha uit de klasse van 15-25% bedekking wordt 2 ha interne bedekking (corresponderende areaal met 100% bedekking). Bij de raaigegevens wordt meestal het percentage meetpunten met de betreffende soort gepresenteerd, volgens Kerkum & van Schie 2005. In de tekst worden deze gegevens vergeleken met oudere, meer anecdotische informatie (Mörzner Bruijns & Timmerman 1953, Dresscher 1954, Timmerman & Koridon 1963, Bick & van Schaik 1980, Gerritsen & Lok 1986).

Macrofauna: Reguliere informatie over macrofauna is afkomstig uit de MWTL biotoopbemonsteringen van 1993, 1997, 2001 en 2005, en uit mosselbemonsteringen uit 2002 en 2004 (Driehoeksmossel en andere schelpdieren; Smits et al. 2003, Schouten & Bak 2005). De eerstgenoemde bemonsteringen zijn slechts spaarzaam gebruikt vanwege de beperkte geschiktheid voor het detecteren van trends. Wel zijn ze gebruikt voor het karakteriseren van de situatie met betrekking tot veranderingen in de omliggende wateren als het gaat om kolonisatie door exoten (Kaspische Slijkgarnaal en Kaspische

Vlokreeft) en de gevolgen daarvan op de rest van de macrofauna. Dergelijke veranderingen in omliggende wateren worden in beeld gebracht met behulp van jaarlijkse bemonsteringen van stenen uit de oeververdediging van alle overige randmeren (Ketelmeer t/m IJmeer). Hierbij worden per meer vijf stenen afgeborsteld waarna de macrofauna in deze monsters wordt gedetermineerd en gekwantificeerd (IJssel als onderdeel van MWTL, randmeren R. Noordhuis). Tenslotte zijn data gebruikt uit incidentele bemonsteringen van bodemfauna in 1987 en 1993, uitgevoerd met een Eckmann-happer (A. Naber, F. Kerkum).

Vis: Er zijn drie "actieve" visbemonsteringen (sleepnetten) beschikbaar uit het Zwarte Meer, twee uit het MWTL meetprogramma voor vis van de seizoenen 1993/94 en 1995/96 (Cazemier et al. 1994, Wiegerinck et al. 1996), en een afzonderlijke visbemonstering uit 2004, uitgevoerd door AquaTerra (Van Giels & Rutjes 2004). Deze bemonsteringen zijn gebruikt voor biomassaschattingen en aantals- of biomassaverdeling van met name de meest talrijke soorten. Daarnaast zijn er visgegevens uit fuiken, jaarlijks verzameld sinds 1993 in het kader van het "passieve" programma van de MWTL vismonitoring. Deze gegevens zijn gebruikt voor het weergeven van het soortenspectrum en voor het weergeven van trends van minder talrijke soorten.

Watervogels: Watervogels (niet-broedvogels) worden maandelijks geteld vanaf het water (o.a. A. Dekker), en deze gegevens worden verzameld en bewerkt door Sovon en CBS. Zulke maandelijkse telgegevens zijn voor het Zwarte Meer beschikbaar uit de periode 1963-1976 en sinds 1986. Met behulp van deze gegevens wordt per seizoen (omdat de meeste soorten wintergasten zijn loopt een seizoen van juli t/m juni van het volgend jaar) het gemiddelde of het maximum aantal bepaald, en deze waarden worden gebruikt voor trendanalyse. Uit het Zwarte Meer zijn tevens seizoensmaxima beschikbaar uit eerdere jaren (G. Gerritsen), waardoor trends vanaf 1945 kunnen worden gepresenteerd.

Broedvogels: Over moerasbroedvogels zijn gegevens verzameld in het kader van de Sovon monitoringsprogramma's BSP (Bijzondere Soorten Project) en BMP (Broedvogelmonitoringsproject), deels in samenwerking met RIZA en bewerkt in samenwerking met CBS. Trends zijn uitgewerkt in het kader van Natura2000 (SOVON & CBS 2006).

3 Waterkwaliteit

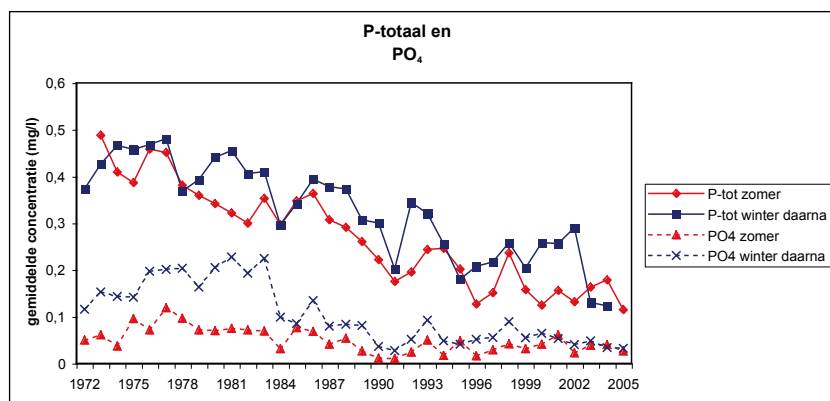
Metingen van de diverse parameters van de waterkwaliteit zijn beschikbaar vanaf begin jaren zeventig. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de veranderingen in de hoeveelheden nutriënten, chlorofyl en zwevend stof en in het doorzicht op het MWTL meetpunt in het Ramsdiep, ongeveer halverwege het meer.

3.1 Nutriënten

De concentratie fosfor in het water van het Zwarte Meer is sinds de jaren zeventig met ongeveer een factor drie gedaald, zij het met de nodige fluctuaties (figuur 3.1). De gehalten volgen min of meer het verloop in de Rijntakken en zijn nagenoeg gelijk aan die van het Ketelmeer (figuur 3.2). Afwijkend zijn de gehalten omstreeks 1980, die in het Zwarte Meer relatief laag waren. Het verschil met het Ketelmeer begint rond 1974 te ontstaan en wordt geleidelijk groter en tenslotte weer kleiner. Vanaf 1986 komen de gehalten weer overeen met die van het Ketelmeer. De oorzaak hiervan is onduidelijk, het patroon suggereert een tijdelijke verandering in de waterbalans met een verminderde invloed van water uit het stroomgebied van de IJssel. Het Zwarte Meer ontvangt zijn water echter al sinds lang daarvoor grotendeels uit het Zwarte Water. Hoewel het verloop van de fosforgehalten in het Zwarte Water bij Genemuiden ruwweg gelijk is aan dat van de IJssel bij Kampen (figuur 3.2b), zijn de belangrijkste verbindingen daarmee al voor het begin van de meetreeks door sluisen onderbroken (Spoldersluis over het IJsselkanaal bij Zwolle uit 1964, Ganzensluis over het Ganzendiep bij IJsselmuiden uit ongeveer 1940). De fosformetingen bij Genemuiden gaan niet verder terug dan 1990 en geven dus evenmin uitsluitel. Een opvallende uitschieter in IJssel en Ketelmeer in 1994 komt in het Zwarte Meer alleen in de eerste helft van de zomer tot uitting.

Figuur 3.1

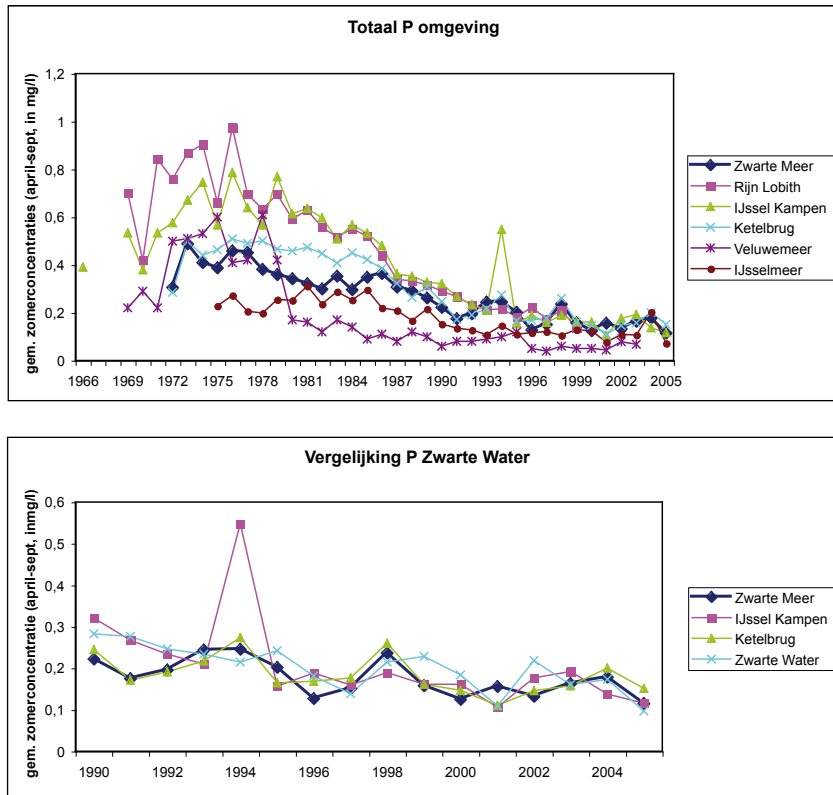
Verloop van de zomer- en wintergemiddelde concentraties van totaal fosfor en orthofosfaat in het Zwarte Meer. Zomer = april t/m sept, winter = okt t/m mrt.



Door de relatief lage gehalten rond 1980 verloopt de afname van totaal fosfor in het Zwarte Meer bijna lineair, terwijl in de meeste andere wateren in de regio sprake is van een versnelde afname in de tweede helft van de jaren tachtig.

Figuur 3.2

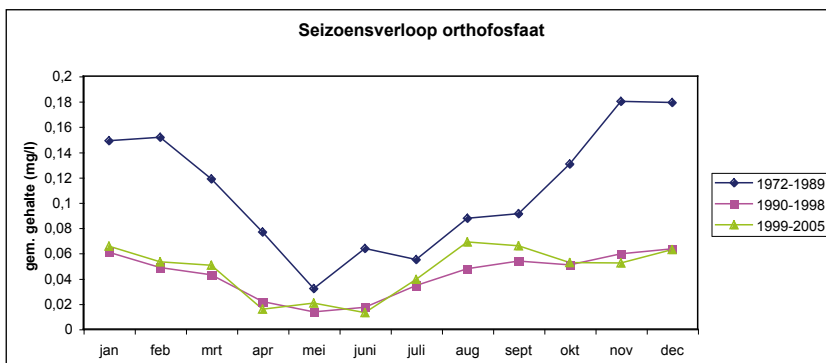
Verloop van de zomergemiddelde totaal fosforconcentraties in het Zwarte Meer, vergeleken met dat van de wateren in de omgeving.



Het verloop van orthofosfaat vertoont meer gelijkenis met dat van de andere wateren, met een sterke afname in de jaren tachtig, een minimum rond 1990 en daarna min of meer constante waarden (figuur 3.1). De afname van orthofosfaat heeft jaarrond plaatsgevonden, maar heeft vooral geleid tot een verbreding van het voorjaarsdal, met zeer lage waarden in april, mei en juni (figuur 3.3). Deze verlaging heeft zich voor mei en juni voorgedaan in 1987, en voor april in 1990. In de periode 1998-2004 waren de gehalten weer iets hoger, de meest recente gehalten zijn weer laag (figuur 3.4). Dit patroon komt sterk overeen met de gang van zaken in het IJsselmeer en beantwoordt dus opnieuw aan de regionale trends.

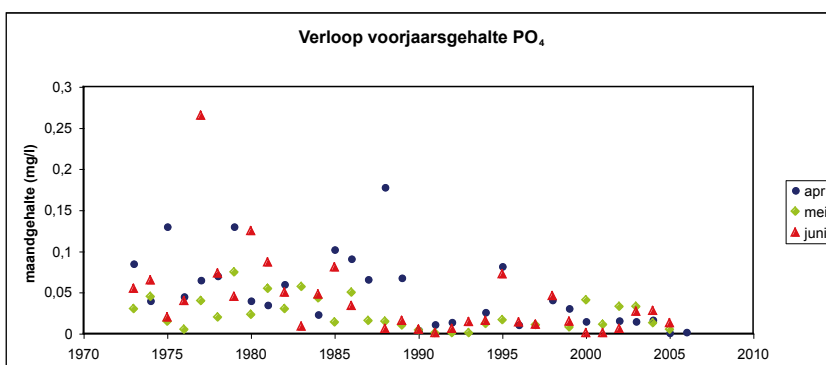
Figuur 3.3

Seizoensverloop van de orthofosfaatgehalten in het Zwarte Meer in drie opeenvolgende perioden.



Figuur 3.4

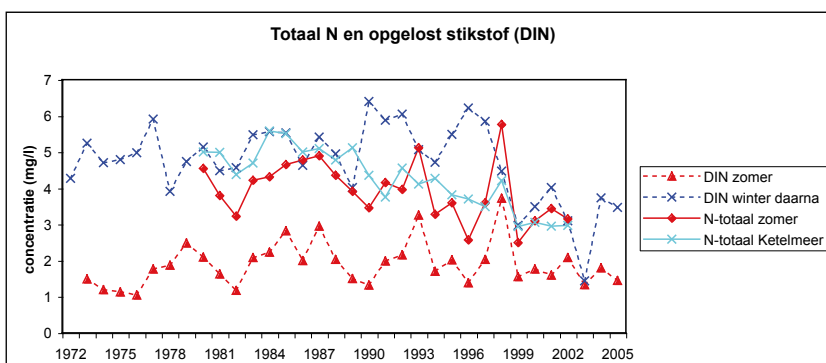
Verloop van de maandwaarden van orthofosfaat in het Zwarte Meer in april, mei en juni.



Ook de concentratie totaal stikstof is enigszins gedaald, vooral in de jaren negentig, zij het met de nodige fluctuaties (figuur 3.5). Ook hier zijn in de eerste helft van de jaren tachtig de gehalten systematisch lager dan in het Ketelmeer, hoewel de gelijkenis met de situatie in het Ketelmeer ná 1986 minder sterk is dan bij de fosforgehalten. Terwijl het zomergemiddelde gehalte aan totaal stikstof in de jaren negentig daalde, bleef de hoeveelheid opgelost stikstof min of meer gelijk.

Figuur 3.5

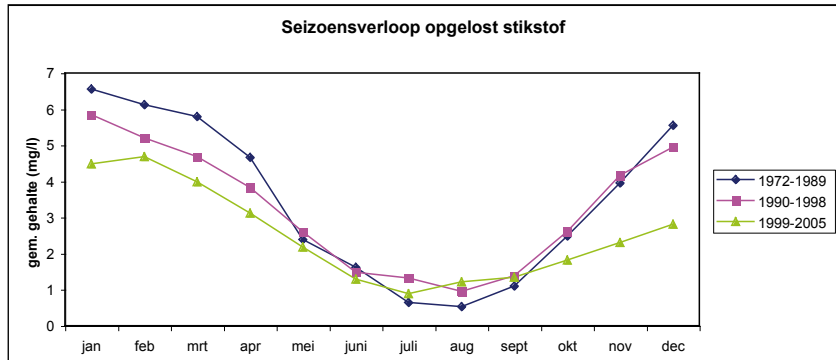
Verloop van de winter- en zomerconcentraties opgelost stikstof (DIN) in het Zwarte Meer en de zomerconcentratie totaal stikstof in Zwarte Meer en Ketelmeer.



In de winter was er sprake van een plotselinge en structurele afname van opgelost stikstof in 1999 (figuur 3.5). In de winter zijn de gehalten echter relatief hoog, en in de periode waarin de gehalten het laagst zijn, de maanden juni t/m september, is geen sprake geweest van afname (figuur 3.6).

Figuur 3.6

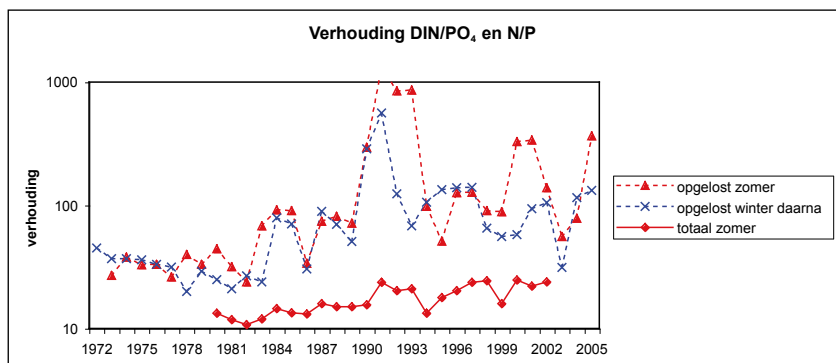
Seizoensverloop van de gehalten aan opgelost stikstof in het Zwarte Meer in drie opeenvolgende perioden.



Doordat de stikstofgehalten minder sterk zijn gedaald dan de fosforgehalten, is de verhouding tussen N en P in het Zwarte Meer toegenomen (figuur 3.7). In combinatie met het feit dat de stikstofgehalten tijdens het zomerminimum niet zijn gedaald, betekent dit dat dalende fosforgehalten een veel prominenter rol zullen hebben gespeeld in de ecologische veranderingsprocessen dan stikstofgehalten.

Figuur 3.7

Verloop van de verhouding totaal en opgelost stikstof en fosfor in het Zwarte Meer.

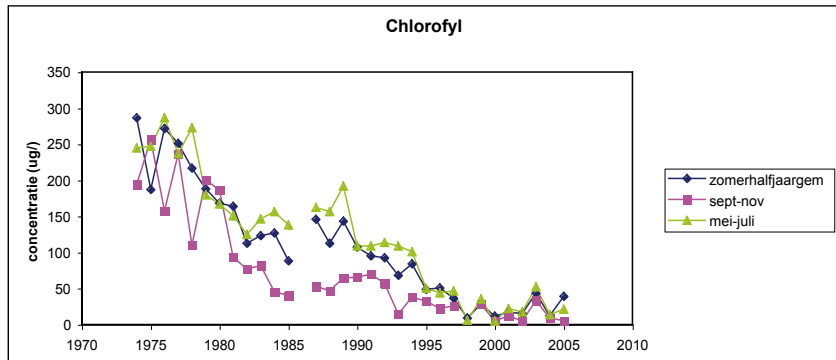


3.2 Chlorofyl

De concentratie van het chlorofyl in het water heeft een sterke, doorgaande afname laten zien (figuur 3.8), die sterker is dan die van de nutriënten. Het seizoensverloop van chlorofyl laat zeer lage gehalten in de winter zien (figuur 3.9), met een sterke toename in april en een iets langzamer afname van september tot november. Een dip in juni lijkt een nogal late clear water phase te vertegenwoordigen. In de jaren tachtig concentreerde de afname zich in het najaar, rond 1995 was er vooral een afname in voorjaar en zomer.

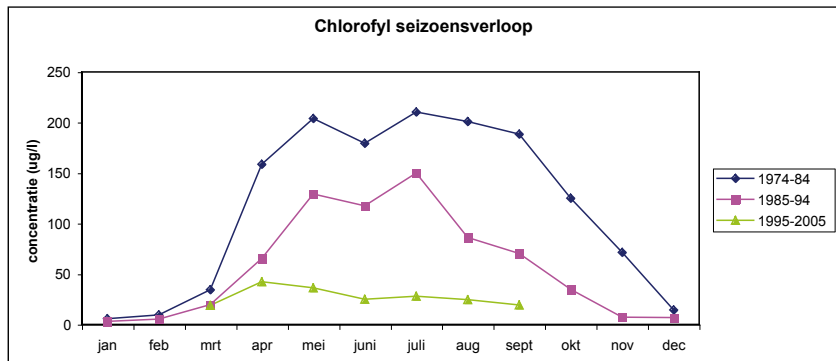
Figuur 3.8

Verloop van de chlorofylconcentratie in het Zwarte Meer



Figuur 3.9

Seizoensverloop van de chlorofylconcentratie in het Zwarte Meer.



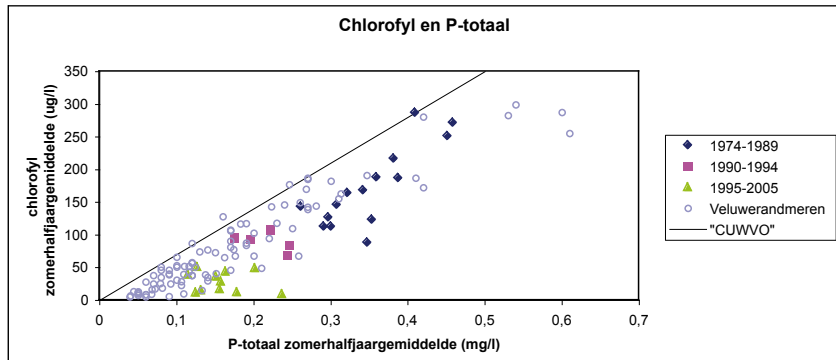
3.3 Chlorofyl-P ratio

Net als in de Veluwerandmeren en in tegenstelling tot met name het Eemmeer, zijn de nutriëntgehalten in het Zwarte Meer nooit zo hoog geweest dat de hoeveelheid licht de beperkende factor werd voor de groei van fytoplankton. De nutriënten zijn dus waarschijnlijk altijd beperkend geweest, zodat afname van nutriënten direct resulteerde in afname van chlorofyl, resulterend in een lineair verband (figuur 3.10). Wel zijn de chlorofylgehalten altijd lager geweest in verhouding tot het fosforgehalte dan in de Veluwerandmeren. Een lage chlorofyl/P-verhouding is kenmerkend voor de rivieren en kan in dit geval te maken hebben met de relatief korte verblijftijd van het water in het Zwarte Meer (in de zomer 1 maand versus 3-4 maanden in de Veluwerandmeren). Naar mate de P-gehalten dalen neemt de chlorofyl-P verhouding in het Zwarte Meer echter nog sterker af.

In de Veluwerandmeren was dat ook het geval, maar in het Zwarte Meer was de afname sterker (figuur 3.11). Daardoor neigen de chlorofylgehalten al bij P-gehalten van 0,1 mg/l naar nul (figuur 3.10).

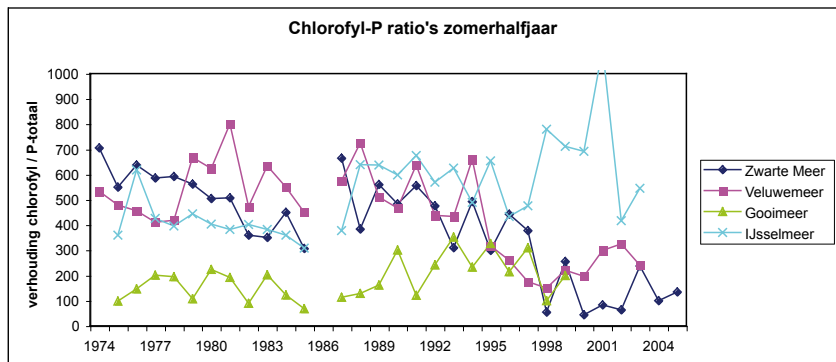
Figuur 3.10

Verband tussen de zomerhalfjaar gemiddelde gehalten van totaal fosfor en chlorofyl in het Zwarte Meer, vergeleken met de Veluwerandmeren.



Figuur 3.11

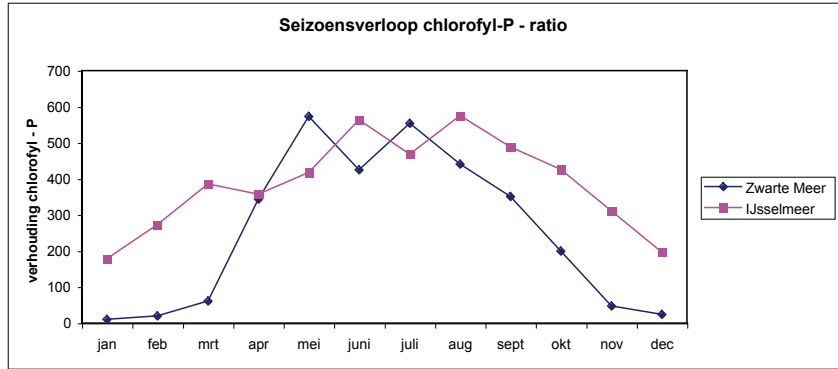
Verloop van de zomerhalfjaar gemiddelde chlorofyl/P- verhouding in het Zwarte Meer, vergeleken met het verloop van enkele wateren in de omgeving.



Net als het chlorofylgehalte zelf heeft de chlorofyl – P ratio een sterk klokvormig seizoensverloop (figuur 3.12), met zeer lage waarden in de winter. Waarschijnlijk heeft dit te maken met een korte verblijftijd van het water in dit seizoen (enkele dagen), waardoor een ratio ontstaat die doet denken aan de situatie in de rivieren. In de zomer, wanneer de verblijftijd in de richting van een maand gaat, was de chlorofyl – P ratio tot midden jaren negentig ongeveer dezelfde als die in de Veluwerandmeren of het IJsselmeer. Net als daar bleef de ratio in het Zwarte Meer lange tijd min of meer constant bij dalende nutriëntgehalten, omdat het fytoplankton meer nutriënt- dan lichtbeperkt was. In het Gooi- en Eemmeer meer was dit bijv. andersom, waardoor de ratio bij dalende P-gehalten aanvankelijk toenam. Rond 1995 daalden de zomerwaarden in het Zwarte Meer doordat chlorofyl sterker afnam dan de fosfor. Dat was rond dezelfde tijd ook het geval in de Veluwerandmeren en heeft mogelijk te maken met de terugkeer en toename van Driehoeksmosselen, waarvan de toenemende graasdruk een nieuwe factor in de relatie wordt. Uiteindelijk werden daarbij in het Zwarte Meer lagere ratio's bereikt dan in de Veluwerandmeren, in overeenstemming met de grotere filtratiecapaciteit van de mosselpopulatie in het Zwarte Meer (zie hfdst 5).

Figuur 3.12

Seizoensverloop van de chlorofyl - P verhouding in het Zwarte Meer (1974-1995).

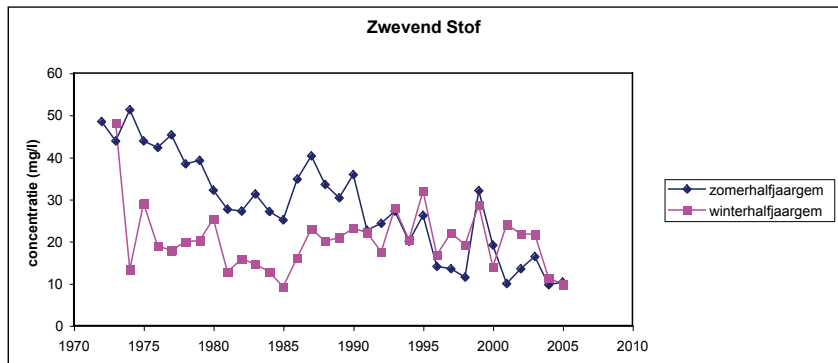


3.4 Zwevend stof

De hoeveelheid zwevend stof in het water is in het zomerhalfjaar min of meer volgens het patroon van het chlorofyl afgenomen (figuur 3.13). In de winter, wanneer de verblijftijd kort is en de chlorofylgehalten zeer laag, en het zwevend stof dus vooral gevormd wordt door anorganisch of dood organisch materiaal, is de hoeveelheid stof nauwelijks veranderd. Het seizoensverloop is daardoor in de loop van de jaren negentig min of meer vlak geworden (figuur 3.14).

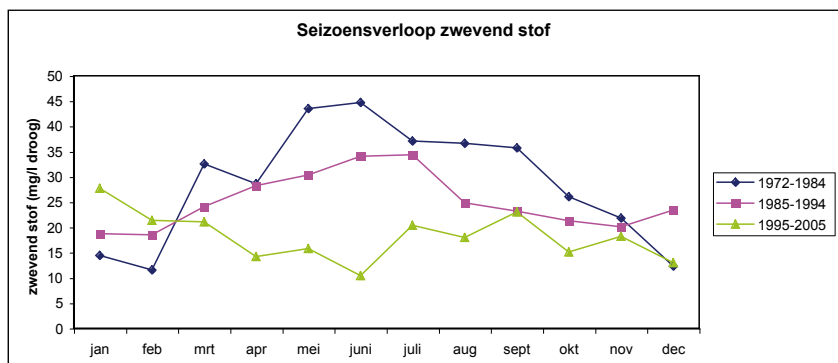
Figuur 3.13

Verloop van de gemiddelde zomer- en winterconcentraties van zwevend stof in het Zwarte Meer. Zomer = apr - sept, winter = okt - mrt.



Figuur 3.14

Seizoensverloop van zwevend stof in het Zwarte Meer.

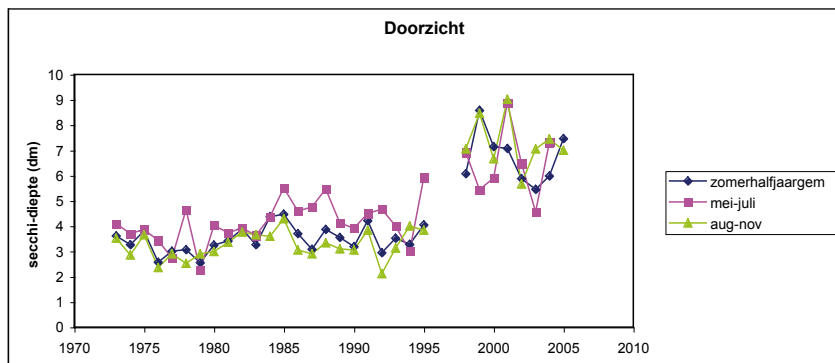


3.5 Doorzicht

Tot begin jaren negentig was er het hele jaar een doorzicht van ca. 40-50 cm, waarbij de laagste waarden gemiddeld in juli optraden. De juni-dip in chlorofyl was niet zichtbaar in de vorm van verhoogd doorzicht. Het doorzicht is midden jaren negentig fors toegenomen (figuur 3.15). Die toename betreft alleen het zomerseizoen en is dus gekoppeld aan de afname van de hoeveelheid chlorofyl. In de winter, wanneer er nagenoeg geen chlorofyl is en het doorzicht dus wordt bepaald door dood of anorganisch zwevend stof, is er nauwelijks sprake van toename. Daardoor is het water tegenwoordig in de zomer aanzienlijk helderder dan in de winter (m.n. januari-maart; figuur 3.16).

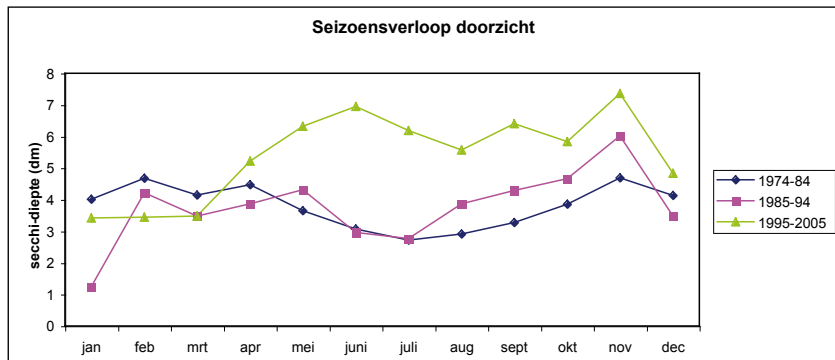
Figuur 3.15

Verloop van het doorzicht in het Zwarte Meer.



Figuur 3.16

Seizoensverloop van het doorzicht in het Zwarte Meer.

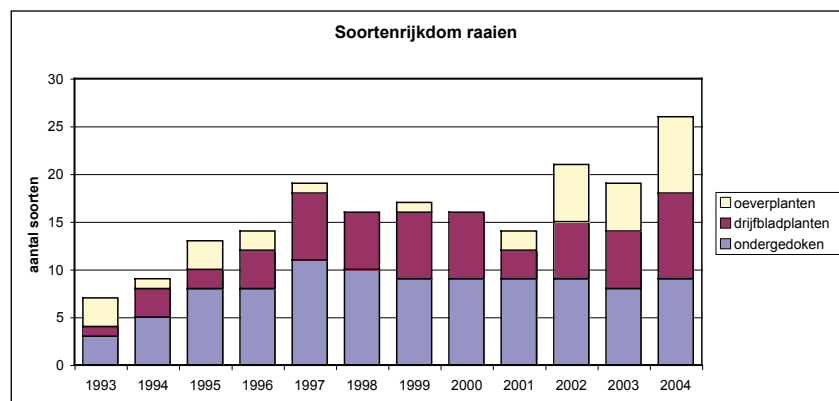


4 Water- en oeverplanten

Er is een duidelijke ruimtelijke verdeling van water- en oeverplanten binnen het Zwarte Meer. Ondergedoken waterplanten komen met name voor ten westen van het Ganzendiep en in het gebied ten noordwesten van het Vogeleiland, Mattenbies bereikt de hoogste dichtheden in het gebied tussen het Ganzendiep en het Zwolsche Diep, en tussen het Zwolsche Diep, het Vogeleiland en de Broekenpolder ligt een gebied met veel drijfbladplanten. Recent zijn tijdens de standaard bemonsteringen 7 soorten hogere ondergedoken waterplanten, 4 typen macro-algen, 9 soorten drijfbladplanten en 8 soorten oeverplanten gevonden. Sinds 1993 lijkt de diversiteit van de aquatische vegetatie te zijn toegenomen (figuur 4.1)

Figuur 4.1

Verloop van het aantal soorten water- en oeverplanten dat is aangetroffen op de MWTL-raaien sinds 1993.



4.1 Ondergedoken waterplanten

Begin jaren vijftig van de vorige eeuw, waarschijnlijk onder invloed van beginnende eutrofiëring na de aanleg van de Noordoostpolder (1942), kwam in het Zwarte Meer tot op een diepte van 120 cm een fonteinkruidgezelschap met zes soorten voor: Doorgroeid, Schede-, Gekroesd, Tenger, Puntig, Glanzig en Haarfonteinkruid. Ook een aantal andere hogere waterplanten kwamen er voor en er was sprake van grote aaneengesloten kranswiervelden (Mörzer Bruijns & Timmerman 1953, Dresscher 1954). In 1957 waren de kranswieren nog rijkelijk aanwezig, maar in 1962 was er niets meer van terug te vinden (Timmerman & Koridon 1963). De fonteinkruiden hielden het wat langer vol en zouden pas in 1960 hun top hebben bereikt (Bick & van Schaik 1980), maar verdwenen enkele jaren later eveneens.

In Anonimus 1987 is, met een verwijzing naar Geritsen en Lok 1986, sprake van een toename van een toename van Schedefonteinkruid sinds de tweede helft van de zeventiger jaren, in combinatie met hogere aantallen Kleine Zwanen (zie figuur 7.3). Dit zou overeen

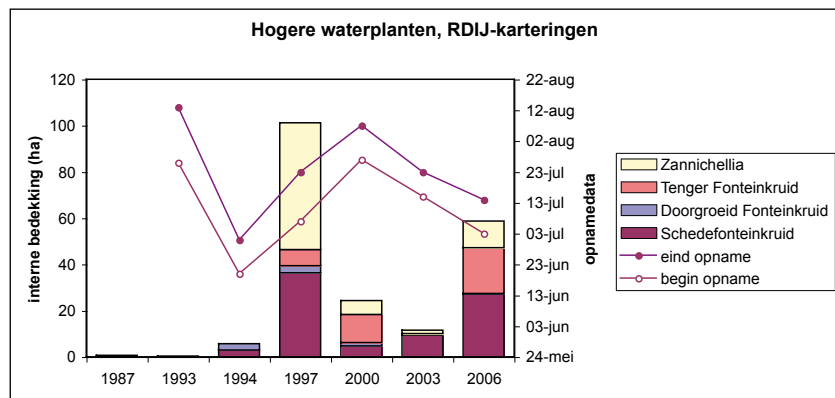
komen met het verloop van de abundantie van Schedefonteinkruid in het Veluwemeer.

Hogere waterplanten

Uit de karteringen van RDIJ (1987, '93, '94, '97, 2000, 2003 en 2006) en de raaiopnamen van MWTL (jaarlijks sinds 1993; Kerkum & van Schie 2005) lijkt een forse toename van waterplanten in het midden van de jaren negentig naar voren te komen (figuur 4.2, 4.3, 4.4). Bij de RDIJ kartering komt 1997 naar voren als een topjaar, met vooral hoge bedekkingen van Schedefonteinkruid en Zannichellia. Het jaar 2006 is echter ook relatief rijk aan hogere, ondergedoken waterplanten. Bij de raaigegevens komt een forse toename van deze soorten in 1996 en 1997 naar voren, en daarna een afvlakking. Met name de raaigegevens zijn echter niet eenvoudig te interpreteren door verschillen in de opnamedatum. Vooral de trends in bedekking van de twee meest talrijke soorten, Schedefonteinkruid en Zannichellia, zijn gevoelig voor verschuivingen in de opnamedatum over de jaren, omdat de biomassa al in juli afneemt. En die opnamedatum blijkt juist in de periode van de grootste toename bij de planten structureel te zijn vervroegd van augustus naar juli (figuur 4.4). De lage bedekkingen die zijn gevonden tijdens de relatief vroege RDIJ-opname van 1994 maakt echter aannemelijk dat er tussen 1994 en 1997 wel degelijk sprake is geweest van forse toename van hogere waterplanten. Luchtfotokarteringen uit 1994 suggereerden eveneens dat in dat jaar 95% van het areaal met een diepte van minder dan een meter onbegroeid was, aanzienlijk meer dan in de andere randmeren (Noordhuis 1997).

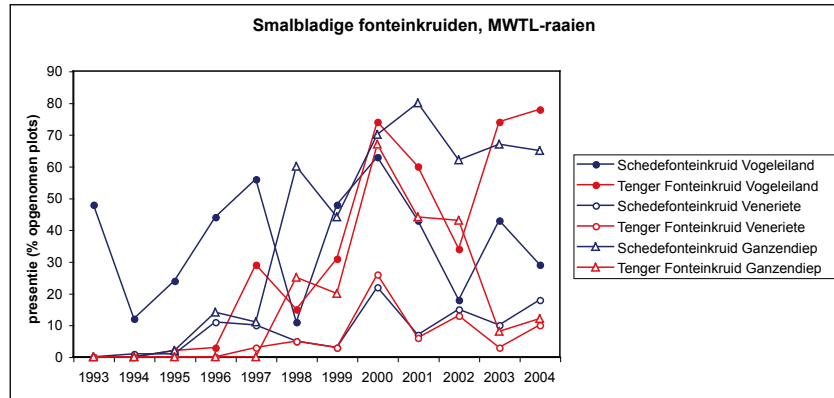
Figuur 4.2

Verloop van de gesommeerde interne bedekking van de belangrijkste hogere ondergedoken waterplanten volgens de RDIJ karteringen, in combinatie met de opnamedata. De kartering van 1993 was niet volledig, een gebied van bijna 500 ha rond het vogeleiland is niet opgenomen. De opnamedatum in 1987 is niet nader bekend dan "juli".



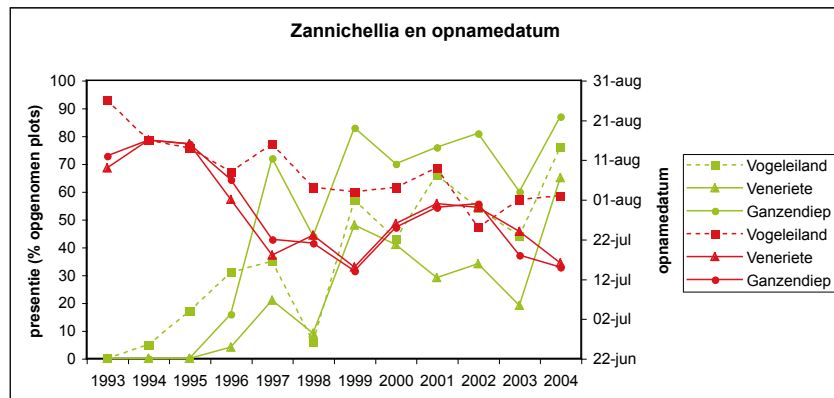
.....
Figuur 4.3

Verloop van de presentie van Schedefonteinkruid (blauw) en Tengervefonteinkruid (rood) op de drie MWTL raaien in het Zwarte Meer.



.....
Figuur 4.4

Verloop van de presentie van Zannichellia (groen) op de drie MWTL raaien in combinatie met het verloop van de opnamedatum over de jaren (rood).

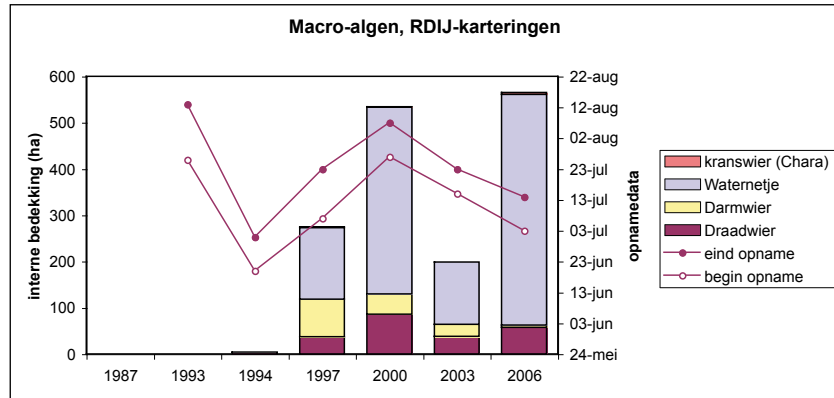


Macro-algen

Onder de macro-algen rekenen we hier de krans-, draad- en darmwieren en het waternetje. De uitgestrekte kranswievelden van de jaren vijftig bestonden uit de soorten *Chara vulgaris* (destijds nog niet gescheiden van *C. contraria*) en *Nitellopsis obtusa* (Mörzer Bruijns & Timmerman 1953, Dresscher 1954). Deze gemeenschappen zijn eind jaren vijftig verdwenen. Recent is kranswier in 1997 en 2000 weer in kleine hoeveelheden gevonden, vervolgens ontbraken ze in de kartering van 2003 en tenslotte werd in 2006 een bemoedigende hoeveelheid gevonden. De hoeveelheid valt nog in het niet bij die van andere macro-algen en hogere waterplanten, maar het gaat toch al om een interne bedekking van 4,2 ha met dichtheden tot klasse 6 (50-75%), verdeeld over een gebied langs de vasteland oever tussen de Kadoelersluis en het Vogeleiland en een veld ten zuiden van het Ganzendiep. De ontwikkeling op de eerstgenoemde locatie sluit aan bij het verschijnen van kranswier in het Kadoelermeer in 2005. Door Waterschap Zuiderzeeland wordt dit gekoppeld aan een verbetering van de waterkwaliteit in De Wieden, die op het Kadoelermeer afwateren (med. M. Hokken). Op de raai bij Veneriete betrof het daar in 1997 aangetroffen kranswier *Chara vulgaris vulgaris*. Het Sterkranswier *Nitellopsis obtusa* is nog niet aangetroffen.

Figuur 4.5

Verloop van de gesommeerde interne bedekking van de belangrijkste macro-algen volgens de RDIJ-karteringen, in combinatie met de opnamedata. De kartering van 1993 was niet volledig, een gebied van bijna 500 ha rond het vogeleiland is niet opgenomen. De opnamedatum in 1987 is niet nader bekend dan "juli".



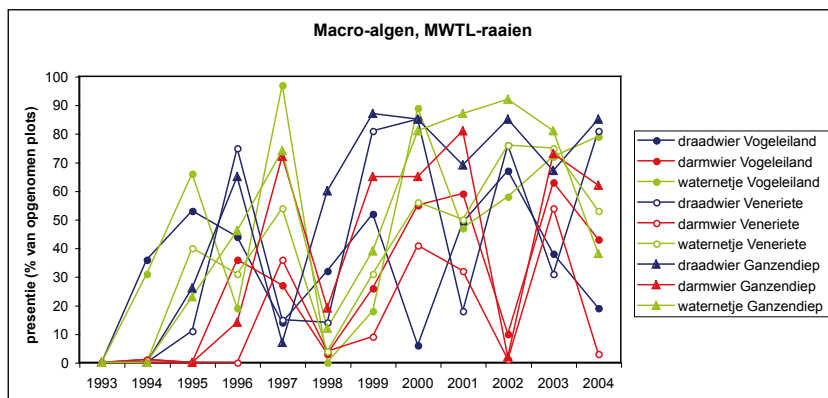
De overige typen macro-algen zijn tussen de karteringen van 1994 en 1997 fors toegenomen (figuur 4.5). Luchtfotokarteringen lieten in 1994 zien dat zo'n 95% van het areaal met een diepte van minder dan een meter kaal was (Noordhuis 1997). Dat komt overeen met de lage abundantie van zowel hogere planten als macro-algen. De MWTL-raaiopnamen leverden in 1993 geen macro-algen op, in 1994 nagenoeg alleen op de raai achter het vogeleiland (figuur 4.6; Kerkum & van Schie 2005).

In 1994 is al het gevonden materiaal van de overige macro-algen van de RDIJ-kartering gerapporteerd onder de noemer "draadwier". De sterk toegenomen hoeveelheid in 1997 bleek voor ongeveer de helft te bestaan uit Waternetje *Hydrodictyon reticulatum* en ook in de jaren daarna kwam deze soort veelvuldig voor (figuur 4.5, 4.6). Deze netvormig vertakte draadalg bereikt sindsdien in het Zwarte Meer een grotere biomassa dan waar dan ook in het IJsselmeergebied en komt op grote delen van de ondiepten voor als voornaamste bodembedekker. Het voorlopige record werd gemeten bij de kartering van 2006 met in totaal ruim 1000 ha (twee derde van het meeroppervlak) en een interne bedekking van ca. 500 ha. Waarschijnlijk heeft Waternetje in zulke hoge bedekkingen een soortgelijke invloed op de helderheid van het water als kranwier in de Veluwerandmeren, want het water boven de *Hydrodictyon*-vegetatie kan aanzienlijk helderder zijn dan op het meetpunt in de vaargeul (eigen obs. zomer 2006). Op grond van de MWTL-raaiopnamen beleefde het Waternetje in 1998 eenmalig een slecht jaar. De draad- en darmwieren van de MWTL-raaien zijn in 1996 zoveel mogelijk op soort gedetermineerd (Koeman 1997, Noordhuis 2000). Ongeveer tien soorten werden vastgesteld, waarvan drie min of meer dominant. Twee daarvan, *Oedogonium* sp. (een draadwier) en *Enteromorpha pilifera* (een darmwier) hadden een veel groter aandeel dan in de andere randmeren. De derde, het draadwier *Cladophora fracta*, was ook talrijk in het Drontermeer en het Wolderwijd. Het meest algemene draadwier van het IJsselmeergebied, *Cladophora glomerata*, kwam daarentegen in het Zwarte Meer nauwelijks voor. De draadwieren in het Zwarte Meer beleefden in 1997 een slecht jaar, de darmwieren in 1998 (samen met Waternetje) en in 2002. Op grond

van de karteringen lijkt darmwier sinds 1997 weer af te nemen (figuur 4.5), maar dat wordt niet bevestigd door de raagegevens (figuur 4.6).

Figuur 4.6

Verloop van de presentie van de belangrijkste macro-algen volgens de MWTL-raaien (% van het totaal aantal opgenomen locaties).



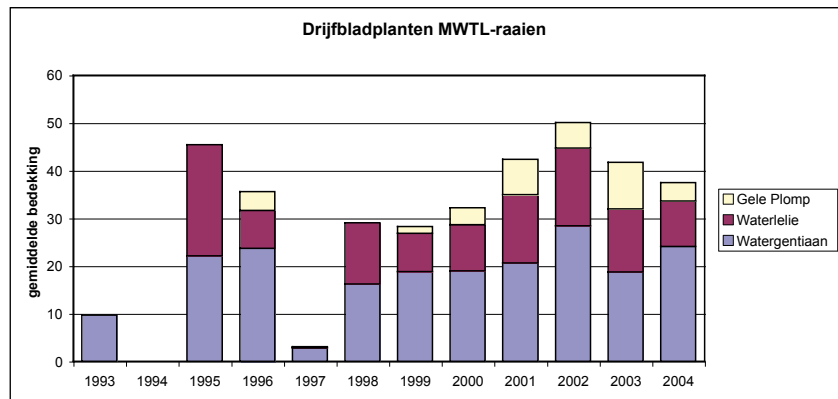
4.2 Drijfbladplanten

Het veld drijfbladplanten tussen het Zwolsche Diep en het Vogeleiland bestaat uit Gele Plomp, Witte Waterlelie en Watergentiaan, met dicht bij de oever kleinere hoeveelheden Kikkerbeet, Klein Kroos, Veelwortelig Kroos, Puntkroos en in 2004 ook de levermossen Watervorkje (*Riccia fluitans*) en Kroosmos (*Ricciocarpos natans*), in combinatie met ondergedoken soorten als Smalle Waterpest en Grof Hoornblad. Een kleiner veld komt voor ten noordwesten van de monding van De Goot. De drijfbladvegetaties lijken in elk geval voor wat betreft de drie belangrijkste soorten min of meer stabiel (figuur 4.7). Jaren met lage bedekkingen volgens de raakararteringen zijn opnieuw jaren met late opnamedata, terwijl bovendien de suggestie van toename door de lage waarden van 1993, 1994 en 1997 wordt ontkracht doordat bij de RDIJ kartering in 1987 al een bestand van Gele Plomp en Watergentiaan voorkwam met ongeveer dezelfde verspreiding als de huidige. Er is echter ook literatuur waarin wordt aangegeven dat naast de ondergedoken waterplanten ook de drijfbladplanten na 1960 zouden zijn afgenomen. In een milieu-inventarisatie Ramspol (Anonymus 1987) wordt vermeld "Watergentiaan thans vrijwel verdwenen". Dit suggereert dat rond 1990 sprake is geweest van herstel.

In 1987 en 1993 is elders in het meer ook Rivierfonteinkruid aangetroffen, maar dat betrof een enkel veldje in de Ramsgeul, dat waarschijnlijk moet worden beschouwd als behorend tot de populatie van het Ketelmeer. Sinds het midden van de jaren negentig is deze soort in het Zwarte Meer niet meer aangetroffen.

Figuur 4.7

Verloop van het gemiddelde bedekkingspercentage van de drie meest voorkomende drijfbladplanten op de negen meest oostelijke PQ's van de MWTL-raai "Vogeleiland", het gebied tussen het eiland en het Zwolsche Diep. In 1994 waren alle drie de soorten present, maar zijn geen bedekkingsschattingen gemaakt.



4.3 Oeverplanten

De rietlanden langs het Zwarte Meer zijn in het algemeen niet zeer soortenrijk, met naast riet Mattenbies en Kleine Lisdodde als dominante soorten. In sloten en geulen door het rietland komt Krabbescheer voor. Op de MWTL-raai achter het Vogeleiland lijkt de diversiteit in 2002 te zijn toegenomen (figuur 4.1), met soorten als Liesgras, Moerasvergeetmijnietje, Kalmoes, Smalle Waterweegbree en Pijlkruid.

Aanvankelijk bestond in het Zwarte Meer een zonerings met een zone van mattenbiezen (van oorsprong Ruwe Bies, *Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani*, door aanplanten echter ook "zoete" Mattenbies; Coops 1992) tot op een waterdiepte van een meter, dan een zone met Zeebies en Kleine Lisdodde tot op een waterdiepte van een halve meter en tenslotte aan de landzijde een zone met nagenoeg uitsluitend Riet. In de loop van de jaren veertig, vijftig en zestig traden allerlei veranderingen op, waarbij vooral een afname van Mattenbies opviel, en een toename van riet- en ruigte kruiden. Eén van de oorzaken van m.n. de afname van biezen was de afsluiting van de Goot en het Ganzendiep van de IJssel, waarna veel minder slib in het gebied werd afgezet. Daardoor kon dood plantenmateriaal zich ophopen en trad verlanding op in het nadeel van de biezen. Coops (1992) beschrijft een forse afname van het areaal biezen in de vijftiger en zestiger jaren, zowel aan de buitenzijde doordat biezenvelden veranderden in open water als aan de binnenzijde door het oprukken van Riet naar dieper water. In kaartbeelden komt vooral het eerstgenoemde proces tot uiting. Biezensteelt was in het water niet goed meer mogelijk en verschoof in de jaren tachtig naar geïnundeerde weilanden. In het water nam tussen 1949 en 1972 het biezenbestand af van ca. 250 naar minder dan 50 ha, gebaseerd op luchtfoto's (Coops 1992). Afname van peildynamiek en het branden van moerasvegetaties ten gunste van Riet verminderde verder de kwaliteit van de oevervegetatie. Volgens de meest recente RDII karteringen is nog tussen ca. 200-300 ha Mattenbies aanwezig, maar grotendeels met lage bedekkingen, het areaal met bedekkingen van >15% bedroeg bijv. in 2003 ca. 50 ha (wellicht beter vergelijkbaar met de luchtfotokarteringen). Ten

westen van het Ganzendiep is het Mattenbies grotendeels verdwenen, maar in de oostelijke helft van het meer lijkt de situatie sinds de jaren zeventig redelijk stabiel. De kartering van 2006 leverde maar ongeveer een kwart van de hoeveelheid Mattenbies van de drie voorgaande karteringen op, maar dat is grotendeels toe te schrijven aan een verschil in methode (voorheen werd Mattenbies ook op iets grotere afstand van de meetpunten genoteerd). Opvallend is wel dat in 2006 ten westen van de monding van het Ganzendiep in het geheel geen Mattenbies werd gekarteerd. Luchtfoto's moeten nog duidelijk maken of de soort hier inmiddels inderdaad geheel ontbreekt.

Toch komt de floristische kwaliteit van de moerasvegetaties van de deltarandmeren er in recente beoordelingen van Floron (1997, 2001 en 2005; Beringer et al. 2006) goed uit ten opzichte van de Veluwerandmeren en vooral de zuidelijke randmeren. Zowel op enkele locaties langs de zuidoever van het Zwarte Meer als aan de noordoostzijde wordt de kwaliteit als zeer goed beoordeeld. Op dezelfde locaties komt de kwaliteit van de gemeenschappen van kleine wateren er met een beoordeling matig of goed ook hoger uit dan elders in de randmeren.

Langs het Zwarte Meer zijn ook nog resten te vinden van de vroeger veel omvangrijker vegetaties van nat grasland, in het bijzonder kamgras- en glanshavervegetaties met o.a. Kievitsbloemen en dotterbloemgrasland. Door ontwatering en intensivering van landbouw zijn deze resten nu nog slechts te vinden in extensief beheerde slootkanten, in bermen en op dijken (Dijkstra et al. 1988 in Breukers 1994). Daardoor staan de oeverlanden van het Zwarte Meer wat dit betreft in de schaduw van die van het Zwarte Water.

4.4 Habitatrictlijndoelen

Voor drie habitats is het Zwarte Meer aangewezen als Natura2000-gebied:

H3150 Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type Magnopotamion of Hydrocharition

H6430 Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones

H6510 Laaggelegen schraal hooiland (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)

Voor de eerste en de laatstgenoemde is de opgave uitbreiding oppervlak en verbetering kwaliteit. De zoomvormende ruigten (het gaat om subtype A met Moerasspirea, dat in matige vorm aanwezig is in de oeverlanden) verkeren landelijk in een gunstige

staat van instandhouding, zodat een behoudsdoelstelling voldoende is. Vooral nog wordt het doel van de andere twee typen niet gekwantificeerd. Uitbreiding van het Magnopotamion, d.w.z. de fonteinkruidgezelschappen, is gezien de in dit hoofdstuk gepresenteerde gegevens inmiddels gaande. Aansluitend is op grond van deze gegevens ook habitatype 3140, de kranswierwateren, aan het terugkeren (genoemd in de toelichting van het doel van H3150). Bij H6510 gaat het om subtype B, d.w.z. glanshaver- en vossenstaarthooilanden met Grote Vossenstaart, waartoe de kievitsbloemhooilanden behoren. Hiervan zijn nu nog zo kleine oppervlakten aanwezig dat sprake is van een zeer ongunstige staat van instandhouding. Hier ligt dus een duidelijke opgave.

5 Macrofauna

Informatie over de bodemfauna van het Zwart Meer is schaars. De meest uitgebreide informatie is afkomstig van Driehoeksmosselbemonsteringen in 2002 en 2004. Daarbij zijn 23 locaties verspreid over het meer bemonsterd, 15 in ondiepe en 8 in diepere delen van het meer. Hierbij is naast informatie over Driehoeksmosselen ook informatie verzameld over andere schelpdieren, omdat die potentiëel aanhechtingssubstraat voor de mosselen vormen. Daarnaast zijn er gegevens van een bodembemonstering in 1987 en van de MWTL biotoopbemonstering van 1993.

Tabel 5.1

Dichtheid van Driehoeksmosselen in het Zwarte Meer in 1987 (39 happen), 1993 (MWTL biotoopbemonstering) en volgens karteringen in 2002 en 2004 (aantallen >7 mm en biovolume per m²; Bureau Waardenburg), telkens vergeleken met de dichtheden in de andere randmeren. Daarnaast is voor 2002 en 2004 aangegeven het totale watervolume dat per dag door de populatie gefilterd wordt als percentage van de totale meerinhoud (% meer).

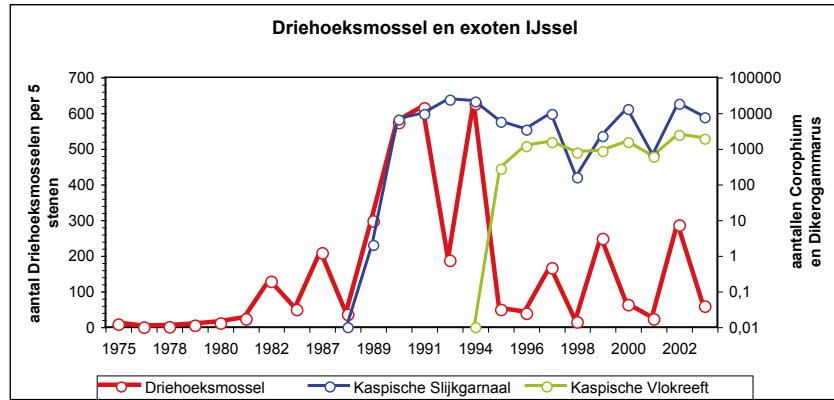
	1987 N/m ²	1993 N/m ²	2002 N/m ²	2002 ml/m ²	2002 %meer	2004 N/m ²	2004 ml/m ²	2004 %meer
Zwarte Meer	1	13	278	214	45	394	175	48
Ketelmeer	0	339						
Vossemeer	0		182	16	11	33	16	4
Drontermeer	0	14	17	9	1	26	13	1
Veluwemeer	0	17	456	79	23	267	66	13
Wolderwijd	0	0	524	127	24	544	87	28
Nuldernauw	0	0	109	20	2	88	13	1
Nijkerkernauw	0		558	156	36	268	75	13
Eemmeer	0		717	367	59	1121	301	88
Gooimeer	0	473	1077	283	33	585	124	30

Driehoeksmosselen

Bij de bemonstering van 1987 was het Zwarte Meer het enige randmeer waar mosselen (een mossel) werden aangetroffen, terwijl de gegevens uit 1993 aanwijzingen gaven voor een toename die ook in een aantal andere randmeren gaande was (tabel 5.1). In 2002 en bleek de dichtheid van de Driehoeksmossel vergelijkbaar te zijn met die in de andere randmeren, in 2004 behoorde de dichtheid tot de hoogste in de regio. Doordat de mosselen echter gemiddeld relatief groot waren, was in beide jaren het biovolume per m² relatief groot, evenals de filtratiecapaciteit van de populatie. In 2004 werd het Zwarte Meer daarin alleen overtroffen door het Eemmeer. In 2004 lag de locatie met de hoogste dichtheid, ruim 5000 mosselen > 7mm per m², in het Zwarte Meer. Door de geringe diepte is het effect van filtratie in het Zwarte Meer bovendien relatief groot, zodanig dat de populatie in iets meer dan twee dagen een watervolume kan filteren dat gelijk is aan de inhoud van het meer. Ook daarin wordt het alleen door het Eemmeer overtroffen.

Figuur 5.1

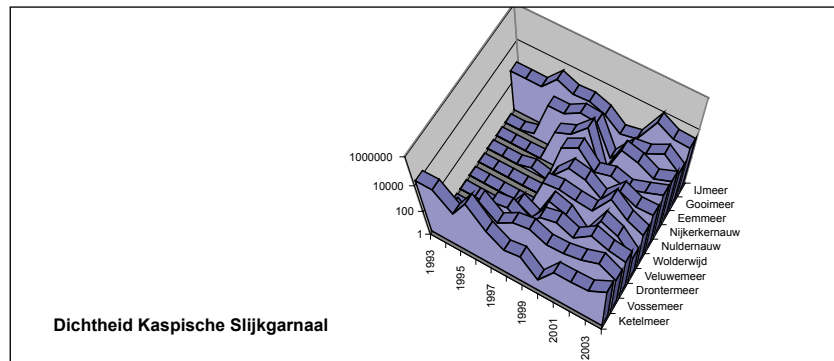
Verloop van de dichtheden van Driehoeksmosselen en twee nieuwe kreeftachtigen op stenen in de IJssel.



Aanvullende informatie is er verder in de vorm van de jaarlijkse mosselgegevens uit de IJssel (figuur 5.1) en het aantal mosselende watervogels in het Zwarte Meer (hoofdstuk 7). Toen de mosselen in de randmeren in de eerste helft van de jaren negentig begonnen toe te nemen was in de IJssel de populatie Driehoeksmosselen al hersteld van de situatie in de jaren zeventig, toen mosselen en vele andere macrofaunasoorten in de rivieren ontbraken in samenhang met hoge gehalten aan chemische verontreinigingen en lage zuurstofgehalten.

Figuur 5.2

Verloop van de dichtheden van de Kaspische Slijkgarnaal in de randmeren. De waarden voor het Ketelmeer en IJmeer in 1993 zijn gelijk verondersteld aan die van 1994, maar zijn niet werkelijk gemeten. In het Zwarte Meer werd niet jaarlijks gemonsterd.



Exoten

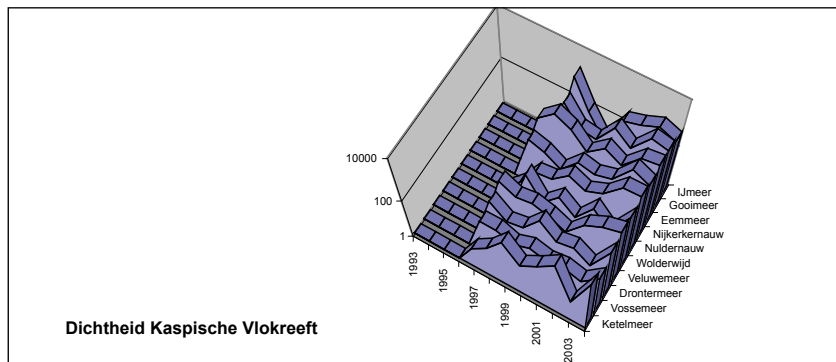
Berichten over een terugval van de mosselen in de rivieren als gevolg van kolonisatie van het habitat door de Kaspische Slijkgarnaal *Corophium curvispinum* werden uiteindelijk tegengesproken door de data (figuur 5.1). Daarentegen is in de IJssel wel een terugval zichtbaar in 1995, die samengaat met een sterke opkomst van de Kaspische Vlokreeft *Dikerogammarus villosus*.

De eerstgenoemde exoot, *Corophium curvispinum*, trok enerzijds vanuit de IJssel en anderzijds vanuit het Amsterdam-Rijnkanaal en het IJmeer rond het midden van de jaren negentig geleidelijk de randmeren in en bereikte in de oeverbeschoeiing dichtheden van orde grootte 10.000 per vijf stenen. In de IJssel werden deze dichtheden al in 1990 bereikt (figuur 5.1) en in het Ketelmeer was dat ook het geval toen hier in 1994 voor het eerst gekeken werd (figuur 5.2). In 1998 waren alle randmeren bezet. In het Zwarte Meer werd niet jaarlijks gemonsterd, maar bij de eerste MWTL biotoopbemonstering

in 1993 werd de soort aangetroffen in zeer lage dichtheden. In 1997 ging het om duizenden dieren. Aansluitend op het Ketelmeer heeft de kolonisatie hier dus ongeveer vijf jaar eerder plaatsgevonden dan in de Veluwerandmeren.

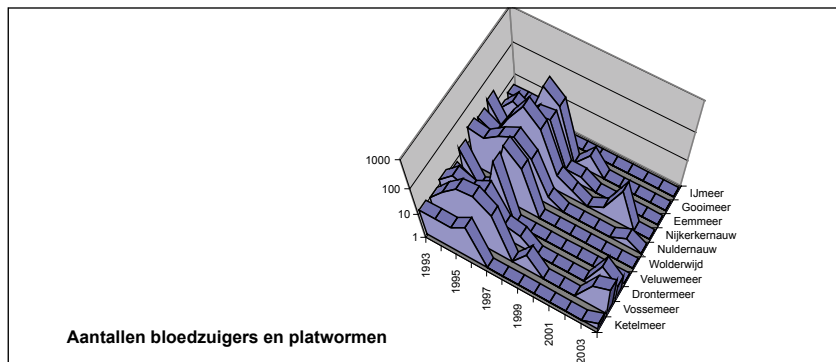
Figuur 5.3

Verloop van de dichtheden van de Kaspische Vlokreeft in de randmeren. De waarden voor het Ketelmeer en IJmeer in 1993 zijn gelijk verondersteld aan die van 1994, maar zijn niet werkelijk gemeten. In het Zwarte Meer werd niet jaarlijks gemonsterd.



Figuur 5.4

Verloop van de dichtheden van bloedzuigers en platwormen in de randmeren. De waarden voor het Ketelmeer en IJmeer in 1993 zijn gelijk verondersteld aan die van 1994, maar zijn niet werkelijk gemeten. In het Zwarte Meer werd niet jaarlijks gemonsterd.

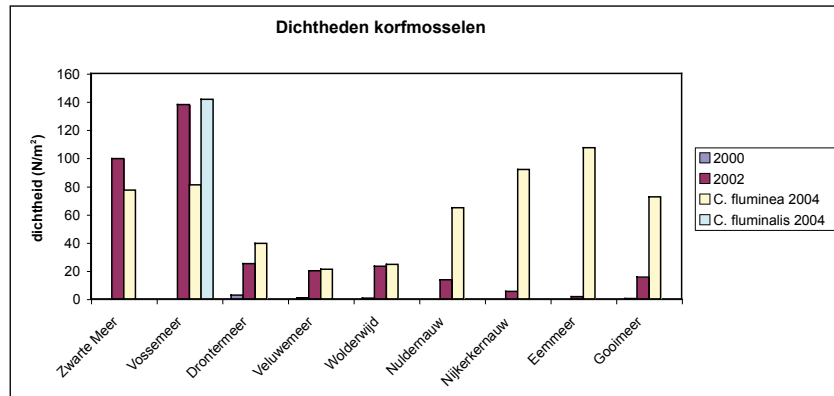


De Kaspische Vlokreeft *Dikerogammarus villosus* is veel mobieler dan de Kaspische Slijkgarnaal, die in een kokertje leeft dat is vastgehecht op het substraat. De vlokreeft heeft de grote wateren dan ook veel sneller gekoloniseerd, en na de kolonisatie van de IJssel in 1995 werden in 1997 in één klap alle randmeren gekoloniseerd (figuur 5.3). De dichtheden zijn met enkele honderden tot rond de 1000 dieren per vijf stenen een factor tien lager, maar het effect van deze notoir vraatzuchtige vlokreeft op de overige macrofauna is veel groter geweest. Zowel in de IJssel als in de randmeren gingen de dichtheden van een groot aantal andere macrofaunasoorten, bijv. die van de Tiggervlokreeft *Gammarus tigrinus* en van bloedzuigers en platwormen, op de oeverbeschoeiing abrupt omlaag (figuur 5.4). In het Zwarte Meer werden in 1997 soortgelijke dichtheden aangetroffen als in de andere randmeren. De mogelijke invloed van *Dikerogammarus* op de dichtheden van Driehoeksmosselen bleken in de meren op systeemniveau later aanzienlijk kleiner dan door de IJsselreeks (figuur 5.1) werd gesuggereerd, aangezien het voorkomen van de vlokreeft hoofdzakelijk beperkt bleef tot de oeverzones, terwijl tussen de mosselen op de bodem nog steeds de Tiggervlokreeft domineert. De herkolonisatie van de randmeren door de Driehoeksmossel is ingezet nog vóór de komst van *Dikerogammarus* in 1997, en heeft zich op de bodem dus nagenoeg ongestoord kunnen voltrekken.

De korfmossele *Corbicula fluminea* en *C. fluminalis* zijn in 1990 in Nederland verschenen. In 1992 hebben ze het Ketelmeer gekoloniseerd, en daarmee is het waarschijnlijk dat ze rond die tijd ook in het Zwarte Meer zijn verschenen. In 2002 waren de dichtheden vergelijkbaar met die van het Ketelmeer, maar veel hoger dan die in de andere randmeren. In 2004 waren ook in de zuidelijke randmeren de dichtheden fors toegenomen. In het Zwarte Meer waren de dichtheden van *C. fluminea* gelijk aan die in het Ketelmeer, maar de kleinere *C. fluminalis*, die meer aan stromend water gebonden lijkt en die in het Ketelmeer talrijker was, werd in het Zwarte Meer niet gevonden. De dichtheden zijn inmiddels hoog genoeg voor enig filtratie-effect, maar de capaciteit is vooralsnog ondergeschikt aan die van de Driehoeksmosselen. Daarnaast zijn *Corbicula's* bruikbaar als substraat voor Driehoeksmosselen, in het Zwarte Meer was in 2004 ongeveer 12% van de Driehoeksmosselen op *Corbicula's* vastgehecht. Zuiderzeeschelpen en Unioniden zijn in het Zwarte Meer nauwelijks van belang als substraat, het leeuwedeel van de Driehoeksmosselen groeit op oudere Driehoeksmosselen.

Figuur 5.5

Dichtheid van korfmossele in het Zwarte Meer, vergeleken met de dichtheden in de andere randmeren. Het Ketelmeer is niet bemonsterd, in 2000 zijn ook het Zwarte Meer en het Vossemeer niet bemonsterd.



Overige macrofauna

De macrofauna is in het Zwarte Meer soortenrijk in vergelijking met de andere randmeren. Dat blijkt bijvoorbeeld uit de grote verscheidenheid en hoge dichtheden aan erwtenmosselen t.o.v. andere randmeren in 1987 en 1993 (figuur 5.2), maar ook uit bijv. het feit dat van de locaties voor stenen van de MWTL biotoopbemonsteringen in 1997 één van de twee Zwarte Meer locaties het rijkst aan soorten was, terwijl ook de andere relatief rijk was. Daarbij is het echter niet zo dat er sprake is van een duidelijk andere gemeenschap of van soorten die elders in de randmeren niet voorkomen.

Tabel 5.2

Dichtheid van tweekleppigen, vergeleken met de dichtheden (aantallen per m²) in de andere randmeren volgens bemonsteringen in 1987 en 1993.

	Vollenho- vermeer 1987	Kadoe- lermeer 1987	Zwarte Meer 1987	Ketelmeer 1987	Vosse- meer 1987	Dron- termeer 1987	Velu- wemeer 1987	Wolder- wijd/Nul- dermauw 1987	Eem- meer/ Nijker- kemaauw 1987	Gooimeer 1987	Zwarte Meer 1993	Ketel- meer 1993	Dron- termeer 1993	Velu- wemeer 1993	Wolder- wijd/Nul- dermauw 1993	Gooimeer 1993
<i>Pisidium aminicum</i>	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. castertanum</i>	0	0	54	70	59	0	19	5	0	0	144	54	43	14	20	6
<i>P. henslowanum</i>	0	0	22	115	0	5	0	0	0	0	563	483	58	26	0	0
<i>P. moitessierianum</i>	0	0	5	11	0	0	0	0	0	0	16	3	0	0	0	0
<i>P. nitidum</i>	0	20	23	37	0	0	1	0	0	0	457	176	14	24	7	22
<i>P. subtruncatum</i>	0	20	63	56	0	0	0	0	0	0	6	29	0	0	0	0
<i>P. supinum</i>	0	5	117	526	44	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
<i>Pisidium sp.</i>	0	0	3	4	0	0	1	0	0	0	96	125	29	43	3	3
<i>Sphaerium corneum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. solidum</i>	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	64	13	0	0	0	0
<i>S. lacustre</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
<i>Anodonta anatina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	3	0	0	0	0
<i>Anodonta sp.</i>	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Unio pictorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3	0	0	0	3
<i>U. tumidus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
<i>Unio sp.</i>	4	0	1	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dreiss. polymorpha</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	13	339	14	17	0	473
Aantal happen	12	9	39	12	6	18	30	24	24	9	30	30	20	50	89	90

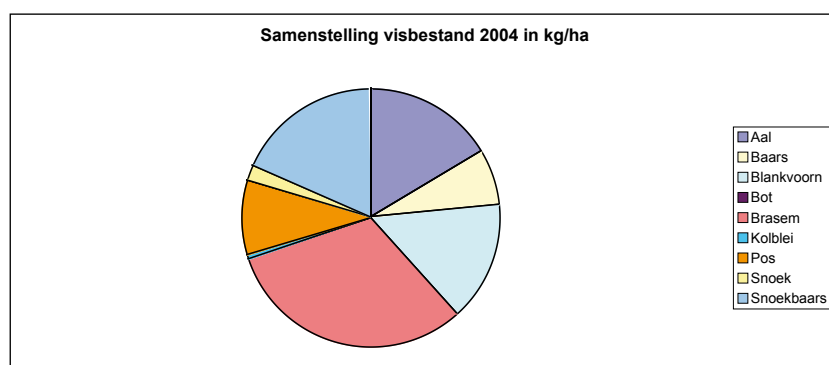
6 Vis

Historische gegevens over vis in het Zwarte Meer zijn nauwelijks beschikbaar. De jaarlijkse visbemonsteringen in de randmeren door de Directie Visserijen van 1966-87 werden hier niet uitgevoerd. Fuikbemonsteringen zijn via MWTL beschikbaar vanaf 1993. In de winters van 1993/94 en 1995/96 is als onderdeel van de MWTL bemonsteringen ook actieve visserij uitgevoerd, maar deze bemonstering is niet doorgezet (Cazemier et al. 1994, Wiegerinck et al. 1996). Een recente visstandbemonstering is in 2004 uitgevoerd door AquaTerra (van Giels & Rutjes 2004).

Op grond van deze recente bemonstering werd de totale biomassa van het visbestand geschat op 61,5 kilo per hectare. Vrijwel de gehele biomassa werd bepaald door eurytope soorten (figuur 6.1), achtereenvolgens Brasem (19,2 kg/ha), Snoekbaars (11,3), Aal (10,1), Blankvoorn (9,2), Pos (5,9), Baars (4,2), Kolblei (0,4) en Bot (0,1). Limnofiele soorten in de vangsten waren Snoek (1,1 kg/ha) en Kleine Modderkruiper (0,0 kg/ha). In grote lijnen kwamen de totale biomassa en de verdeling over de soorten sterk overeen met die van het Vossemeer.

Figuur 6.1

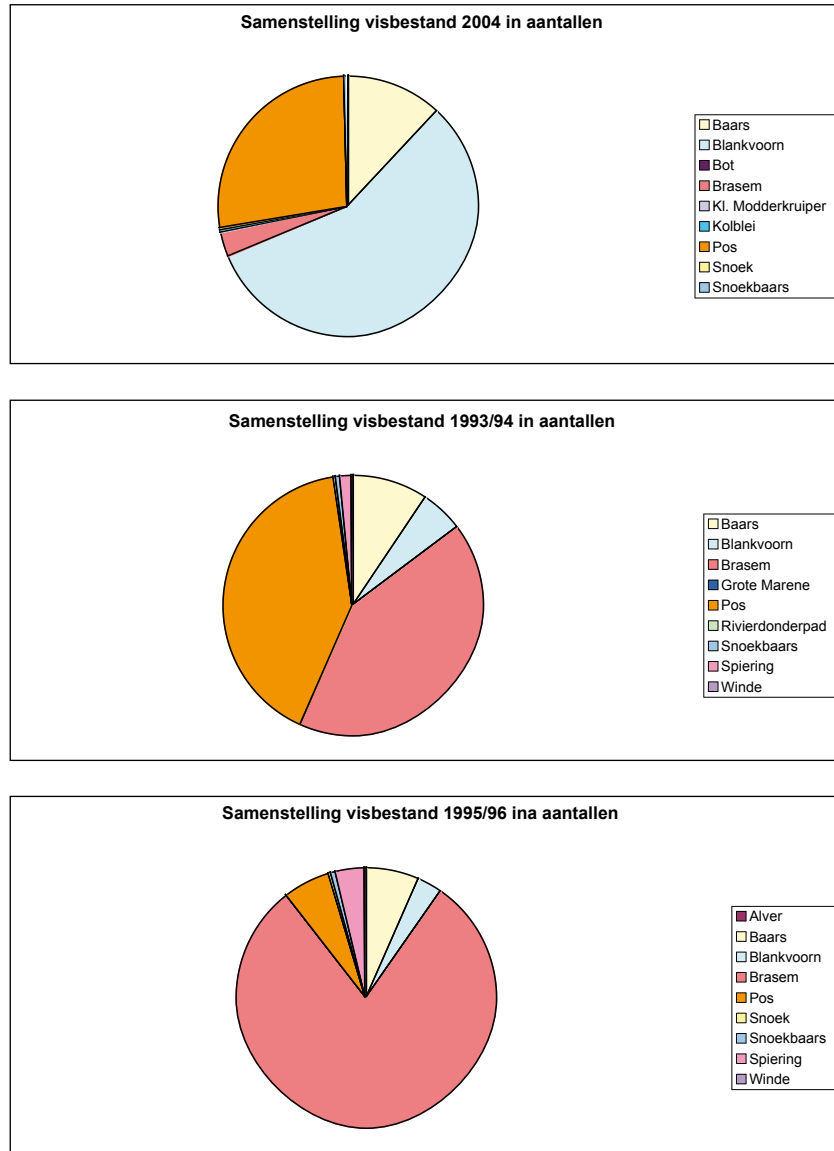
Biomassaverdeling van de soorten die zijn aangetroffen tijdens actieve (sleep)bemonsteringen in 2004 (van Giels & Rutjes 2004).



Aantalsmatig werd het bestand sterk overheerst door Blankvoorn, gevolgd door Pos, Baars en dan pas Brasem. Dat betekent een flinke verandering t.o.v. de actieve visbemonsteringen van 1993-96, waarin de Brasem aantalsmatig de helft, of zelfs drie kwart uit maakte en de Blankvoorn juist op de vierde plaats kwam (figuur 6.2). Qua biomassa bestond de helft van de Blankvoorn in 2004 uit 0+-vis, die in het algemeen een slechte conditie had. Van de biomassa van Brasem bestond twee derde uit vis van meer dan 40 cm en slechts 10% uit 0+ vis, in dit geval met een goede conditie (van Giels & Rutjes 2004).

Figuur 6.2

Aantalsverdeling van de soorten die zijn aangetroffen tijdens actieve (sleep)bemonsteringen in 2004 (van Giels & Rutjes 2004) en in 1993/94 en 1995/96 (MWTL; gemiddelden van kor- en kuilbemonsteringen).

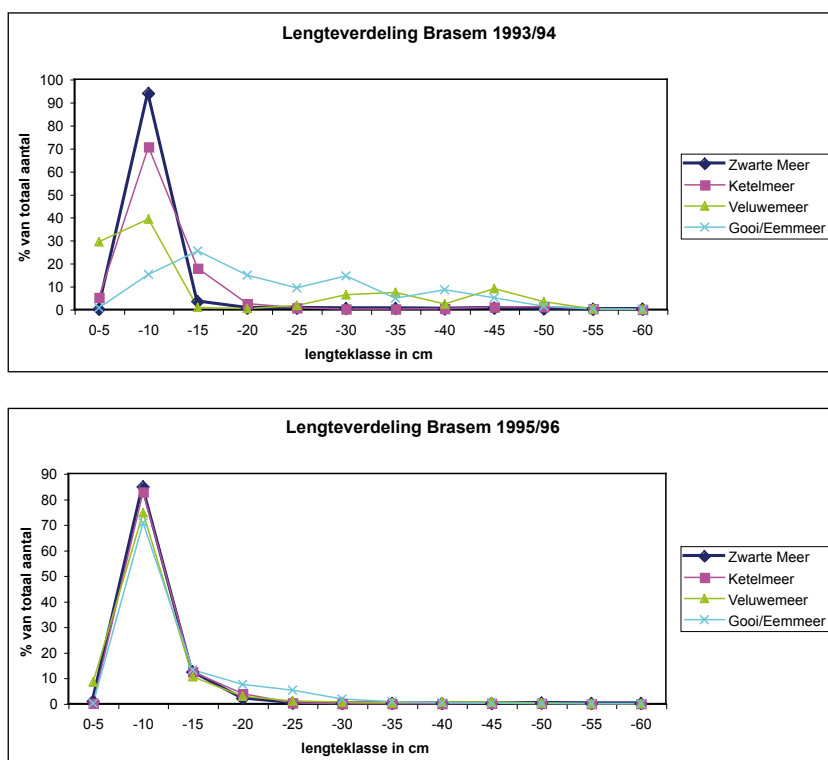


De Brasem in 1993/94 en 1995/96 bestond juist grotendeels uit 0+-vis, aantalsmatig resp. 97 en 98%. Dat was ongeveer het zelfde beeld als in het Ketelmeer, met 94 en 95%, maar de percentages in het Veluwemeer, met 70 en 94%, en zeker in het Gooimeer, met 41 en 84%, waren aanzienlijk lager (figuur 6.3). Vooral in 1995/96 ontbrak Brasem groter dan 30 cm nagenoeg. In 2004 was er daarentegen duidelijk een 1+ cohort in de lengteverdeling zichtbaar en was er een opvallend aandeel grote vissen van 50-60 cm (van Giels & Rutjes 2004), waardoor het biomassa aandeel van Brasem aanzienlijk hoger uitviel dan het aandeel in de totale aantallen vis. Het biomassa-aandeel van 31% in 2004 was echter nog altijd zeer veel lager dan de waarden tot ca. 95% die in de jaren zeventig en tachtig in de overige randmeren werden bereikt (Noordhuis 1997). Voor deze periode zijn uit het Zwarte Meer geen gegevens bekend. Een sterke toename van visetende watervogels rond 1992 (hoofdstuk 7) zou kunnen betekenen dat er in die periode sprake was van een doorbraak van kleine vis

na een soortgelijke periode van dominantie van grote Brasem. De sterke recrutering van Brasem in de jaren daarna zou dit kunnen bevestigen. In de eerste helft van de jaren negentig werd de visserij op grote Brasem in de randmeren intensiever in samenhang met de teruglopende opbrengsten van Aal. Voor het Veluwemeer werd een relatie gelegd tussen de afname van grote Brasem als gevolg van deze geïntensiveerde visserij in een versnelling van het ecologisch herstel (Lammens et al. 2004). Ook in het Zwarte Meer wordt al jarenlang, vergelijkbaar met de overige randmeren en waarschijnlijk sinds het begin van de jaren negentig, de hele winter intensief met zegens op Brasem gevist (med. beroepsvisser W. Smit, Giethoorn).

Figuur 6.3

Lengteverdeling van Brasem uit de actieve (sleep)bemonsteringen in 1993/94 en 1995/96 (MWTL), Zwarte Meer vergeleken met andere randmeren.



In de fuikbemonsteringen van MWTL werden over 1993-2005 in totaal 31 soorten gevangen, waarvan 19 min of meer jaarlijks. Met een gemiddelde van 20 soorten per jaar ligt de soortenrijkdom veel lager dan die in het Ketelmeer (33), maar ongeveer in de zelfde orde als in de andere wateren van het IJsselmeergebied. Tabel 6.1 geeft in volgorde van afnemende aantallen de aangetroffen soorten.

Tabel 6.1

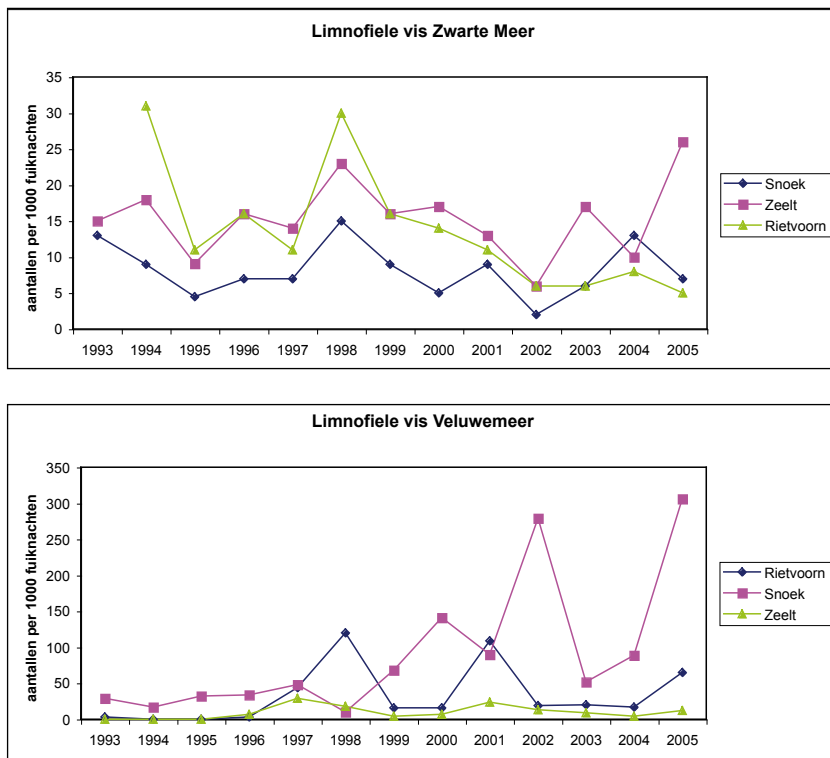
Soorten die zijn aangetroffen in fuiken in de periode 1993-2005 met gemiddelde aantallen per jaar (per 1000 fuiknachten, in volgorde van afnemende aantallen). De meest talrijke soorten Baars, Snoekbaars, Pos, Brasem en Blankvoorn zijn niet weergegeven.

Aal	1588,2	Kl.Modderkruiper	4,7
Kolblei	265,1	Kroeskarper	1,9
Bot	91,1	Dr.Stekelbaars	1,8
Karper	41,4	Graskarper	0,5
Alver	23,7	Meerval	0,3
Spiering	17,0	Regenboogforel	0,3
Giebel	15,9	Riviergrondel	0,3
Rivierdonderpad	15,9	Zeeforel	0,3
Zeelt	15,4	Zalm	0,2
Rietvoorn	12,7	Diklipharder	0,2
Snoek	8,2	Rivierprik	0,2
Winde	7,8	Roofblei	0,2
Gr.Modderkruiper	5,0	Grote Marene	0,0

De fuikbemonsteringen geven vooral een beeld van de breedte van het soortenspectrum, maar leveren door de jaarlijkse bemonstering voor een aantal soorten toch duidelijke trends op. Terwijl er in de actieve bemonsteringen weinig limnofiele vis naar boven kwam, lijkt er in de fuiken bij Snoek, Rietvoorn en Zeelt ook geen sprake te zijn van een toename, zoals die met enige voorzichtigheid wel in het Veluwemeer te herkennen valt (figuur 6.4).

Figuur 6.4

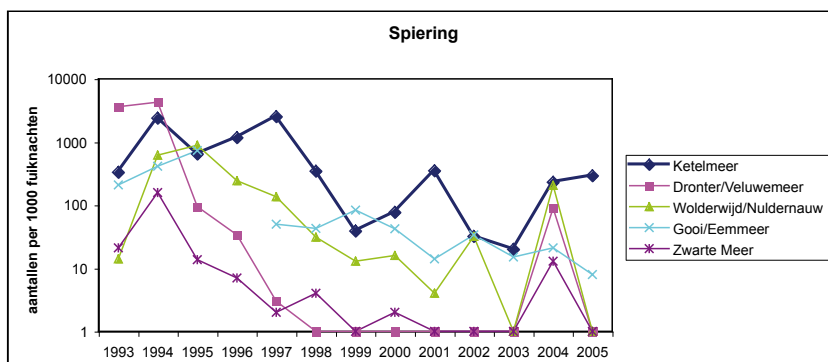
Verloop van de abundantie van limnofiele vissoorten in fuikvangsten uit het Zwarte Meer, vergeleken met die in de Veluwerandmeren (aantallen per 1000 fuiknachten).



Spiering vertoont een duidelijke afname. De trend van deze soort komt sterk overeen met die in de andere randmeren, inclusief een opleving in 2004 (figuur 6.5). De ontwikkeling sluit aan op een forse afname van deze soort in het IJsselmeer en Markermeer. Mogelijk hangt dit samen met de afname van de voedselrijkdom en met bepaalde effecten van klimaatverandering (Noordhuis in prep.).

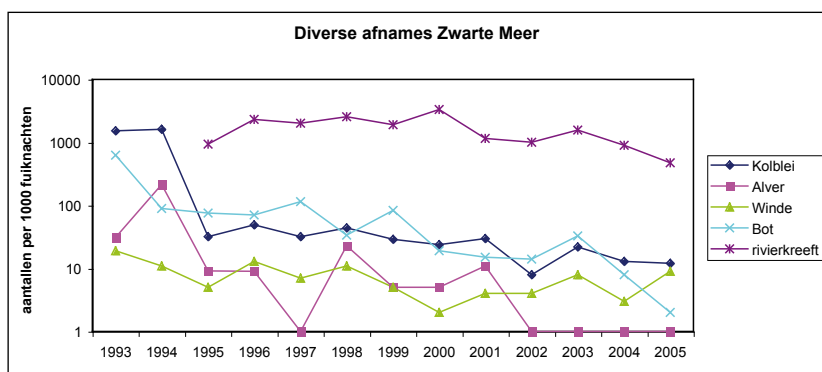
Figuur 6.5

Verloop van de abundantie van Spiering in fuikvangsten uit het Zwarte Meer, vergeleken met die in de overige randmeren (aantallen per 1000 fuiknachten).



Figuur 6.6

Verloop van de abundantie van Kolblei, Alver, Winde en Bot in fuikvangsten uit het Zwarte Meer (aantallen per 1000 fuiknachten). Tevens is het verloop van de abundantie van Amerikaanse Rivierkreeft weergegeven.



Trekvis en riviervis

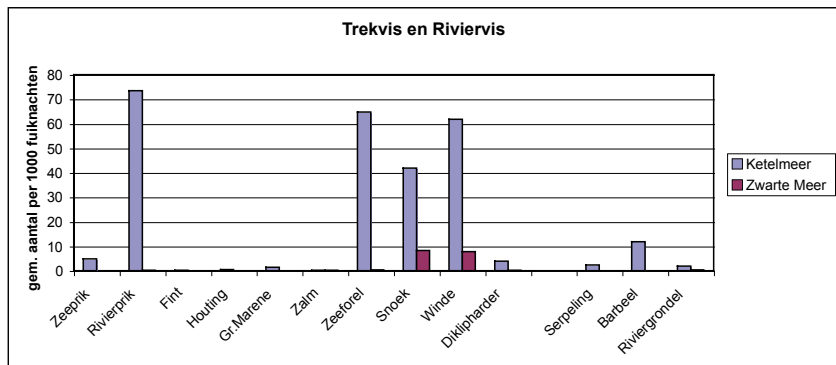
Door de positie tussen de stroomgebieden van IJssel en Vecht enerzijds en Ketelmeer, IJsselmeer en Waddenzee anderzijds, zou voor het Zwarte Meer enige betekenis voor trekvis kunnen worden verwacht. In een onderzoek uit 1975-79 werd gekeken naar het trekgedrag van Snoek en Winde (Anonymus 1987). De vecht stond volgens deze bron bekend om de grote aantallen Windes die in het voorjaar trachten de rivier op te zwemmen. In de Vecht gemerkte dieren werden later in het IJsselmeer teruggevangen. Volgens de fuikgegevens lijkt de Winde echter enigszins af te nemen, aansluitend op soortgelijke of nog sterkere afnames van Alver, Kolblei en Bot (figuur 6.6).

Vergelijking van de recente fuikgegevens met die van het Ketelmeer leert echter dat het belang van het Zwarte Meer voor trekvis sterk ondergeschikt is aan dat van het Ketelmeer (figuur 6.7). "Echte" anadrome trekvis als Zeeprik, Rivierprik en Zeeforel, die in het Ketelmeer in behoorlijke aantallen gevangen wordt, ontbreekt nagenoeg in het Zwarte Meer. De genoemde Snoek en Winde zijn eigenlijk de enige soorten uit deze categorie die in het Zwarte Meer een rol spelen, en ook die soorten zijn in het Ketelmeer veel talrijker.

Ook de typische riviervis (Serpeling, Barbeel, Riviergrondel) ontbreekt nagenoeg in het Zwarte Meer.

Figuur 6.7

Vergelijking van de abundantie van trekvis en riviervis in de fuiken van het Zwarte Meer en het Ketelmeer. Gemiddelde van de MWTL fuikvangsten van 1993 t/m 2005, aantallen per 1000 fuiknachten.

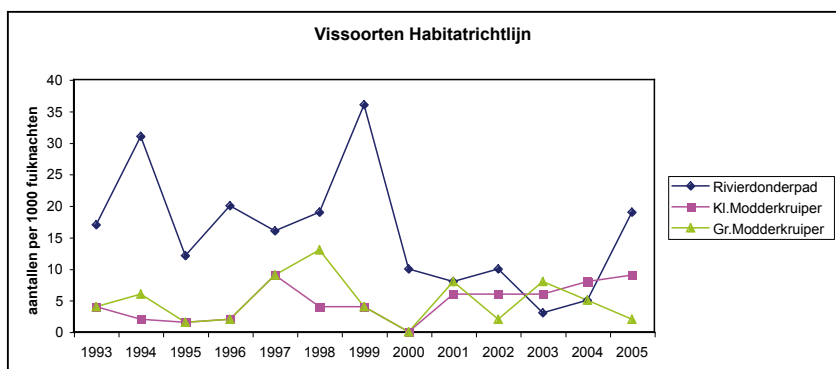


6.1 Habitatrichtlijndoelen

Voor drie vissoorten uit de habitatrichtlijn is het Zwarte Meer aangewezen; de Grote Modderkruiper, de Kleine Modderkruiper en de Rivierdonderpad. Alle drie hebben ze een behoudsdoelstelling. Vissoorten van de habitatrichtlijn vertonen op grond van de fuikgegevens geen duidelijke trends, hoewel er mogelijk sprake is van afname bij de Rivierdonderpad (figuur 6.8). De Rivierdonderpad is een vis van "hard substraat" die in het gebied voorkomt tussen de stenen van de oeverbeschoeiingen en op de mosselbanken. Desondanks is er geen duidelijk verband tussen de trend en de (vermoedelijke) ontwikkelingen van de mosselpopulatie. Ook de modderkruipers vertonen weinig relatie met de overige ecologische ontwikkelingen (m.n. ondergedoken vegetatie bij Kleine Modderkruiper). Alle drie de soorten zijn echter door hun kleine formaat en bodemgebonden levenswijze waarschijnlijk slecht vertegenwoordigd in de monsters.

Figuur 6.8

Verloop van de abundantie van vissoorten uit de habitatrichtlijn in fuikvangsten uit het Zwarte Meer (aantallen per 1000 fuiknachten).



7 Watervogels

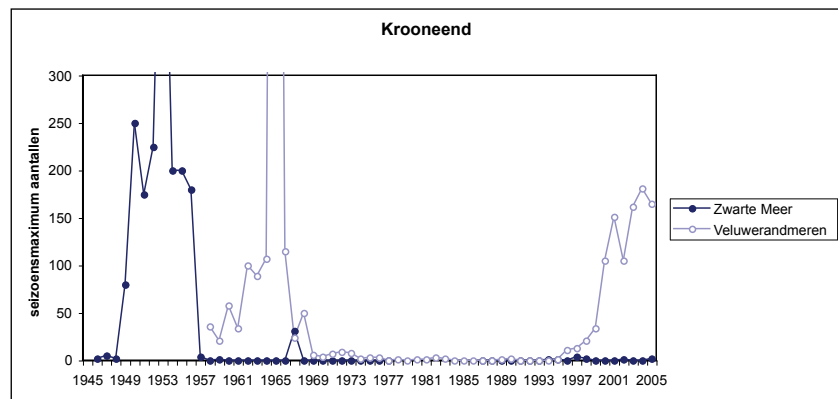
Voor vergelijking met de onderliggende parameters (voedselbeschikbaarheid) worden de watervogels ingedeeld in voedselgroepen. Daarbij wordt vooral aandacht besteed aan aquatisch foeragerende soorten. Omnivore soorten zijn toebedeeld aan de voedselgroep die voor het Zwarte Meer in de huidige situatie waarschijnlijk van toepassing is.

7.1 Planteneters

Planteneters betreffen enerzijds de soorten die van de aanwezige waterplanten profiteren, anderzijds soorten die in de zeer ondiepe delen van het meer foerageren op oeverplanten of zaden, of die elders foerageren en het meer vooral gebruiken om te rusten.

Figuur 7.1

Verloop van de seizoensmaxima van het aantal Krooneenden in het Zwarte Meer sinds 1945, vergeleken met de aantallen in de Veluwerandmeren.

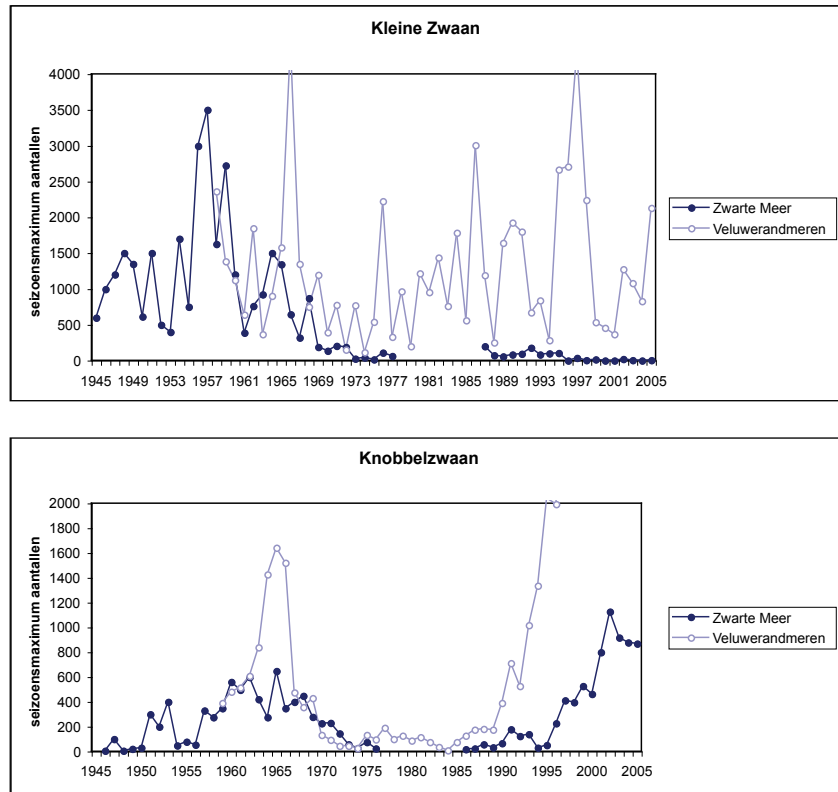


De meest gespecialiseerde waterplanteneter onder de vogels is de Krooneend. Deze soort, die altijd schaars is geweest in Nederland, is sterk gebonden aan kranswieren. Eind jaren veertig kwamen grote aantallen Krooneenden af op de kranswiervelden van het Zwarte Meer, met als maximum een ongekend aantal van 650 in september 1953 (figuur 7.1; Timmerman 1962). Ook een nooit meer geëvenaard aantal van 100 Witoogeenden, een andere indicatorsoort voor rijke waterplantenvegetaties, foerageerde toen op het meer. Met het ineenstorten van de kranswiervegetaties aan het eind van de jaren vijftig verdwenen ook de Krooneenden. Ondertussen ontstonden de Veluwerandmeren door aanleg van de dijken rond Oostelijk Flevoland, dat droogviel in 1957. Toen ook daar uitgestrekte kranswiervelden tot ontwikkeling kwamen vormden zich ook daar concentraties Krooneenden. In oktober 1965 werden daar zelfs 1600 vogels geteld, een ontwikkeling die later in verband kon worden gebracht met het instorten van kranswiervegetaties in de Bodensee, waar voordien altijd enkele duizenden vogels overwinterden (Schuster 1976). Eind

jaren zestig was het met de kranwieren en de Krooneenden ook in de Veluwerandmeren afgelopen. Ecologisch herstel en terugkeer van de kranwieren ging hier echter in de jaren negentig samen met de terugkeer van de Krooneend, die een groeiende broedpopulatie vestigde en die tegenwoordig jaarrond aanwezig is. In het Zwarte Meer is echter nog geen sprake van terugkeer, overeenkomstig het feit dat kranwier nog steeds nagenoeg afwezig is.

Figuur 7.2

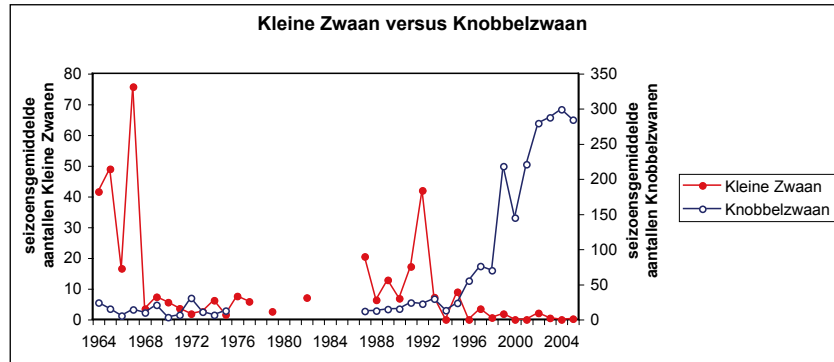
Verloop van de seizoensmaxima van het aantal Kleine Zwanen en Knobbelzwanen in het Zwarte Meer sinds 1945, vergeleken met de aantallen in de Veluwerandmeren.



De Kleine Zwaan is een breder geïoriënteerde planteneter, die zich in Nederland afhankelijk van beschikbaarheid voedt met gras, oogstresten of waterplanten. Het loof van hogere waterplanten is al verdwenen als de Kleine Zwanen in oktober vanuit het noorden arriveren, maar de wortelknolletjes waar Schedefonteinkruid de winter mee door probeert te komen zijn in principe nog beschikbaar. In de Veluwerandmeren, maar ook lang geleden al langs de Friese kust (Brouwer & Tinbergen 1939) wordt ook kranwier veelvuldig als voedsel opgenomen. De combinatie van deze twee voedselbronnen is wellicht de oorzaak dat de Kleine Zwanen het in het Zwarte meer in de jaren vijftig en zestig wat langer uithielden dan de Krooneenden (figuur 7.2). Opvallend is echter dat de Kleine Zwaan hier nagenoeg geheel verdween, terwijl in de Veluwerandmeren ook in de slechte periode doorgaans belangrijke aantallen bleven komen. In combinatie met het feit dat Schedefonteinkruid het hier in de jaren zeventig en tachtig als enige macrofyte heeft weten vol te houden (De Redelijkheid & Scheffer 1990) suggereert dit dat in het Zwarte Meer alle ondergedoken macrofyten, inclusief Schedefonteinkruid, eind jaren zestig eveneens nagenoeg geheel zijn verdwenen.

Figuur 7.3

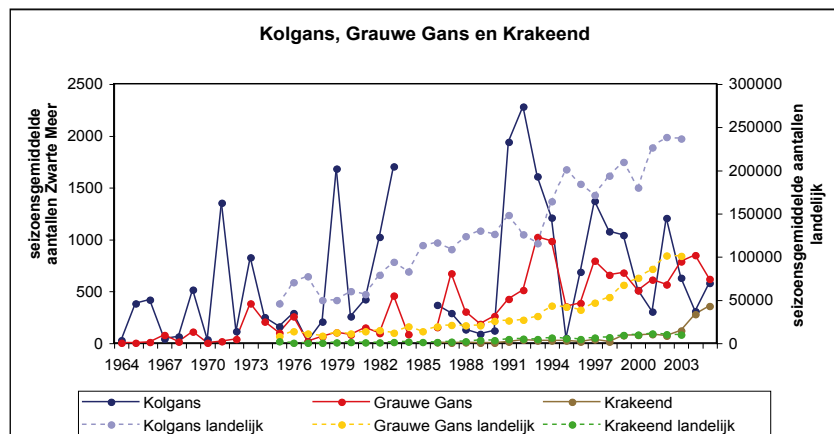
Verloop van het gemiddeld aantal Kleine Zwanen per seizoen, vergeleken met het gemiddeld aantal Knobbelzwanen in het Zwarte Meer.



Het voorkomen van een aantal kleine veldjes Schedefonteinkruid in het Zwarte Meer volgens de plantenkartering van 1987 zou in verband kunnen staan met de weer iets hogere aantallen Kleine Zwanen in die periode. Na 1995 echter, wanneer de hoeveelheid Schedefonteinkruid waarschijnlijk behoorlijk toeneemt, neemt het aantal Kleine Zwanen af tot het laagste niveau tot nu toe. Tegelijk is het aantal Knobbelzwanen in het zomerhalfjaar echter fors toegenomen, zodanig dat tegenwoordig concentraties van een kleine 1000 vogels in het meer overzomeren (figuur 7.3). Dit doet sterk denken aan soortgelijke ontwikkelingen in het Gooimeer, waar aannemelijk werd gemaakt dat zomerconcentraties Knobbelzwanen de dichtheid van wortelknolletjes van Schedefonteinkruid zodanig verlaagden dat er in de winter niet meer rendabel op kon worden gefoerageerd (Noordhuis et al. 2003). In de jaren veertig en vijftig was in Nederland nog nauwelijks sprake van een wilde populatie Knobbelzwanen (Noordhuis & Tulp 2002).

Figuur 7.4

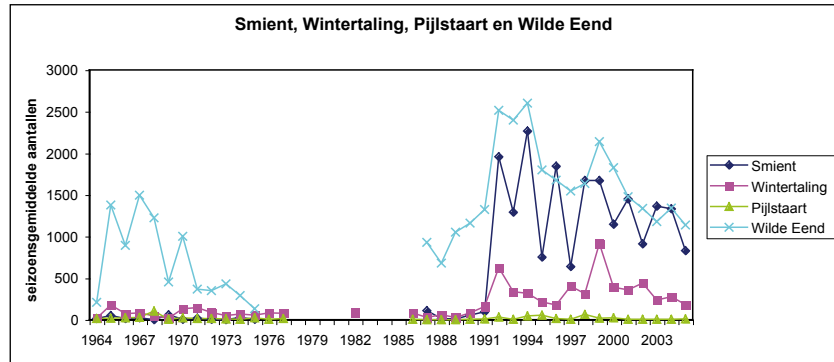
Verloop van de gemiddelde aantallen van Kolgans, Grauwe Gans en Krakeend in het Zwarte Meer, vergeleken met de landelijke trend van deze soorten.



Andere herbivoren, die vaak een minder sterke binding met waterplanten hebben, zijn in het Zwarte Meer toegenomen (figuur 7.4). In een aantal gevallen beantwoordt die toename aan de landelijke trend. Dat is het geval bij de Kolgans, Grauwe Gans en Krakeend, waarbij de ontwikkeling van de beide ganzensoorten sinds het midden van de jaren negentig lijkt achter te blijven bij de landelijke ontwikkelingen. De fluctuaties in de trends zijn echter groot. bij de Krakeend is de toename in het Zwarte Meer de laatste jaren juist extra groot, deels ten koste van de aantallen in het Veluwemeer.

Figuur 7.5

Verloop van de gemiddelde aantallen van Smient, Wintertaling, Wilde Eend en Pijlstaart in het Zwarte Meer.



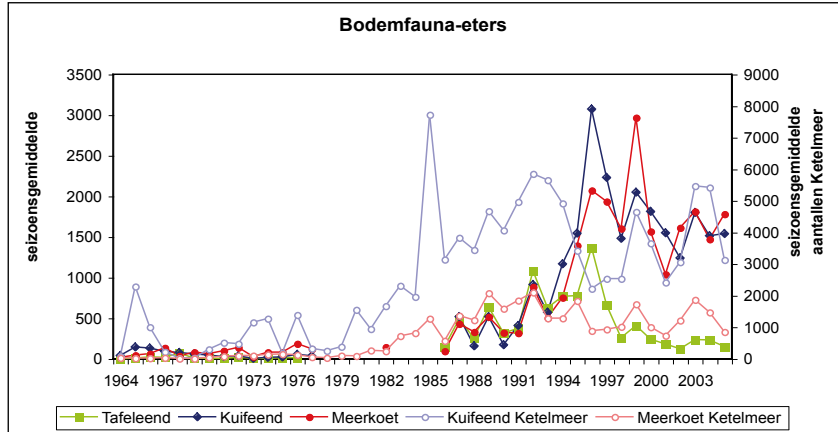
De aantalsontwikkelingen van Smient en Wintertaling daarentegen, laten een abrupte toename zien in 1992, die een lokale oorzaak suggereert (figuur 7.5). Ook de aantallen Wilde Eenden verdubbelen in dat jaar. De Pijlstaart, die elders vaak gelijksoortige ontwikkelingen laat zien als de Wintertaling, reageert echter zwak. Bij Smient en Wintertaling is een zelfde ontwikkeling ook in het Ketelmeer herkenbaar. Wintertalingen zijn zaadeters die vaak reageren op het verschijnen van pioniervegetatie door lage waterstanden of natuurontwikkeling, Smienten en Wilde Eenden foerageren veelal 's nachts in de omliggende landerijen. Voor de Smient zijn dat niet alleen het Kampereiland en de Barsbeker Binnepolder, maar ook Polder Mastenbroek (Breukers 1994). Omdat in 1992 geen sprake is van belangrijke natuurontwikkeling is de toename van deze soorten een aanwijzing voor een wijziging in het landgebruik in de directe omgeving.

7.2 Bodemfauna-eters

De macrofauna die door aquatisch foeragerende watervogels wordt gegeten betreft in de eerste plaats Driehoeksmosselen. Mede afhankelijk van vogelsoort en seizoen kunnen ook kleinere prooien als muggenlarven, erwtenmosselen, slakken en ostracoden een rol spelen, en recent vormen de korfmosselen *Corbicula fluminea* en *C. fluminalis* mogelijk een voedselbron van enige betekenis. De meest strikte benthivoor is de Kuifeend, maar bij afwezigheid van kranswieren zullen de Tafeleend en de Meerkoet zich in het Zwarte Meer waarschijnlijk ook als zodanig gedragen. Ook de Brilduiker is overwegend benthivoor, maar ook kleine vis hoort in dat geval tot het voedselspectrum.

Figuur 7.6

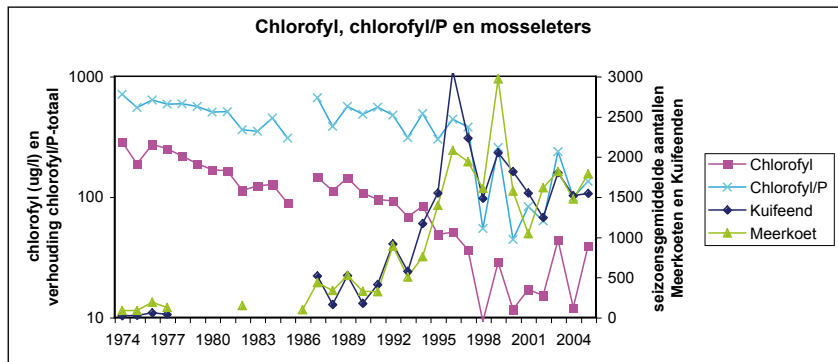
Verloop van de gemiddelde aantallen van Tafelend, Kuifeend en Meerkoet in het Zwarte Meer en het Ketelmeer.



Tafelend, Kuifeend en Meerkoet vertonen een toename vanaf het midden van de jaren tachtig en vooral de eerste helft van de jaren negentig (figuur 7.6). De hoogste waarden worden bereikt in seizoen 1996/97. De Tafelend neemt later weer af, net als in andere gebieden rond de Veluwerandmeren, waar ze door combinatie van toenemend aanbod van mosselen en kranswieren naar toe worden gezogen. Opvallend is hoezeer de jaar-op-jaar fluctuaties van deze soorten met elkaar overeenkomen. De aantallen in het Ketelmeer, en in het Zwarte Meer die van een aantal viseters, m.n. Aalscholver, vertonen ook dergelijke fluctuaties, en voor een deel zijn die terug te voeren op weersomstandigheden.

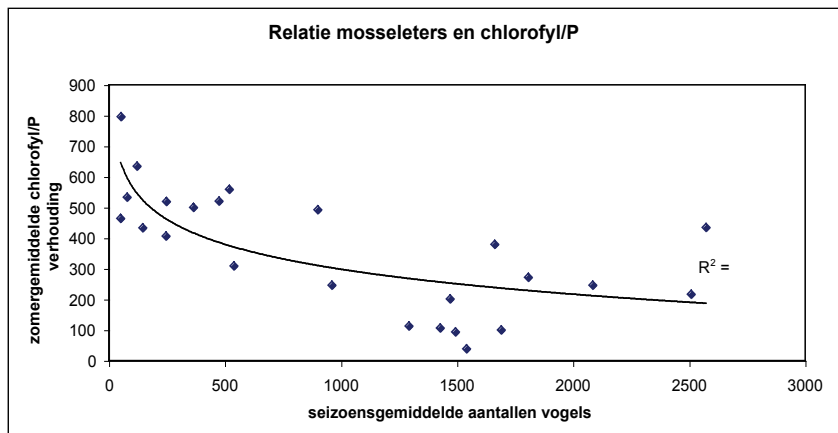
Figuur 7.7

Vergelijking van het verloop van de gemiddelde aantallen van Kuifeend en Meerkoet met chlorofyl en de chlorofyl/P verhouding.



Figuur 7.8

Relatie tussen het gemiddelde van de aantallen van Kuifeend en Meerkoet en de chlorofyl/P verhouding.



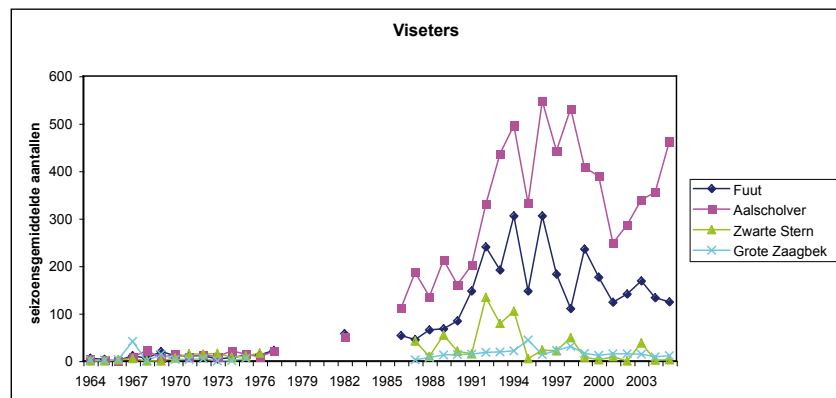
De toename zelf, maar ook een deel van de jaar-op-jaar fluctuatie, is echter vooral opvallend gerelateerd aan de chlorofyl/P verhouding (figuur 7.7, 7.8). Dat suggereert dat een toename van de Driehoeksmossel, die de toename van benthivore watervogels zou verklaren, via filtratie van fytoplankton ook de factor is die de sterke afname van chlorofyl t.o.v. het verloop van de nutriëntgehalten kan verklaren. Wel nemen de vogels enkele jaren eerder toe dan dat de chlorofyl/P verhouding afneemt. Meerkoeten kunnen als omnivoor daarmee ook reageren op de ontwikkelingen van de planten, en bij Kuifeenden kan er sprake zijn van een relatie met omliggende gebieden waar 's nachts kan zijn gefoerageerd, terwijl het Zwarte Meer overdag als slaapplek gebruikt is. Zo zijn de Driehoeksmosselen in de Veluwerandmeren enkele jaren eerder toegenomen dan door de chlorofyl/P verhouding voor het Zwarte Meer wordt gesuggereerd (zie o.a. figuur 3.11). Er kan echter ook sprake zijn van een reactie op een verslechtering van het voedselaanbod in de rivieren in samenhang met de komst van de Kaspische Vlokreeft in 1995 (figuur 5.1).

7.3 Viseters

Ook de viseters nemen eind jaren tachtig toe, maar de sterkste toename ligt hier al rond 1992 (figuur 7.9). Elders in het randmerengebied gaan dergelijke toenames (hier al rond midden jaren tachtig) gepaard met beëindiging van de dominantie van het visbestand door grote Brasem, en toename van Baars en Blankvoorn. Na een lichte afname aan het eind van de jaren negentig lijken de aantallen viseters redelijk stabiel.

Figuur 7.9

Verloop van de gemiddelde aantallen van Fuut, Aalscholver, Zwarte Stern en Grote Zaagbek in het Zwarte Meer.



7.4 Vogelrichtlijndoelen

Zeventien vogelsoorten kwalificeerden in het Zwarte Meer als niet-broedvogel onder de vogelrichtlijn. Dit zijn in het algemeen soorten met een landelijk gunstige staat van instandhouding, of de vermoedelijke oorzaken van een ongunstige staat ligt niet in het Zwarte Meer. Daarom zijn voor al deze soorten behoudsopgaven

geformuleerd. Het gaat dan om behoud van omvang en kwaliteit van leefgebied met een draagkracht voor een gemiddeld aantal vogels dat is gebaseerd op de getelde aantallen in de seizoenen 1999/2000 t/m 2003/2004. Dit getal, het gemiddelde van vijf seizoensgemiddelden uit de tellingen van juli t/m juni van het volgend jaar, wordt afgerond in het instandhoudingsdoel weergegeven. Voor Toendrarietgans, Kolgans, Smient en Grutto heeft het Zwarte Meer een slaapplaatsfunctie die belangrijker is dan de foerageerfunctie. Behalve van de Smient, waarvoor de slaapplaatsfunctie overdag geldt, waren in het geval van het Zwarte Meer niet voldoende tellingen van de aantallen slapende vogels om deze functie in het doel te kwantificeren. Een samenvatting van de recente aantallen en de doelen wordt gegeven in tabel 7.1.

Tabel 7.1

Gemiddelde aantallen over de seizoenen 1999/2000 t/m 2003/2004 en de gemiddelde maxima over deze seizoenen, van de niet-broedvogelsoorten waarvoor het Zwarte Meer is aangewezen als Natura2000-gebied. Het instandhoudingsdoel (in alle gevallen behoud) is mede gebaseerd op de hier gegeven seizoensgemiddelden.

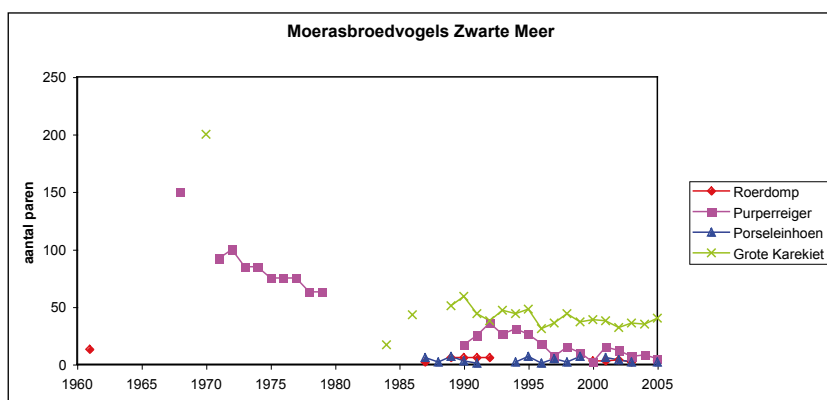
	gem. 1999/00- 2003/04 dagtellingen (seizoensgem)	gem. max 1999/00- 2003/04	slapend (sei- zoensmax)	doel leefgebied
Fuut	169	331		behoud
Aalscholver	334	844		behoud
Lepelaar	3	20		behoud
Kleine Zwaan	2	9		behoud
Toendrarietgans		(2000)		behoud
Kolgans	740	3.474	(15000)	behoud
Grauwe Gans	632	2.596		behoud
Smient	1.309	4.619	4619	behoud
Krakeend	86	391		behoud
Wintertaling	468	1.291		behoud
Pijlstaart	11	90		behoud
Slobeend	12	45		behoud
Tafeleend	239	700		behoud
Kuifeend	1.690	4.176		behoud
Meerkoet	1.801	3.319		behoud
Grutto			(700)	behoud
Zwarte Stern	11	84		behoud

8 Broedvogels

In samenhang met de omliggende wetlands is het Zwarte Meer van betekenis voor moerasbroedvogels. De moerasranden herbergen onder meer Roerdompen, Purperreigers, Porseleinhoenders, Grote Karekieten en Snorren. De omvang van de desbetreffende populaties is echter aan veranderingen onderhevig, in nauwe relatie tot de omvang en kwaliteit van hun habitat. Een aantal soorten hebben aanvankelijk geprofiteerd van de vervanging van biezen door riet, maar zijn na een bloeiperiode in de jaren vijftig en zestig vervolgens weer afgenomen.

Figuur 8.1

Verloop het aantal broedparen van Roerdomp, Purperreiger, Porseleinhoen en Grote Karekiet in het Zwarte Meer.



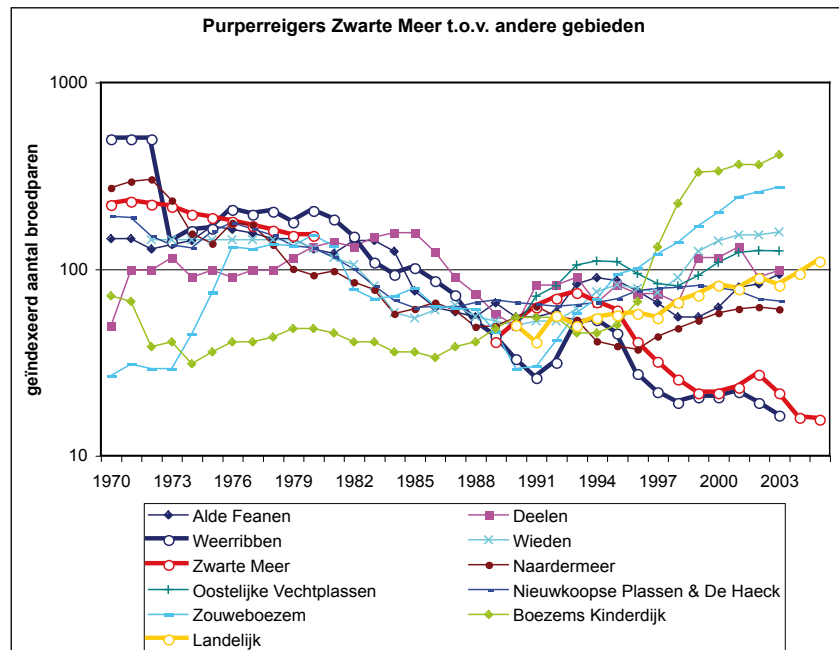
Het Porseleinhoen zou voor de afsluiting van de Zuiderzee een talrijke broedvogels van de biezenvelden langs het Zwarte Meer zijn geweest, en zou door het geleidelijk verdwijnen van deze begroeiing na de afsluiting zijn afgenomen tot de huidige 1-7 paren (figuur 8.1).

Andere soorten namen juist toe door de vervanging van biezen door (water)riet in de jaren vijftig en zestig. Zo nam de Snor toe tot naar schatting 200 paren in 1970, en gezien de habitatvoorkeur van de Grote Karekiet zou dat voor deze soort, die in 1970 eveneens op 200 paar werd geschat, ook het geval kunnen zijn geweest. Beide namen daarna weer sterk af, tot respectievelijk ca. 60 en ca. 35 paar in 1999-2003. De Purperreiger vertoont ruwweg het zelfde patroon; hij vestigde zich in 1940, nam toe tot naar schatting 150 paar in 1968 en nam vervolgens weer drastisch af tot de nog geen tien paar die er gemiddeld in 1999-2003 broedden. Tot in 2002 was er sprake van twee kolonies in het Zwarte Meer, maar sinds 2003 is de westelijke kolonie (Stikkenpolder) verlaten en is de soort beperkt tot één kolonie in het oostelijke deel van het gebied. De Purperreiger nam aanvankelijk in nagenoeg alle Nederlandse kolonies af, maar terwijl de meeste andere kolonies in de jaren negentig herstellen laten zien, zette alleen in het Zwarte Meer en de nabijgelegen Weerribben de afname door (figuur 8.2). Beide kolonies behoren daardoor tegenwoordig tot de kleinste in Nederland. Terwijl de Nederlandse populatie als geheel sinds 1990 in

2005 een nieuw record vestigde, telde het Zwarte Meer slechts 5 paren. Het landelijke bestand is daarmee sinds 1990 verdubbeld, dat van het Zwarte meer is in de zelfde tijd met meer dan twee derde afgenomen.

Figuur 8.2

Verloop het aantal broedparen (geïndexeerd) van Purperreiger in het Zwarte Meer (rood), vergeleken met het verloop in andere gebieden. Afzonderlijke kolonies lopende gemiddelden over drie jaar. Landelijk jaarlijkse waarden vanaf 1990, geïndexeerd op de gemiddelde indexwaarde van de weergegeven kolonies in dat jaar (ca. 50, nagenoeg gelijk aan de weergegeven index van het Zwarte Meer in het zelfde jaar).



Opvallend is dat begin jaren negentig wel een aanvang werd gemaakt met herstel, net als in de meeste andere kolonies (mogelijk verbonden aan ontwikkelingen in de droogte in de Afrikaanse overwinteringsgebieden), maar na 1995 nam het aantal paren sterk af. Bijna spiegelbeeldige ontwikkelingen in andere gebieden, zoals Kinderdijk, Naardermeer en in zekere zin ook de Wieden, lijken te wijzen op een herverdeling over potentiële broedgebieden zoals die bij de Lepelaar onder invloed van vossenpredatie heeft plaatsgevonden. Het is echter ook mogelijk dat de kwaliteit van de foerageergebieden in de omgeving van het Zwarte Meer een belangrijke factor is.

8.1 Vogelrichtlijndoelen

Zes broedvogelsoorten hebben in het kader van de Vogelrichtlijn een instandhoudingsdoel gekregen. Purperreiger, Grote Karekiet en Rietzanger worden geacht een zelfstandige sleutelpopulatie in het gebied te kunnen handhaven, Roerdomp, Porseleinhoen en Snor kunnen in het Zwarte Meer een bijdrage leveren aan een regionale sleutelpopulatie. De recente broedvogelstand is in tabel 8.1 vergeleken met de in de instandhoudingsdoelen genoemde minimum aantallen paren. De omvang en/of kwaliteit van het leefgebied van Roerdomp, Purperreiger, Grote Karekiet en Snor dient volgens de doelen te worden uitgebreid, bij Porseleinhoen en Rietzanger is behoud voldoende. Bij de Snor is wel het huidige aantal paren hoger dan de in het doel genoemde minimum omvang van de gewenste populatie.

Tabel 8.1

Huidige aantal broedparen en het maximum over de periode 1999-2003 van de broedvogelsoorten waarvoor het Zwarte Meer, de instandhoudingsdoelen met het bijbehorende aantal paren en de mogelijkheid voor het huisvesten van een sleutelpopulatie binnen de begrenzings van het gebied.

	gem. 1999-2003	max 1999-2003	getal in doel VHR	doel opp. en/of kwaliteit leefgebied	sleutelpop. mogelijk
Roerdomp	3	4	6	uitbr.	-
Purperreiger	9	15	20	uitbr.	+
Porseleinhoen	5	7	7	behoud	-
Grote Karekiet	35	37	40	uitbr.	+
Snor	60	?	50	uitbr.	-
Rietzanger	>100	?	100	behoud	+

9 Zoogdieren

Van de zoogdieren wordt in de habitatrichtlijn voor het Zwarte Meer alleen de Meervleermuis genoemd. Daarnaast bestaan uit het verleden ook waarnemingen van kwetsbare soorten als Waterspitsmuis, Noordse Woelmuis en Otter.

De Noordse Woelmuis kwam vroeger voor in niet-ontgonnen rietlanden bij Ramspol (Anonymus 1987).

10 Conclusies

Het Zwarte Meer heeft in vergelijking met de overige randmeren enerzijds een specifieke geschiedenis van dynamiek, oever- en moerasontwikkeling, biezenteelt en rietooft, anderzijds heeft het ondergedoken deel van het ecosysteem ongeveer de zelfde ecologische processen doorgemaakt als de andere meren. In dit rapport komen de volgende ontwikkelingen in beeld:

Moeras- en oeverontwikkelingen:

- *Riet en biezten* Door de Afsluiting van de Zuiderzee en de aanleg van de polders is de dynamiek in het gebied sterk afgenomen, en daarmee ook de sedimentatie- en erosieprocessen. Landwinningsprocessen in combinatie met biezenteelt stopten, de biezenvelden werden gekoloniseerd door riet en de ruimtelijke diversiteit door toevoerkanaaltjes door de velden e.d. verdween. Biezenteelt werd deels vervangen door rietooft. Mede door eutrofiëring nam de diversiteit van de vegetatie af. Deze veranderingen zijn niet of nauwelijks gedocumenteerd.
- *Kievitsbloemen* Aansluitend aan de landzijde verkeren de Kievitsbloemhooilanden inmiddels in een zodanig ongunstige staat dat voor de VHR een hersteldoelstelling is geformuleerd.
- *Moerasvogels* Een aantal moerasbroedvogels (Purperreiger, Grote Karekiet) hebben mogelijk tijdelijk geprofiteerd van de vervanging van biezten door riet, maar met de afname van de dynamiek is met name de hoeveelheid waterriet waarschijnlijk verminderd en in relatie met eutrofiëring en veanderd gebruik is de diversiteit verminderd (niet gedocumenteerd). De betreffende moerasvogels zijn sinds 1970 fors afgenomen. De Purperreiger, die zich recent elders herstelt, vertoont in het Zwarte Meer een doorgaande afname. De Grote Karekiet daarentegen, heeft hier nog een belangrijke populatie. Het aantal broedparen neemt nog steeds langzaam af, maar minder snel dan in de omliggende gebieden. Het huidige aantal broedparen van Roerdomp en Purperreiger bedraagt ongeveer de helft van wat volgens het VHR instandhoudingsdoel wenselijk is, bij Porseleinhoen en Grote Karekiet ligt het huidige aantal paren iets lager dan het doel. Bij Snor en Rietzanger wordt het doel wat betreft het aantal paren momenteel gehaald.

Ontwikkelingen aquatische ecologie:

- *Nutriënten* De waterkwaliteit van het Zwarte Meer heeft ongeveer dezelfde ontwikkeling doorgemaakt als die van de andere wateren in de omgeving; met qua nutriënten een afwijking rond 1980. Daardoor is sprake van een doorgaande afname van totaal fosfor sinds de jaren zeventig. Stikstof is minder snel

afgenomen waardoor de N/P verhouding toenam. De afname van orthofosfaat versnelde in de jaren tachtig waardoor vanaf het eind van dit decennium zeer lage gehalten werden bereikt in april, mei en juni. De recente totaal fosfor gehalten zijn vergelijkbaar met de gehalten in de Veluwerandmeren aan het begin van de jaren tachtig, en zijn daarmee nog hoger dan de gehalten waarbij daar het kranswier is doorgebroken.

- *Chlorofyl, zwevend stof, doorzicht* De concentratie chlorofyl nam af met het fosforgehalte, maar nam tenslotte sneller af rond 1995, waardoor de chlorofyl/P verhouding plotseling afnam. Dit betekent dat er een nieuwe beperkende factor voor de fytoplanktongroei moet zijn verschenen, waarschijnlijk graas door een groeiende populatie Driehoeksmosselen. In samenhang met de afname van chlorofyl is in de zomer het zwevend stof gehalte afgenomen en is het doorzicht rond 1995 fors toegenomen. Van de winter zijn veel minder data beschikbaar, maar de chlorofyl/P verhouding is dan zeer laag in samenhang met de korte verblijftijd. Het zwevend stofgehalte, dat dan dus vooral door anorganisch materiaal wordt gevormd, is in de winter nauwelijks veranderd.
- *Waterplanten* Ongeveer tegelijk met de toename van het doorzicht, rond 1995, is de abundantie van waterplanten sterk toegenomen. Dat geldt zowel voor hogere waterplanten als voor draad- en darmwier en waternetje. Deze laatste soort kent sindsdien een zeer massaal voorkomen in het meer. Kranswier is op grond van de laatste volledige kartering in 2006 bezig met een terugkeer. Het lopende proces beantwoordt dus aan het Natura2000 doel van uitbreiding voor de fonteinkruidgemeenschappen.
- *Macrofauna* Driehoeksmosselen ontbraken nagenoeg in de jaren tachtig maar leken in 1993 enigszins te zijn toegenomen. In 2002 en 2004 kwamen ze voor in hoge dichtheden in vergelijking met de andere wateren in het IJsselmeergebied, en was de filtratiecapaciteit van de populatie zeer aanzienlijk. Op grond van deze gegevens in combinatie met de ontwikkelingen in doorzicht en chlorofyl/P verhouding zouden ze rond 1995 sterk kunnen zijn toegenomen. Gezien de relatief hoge gehalten van fosfor is filtratie door mosselen waarschijnlijk een cruciale factor geweest voor de afname van chlorofyl tot de huidige waarden. In 2002 bleek het gebied tevens te zijn gekoloniseerd door korfmosselen *Corbicula*, die eveneens bijdraagt aan de filtratiecapaciteit van de bodemgemeenschap.
- *Vis* Visbemonsteringen in 2004 suggereren een beperkte visbiomassa met een beperkte rol voor Brasem en aantalsmatig dominantie van Blankvoorn, in plaats van de aantalsdominantie van Brasem die in 1993-96 werd gemeten. Sterke toename van visetende watervogels suggereert een toename van de hoeveelheid kleine vis (en dus mogelijk parallel aan de andere randmeren een doorbreking van de dominantie door grote Brasem) rond 1992. Eurytope vis heeft sterk de overhand. Op grond van fuikgegevens

is er nog geen sprake van een aan de plantenontwikkeling gekoppelde toename van limnofiele vis. Trekvissoorten en rheofiele vissoorten lijken enigszins af te nemen, in het bijzonder Spiering, Bot en Alver. Rivierdonderpad en Grote en Kleine Modderkruiper, die een behoudsdoelstelling hebben onder de habitatrichtlijn, vertonen geen duidelijke veranderingen in abundantie.

- *Watervogels* Waterplantenetende watervogels zijn bij gebrek aan kranswier niet zo duidelijk toegenomen als in de Veluwerandmeren. Alleen de Knobbelzwaan vertoont een sterke toename sinds 1995, wellicht in respons op de ontwikkelingen van de overige macro-algen en de smalbladige waterplanten. Net als in het Gooimeer zijn daarbij de aantallen Kleine Zwanen juist afgenomen, mogelijk door voedselconcurrentie. Toenames van grasetende watervogels zijn waarschijnlijk toe te schrijven aan populatietoenames en ontwikkelingen in het achterland (bijv. Mastenbroek). Mosseletende vogels zijn toegenomen, ongetwijfeld in samenhang met de ontwikkelingen van de mosselpopulatie, maar mogelijk ook met een afname van mosselen in de IJssel of juist verbeteringen in omliggende wateren (nachtelijke foerageervluchten). Een aantal viseters, met name Fuut en Aalsolver, is rond 1992 sterk toegenomen. In het algemeen is de grote betekenis voor vogels die het gebied in de jaren vijftig had dus grotendeels teruggekeerd. De 17 soorten waarvoor het Zwarte Meer als Natura2000-gebied is aangewezen, hebben allemaal een behoudsdoelstelling met een draagkracht gebaseerd op de aantallen van 1999/2000 t/m 2003/2004. In het algemeen lijkt deze situatie niet onder druk te staan.

11 Literatuur

Anonymus 1987. Planstudie Ramspol. Milieu Inventarisatie. Project Ramspol, werkgroep Milieu (voorz. M. van Oirschot, RWS DBW/RIZA), Deventer.

Beringen R., A.J. Rossenaar & K. Groen 2006. Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren. Floristisch Meetnet Oevers Zoete Rijkswateren; uitwerking derde ronde Randmeren. Stichting FLORON, rapport xx, Leiden.

Bick H. & A.W.J. van Schaik 1980. Oecologische visie Randmeren. Advies van de Natruuwetenschappelijke Commissie van de Natuurbeschermingsraad. Staatsbosbeheer, Utrecht.

Breukers C. 1994. Effektberekeningen natuur in het kader van MER-Ramspol. RIZA rapport 94.062X, Lelystad.

Brouwer & Tinbergen 1939. Brouwer G. A. & Tinbergen L. 1939. De verspreiding der kleine zwanen, *Cygnus b. bewickii* Yarr., in de Zuiderzee, vóór en na de verzoeting. *Limosa* 12: 1-18.

Cazemier W.G., J.A.M. Wiegerinck, H.B.H.J. de Jong & H.J. Westerink 1994. Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1993/1994 op basis van kor- en kuilvangsten. RIVO-DLO rapport C032/94, IJmuiden.

Coops H. 1992. Historische veranderingen in buitendijkse moerassen in het Noordelijk Deltabekken en het IJsselmeergebied. RIZA rapport 92.030, Lelystad.

Dijkstra A.J., P. Bremer, M. Heinen & L. Schilperoord 1988. Flora en fauna van de IJsseldelta. Basisrapport Milieuinventarisatie. Provincie Overijssel, Zwolle.

Doef R.W., A.J.M. Smits & F.C.M. Kerkum 1991. Water- en oeverplanten in het IJsselmeergebied (1987-1989). RIZA rapport 90.015, Lelystad.

Dresscher Th.G.N. 1954. Iets over de flora en fauna van de oeverzoom van het IJsselmeer tussen de uitmonding van het Zwarte Water en Harderwijk. In: L.F. de Beaufort (red.), Veranderingen in de flora en fauna van de Zuiderzee (thans IJsselmeer) na de afsluiting in 1932, p. 283-289. Den Helder.

Gerritsen G.J. & J. Lok 1986. Vogels in de IJsseldelta. IJsselakademie, Kampen.

Giels J. van & P. Rutjes 2004. Visstandbemonstering Ketelmeer, Zwartemeer en Vossemeer 2004. AquaTerra Water en Bodem BV rapport AT30.2004.553, Dirksland.

Kerkum F.C.M. & J. van Schie 2005. Primaire rapportage waterplantenmonitoring Zoet Rijkswateren. RIZA rapport 2005.174X, Lelystad.

Koeman R.P.T. 1997. Soortensamenstelling van draadalgen in zoete rijkswateren, 1996. Koeman en Bijkerk bv, rapport 97-18, Haren.

Lammens E.H.R.R., E.H. van Nes, M.-L. Meijer & M.S. van den Berg. Effects of commercial fishery on the bream population and the expansion of *Chara aspera* in Lake Veluwe. *Ecological Modelling* 177: 233-244.

Mörzer Bruijns M.F. & A. Timmerman 1953. Het Zwarte Meer. De Levende Natuur 64: 161-166.

Noordhuis R. 2000. Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren: Watersysteemrapportage IJsselmeer en Markermeer. RIZA rapport 2000.050, Lelystad.

Noordhuis R. 1997. Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren: Watersysteemrapportage Randmeren. RIZA rapport 95.003, Lelystad.

Noordhuis R. in prep. Klimaatverandering in het IJsselmeergebied. RIZA, Lelystad.

Noordhuis R., M. Kolen & R. Scheper 2003. De rol van vis, watervogels, sediment en zaadbanken voor watervegetatie in het Gooimeer. RIZA rapport 2003.200X, Lelystad.

Noordhuis R. & I. Tulp 2002. Kleine Zwanen in het IJsselmeergebied na Brouwer en Tinbergen. Is de beste tijd voorbij? *Limosa* 75: 13-24.

Redelijkheid M.R. de & M. Scheffer 1990. Verspreiding en dynamiek van ondergedoken waterplanten in de randmeren. RIZA rapport 90.036, Lelystad.

Schouten P. & A. Bak 2005. Driehoeksmosselen (*Dreissena polymorpha*) in de Randmeren. Monitoring 2004. Bureau Waardenburg, rapport 04-260, Culemborg.

Schuster S. 1976. Die monatlichen Wasservogelzählungen am Bodensee 1961/62 bis 1974/75. *Der Ornithologische Beobachter* 73: 209-224.

Smits J., N. Kuyembeh, A. Bak, S. Bouma & P. Schouten 2003. Driehoeksmosselen (*Dreissena polymorpha*) in de randmeren in 2002. Concept rapport RDIJ/Bureau Waardenburg bv.

Smits J., J. Postema & W. Hulsege 2004. Monitoring van waterplanten en perifyton in het IJsselmeergebied 2003. Randmeren. RDIJ rapport 2003-16, Lelystad.

SOVON & CBS 2006. Trends van vogels in het Nederlandse Natura 2000 netwerk. SOVON informatierapport 2005/09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Timmerman A. 1962. De Krooneend (*Netta rufina*) als broedvogel in Nederland (i.v.m. het Europese optreden). *Limosa* 35: 28-39.

Timmerman A. & J.A.F. Koridon 1963. Veranderingen in vegetatie en vogelbevolking van het Zwarte Meer. *De Levende Natuur* 66: 227-232.

Wessels Y., M. de la Haye en E. Lammens in prep. Voorstel MEP en GEP Oostelijke Randmeren en Zwarte Meer.

Wiegerinck J.A.M., W.G. Cazemier & H.J. Westerink 1996. Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1995/1996 op basis van kor- en kuilvangsten. RIVO-DLO rapport C055/96, IJmuiden.

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). RDIJ rapport 1995-5 ANM/ANW, Lelystad.

Witte B.J., M.L. Streekstra, C.H.M. Koenjer & A.D. Grul 1997. Monitoring van waterplanten in het IJsselmeergebied 1997. RDIJ rapport 97-5, Lelystad.

Witte B.J., L. van Pelt & J. Postema 2000. Monitoring van waterplanten en perifyton in het IJsselmeergebied 2000. RDIJ rapport 2000-11, Lelystad.

