

Jaarboek Monitoring Rijkswateren 1996/97 [Kroniek 1996](#)



Jaarboek **kroniek**

19

96

MONITORING RIJKSWATEREN

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat



Rijksinstituut voor Kust en Zee / RIKZ

Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling / RIZA

Op de omslagfoto worden zilver- en mantelmeeuwen bij de zee weergegeven

Inhoudsopgave

7 Inleiding

11 Beschrijving toestand rijkswateren

- 11 De grote rivieren
- 13 Het natte hart
- 19 Kust en zee

23 Bijzondere gebeurtenissen

- 23 Microverontreinigingen: de kleintjes grootschalig aangepakt
- 32 Het biologisch meetnet

39 Monitoring: ontwikkelingen en resultaten

- 39 Belgen en Nederlanders vergelijken bemonstering
- 40 Ecotopen: nieuw in biologische monitoring
- 43 Chemisch onderzoek
- 47 Colofon en fotoverantwoording
- 48 Overzicht deelproducten



Inleiding

1996 was een rustig jaar, zeker in vergelijking met het jaar ervoor. De natuur had geen onaangename verrassingen zoals overstromingen voor ons in petto en zomer en winter gingen voorbij zonder dat er extreme temperaturen werden gemeten. Rijkswaterstaat voltooide in 1996 geen grote kunstwerken; ook op dat front was het kalm. Wat wel vermelding verdient is het 25-jarig bestaan van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo), wellicht de meest invloedrijke maatregel ter bescherming van de waterkwaliteit. In het hoofdstuk 'Bijzondere gebeurtenissen' van deze Kroniek is dit jubileum de aanleiding om eens wat dieper in te gaan op de gevolgen die deze wet op de monitoringinspanning heeft gehad.

Opbouw van de Kroniek

Het uitblijven van grote gebeurtenissen op nationale schaal betekent overigens niet dat er in de rijkswateren niets noemenswaardigs is voorgevallen. Integendeel, in hoofdstuk 2 wordt uitgebreid uit de doeken gedaan hoe de grote watersystemen er in 1996 aan toe waren, waarbij de aandacht vooral wordt opgeëist door verschillende vertegenwoordigers van de Nederlandse fauna. Het belangrijkste nieuws over temperaturen en waterstanden ontbreekt uiteraard niet. Genoeg opmerkelijke verhalen en gebeurtenissen dus, maar ingedeeld naar watersysteem. Voor deze indeling in watersystemen is gekozen omdat hij ten opzichte van de Kroniek van 1995 beter aansluit op de structuur van de vierde Nota waterhuishouding. Terwijl hoofdstuk 2 per watersysteem een overzicht biedt



1996: de natuur had gelukkig geen onaangename verrassingen in petto (Marquerite Sweers/Foto Natura)

van waargenomen fenomenen en hun achtergronden, geeft hoofdstuk 3 een brede kijk op het chemische en het biologische meetnet. Uitgebreide beschrijvingen van organische microverontreinigingen gaan gepaard met een nadere bepaling van de rol die deze stoffen in het beleid van de overheid spelen. Het verhaal over het biologische meetnet heeft eenzelfde functie en wordt gevolgd door een aantal wapenfeiten uit de monitoringpraktijk. Hoofdstuk 4, tenslotte, geeft een overzicht van de nieuwste ontwikkelingen in de meet- en monitoringsprogramma's.



Monitoring beslaat naast fysische tegenwoordig ook chemische en biologische gegevens (rws)

Metten om te kunnen handelen

De inhoud van de Kroniek is een weerslag van de gegevens die verzameld worden door de twee specialistische diensten van Rijkswaterstaat: het Rijksinstituut voor Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) en het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ). In het kader van een landelijk monitoringprogramma, de Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL), worden verschillende parameters of variabelen gemeten. Hoewel aanvankelijk alleen fysische gegevens werden ingewonnen – om de mate van veiligheid vast te kunnen stellen – omvat het programma tegenwoordig ook chemische en biologische monitoring. Deze ontwikkeling weerspiegelt de omslag in het denken over waterbeheer en de accenten die in het beleid

worden gelegd. Bijna tweehonderd jaar geleden begon Rijkswaterstaat met meten om de toestand en de ontwikkeling van rijkswateren in kaart te brengen. De gegevens die door metingen worden verkregen, kunnen dienen om beleid te formuleren, te evalueren en maatregelen te nemen of te controleren of de maatregelen het beoogde effect hebben gehad. Zoals de huidige doelstelling van Rijkswaterstaat aangeeft, is het Nederlandse waterbeleid gericht op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde en duurzame watersystemen. Om goede beleidskeuzes te kunnen maken en de juiste maatregelen in het waterbeheer te kunnen nemen, is betrouwbare informatie nodig. Deze informatie wordt geleverd door monitoringprogramma's waarmee continu een vinger aan de pols van de Nederlandse watersystemen wordt gehouden.

Het Jaarboek, een traditie

In de Jaarboeken die al sinds 1854 verschijnen, worden de resultaten gepresenteerd van de landelijke monitoringprogramma's. De jaarboeken vormen een afspiegeling van het denken over waterbeheer. Zo werd in het verleden direct aansluiting gezocht op de introductie van het concept 'integraal waterbeheer' in de derde Nota waterhuishouding van 1989. Dit blijkt uit het feit dat tot 1987 de fysische en chemische gegevens in twee verschillende boeken werden gepresenteerd. In volgende jaren zijn de gegevens gecombineerd en vanaf 1991 is het Jaarboek Monitoring Rijkswateren uitgebreid met gegevens afkomstig uit de biologische monitoringprogramma's. Ook de vorm waarin het Jaarboek Monitoring Rijkswateren wordt gegoten, is mettertijd veranderd. Het huidige Jaarboek volgt de opzet van het Jaarboek Monitoring Rijkswateren 1995 waarin werd gekozen voor een nieuwe vorm en structuur die beter op de wensen van de gebruikers aansluiten.



In 1996 bestond de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) 25 jaar. De Wvo is wellicht de meest invloedrijke maatregel ter bescherming van de waterkwaliteit. Millingen (Hans van den Bos/Foto Natura)

Kroniek, Presentator en Kengetallen

De Kroniek 1996 is een onderdeel van het Jaarboek Monitoring Rijkswateren 1996/97 dat bestaat uit vier onderdelen. Naast deze Kroniek 1996 is er ook een Kroniek 1997. Beide boeken verschijnen gelijktijdig maar benadrukken andere onderdelen van het MWTL-programma. De Kroniek 1996 legt het accent op biologie en chemie terwijl in de Kroniek 1997 meer plaats is voor onderwerpen van een fysische aard. Vanwege deze keuze wordt incidenteel in deze Kroniek ook verslag gedaan van

relevante gebeurtenissen en ontwikkelingen in 1997.

De belangrijkste monitoringgegevens van beide jaren staan schematisch weergegeven in weer een ander boekwerk, de Kengetallen 1996/97. Als vierde onderdeel bevat het Jaarboek Monitoring Rijkswateren 1996/97 de Presentator 1996/97. Dit product is een cd-rom waarop in digitale vorm de geaggregeerde basisgegevens van de verschillende monitoringsprogramma's van 1996 en 1997 staan verzameld. Een gebruiker kan met behulp van het computerprogramma op de cd-rom beschikbare informatie naar eigen inzicht sorteren voor eigen gebruik. <



Beschrijving toestand rijkswateren

Alle gegevens die door Rijkswaterstaat in 1996 in het kader van de monitoring zijn verzameld, zijn opgenomen in de Presentator en de Kengellen. De Kroniek beperkt zich in dit hoofdstuk tot de beschrijving van een aantal opvallende fenomenen die in 1996 zijn waargenomen. In navolging van de vierde Nota waterhuishouding is een onderverdeling gemaakt in dit hoofdstuk naar grote wateren: de grote rivieren, het natte hart en kust en zee.

De grote rivieren

Na de extreme rivierafvoeren die de Rijn en de Maas de afgelopen twee jaar volop in het nieuws hebben gebracht, lijkt de rust op de grote rivieren enigszins te zijn teruggekeerd. Het allergrootste aandachtspunt blijft voorlopig het garanderen van de veiligheid tegen overstromingen in het rivierengebied. Uiteraard worden de belangen van natuur en scheepvaart daarbij niet over het hoofd gezien en zoveel mogelijk meegenomen in veiligheidsmaatregelen.

Lage waterstand benedenrivieren

Een combinatie van lage rivierafvoeren en buitengewone afwaaiing op zee zorgden op 10 februari en 12 maart 1996 voor zeer lage waterstanden in het benedenrivierengebied. Bij Hoek van Holland en op de meeste plaatsen in het noordelijke benedenrivierengebied was het laagwater op 12 maart lager dan ooit is waarge-

nomen sinds de afsluiting van het Haringvliet in 1970. De daling was het gevolg van een typisch winterse oostenwind die dagenlang aanhield. In het verleden zijn de grootste afwaaiingen langs de Nederlandse kust ook bij dergelijke weersituaties opgetreden. De afwaaiing op 10 februari was van een ander type – toenemende zuidenwind bij nadering van een depressie – dat zich ook bij uitgesproken zacht weer kan voordoen. De waterstanden waren die dag bijna net zo laag als op 12 maart. In beide gevallen was het laagwater te Hoek van Holland ongeveer 110 cm lager dan de stand die in de getijtafel staat. Een dergelijke verlaging komt gemiddeld eens in de tien jaar voor.

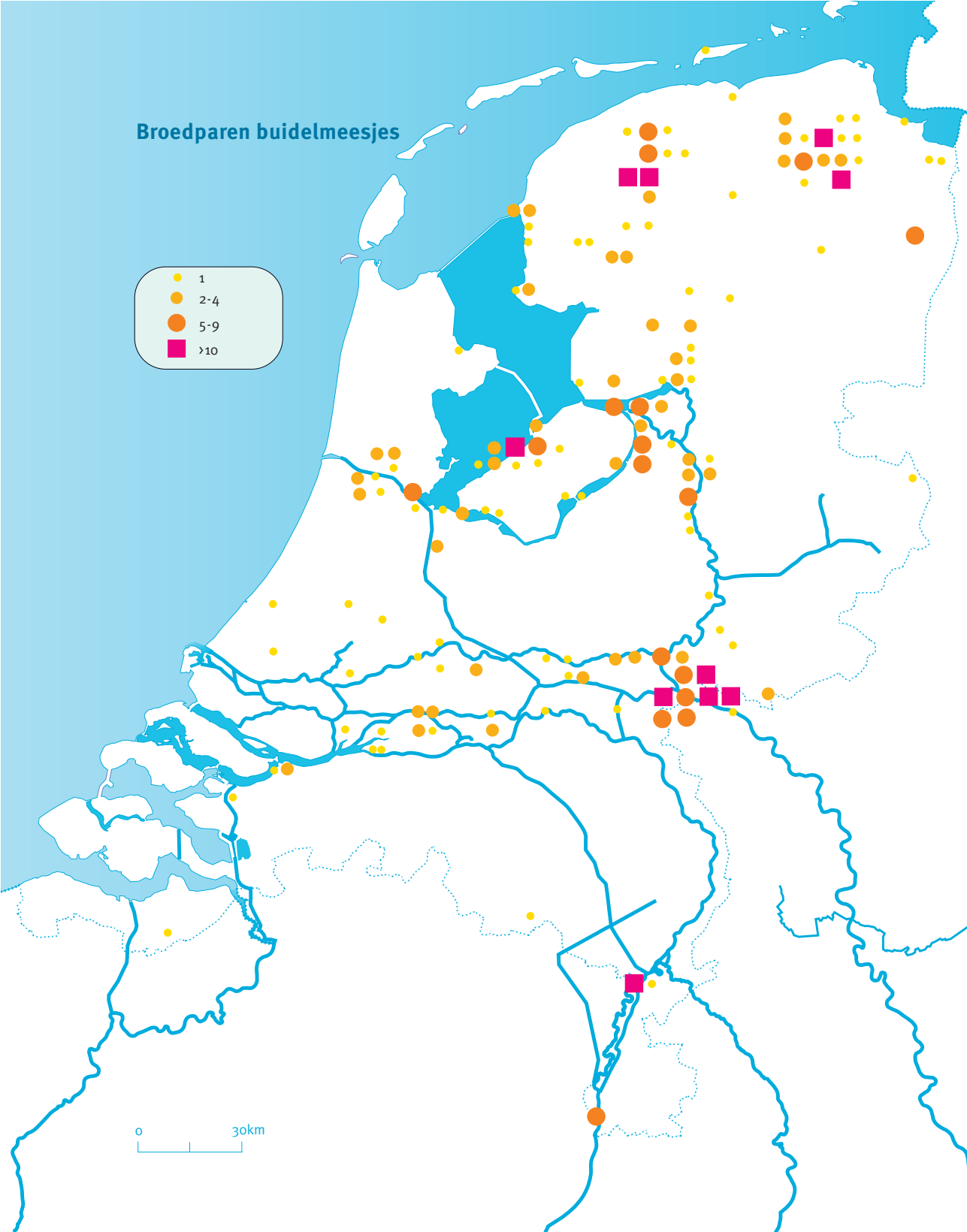
Buidelmees broedt in Nederland

De buidelmees, van oorsprong een broedvogel van Oost- en Zuidwest-Europa, heeft vanaf de jaren vijftig zijn Europese broedgebied uitgebreid in westelijke en noordelijke richting. Vanaf 1981 is de mees een jaarlijkse broedvogel in Nederland. Het broedgedrag maakt deze uitbreiding mogelijk; het mannetje bouwt een provisorisch nest en probeert dan een vrouwtje te lokken. Het broedsel wordt vervolgens door één ouder verzorgd terwijl de ander tot tientallen kilometers verderop een nieuwe broedpoging onderneemt.

Het grootste aandachtspunt in het rivierengebied blijft voorlopig het garanderen van de veiligheid (rws)



Broedparen buidelmeesjes



Broedsucces

De ideale broedomgeving bestaat uit een combinatie van rietvelden, struikgewas en bosjes. De nestboom in Nederland (vaak schietwilgen) dient afhanginge takken te hebben, want aan het uiteinde van zo'n tak wordt het karakteristieke buidelvormige nest gehangen. In Nederland zijn de meeste broedparen te vinden langs de grote rivieren, in de Oostvaardersplassen, Friesland, Groningen en noordwest-Overijssel (zie figuur 1). Op het verspreidingskaartje zijn alle broedgevallen vanaf 1990 weergegeven. De jaarlijkse verspreiding is minder groot. De landelijke broedpopulatie is vooral eind jaren tachtig flink gegroeid. Na het topjaar 1992 met 250 broedparen is sprake van een afname. De meest recente schatting, van 1995, komt uit op 130 paren.

De buidelmees heeft het rivierengebied al een tijd geleden ontdekt. Door de ruimte die de natuur hier krijgt, ontstaan er meer mogelijkheden. Ongeveer een derde van de Nederlandse populatie broedt momenteel in het rivierengebied, met name in de Gelderse Poort tussen Arnhem en Nijmegen. Langs de IJssel, in gebieden tussen Zwolle en Olst, leek de soort zich begin jaren negentig ook te vestigen (in 1990 elf broedgevallen), maar recent zijn slechts sporadisch broedgevallen waargenomen. De spectaculaire bezetting van het Maasdal in Midden-Limburg, in het natuurontwikkelingsgebied Koningssteen, was even plotseling als tijdelijk: in 1991 waren er tien territoria, daarvoor en daarna geen. De kleine populatie in het Maasdal ten zuiden van Maastricht (vijf territoria in 1995) sluit aan op die in België.

Figuur 1 Maximaal aantal broedparen van de buidelmees per atlasblok (5x5 km) in 1990 t/m 1996

Riviervogel

In de Gelderse Poort broedt de buidelmees al vanaf 1984. Na deze vroege vestiging nam de populatie gestaag toe, zij het met goede en minder goede jaren. In het topjaar 1992 werden 71 territoria geteld. Hoewel het aantal daarna is teruggelopen tot 39 territoria in 1996, fungeert de Gelderse Poort nog steeds als kerngebied voor de buidelmees in het rivierengebied. Binnen de Gelderse Poort zijn in de loop der jaren wel verschuivingen geweest. Zo is het Rijnstrangengebied relatief belangrijker geworden dan de Ooypolder en vertoont het aandeel dat binnen- of buitendijks broedt opvallende schommelingen, waarvoor nog geen verklaring kan worden gegeven.

De toename van de buidelmees in Europa lijkt vooral een gevolg te zijn van de toename van geschikte broedbiotopen. In Nederland is dit ook het geval, zeker waar natuurontwikkeling de groei van ooibos langs de rivieren stimuleert. De mogelijkheden zijn er wel, maar gezien de recente schommelingen van de populatie is het nog even afwachten hoe succesvol de buidelmees hier wordt.

Het natte hart

Het Markermeer, het IJsselmeer, de randmeren van Kampen tot Almere, het Amsterdam-Rijnkanaal en het Noordzeekanaal: tezamen staan ze bekend als het natte hart van Nederland. Behalve een natuur- en recreatiegebied van grote waarde, zijn de grote meren de voornaamste leveranciers van water aan industrie, landbouw en drinkwatervoorziening in grote delen van noordelijk Nederland. Ook in het peilbeheer en de doorspoeling van omliggende gebieden vervullen ze een belangrijke rol. Bijna alle



De toename van de buidelmees in Europa lijkt een gevolg te zijn van de toename van geschikte broedbiotopen (Wim Klomp/Foto Natura)

watergebonden functies zijn er terug te vinden, waardoor het stelsel van waterwegen en meren met recht het kloppende hart van Nederland, waterland kan worden genoemd.

Record kleine zwanen in Veluwemeer

Al sinds de aanleg in de jaren vijftig bezoeken kleine zwanen het Veluwemeer. Deze wilde zwanensoort broedt 's zomers op de Russische toendra. De vogels die ten westen van de Oeral



leven – tussen de 25.000 en 30.000 – trekken in het najaar naar West-Europa om te overwinteren. Ongeveer twee derde daarvan komt naar Nederland, dat dus van grote betekenis is voor deze vogel. Grotere concentraties kunnen 's winters onder meer worden aangetroffen in het Lauwersmeer, in de randmeren en in het rivierengebied.

In het Veluwemeer verschijnen de eerste kleine zwanen meestal in oktober om zich tegoed te doen aan de voedselrijke wortelknolletjes van schedefonteinkruid. Ook nadat het ecosysteem van het meer eind jaren zestig was 'ingestort' – door de verslechterende waterkwaliteit konden ze dat blijven doen omdat schedefonteinkruid zich als enige waterplant redelijk bleek te redden. Andere watervogelsoorten zagen zich gedwongen hun heil elders te zoeken. De kleine zwaan was daardoor in de jaren zeventig en tachtig de enige vogelsoort die in aantallen van internationale betekenis (gemiddeld 1000 vogels) naar het Veluwemeer bleef komen.

Wijziging menu

Inmiddels is de samenstelling van de vegetatie in het meer veranderd. Door een verbeterde waterkwaliteit namen in de jaren tachtig de fonteinkruiden iets toe. In de jaren negentig werden ze echter weer teruggedrongen door een enorme uitbreiding van de eveneens teruggekeerde kranswieren. Deze kranswieren bleken grote aantallen plantenetende watervogels aan te trekken. Met name de meerkoeten en knobbelzwanen groeiden snel in aantal. De kleine zwanen richtten zich aanvankelijk op de overgebleven fonteinkruiden. Nadat deze voedselbron was uitgeput waren de kranswieren al grotendeels door de meerkoeten en knobbelzwanen verorberd. De hoeveelheid kranswieren nam jaarlijks echter zodanig toe dat er ook later in het



Het Markermeer, het IJsselmeer, de randmeren van Kampen tot Almere, het Amsterdam-Rijn-kanaal en het Noordzeekanaal: tezamen staan ze bekend als het natte hart van Nederland (RWS)

seizoen nog genoeg overbleef zodat de kleine zwanen in 1994 op kranswier konden overstappen. In het jaar daarna waren er ruim tweemaal zoveel zwanen (maximaal 2449) en in het najaar van 1996 telde de populatie zelfs 6245 stuks, bijna twee keer zo veel als het vorige record dat



Grotere concentraties kleine zwanen kunnen 's winters worden aangetroffen in het Lauwersmeer, de randmeren en het rivierengebied (Flip de Nooyer/Foto Natura)

stamt uit 1966. Dankzij ecologisch herstel is het Veluwemeer de laatste jaren weer van grote internationale betekenis voor allerlei watervogels, de kleine zwaan in het bijzonder. Maar liefst een kwart van de populatie is in het najaar in het Veluwemeer te vinden.

Lepelaars in het IJsselmeergebied

In Europa zijn kolonies lepelaars te vinden in het zuidoosten van Europa, in Spanje en in Nederland. Hoewel het de lepelaar een tijd slecht is vergaan, worden tegenwoordig vooral

in het westen van het verspreidingsgebied meer vogels gesignaleerd. In Nederland is het aantal lepelaars na een dramatische terugval in de jaren zestig geleidelijk toegenomen tot meer dan 1.100 broedparen in 1997 (figuur 3). Een groot deel van deze paren is van oudsher gehuisvest in gebieden rond het IJsselmeer.

Tegenwoordig wordt de lepelaar vooral in het westen van het verspreidingsgebied gesignaleerd (Oene Moedt/Foto Natura)



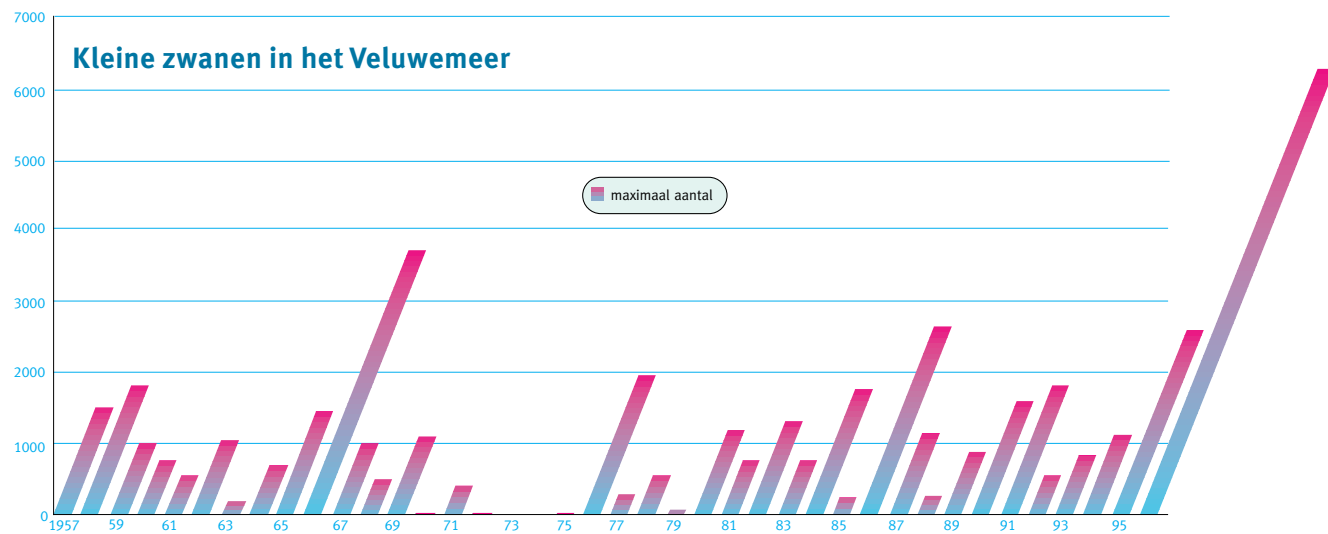
Meer broedparen

Al in de vorige eeuw was er in het Naardermeer een kolonie waarin jaarlijks tussen de 80 en 140 paren broedden. De lepelaars van het Naardermeer hielden stand tot in de tweede helft van de jaren tachtig, totdat vossen de kolonie dusdanig verstoorden dat de vogels er na 1988 niet meer terugkeerden. Het grootste deel van de vogels vestigde zich daarna in de Oostvaardersplassen, waarvandaan ze ongeveer hetzelfde voedselgebied konden bestrijken (figuur 2). In de loop van de jaren tachtig groeide het aantal paren van 50 naar 70 en begin jaren negentig steeg het getal naar 200 tot 330 paren. Voor een tweede kolonie, in de Lepelaarplassen, zijn drie perioden aan te wijzen waarin de vogels tot broeden kwamen. De eerste was in de eerste helft van de jaren zeventig, de tweede eind jaren tachtig en de derde in 1996 en 1997.

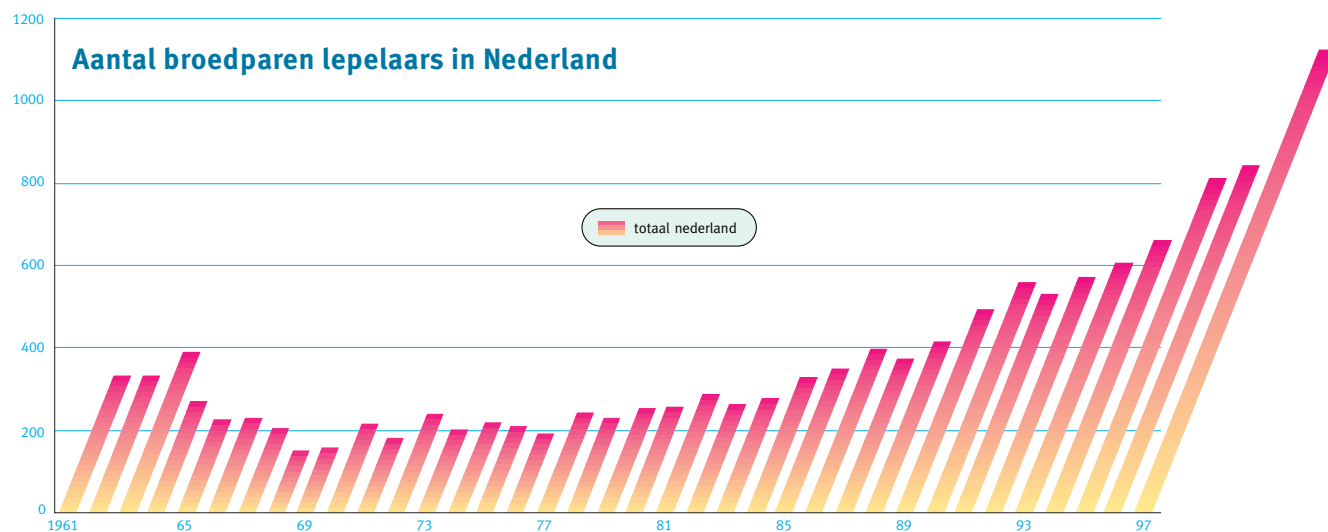
Reintje als stoorzender

In 1996 deed zich in de Oostvaardersplassen een spectaculaire terugval voor. Geen enkele lepelaar kwam tot broeden, pal na het recordseizoen 1995 met 330 paren. Speculaties over de oorzaak van deze dramatische gebeurtenis lopen uiteen. Feit is dat het water in het voorjaar van 1996 bijzonder laag stond na een extreem droge periode in het najaar en de winter van 1995/96. Gevolg was dat grote delen van het moeras in de Oostvaardersplassen begaanbaar waren voor vossen. Er leven al geruime tijd vossen in het gebied, maar de dichte rietmoerassen zijn doorgaans ondoordringbaar voor hen vanwege de hoge waterstand.

In het voorjaar van 1996 stonden de zaken er anders voor. De vogels die waren begonnen met nestbouw werden gestoord door de vossen en keerden het gebied de rug toe.

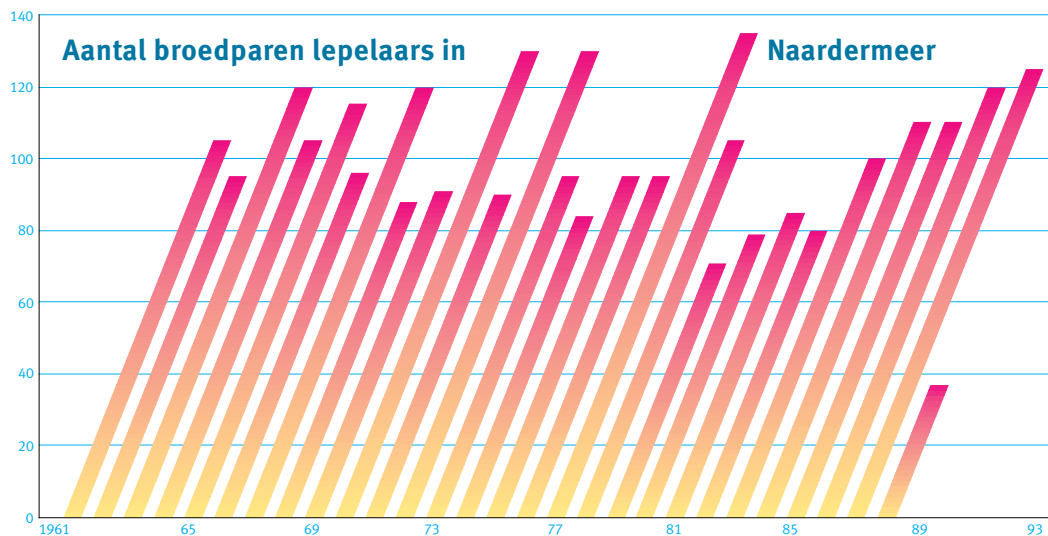


Figuur 2 Maximum aantal kleine zwanen in het Veluwemeer, sept-dec 1957-96 (sovon/Bureau Waardenburg)



Figuur 3 Aantallen broedparen lepelaars in Nederland (sovon/Bureau Waardenburg)





Figuur 4 Aantal broedparen lepelaars in Naardermeer (sovon/Bureau Waardenburg)

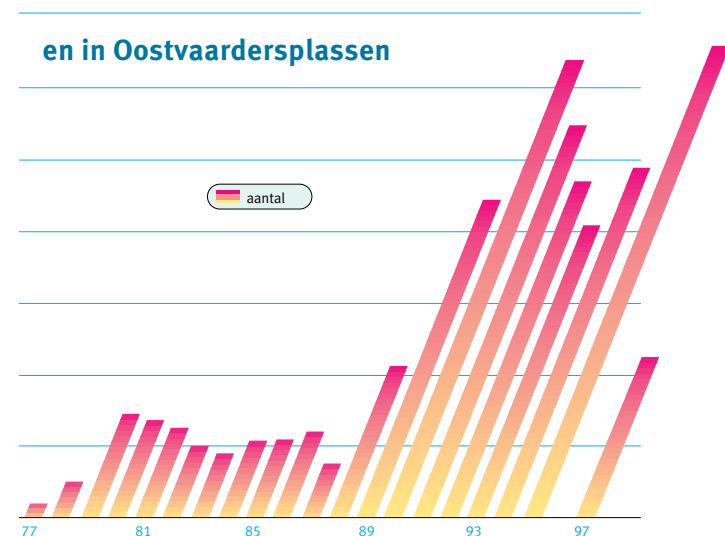
Verdeel en heers

Veel lepelaars zijn uitgeweken naar andere gebieden. De aantallen namen in Nederland ook in 1996 toe, maar de groei bleek iets minder sterk dan in de jaren ervoor. In 1997 steeg het aantal broedparen spectaculair tot meer dan 1.100 paren. De vogels kwamen niet alleen in bestaande kolonies tot broeden (Terschelling, Vlieland, Schiermonnikoog), maar ook werden nieuwe locaties bezet door solitaire of kleine groepjes broedparen. In 1996 waren er broedparen in het Markiezaat en het Balgzand en in 1997 in de Middelplaten in het Veerse Meer, De Ven bij Enkhuizen, de Hellegatsplaten, de Slikken van de Heen, de Geerpolderplas, de Verzakking bij het Amstelmeer en de Akerdijkseplassen.

Wachten op herstel

Na het verdwijnen van de lepelaars uit de Oostvaardersplassen in 1996 werd vol spanning

afgewacht of de vogels in 1997 terug zouden keren. Soortspecialisten voorspelden dat dit niet het geval zou zijn, terreinbeheerders veronderstelden dat het wel zou gaan gebeuren. De laatsten kregen gelijk. Er verschenen dat jaar ongeveer 110 paren in het gebied. De vogels vestigden zich evenwel pas laat in het seizoen. De vraag is dan ook of het broedseizoen succesvol is verlopen. Ook in 1998 zijn er lepelaars in het gebied tot broeden gekomen, maar opnieuw was er sprake van een late vestiging. Er mag verwacht worden dat wanneer het waterpeil in de komende broedseizoenen voldoende hoog blijft de vogels eerder in het jaar tot broeden komen en opnieuw met succes zullen nestelen. Daarentegen is bij een nieuwe catastrofe op korte termijn de kans niet gering dat lepelaars de Oostvaardersplassen voor langere tijd als broedgebied gaan mijden, net als bij het Naardermeer het geval is.



Figuur 5 Aantal broedparen lepelaars in Oostvaardersplassen (sovon/Bureau Waardenburg)

Kust en zee

De Nederlandse kust, de Deltawateren, de Waddenzee en de Noordzee zijn stuk voor stuk gebieden waar wordt gevaren, gevestigd en gerecreëerd. Op sommige plekken worden ook olie en gas gewonnen. Al die menselijke activiteit vraagt om de nodige ruimte en belast de verschillende watersystemen overeenkomstig.

Meer specifiek voor de kust zijn er de terugkerende stormen en hoogwaters die zeeweringen, natuurlijk of kunstmatig, danig op de proef stellen. Kust en zee moeten dus in staat zijn natuurgeweld en menselijk gebruik te incasseren zonder eraan kapot te gaan. De allereerste zorg van de overheid is veiligheid (bescherming tegen overstromingen) te garanderen. Daar wordt continu hard aan gewerkt, maar wel zodanig



Dode volwassen bruinvis (Salko de Wolf/Foto Natura)

dat in gebieden met natuurwaarde de natuur zoveel mogelijk wordt behouden of natuurlijke processen worden gestimuleerd.

Stormvloeden in 1996

Op 29 augustus en 29 oktober 1996 teisterden stormvloeden de Nederlandse kust. De eerste deed zich uitzonderlijk vroeg in het jaar voor. De maanden mei t/m augustus blijven doorgaans gevrijwaard van stormvloeden: de laatste is bijna een eeuw geleden. De waterstand te Vlissingen (NAP+361 cm) was dan ook veruit de hoogste in deze periode sinds 1877. Het vorige record lag op NAP+327 cm en dateerde van 19 juni 1897. De hoge waterstand op 29 augustus werd veroorzaakt door een noordwesterstorm van winterse allure in combinatie met een hoog springtij. De Oosterscheldekering werd in dit geval niet gesloten, later op 29 oktober wel toen er eveneens sprake was van een hoog springtij. Bij Vlissingen werd een iets lagere hoogwaterstand gemeten, NAP+352 cm, voor oktober nog altijd de hoogste stand sinds 1877.

Bruinvissen bevolken Noordzee

In december 1984 is RIKZ begonnen met het monitoren van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat (NCP). Eens in de twee maanden vliegt men op 500 meter hoogte over verschillende transecten. Zo wordt in drie dagen 1% van het oppervlak van het NCP bemonsterd. Dit levert uiteindelijk een totaalbeeld van beide diergroepen op. Door langdurig en volgens eenzelfde methode tellingen uit te voeren is het mogelijk om veranderingen in aantallen en verspreiding vast te stellen. Vroeger zwommen er zoveel bruinvissen in de Nederlandse kustwateren dat degenen die

aanspoelden niet eens werden genoteerd. Na 1940 nam het zeezoogdier echter in aantal af en na de jaren zestig begon men systematisch gegevens te noteren. De afname werd veroorzaakt door vervuiling van de Noordzee met onder andere PCB's en door de bijvangst van de dieren in vissersnetten. Sinds 1986 werden vanaf het strand weer iets meer bruinvissen waargenomen. Het bleek te gaan om enkele tientallen, veelal solitaire, bruinvissen. Begin jaren negentig werden langzaam maar steeds meer bruinvissen opgemerkt – een paar honderd dieren – totdat in augustus 1995 het aantal waargenomen bruinvissen enorm steeg. Sindsdien wordt de groep bruinvissen die in het voorjaar in het Nederlandse deel van de Noordzee rondzwemt op maximaal 11.000 exemplaren geschat.

Noordzeeschuimers

Het aantal bruinvissen blijft niet het hele jaar lang constant. Aan het strand worden de meeste bruinvissen waargenomen in februari en maart. Op het NCP is de topdrukke in april en mei. De kleine walvisachtigen dringen dan meestal niet door tot de 20 m diepe kustzone en zijn vanaf het strand niet te zien. In de zomer begeven ze zich richting Britse kustwateren om te jagen op haring die daar druk bezig is met de voortplanting. 's Winters keren ze weer terug naar de Nederlandse kust.

De bruinvissen zijn niet overal op het NCP evenredig vertegenwoordigd. De meeste dieren leven ten noorden van de lijn Den Helder (53° NB), maar worden nu wel vaker in het zuiden van Nederland waargenomen, zelfs tot in de Voordelta. Sinds 1996 laat de bruinvis zich ook weer regelmatig in de Oosterschelde zien. Het vermoeden bestaat dat er continu twee dieren rondzwemmen die af en toe gezelschap van anderen krijgen. In de Waddenzee zijn de

kleine walvissen eveneens aangetroffen. De toename op het NCP wordt vooral veroorzaakt door een algemene verplaatsing op de Noordzee. Waarom dit gebeurt, is nog niet duidelijk.

Lage stikstofconcentraties: toeval?

Stikstofconcentraties in de zoute wateren lagen in 1996 relatief laag. Dat is opvallend, omdat tot die tijd geen afname in de concentraties is gevonden. Nader onderzoek wees uit dat het, met uitzondering van de Westerschelde, om een tijdelijke daling gaat en niet om een trend. Dit bevestigt dat de natuurlijke variabiliteit een belangrijke rol speelt en dat jaarlijkse metingen waarmee dergelijke kleinschalige schommelingen worden uitgemiddeld, noodzakelijk zijn voor monitoring van de ontwikkeling over meer jaren. In de zoute meren en de estuaria betrof de

Anorganische stikstofconcentratie

	1986-90	1991-95	1996	1997	1996	1997
Grevelingenmeer	0,53	0,56	0,25	0,36	-55	-35
Eems-Dollard	2,60	3,22	1,62	2,51	-50	-22
Waddenzee west	1,10	1,20	0,67	1,26	-45	5
Westerschelde	3,34	3,40	2,02	2,11	-41	-38
Veerse Meer	1,82	2,09	1,26	1,81	-40	-13
Voordelta	0,67	0,77	0,54	0,53	-30	-31
Waddenzee oost	0,80	1,05	0,84	0,96	-20	-9
Kustzone	0,64	0,60	0,48	0,58	-19	-2
Oosterschelde	0,95	0,73	0,60	0,61	-18	-16
Zuidelijke Noordzee	0,11	0,11	0,13	0,11	19	-2
Centrale Noordzee	0,06	0,07	0,07	0,05	0	-32

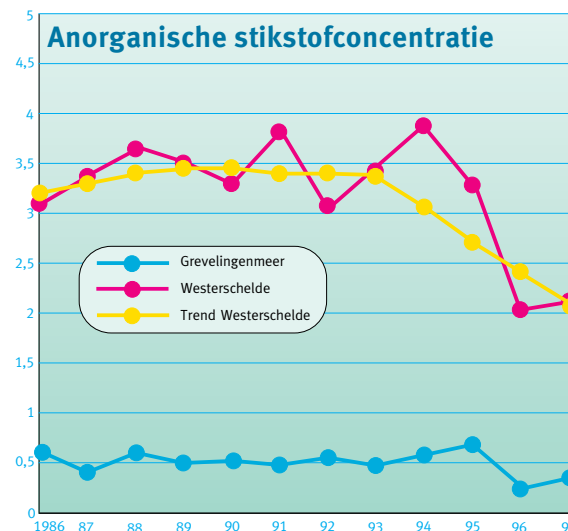
Tabel 1 Anorganische stikstofconcentratie, de mediane waarde over de perioden 1986-90, 1991-95, 1996 en 1997 in mg N/l en het verschil van 1996 en 1997 met de periode 1991-95 in procenten, gesorteerd op de grootste verschillen in 1996.

verlaging circa 50%, in de kustzone 20% en in de open zee was geen sprake van verlaging. Dat het een tijdelijke afname was, blijkt uit de waarden van 1997 die, met uitzondering van de Westerschelde en het Grevelingenmeer, weer op het mediane niveau van 1991-95 lagen. In **tabel 1** staan de kengetallen. Als grootheid voor stikstof wordt de opgeloste anorganische concentratie stikstof (de som van nitraat, nitriet en ammonium) in de winter (1 december tot 1 maart) gebruikt. De winterconcentratie wordt gehanteerd omdat uit eerder onderzoek bekend is dat deze aan de minste variabiliteit onderhevig is en het meest geschikt is voor trendanalyse.

Zonnig en droog weer

De kortstondige verlaging van de stikstofconcentratie wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de combinatie van een zonnige herfst, een vroege, koude winter en een lage rivierafvoer voor en tijdens de winter van 1996. Met name de weersomstandigheden zijn van belang. De concentratie stikstof in de zoute wateren wordt namelijk sterk beïnvloed door de interne cyclus van algengroei en mineralisatie. De mooie, droge zomer en herfst hebben er eerst voor gezorgd dat veel stikstof in alg is omgezet. Door de vroege koude winter is de organische stikstof daarna weer vertraagd gemineraliseerd tot anorganische stikstof. Vandaar een tijdelijk verlaging van de concentratie stikstof.

In de estuaria heeft de lage afvoer als gevolg van de warme zomer in 1995 en de droge winter van 1996 gezorgd voor een lagere stikstofconcentratie. Na de extreem hoge afvoer begin 1995 daalde de waterafvoer bij Lobith tot onder het eeuwiggemiddelde. De conclusie is dat hier geen sprake is van een trend, maar van een toevallige en tijdelijke verlaging die in de categorie natuurlijke variabiliteit valt.



Figuur 6 De winterwaarde van de anorganische stikstofconcentratie in de Westerschelde is sinds 1986 significant gedaald met 35%. In het Grevelingenmeer is de daling in de beschouwde periode niet significant.

Trend in de Westerschelde

In drie zoute watersystemen, de Westerschelde, het Grevelingenmeer en de Voordelta, waren de wintermedianen in 1996 en 1997 30% tot 50% lager dan in de periode 1991-95. Deze drie tijdreeksen zijn daarom onderzocht op een trend, een systematische verandering over een langere periode. In het Grevelingenmeer en de Voordelta zijn geen trends aangetoond, in de Westerschelde is een significante trend van 35% aangetoond over de periode 1986-97 (**figuur 6**). Een mogelijke oorzaak is het feit dat de reductiedoelstellingen voor de industrie uit het beleidsplan Westerschelde zijn gehaald. <



Bijzondere gebeurtenissen

Microverontreinigingen: de kleintjes grootschalig aangepakt

De vervuiling van weleer, het zag er weinig hoopvol uit. Wie herinnert zich niet de beelden van grote vlokken schuim op het water, veroorzaakt door de wasmiddelen in het rioolwater – dat ongezuiverd werd geloosd. Dat oppervlaktewater niet tot in het oneindige als stortplaats kon worden gebruikt, werd in de jaren zestig meer dan duidelijk toen we letterlijk en figuurlijk met onze neus op de feiten werden gedrukt. Vandaar dat in 1970 de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) is aangenomen en er met verve een groot aantal rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) is gebouwd.

In eerste instantie waren de installaties vooral bedoeld om stoffen uit het afvalwater te halen die een groot gedeelte van de zuurstof verbruikten. Stinkende zuurstofloze kanalen en meren verdwenen zo één voor één. Nadat de zuurstofbindende stoffen waren verwijderd, werden de meststoffen voor planten en algen (nutriënten zoals nitraat en fosfaat) het volgende doelwit. Hoewel deze voedingsstoffen nog steeds een probleem vormen in het oppervlaktewater, zijn we langzamerhand wel zover dat de problemen met name worden veroorzaakt door ongecontroleerde kleine bronnen die verantwoordelijk zijn voor diffuse lozingen.

Momenteel zijn beleids- en dus ook meetinspanningen gericht op het terugdringen van



Omive analyse met gaschromatografie op het lab van RIKZ te Haren (RIKZ)

zogenaamde microverontreinigingen. Dit zijn stoffen die al in kleine hoeveelheden het milieu schade kunnen berokkenen. Grofweg valt deze groep in twee categorieën uiteen: de anorganische microverontreinigingen (AMIVE) en de organische microverontreinigingen (OMIVE). Over de laatste vertellen we hier meer.

Gedrag

OMIVE lossen slecht op in water terwijl de binding aan organisch materiaal groot is. Met andere woorden: de stoffen zijn hydrofoob en lipofiel. Dit is omdat de stoffen geen duidelijke positieve of negatieve kant bezitten en door de polaire watermoleculen min of meer uit het



Bij oesters is schelpverdikking opgetreden doordat TBT de calcium-stofwisseling verstoort (RIKZ)

water worden gedreven. Zij binden zich vervolgens aan het sediment en aan zwevend stof. Aangezien de OMIVE zich sterk hechten aan organische stof is de hoeveelheid verontreiniging onder andere afhankelijk van de hoeveelheid organische stof die in sediment aanwezig is. Hoe meer organische stof, des te groter de mogelijkheid voor OMIVE om zich te binden en vice versa. Meting van de gehalten verontreinigende stof in het sediment zegt op zich dus niet zoveel; het is tevens belangrijk te weten hoeveel organische stof aanwezig is.

Bioaccumulatie

Organismen, levende wezens dus, zijn te beschouwen als een pakketje vol organisch materiaal. Gevolg is dat organische microverontreinigingen zich ook aan organismen binden. Het gehalte van OMIVE kan factoren hoger liggen dan de concentratie in het water. In het organisme zelf zullen ze meer voorkomen in het vet dan in de andere delen. Als een dier dit vet verbruikt – bijvoorbeeld als er weinig te eten is – dan komt de giftige stof vrij en verspreidt zich in de rest van het lichaam. In combinatie met een

voedseltekort kan een dergelijke vergiftiging een dier de das om doen.

In het algemeen breken de OMIVE slecht af. Als zij eenmaal in het lichaam zijn opgenomen, zullen zij zich, naarmate het wezen ouder wordt, in het vet opeenhopen: bioaccumulatie. Vrouwelijke zoogdieren, mensen inclusief, blijken echter via de vette moedermelk een manier gevonden te hebben de OMIVE uit hun lichaam en in dat van hun jong te krijgen. Dit betekent dat de hoeveelheid verontreiniging bij oudere vrouwelijke exemplaren af kan nemen; bij de andere sekse is dit niet het geval.

Metten

De OMIVE komen in verschillende compartimenten van een watersysteem voor. Gezien de slechte oplosbaarheid, is water het compartiment waarin lage concentraties worden gevonden. Het merendeel bevindt zich in het sediment, in zwevend stof en – in wisselende mate – in organismen. Het zal duidelijk zijn dat de manier om de aanwezigheid van OMIVE te bepalen, afhangt van het compartiment. In alle gevallen worden de stoffen eerst geconcentreerd in een organisch oplosmiddel. Vervolgens worden ze gezuiverd, zodat de stoffen die we niet willen meten (maar de meting wel verstoren) weg zijn. Daarna worden de gehalten van de stoffen bepaald met behulp van geavanceerde meetapparatuur. Omdat er zoveel verschillende OMIVE zijn, wordt er meestal slechts een deel gemeten.

Beleid

Er zijn te veel vervuilende stoffen in het milieu aanwezig. Het beleid is erop gericht deze zoveel mogelijk terug te dringen en hanteert daarbij bepaalde normen. Als de gehalten in ieder geval zo laag zijn dat 95% van de organismen er geen last van heeft, is het Maximaal Toelaatbaar

Risiconiveau (MTR) bereikt. Het einddoel – een gehalte waarbij helemaal geen nadelige effecten meer optreden – heet het Verwaarloosbaar Risiconiveau (VR).

Voor vervuilde baggerspecie wordt nog een andere set normwaarden gebruikt. In het verspreidings- en het toepassingsbeleid hanteert men de uniforme gehaltetoets en de toetsingswaarde. Het saneringsbeleid (welke vervuilde locaties moeten worden gesaneerd?) gebruikt de interventiewaarde en de signaleringswaarde. Al deze normen zijn terug te vinden in de vierde Nota waterhuishouding.

Omdat sediment van samenstelling wisselt, zijn de normen voor gestandaardiseerd sediment vastgesteld: sediment dat geen water meer bevat (droge stof) en voor 10% uit organische stof bestaat. De werkelijk gemeten gehalten worden omgerekend met behulp van het in het sediment aanwezige percentage organische stof.

Organotins in scheepsverven

Tributyltin (TBT) is een organotinverbinding die sinds het begin van de jaren zeventig in aangroeiwerende verf voor schepen is gebruikt. De stof tast behalve de organismen die ermee worden bestreden echter ook andere soorten aan. Aangezien TBT sinds 1990 verboden is voor kleinere schepen en de binnenscheepvaart er nauwelijks gebruik van maakt, wordt vooral het zeemilieu met TBT geconfronteerd. Zelfs in potvissen, die in de diepte van de Atlantische oceaan leven en aan de top van de voedselketen staan, is het spul aangetroffen. In kleine hoeveelheden blijkt TBT uiterst giftig voor met name oesters, slakken en mosselen. Bij oesters is schelpverdikking opgetreden doordat TBT de calcium-stofwisseling verstoort. Bij zeeslakken is geslachtsverandering vast-



Een op het strand bij Scheveningen aangespoelde potvis. Ook in potvissen is TBT aangetroffen (md)

gesteld: een gevolg van de werking van TBT. Deze zogenaamde imposex houdt in dat vrouwelijke dieren mannelijke geslachtskenmerken ontwikkelen. Verder vermindert TBT de weerstand tegen ziektes, zoals bij vissen is vastgesteld. De stof is ook persistenter dan eerst werd aangenomen, vooral wanneer het gebonden is aan sediment.

Monitoring jachthavens

Sinds 1990 is TBT-houdende verf verboden op schepen korter dan 25 meter. Door dit verbod wordt TBT in de binnenwateren vrijwel niet meer gebruikt. Onderzoek wordt daarom vooral in zoute wateren uitgevoerd. Om te controleren of deze maatregel inderdaad wordt nageleefd en op



termijn het gewenste effect op de waterkwaliteit heeft, voert Rijkswaterstaat vanaf 1990 een monitoringprogramma uit in een zestal jachthavens langs de Nederlandse kust: Harlingen (gelegen aan de Waddenzee), Vlieland (gelegen aan de Waddenzee), Scheveningen (langs de Noordzee), Scharendijke (gelegen aan het Grevelingenmeer), Colijnsplaat (gelegen aan de Oosterschelde) en Breskens (gelegen aan de Westerschelde). De meetdiensten van de Rijkswaterstaat van de Directies Zeeland, Noordzee en Noord-Nederland nemen volgens standaardprotocollen vijf maal per jaar watermonsters. Het laboratorium van het RIKZ voert de chemische analyses uit.

Maatregel heeft effect

Concentraties in het water zijn in de periode 1990-1996 duidelijk afgenomen (figuur 7). De waterkwaliteitsnorm voor TBT wordt nog wel overschreden. Seizoensvariaties – in het voorjaar en de zomer worden jachten schoongemaakt en te water gelaten – zijn zichtbaar. Zoals een recent onderzoek van de Milieu Inspectie uitwees is hier geen sprake van illegaal gebruik maar speelt nalevering van TBT uit de bodem en nog aanwezige verflagen op jachten een rol van betekenis. Bovendien moet niet worden vergeten dat TBT-gebruik legaal is op grotere zeeschepen.

Doorbraak tinanalyse

Het laboratorium van het Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ analyseert al vanaf 1990 allerlei soorten tinverbindingen. In de periode 1996/97 is op het laboratorium ook een methode ontwikkeld om organotinverbindingen te bepalen in sediment, zwevend stof en organismen. Deze kunnen dus worden onderzocht en gemonitord. Dit is van belang voor het Nederlandse streven

naar een internationale beëindiging van de toepassing van TBT in de scheepvaart, inclusief de commerciële zeeschepen, overheidsvaartuigen en marineschepen. Daarnaast zijn voorstellen in voorbereiding om voorwaarden te verbinden aan het storten van TBT-houdende baggerspecie in zee.

Met deze methode wordt een detectiegrens gerealiseerd van 1 microgram tin per kilogram monster. Inmiddels zijn bijna alle monsters (sediment en zwevend stof) van 1996 en 1997 uit het landelijke zoutwatermeetnet geanalyseerd met het oog op de organotinverbindingen. Na validatie van de methode – er wordt gekeken naar de reproduceerbaarheid op lange termijn (in verband met trendmonitoring) en de internationale vergelijkbaarheid – worden de resultaten naar verwachting eind 1998 vrij gegeven.

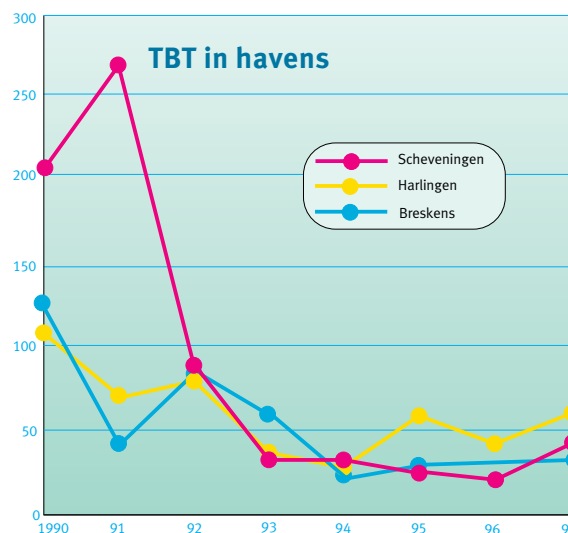
Meer PCB's gemeten in de Maas

Slecht afbreekbaar, niet goed oplosbaar in water, sterk hechtend aan zwevend stof en sterk bio-accumulatief: dat zijn polychloorbifenylen (PCB's), stoffen die door de mens zijn gemaakt,

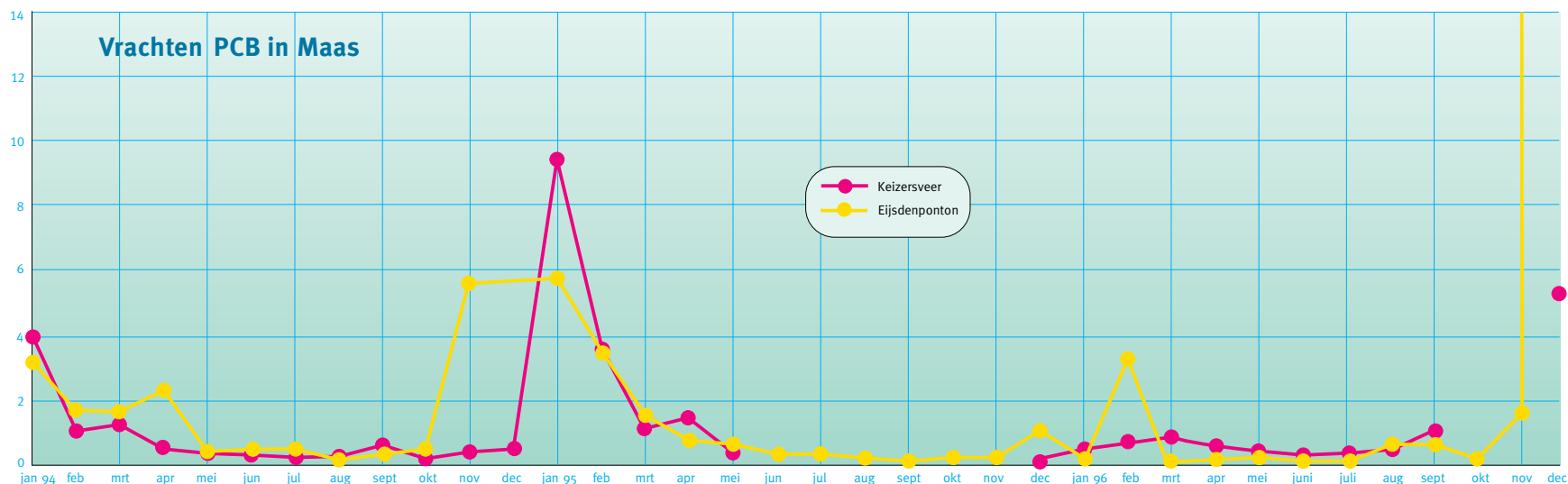
Jaargemiddelde PCB

	Eijsden	Keizersveer
1994	100	90
1995	63	76
1996	*85	112
1997	276	146
* gemiddelde tot december 1996		

Tabel 2 Weergave van de jaargemiddelden PCB in µg/kg bij Eijsden en Keizersveer. Hieruit blijkt dat na december 1996 sprake is van een stijgende trend.



Figuur 7 TBT in havens, mediane jaarwaarden in ng/l



Figuur 8 Vrachten PCB in de Maas per kilogram per maand

met name om als koelvloeistof in grote transformators te dienen. Ze worden opgeslagen in vetweefsel en, samen met de andere eigenschappen, zorgt dit ervoor dat ze zich ophopen in organismen door de hele voedselketen heen.

PCB gehalten in de aal

	Keizersveer			Borgharen		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997
PCB101	42	130	200	52	59	36
PCB105	11	29	50	47	49	26
PCB118	34	110	187	18	0	9
PCB153	140	420	670	210	220	168
PCB156	7	20	32	10	0	7
PCB180	78	180	300	93	140	81
PCB28	3	3	8,5	4	0	0,3
PCB52	31	73	110	36	36	20
ΣPCB	110	360	550	130	210	160

Tabel 3 PCB gehalten in de aal in µg/kg op productbasis

De giftige werking van PCB's kan verminderde vruchtbaarheid en verminderde weerstand tegen infecties en ziekten tot gevolg hebben, zoals bij zeehonden is aangetoond. Wegens de schadelijke werking van PCB's mogen ze sinds 1973 niet meer worden toegepast in open systemen (mijnbouw, oliën, pesticiden, weekmakers) en sinds 1985 ook niet meer in gesloten systemen (transformatoren en condensatoren).

Pieken in 1996

De Maas is al geruime tijd verontreinigd met PCB's. Gehalten in zwevend stof worden gemeten op een aantal locaties. De gehalten varieerden tot december 1996 van 20 tot 150 µg/kg zowel bij Eijsden als bij Keizersveer. In december 1996 werden zeer hoge gehalten gemeten, bij Eijsden ruim een factor 500 hoger. De piek blijkt uit de figuur 8. Bij Eijsden was de vracht in december 1996 een factor 2 groter dan de totale hoeveelheid die in 1994 tot en met november 1996 is

langsgekomen. Bij Keizersveer is de piek in december ook te zien, maar deze is minder groot door verdunning en vermenging met water van de zijrivieren van de Maas. Vooralsnog is de oorzaak van deze stijgingen niet bekend.

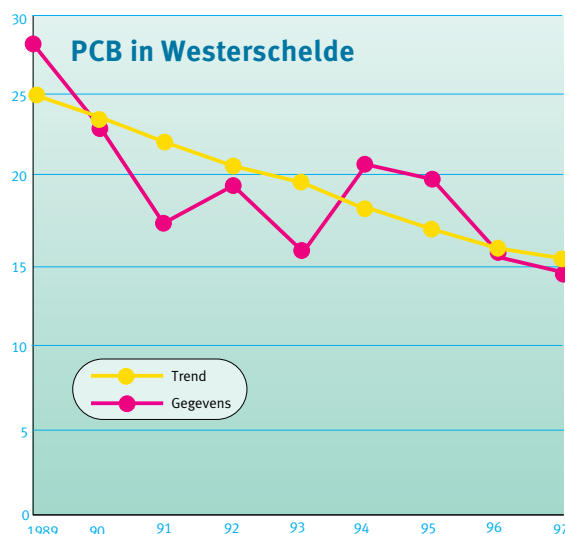
Ook in aal

In organismen zijn ook hoge gehalten PCB's aangetroffen. Tabel 3 geeft een overzicht van het PCB-gehalte in de aal, gemeten bij Keizersveer en Borgharen. Bij Keizersveer is in 1997 het gehalte van een aantal PCB's flink gestegen ten opzichte van 1996. Bij Borgharen zijn in de aal in 1997 helemaal geen verhoogde gehalten aangetroffen. Tussen gehalten van zwevend stof en de gemeten gehalten in de aal bestaat dus geen oorzakelijk verband. De PCB-piek die in zwevend stof is vastgesteld, betreft waarschijnlijk een uitzondering aangezien PCB's amper worden gebruikt. De bestaande toepassingen in gesloten systemen en het gebruik in het verleden leiden echter nog wel tot diffuse belasting van het oppervlaktewater.

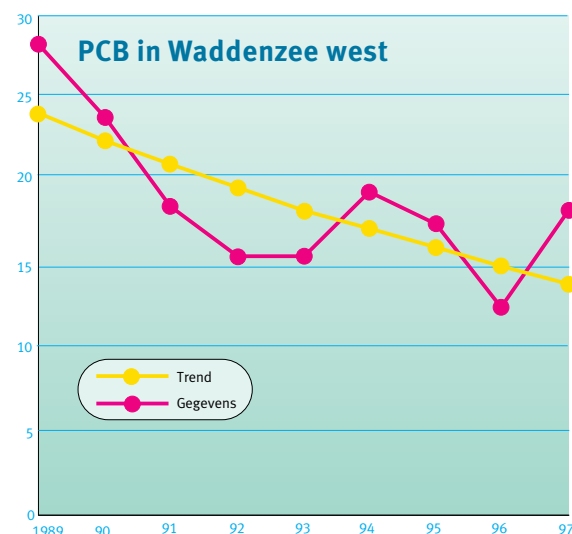
PAK- en PCB gehalten in zwevend stof

	PAK	PCB
Westerschelde	-	-40
Kustzone	-	-
Waddenzee west	-20	-40
Waddenzee oost	-	-
Eems-Dollard	-10	-30

Tabel 4 Overzicht met schatting van trends in Σ PAK- en Σ PCB-gehalten in zwevend stof van de zoute wateren. Het getal slaat op de procentuele afname van het laatste jaar ten opzichte van het beginjaar, cursief gedrukte getallen zijn niet-significante afnames, een streepje betekend dat geen dalende trend is gevonden.



Figuur 9 De afname in het PCB-gehalte in zwevend stof van de westerschelde. De meetgegevens zijn jaarmedianen in µg/kg.



Figuur 10 De afname in het PCB-gehalte in zwevend stof van de Waddenzee west. De meetgegevens zijn jaarmedianen in µg/kg.

Dalende trend PCB's en PAK's aan kust

In 1988 is gestart met een programma om zwevend stof te monitoren omdat onder andere PCB's en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) in water niet nauwkeurig zijn te meten. PAK's kunnen worden gevormd door thermische reacties van elk organisch materiaal dat koolstof en waterstof bevat. Er bestaan natuurlijke bronnen (vulkanen, bosbranden) maar de antropogene bronnen domineren. Bij verbranding van fossiele brandstoffen komen immers PAK's vrij en lozingen van aardolie door schepen en de offshore doen ook een duit in het zakje.

Resultaten

Na negen jaar monitoring is er een significante daling van PCB's waargenomen. De afname in



het PCB-gehalte in de Westerschelde, Waddenzee en Eems-Dollard ligt rond de 40%. Een daling van PAK-gehalten in zwevend stof is ook aangetoond, maar alleen in de Waddenzee. In de kustzone zijn geen significante dalende trends in zwevend stof gevonden.

In de zoute wateren wordt op zeven locaties vier maal per jaar een monster genomen. Dit is voldoende om trends te detecteren omdat de variabiliteit van de gehalten in zwevend stof laag is. De resultaten van de trendanalyse over de jaren 1989-97 staan aangegeven in de tabel. Ter illustratie zijn twee tijdreeksen met trendlijnen weergegeven, namelijk het PAK-gehalte in het westelijke gedeelte van de Waddenzee en het PCB-gehalte in de Westerschelde. Het PAK-gehalte is de som van zes polycyclische aromatische koolwaterstoffen; het PCB-gehalte de som van zeven polychloorbifenylen. De meest waarschijnlijke oorzaak van de gevonden dalende trends is de afname van de rivieraanvoer van deze stoffen naar zee. De atmosferische depositie, een belangrijke bron van PCB's en PAK's in zout water, is namelijk niet verminderd en de plekken waar daling is gevonden, zijn meestal estuaria.

HCB in het Zeehavenkanaal

In 1994 is het Zeehavenkanaal te Delfzijl gesaneerd omdat plaatselijk in de bodem en op de taluds gehalten hexachloorbenzeen (HCB) en kwik (Hg) waren gemeten die boven de interventiewaarden lagen. De sanering is royaal onder de nautische diepte uitgevoerd. Toch bleken de bodemonsters daarna nog niet onder de saneringsdoelwaarde van 30 µg HCB/kg te liggen. Alleen uitzonderlijke dure ingrepen zouden dat mogelijk maken. De gedachte was dat



Kokkels: voedsel voor scholeksters (RIKZ)

door afdekking met schoon slib de waarden niet boven de uniforme gehaltetoets uit de Evaluatienota Water (ENW) zouden uitkomen. Na de sanering is een monitoringprogramma van vier jaar uitgevoerd waaruit blijkt dat er verspreid toch nog hoge HCB-gehalten worden gemeten. Deze worden deels veroorzaakt door uitzakkingen van taluds naar de vaargeul van het Zeehavenkanaal, door het gebrek aan homogeniteit van HCB en door zeer grote spreidingen in de analyseresultaten.

Geen risicowaarde in estuarium

Door RIKZ is in opdracht van de Directie Noord-Nederland (RWS) in het estuarium van de Eems-Dollard onderzoek uitgevoerd naar de risico's van HCB die via baggerspecie uit het Zeehavenkanaal wordt verspreid. Dit onderzoek werd uitgevoerd met informatie uit het biologisch

meetnet en speciaal voor dit doel gemeten HCB-gehalten in vogels en de zeeduizendpoot. Zo bleek dat – ondanks hantering van de overgangswaarde ENW – HCB-gehalten in organismen sterk zijn gedaald. De gehalten in het voedsel van dieren hogerop in de voedselketen (zeehonden, scholeksters) liggen in het estuarium ver onder het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR). De hoge HCB-gehalten in het Zeehavenkanaal hebben het estuarium van de Eems-Dollard dus niet zodanig aangetast dat er sprake is van een groot toxicologisch risico. Het verdient echter wel aanbeveling, bij handhaving van de huidige situatie, het Eems-Dollard estuarium goed te blijven monitoren op HCB-gehalten in dieren die verschillende schakels in de voedselketen vormen.



Rijkswaterstaat telt maandelijks vogels in de Delta (RIKZ)

Het biologisch meetnet

Met enige regelmaat zijn in de Kroniek verhalen te lezen over biologische onderwerpen die te maken hebben met het zoete en zoute water in Nederland. De gegevens waarop deze items zijn gebaseerd, komen van het biologisch monitoringprogramma dat eind jaren tachtig is gestart om informatie te leveren over de ecologie van de Nederlandse watersystemen. Samen met de fysische en chemische meet-

programma's voorziet het biologisch meetnet in de zogenaamde basisinformatie.

Systematisch meten

Het referentiekader dat in het biologisch meetnet wordt gehanteerd, is het ecosysteem. Een ecosysteem is in feite een ruimtelijk begrensd gebied dat wordt gekarakteriseerd door de combinatie van de omgeving en het leven dat zich erin bevindt. De relatie tussen de twee bepaalt of een ecosysteem goed werkt, welk evenwicht er is. Om een ecosysteem te monitoren, moeten in feite alle fysische, chemische en biologische parameters die deze balans bepalen, worden gemeten.

Vanwege dit integrale karakter is het programma opgebouwd uit parametergroepen waarmee de samenstelling en diversiteit van de verschillende componenten in het aquatisch ecosysteem samen met de onderliggende verbanden zo goed mogelijk in beeld worden gebracht. Zo vormt het fytoplankton samen met de begroeiing van de bodem en de oevers de basis van het aquatische voedselweb. Alle organismen op de hogere niveaus, zoals zoöplankton, bodemdieren, vissen, watervogels en zoogdieren, zijn afhankelijk van deze primaire producenten. De indeling in parametergroepen volgt in grote lijnen de voedselrelaties tussen de soorten. Of anders gezegd: de aaneenschakeling van onderlinge afhankelijkheden vormt het skelet van het meetnet, een structuur waarmee een breed scala aan informatie wordt verkregen.

Ondersteuning van beleid

De meetinformatie wordt gebruikt om effecten van beleidsmaatregelen te toetsen, bijvoorbeeld het terugdringen van nutriënten in het water of het verminderen van belasting met giftige stoffen. Verder kunnen biologische veranderingen

gen die optreden door de aanleg van infrastructuurle werken of als gevolg van gebruiksfuncties over een lange periode worden gevolgd. Zodoende vergaart de beheerder informatie over het functioneren van een systeem waarmee het beleid kan worden toegespitst op het tegengaan van verstoringen. Meetinformatie voedt dus ook het beleid.

Om informatie uit het biologisch meetnet te gebruiken voor vormen van beleid die niet direct op de ecologie zijn gericht, bijvoorbeeld het emissiebeleid, is afstemming met het chemische en fysische meetnet noodzakelijk. De doelstellingen van het biologisch meetnet, en dus ook de inhoud van het programma, zijn aan verandering onderhevig. Naarmate de informatiebehoefte en prioriteiten in de uitvoering van maatregelen veranderen, zal immers de vraag wat te meten anders worden ingevuld.

Indicatoren

De biologische basisinformatie omvat een indrukwekkende hoeveelheid gegevens. De aard van de gegevens verschilt afhankelijk van soortgroep, locatie en moment van inwinning. Specialisten vertalen de informatie die boven water wordt gehaald naar trends in aantallen, veranderingen in de samenstelling van soorten en producten als verspreidingskaarten. Indien mogelijk worden oorzaken aangeduid van de waargenomen verandering. Al deze specifieke stukjes informatie vormen tezamen de puzzel die ontwikkelingen in zoute en zoete wateren laat zien.

De beleidsmakers en politici die hun beslissingen op basis hiervan maken, zijn echter niet in staat alle beschikbare informatie op te nemen en krijgen de waargenomen ontwikkelingen graag aangeleverd in een gecondenseerde vorm die aansluit op de beleidsdoelen. Hiervoor worden



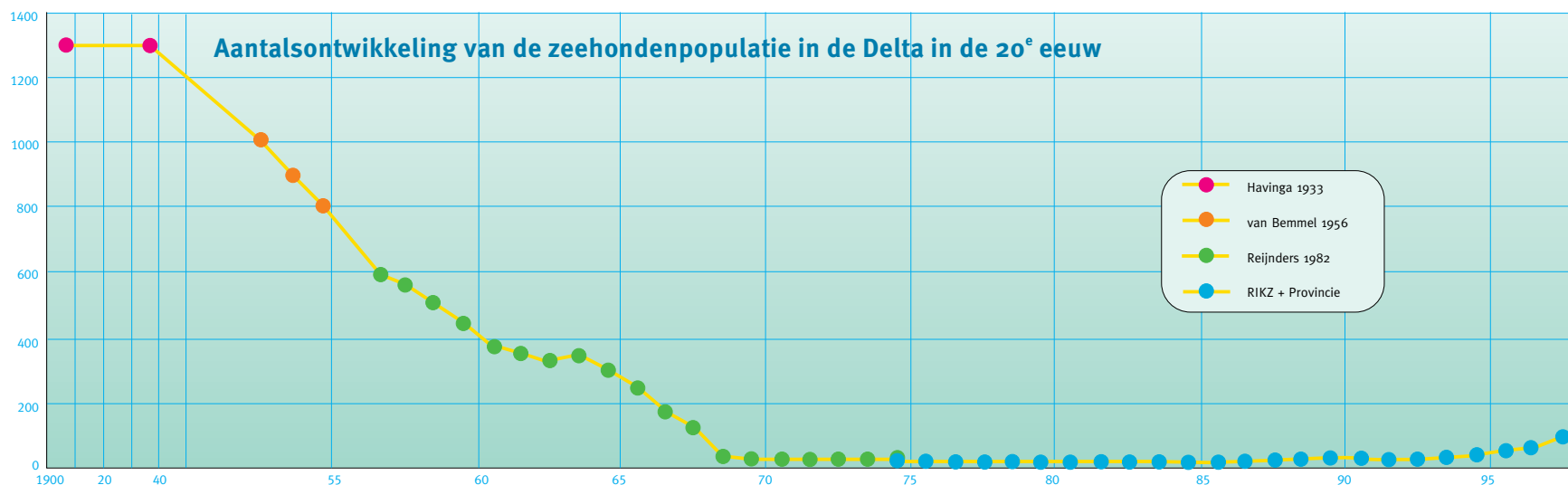
Teruggang van de zeehond na 1963 wordt geweten aan vervuiling van het kustwater, recreatie en de Deltawerken (Jan Hopman / Foto Natura)

indicatoren gebruikt, grootheden die indicatief zijn voor specifieke ontwikkelingen of aspecten van het ecosysteem.

Meer dan soorten alleen

In het verleden betroffen indicatoren doorgaans specifieke soorten, maar nieuwe inzichten geven aanleiding tot de ontwikkeling van andere, aanvullende indicatoren zoals het areaal van





Figuur 11 Historisch overzicht van de aantalsontwikkeling van de zeehondenpopulatie in de Delta in de 20e eeuw.

bepaalde leefgebieden of kenmerken van levensgemeenschappen. Het blijkt dat dergelijke grootheden vaak meer vertellen over de ontwikkeling die een ecosysteem doormaakt dan wanneer alleen naar soorten wordt gekeken. Voor beleid en beheer bieden dergelijke nieuwe indicatoren de mogelijkheid beleidsdoelen op een andere wijze uit te werken.

Dit is een proces dat veel tijd en inspanning vraagt en waarin oude waarden en opvattingen deels verdwijnen. Het leidt tot meer afstemming tussen onderzoek en beleid en meer samenwerking tussen ministeries. Inmiddels lopen er twee projecten waarbinnen wordt gewerkt aan nieuwe indicatoren. Het project 'Graadmeterontwikkeling Noordzee' en het nieuwe 'Aquatisch Supplement voor het Handboek Natuurdoeltypen'. In beide projecten zijn zowel LNV als v&w betrokken.

Aantal zeehonden in Delta neemt toe

De gewone zeehond (*Phoca vitulina*) hoort bij uitstek in de Nederlandse Delta thuis. Naar schatting waren er in de jaren twintig ongeveer 1300, verspreid over alle zeearmen. In 1953 bleek dat de populatie nog zo'n 900 dieren telde, waarschijnlijk als gevolg van jacht. In 1961 waren er nog maar 350 zeehonden en werd de jacht gestopt. De afname werd hierdoor echter niet gestuit en halverwege de jaren zeventig bleek dat er nog maar enkele dieren aanwezig waren.

De teruggang na 1963 wordt geweten aan de vervuiling van het kustwater, recreatie en de aanleg van de Deltawerken. De laatste ingreep heeft immers een deel van het natuurlijke leefgebied opgeslokt.



Macrofauna verschaft een inzicht in de kwaliteit van het water: posthoornslak (Willem Kolvoort/Foto Natura)

Geboorte van jongen

Sinds 1975 voert Rijkswaterstaat maandelijks vogeltellingen in de Delta uit. Vanuit het vliegtuig worden ook de zeehonden geteld. Door tijdens één getij de gehele Delta op zeehonden te tellen, worden dubbeltellingen voorkomen. In 1983 was de zeehondenpopulatie op zijn dieptepunt en werden in de hele Delta slechts drie exemplaren opgemerkt. Van 1984 tot en met 1994 steeg het aantal zeehonden naar 24 dieren. Sindsdien groeit de groep flink, van 44 in 1995 tot 87 in 1997. In de Westerschelde is vanaf 1985 weer min of meer sprake van een jaarlijkse geboorte. In 1992 en 1996 zijn hier vermoedelijk

zelfs twee jongen geboren. Ook in de Oosterschelde wordt vanaf 1995 jaarlijks een jong geboren. In 1997 werden in de Voordelta twee vrij jonge zeehonden gezien, die hier mogelijk ter wereld zijn gekomen. De toename is echter voor het grootste deel te verklaren aan de hand van immigratie. Hoewel de dieren uit de Waddenzee kunnen komen is het niet onmogelijk dat een deel vanuit Engeland, België of Frankrijk naar de Nederlandse Delta is verhuisd.

Gezond ecosysteem

Om een bijdrage te leveren aan een verantwoord integraal waterbeheer van de Delta en om te

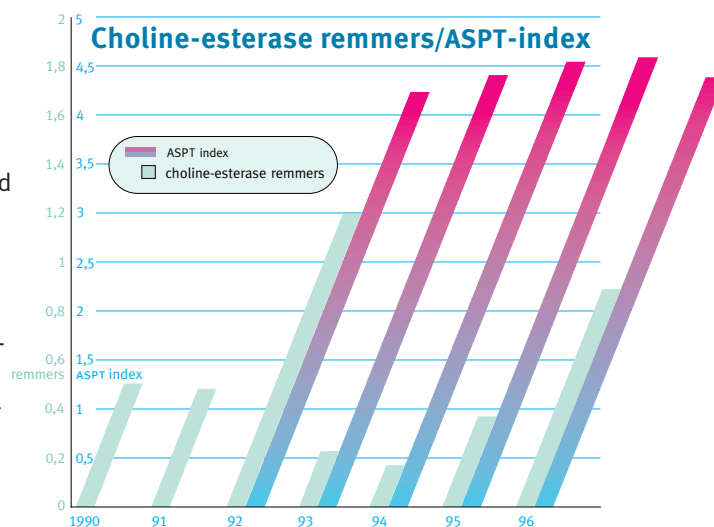


Kleine kreeftachtigen verhogen de ASPT-index van het water: vlokreeft (Willem Kolvoort/Foto Natura)

komen tot een duurzaam (eco)systeem, wil RIKZ de verzamelde kennis van de aantallen zeehonden in de Delta, met name de verandering in de periode 1984-97, beter bekend maken. In het Beleidsplan Westerschelde wordt een estuarium met een levensvatbare populatie van de zeehond als doel gesteld. Ook het Beleidsplan Oosterschelde spreekt over de versterking van de natuurlijke waarden, waaronder de zeehond valt. In het Integraal Beleidsplan Voordelta, tenslotte, streeft men eveneens naar een levensvatbare populatie. Aan alle kanten is de wens uitgesproken de zeehondenpopulatie te herstellen niet alleen vanwege de bedreigde zeehond zelf maar om het hele ecosysteem te helpen.

Monsters: minder schone Maas

In de Maas bij Borgharen wordt macrofauna jaarlijks bemonsterd om inzicht te krijgen in de kwaliteit van het water. Onder macrofauna vallen diergroepen zoals slakken, platwormen, kleine kreeftachtigen en muggenlarven. Om aan waterkwaliteit een waarde te kunnen toekennen, wordt de zogenaamde ASPT-index (Average Score Per Taxa) berekend door in monsters de diversiteit van de macrofauna vast te stellen. Hoe meer gevoelige soorten, hoe hoger de score. Ongevoelige soorten scoren laag. Voor een watersysteem kan een maximale totaalscore – de ideale situatie – worden berekend die met de huidige situatie wordt vergeleken. De meetreeks bij Borgharen is in 1992 gestart en liet de eerste vier jaren een duidelijke stijging zien die ruwweg overeenkomt met de geconstateerde verbetering van de waterkwaliteit op chemisch en ecotoxicologisch vlak. In 1996 daalde de ASPT-waarde echter en dit wijst op een verslechtering van de waterkwaliteit. Bestudering van de dataset toont aan dat een



Figuur 12 Trend in de ASPT-index en de zomerhalfjaargemiddelden van choline-esterase remmers in µg/l

aantal gevoelige insectenfamilies in 1996 niet meer werd aangetroffen.

Een stijging van het gehalte van onder meer chlorine-esterase remmers, een chemische parameter, bevestigt het beeld dat de kwaliteit van het Maaswater is gedaald. Het choline-esterase gehalte wordt beschouwd als een indicatie voor de concentratie insecticiden in het water. Al met al een trend om in de gaten te houden. ◀



Monitoring: ontwikkelingen en resultaten

Vergelijking bemonstering

Op de Westerschelde en de Noordzee overlappen de monitoringsgebieden van België en Nederland elkaar gedeeltelijk. Om een idee te krijgen hoe de manieren van bemonsteren per meet-schip verschillen, werd in 1995 en 1996 een uniek experiment uitgevoerd.

Met de m.s. BELGICA van de meetdienst Oostende van de BMM (Beheerseenheid Mathematisch Model Noordzee en Schelde-estuarium) en de m.s. ARGUS van de meetdienst van de Directie Zeeland werden in 1995 gelijktijdig bemonsteringen gedaan bij Zeebrugge, Vlissingen en Hansweert. Als resultaat wordt de monsternamen op de m.s. BELGICA nu met twee Nisskin flessen uitgevoerd, in plaats van één. Op 4 december 1996 volgde een tweede bemonstering op de Westerschelde bij Hansweert en Vlissingen waarbij ook de m.s. HOLLAND van de Directie Noordzee was betrokken. De meetdiensten van Rijkswaterstaat nemen hun monsters namelijk volgens zogenaamde Standaard Rijkswaterstaats Voorschriften, maar de inname-systemen verschillen. Zo kon een vergelijking worden gemaakt.

Dicht bij elkaar gelegen, namen de schepen op een diepte van 3 meter tweemaal gelijktijdig water in. Het water werd bemonsterd op zuurstof, saliniteit, zwevend stof, chlorofyl- α , nitraat/nitriet, ammonium, fosfaat en silicaat. Binnen 24 uur werden de monsters voor analyse naar het laboratorium van RIKZ in Middelburg gebracht.



Meetschip m.s. ARGUS van de meetdienst van de Directie Zeeland (RIKZ)

Drie schepen, drie systemen

M.S. ARGUS

Met behulp van een monopomp werd water opgepompt en daarna via een leidingsysteem door het vaartuig naar de verschillende laboratoriumruimten getransporteerd. In het lab werden monsters voor zwevend stof, chlorofyl- α , nutriënten, saliniteit en zuurstof genomen, voorbehandeld en opgeslagen.

M.S. HOLLAND

Met behulp van een membraanpomp werd via het innamepunt in de boeg water opgepompt en via een leidingsysteem door het vaartuig getransporteerd naar het laboratorium. Daar werden monsters voor zwevend stof, chlorofyl- α , nutriënten, saliniteit en zuurstof genomen, voorbehandeld en opgeslagen. Aan boord van m.s. HOLLAND werden tijdens het experiment de monsters voor zwevend stof en



M.S. HOLLAND van de meetdienst van de Directie Noordzee (RIKZ)

chlorofyl- α gefilterd, omdat dit in tegenstelling tot de ARGUS, bij normale bemonsteringstochten ook gebeurt.

M.S. BELGICA

De watermonsters werden genomen met behulp van twee Nisskin flessen. Eén van deze flessen werd gebruikt om de polyethyleenflessen te vullen waarmee chlorofyl- α en zwevend stof wordt vastgesteld. De andere fles werd gebruikt om polyethyleenflessen voor nutriënten en glazen flessen voor saliniteit en Winkler (O_2) te vullen. Conform de standaardprocedure werden de monsters voor zwevend stof, chlorofyl- α en nutriënten aan boord gefilterd. De voorbehandeling en opslag van de monsters gebeurde volgens voorschrift.

Resultaten

- Saliniteit:
spreiding tussen de vaartuigen $<0,5\%$
- Zuurstof:
spreiding tussen de vaartuigen $<0,5\%$
- Nutriënten:
spreiding tussen de vaartuigen $<2\%$
- Zwevend stof:
spreiding tussen de vaartuigen 8 tot 12%
- Chlorofyl- α :
spreiding tussen de vaartuigen $<5\%$

Hieruit blijkt dat er geen wezenlijk verschil is. De spreiding van zwevend stof is in een getijdengebied als de Westerschelde verklaarbaar en acceptabel. Het is ook duidelijk dat een juist gebruik van monsternamesystemen en -apparatuur geen onacceptabele verschillen oplevert.

Verbreiding havenmond Scheveningen

In de winter van 1996/97 is de havenmond van Scheveningen verruimd en verdiept. Door afgraving van 10 meter oever aan beide zijden is de haveningang verbreed van 55 meter naar 75 meter. Om na te gaan of deze ingreep invloed heeft op de hoogten en tijden van hoog- en laagwater bij het getijmeetstation in de Eerste Binnenhaven, is een test gedaan. Gedurende twee maanden zijn het astronomische getij en de gemeten waarden vergeleken; Meetpost Noordwijk is als referentie in de vergelijking meegenomen. Voorlopige conclusie is dat het getij alleen een verandering teweeg brengt in de stand van het laagwater, dat 3 tot 4 cm hoger ligt. Het tijverschil is dus kleiner geworden.

Ecotopen: nieuw in biologische monitoring

Ruimte, voor welke functie dan ook, is in Nederland een schaars goed. Beheer en gebruik van

beschikbare ruimte is daarom een thema dat steeds meer aandacht krijgt. Om meer inzicht te krijgen in de aanwezigheid en ruimtelijke verspreiding van karakteristieke leefgebieden voor organismen is binnen het biologische monitoringprogramma een nieuwe monitoring-methode getoetst en vervolgens ingevoerd: de Ecotopenkartering.

Een ecotoop is een herkenbare, min of meer homogene landschappelijke eenheid. Met ecotoopkarteringen kan worden gekeken wat de ruimtelijke (patronen) en kwantitatieve (oppervlakte) consequenties zijn van maatregelen als het aanleggen van nevengeulen, creëren van ondiepten, verzachten van de oever en ingrepen in de waterhuishouding en het peilbeheer.

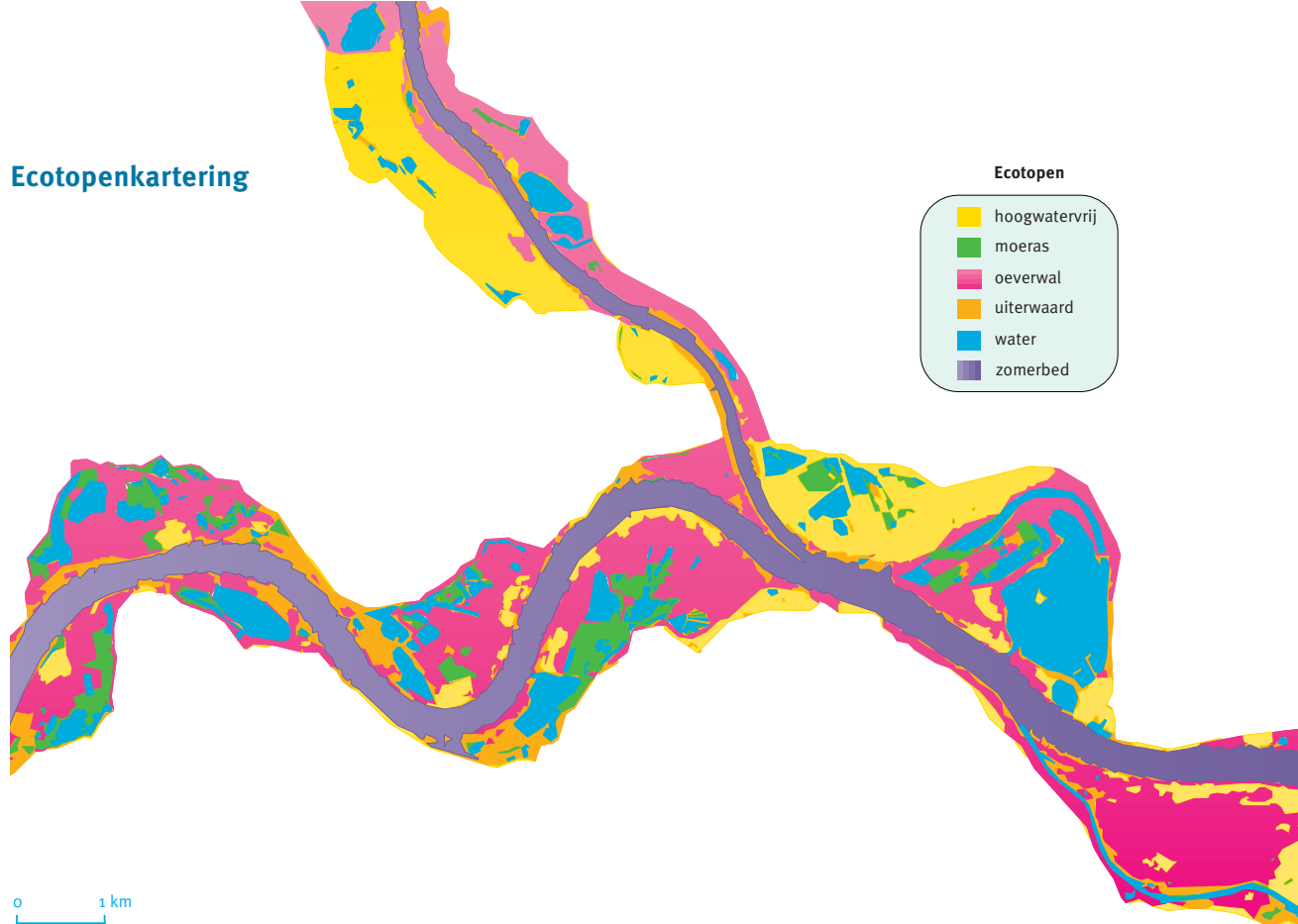
Ecotopenstelsels

De diverse zoete rijkswateren zijn in drie ecotopenstelsels verdeeld: het Rivieren-Ecotopen-Stelsel (RES), het Meren-Ecotopen-Stelsel (MES) en het Benedenrivieren-Ecotopen-Stelsel (BES). Een ecotopenstelsel is een classificatiesysteem van ecotopen dat qua indeling aansluit op de aard van een watersysteem. De belangrijkste onderscheidende kenmerken op watersysteem-niveau zijn het verhang, de getijdenwerking en het zoutgehalte. Op het niveau van ecotopen zijn morfodynamiek, hydrodynamiek en gebruiksdynamiek of beheer de belangrijkste indelingskenmerken.

Karteringen

Ecotopen worden gekarteerd op basis van 'true colour' luchtfoto's met een schaal van 1:10.000. Eén foto beslaat een gebied van circa 4 km². De foto's zijn gemaakt met een onderlinge overlap van 60%, waardoor een driedimensionale interpretatie met behulp van een stereoscoop mogelijk is en de hoogte van bijvoorbeeld

Ecotopenkartering



Figuur 13 De ecotopenkartering als nieuwe monitoringmethode (bron: Ecotopenkaring Rijntakken Oost)

bomen of struweel goed kan worden ingeschat. Voor de interpretatie van de foto's zijn voor alle ecotopenstelsels interpretatiesleutels opgesteld. Ecotoopkarteringen worden uitgevoerd door overlays op de analoge luchtfoto's te leggen en de ecotoopgrenzen op de overlay te tekenen. Hierna worden de grenzen gedigitaliseerd en samengevoegd in een digitaal bestand. De minimale grootte van apart te karteren ecotopen is 5x5 mm in de foto (50x50 meter in werkelijkheid). Voor eenheden met een relatief hoge hydraulische weerstand (bos, struweel, riet en

bebouwing) is 2x2mm (20x20 meter in werkelijkheid) aangehouden gezien de gewenste nauwkeurigheid voor weerstandsberekeningen. Voor oeverlijnen geldt een minimale lengte van 5 mm.

Voortgang

Sinds 1996 zijn ecotopen gekarteerd van het IJsselmeer/Markermeer, de Maas, de randmeren, Rijn-oost en het Volkerak-Zoommeer. In 1999 wordt de ecotopenkaart van het benedenrivierengebied opgeleverd. Voor toepassing van de ecotoopkaarten is een Ecotopengis ontwikkeld



waarmee eenvoudige analyses, zoals oppervlakteberekeningen, kunnen worden uitgevoerd. Hiermee wordt basisinformatie geleverd voor planvorming en toetsing van beleidsdoelstellingen ten aanzien van deze watersystemen. In [figuur 13](#) is een ecotopenkaart van de Rijn-oost gemaakt. Voorbeelden van projecten waarbij ecotoopinformatie wordt gebruikt, zijn: de Maaswerken, Waterhuishouding in het natte hart (win), Planten in de Peiling en Evaluatie oeverinrichting Volkerak-Zoommeer, weerstandsberekeningen voor de Maatgevende Hoogwaterstanden van de Rijntakken, Een Stroom Natuur, MER Haringvliet, verkenningen, netwerkstudies en watersysteemrapportages Rijn, Maas en IJsselmeer/Markermeer.

Toekomstverwachting

Naast een kwantitatieve analyse van ecotopen bestaat er bij beheerders en beleidsmedewerkers ook behoefte aan een kwalitatieve toetsing van ecotopen. Het is de bedoeling dat de biologische gegevens uit MWTL, het voorkomen van plant- en diersoorten, gebruikt gaan worden om de ecologische kwaliteit van ecotopen te beoordelen. De totaalwaarde van een ecotoop kan dan bijvoorbeeld berekend worden op basis van zowel kwaliteit (mate van natuurlijkheid en het voorkomen van soorten) als kwantiteit (areaal). De technische en methodische mogelijkheden van een koppeling van biologische monitoringgegevens aan ecotoopkaarten worden nu verkend. Het is de bedoeling elke acht jaar ecotopen te karteren.

Chemisch onderzoek

In 1996 is het meetverslag 'Speuren naar sporen III' gepresenteerd waarin de resultaten worden gepresenteerd van de inventarisatie van de



Een ecotoop is een herkenbare, min of meer homogene landschappelijke eenheid: Millingen (Hans van den Bos/Foto Natura)

aanwezigheid van milieuschadelijke stoffen (hoofdzakelijk bestrijdingsmiddelen) in zoute en zoete watersystemen in Nederland in 1993. Uitgangspunt in het onderzoek waren de I-lijst stoffen uit de derde Nota waterhuishouding. Deze lijst is voor dit onderzoek aangevuld op basis van ontwikkelingen in het gebruik van bestrijdingsmiddelen en verbeterde analysemethoden. Er is getracht een zo volledig beeld te krijgen van de verschillende watersystemen in Nederland.

Werkzaamheden

Bij het onderzoek zijn 44 locaties vier maal bemonsterd tussen april en oktober, waarvan 28 locaties in zoet water en 16 in zout water. In totaal zijn er 68 verschillende verbindingen of metabolieten in het water periodiek geanalyseerd. In sediment en zwevend stof zijn eenmalig dithiocarbamaten onderzocht. In aanvullend onderzoek is eenmalig een grotere groep stoffen onderzocht. Nagenoeg alle stoffen uit het onderzoek worden als bestrijdingsmiddelen gebruikt; sommige zijn al een tijdje verboden in Nederland.

De meetresultaten zijn getoetst aan de grens- en streefwaarden zoals die zijn vastgelegd in de Evaluatienota Water. Stoffen waarvoor nog geen grens- of streefwaarde is geformuleerd, zijn getoetst aan het indicatieve Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR) en het indicatieve Verwaarloosbaar Risiconiveau (VR). Voor een groot aantal bestrijdingsmiddelen kan soms geen oordeel worden gegeven over de kwaliteit van het oppervlaktewater als de meetwaarde op of onder de detectiegrens van de gebruikte analysemethode ligt, terwijl de detectiegrens hoger dan de normwaarde ligt. Van de onderzochte stoffen kan 65% niet worden getoetst aan de streefwaarde of het (i)VR en 15% niet aan de grenswaarde of het (i)MTR.

Een aantal conclusies

- Veel bestrijdingsmiddelen komen in het zoute en zoete oppervlaktewater voor. In de zoete wateren zijn fenylureumverbindingen, triazinen en (N-methyl)carbamaten het meest problematisch. In meer dan de helft van de metingen zijn simazin, atrazine, dichlobenil, chloridazon, diuron, isoproturon en 2,4-dinitrofenol aangetoond. Diuron overschrijdt altijd de grenswaarde, terwijl atrazine en mecoprop vervolgens het meest frequent de norm overschrijden. De hoogste overschrijdingsfactor is vastgesteld voor diuron en het verboden middel dinoseb.
- In de zoute wateren zijn fenylureumverbindingen, triazinen, chloorfenoxycarbonzuren en de stof chloridazon het meest problematisch. Verder overschrijden diuron, malathion en mecoprop de grenswaarde of (i)MTR het meest frequent. Boven de streefwaarde of (i)VR worden atrazin, simazin, chloridazon, methabenzthiazuron, metoxuron en MCPA het meest aangetroffen. Vooral de forse overschrijdingen van de chloorfenoxycarbonzuren (mecoprop en MCPA) vallen op en de fenylureumherbiciden lijken problematischer te zijn dan in zoet water. De hoogste overschrijdingsfactoren zijn vastgesteld voor diuron, malathion, monolinuron, dinotreb en mecoprop.
- De verboden stoffen die zijn aangetroffen: dinoseb, alachloor, trifluralin, quintozeen, tecnazeen, PCP, 2,4,5-T.
- Locaties in zoet water die opvallen door vele en soms hoge normoverschrijdingen zijn de gemalen in Noord- en Zuid-Holland (Ewijcksluis, Westland) en de grenslocaties in het Schelde-estuarium (Sas van Gent, Schaar van Ouden Doel). Van de grotere zoete rijkswateren zijn

Haringvliet, Eemmeer en de locatie Maassluis in de Nieuwe Waterweg het meest verontreinigd.

- In zout water vallen het middendeel van de Westerschelde (Terneuzen), de locaties in de Waddenzee ter hoogte van Harlingen en de kustzone ter hoogte van Noordwijk op door overschrijding van de grenswaarde of de (i)MTR. Overschrijdingen van de grenswaarde of (i)VR komen verder veelvuldig voor in de monding van de Westerschelde en het Grevelingenmeer.
- Naast bestrijdingsmiddelen zijn in parallel lopend onderzoek veel andere potentieel milieuschadelijke stoffen aangetoond.
- De huidige meetcijfers zijn misschien een onderschatting van de werkelijke risico's voor het aquatische ecosysteem. Gecombineerde blootstelling van organismen aan verschillende stoffen, onvoldoende inzicht in het voorkomen van de stoffen en de toxiciteit van afbraakproducten, en het feit dat detectiegrenzen hoger liggen dan de huidige kwaliteitsdoelstellingen onderbouwen deze veronderstelling.

Aanbeveling

Om waterkwaliteit goed vast te kunnen stellen, lijkt het verstandig – op grond van het bovenstaande – naast de normtoetsing per stof ook de combinatie van stoffen te beoordelen. Verder moet worden gestreefd naar een verlaging van de detectiegrenzen van een groot aantal stoffen. Zo nodig kan voor alle toegelaten bestrijdingsmiddelen en de metabolieten een (i)MTR worden vastgesteld. ◀



Millingerwaard (Fred Hoogervorst/Foto Natura)



Colofon

© Rijkswaterstaat, Den Haag en Lelystad 1998

ISSN-nummer 0928-4214

Het Jaarboek Monitoring Rijkswateren 1996/97 is uitgegeven in opdracht van het Hoofdkantoor van de Rijkswaterstaat. De gecombineerde uitgave van het Jaarboek Monitoring Rijkswateren 1996 en 1997 vormt de 143^e en de 144^e jaargang.

Oplage 1000 exemplaren

Samenstelling RIZA, Lelystad en RIKZ, Den Haag
in het bijzonder : Henk Oosterwijk (coördinator Jaarboek), Rik Duijts (coördinator Kroniek 1996), Joost Backx, Peter Bot, Koos Doekes, Martin Eggens, Erik Evers, Ronald Lanfers, Hannie Maas, Ruurd Noordhuis, Sigrid Poelstra, Hero Prins, Anneke Schäfer, Wim Schreurs, Otto Swertz, Richard Witte, Sovon (Vogelonderzoek Nederland).

Foto's Meetkundige Dienst/MD Delft (p 25), RIKZ (p 23, 24, 31, 32, 39, 40), RWS (p 8,11,15)

Foto Natura (p 7, 9, 13, 16, 20, 33, 36, 43)

Herkomst figuren RIKZ (p 21, 27, 29, 35), RIZA (p 28, 37, 41), Sovon (p 12, 17, 18)

Redactie Direct Dutch, Den Haag

Ontwerp en vormgeving Van Tilborgh Ontwerp, Amsterdam

Productie Lakerveld, Den Haag

Bestelinformatie

De Kroniek en de andere delen van het Jaarboek Monitoring Rijkswateren 1996/97 zijn aan te vragen bij:

Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ

BasisInfoDesk postbus 20907 2500 EX Den Haag

telefoon (070) 311 44 44 telefax (070) 311 45 00 e-mail basisinfodesk@rikz.rws.minvenw.nl

Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling/RIZA

afdeling Informatievoorziening Postbus 17 8200 AA Lelystad

telefoon (0320) 270 411 telefax (0320) 24 92 18

Aan de levering van het Jaarboek Monitoring Rijkswateren 1996/97 aan bedrijven en instellingen buiten het Ministerie van Verkeer en Waterstaat zijn kosten verbonden.

Kroniek 1996 à f 25

Kroniek 1997 à f 25

Kengetallen 1996/97 à f 50

Cd-rom à f 25

Er is de uiterste zorg besteed aan de inhoud van het Jaarboek Monitoring Rijkswateren 1996/97.

Toch kunnen er fouten zijn achtergebleven. Voor eventuele gevolgen hiervan kunnen het RIKZ en het RIZA niet aansprakelijk worden gesteld.

U mag voor eigen gebruik een kopie van de publicaties maken. Voor commerciële toepassingen dient officieel toestemming te worden gevraagd bij één van bovengenoemde diensten.

Fotoverantwoording

Omslag Zilver- en mantelmeeuwen bij de zee (Tineke Dijkstra/foto-cd Beeldbank rws)

Fotoserie

Pagina 2 Comfortgedrag van groep lepelaars (Wim Klomp/Foto Natura)

Pagina 6 Fouragerende lepelaar en eend (Piet Munsterman/Foto Natura)

Pagina 10 Kolonie grote sterns op griend (John Schobben/RIKZ)

Pagina 14 Volgroeide buidelmee (Wim Klomp/Foto Natura)

Pagina 18 Vliegbeeld groep kleine zwanen (Piet Munsterman/Foto Natura)

Pagina 22 Twee volwassen kleine zwanen (Roger Wilmshurst/Foto Natura)

Pagina 26 Groep alen (Bureau/Bios/Foto Natura)

Pagina 30 Volwassen aal (Wil Meinderts/Foto Natura)

Pagina 34 Groep vliegende scholeksters (Flip de Nooyer/Foto Natura)

Pagina 38 Twee volwassen zeehonden (Jan Hopman/Foto Natura)

Pagina 42 Groep rustende kuifeenden (Ton Schenk/Foto Natura)

Pagina 46 Volgroeide posthoornslak (Jan van Arkel/Foto Natura)

Het Jaarboek Monitoring Rijkswateren in vogelvlucht

Drie deelproducten

De Kroniek is om te lezen: het is het verhaal van de belangrijkste gebeurtenissen in de rijkswateren, gericht op toestand en trend met als doel globale informatie te bieden.

De Kengetallen laat de cijfers aan het woord: het is een overzichtelijke presentatie van de belangrijkste statistische gegevens over de toestand van de rijkswateren met als doel een handzaam naslagwerk te zijn.

De Presentator is een pc-programma om veel kengetallen naar eigen keuze in een grafiek te tonen of om deze gemakkelijk in een eigen toepassing te gebruiken.

Drie informatiedragers

drukwerk

Kroniek representatieve uitgave in full colour, gebonden met linnen rug, formaat 268 x 223 mm.

Kengetallen handzame uitgave in vierkleurendruk, met wire-o binding, formaat 268 x 223 mm.

cd-rom

Presentator pc-programma onder Microsoft Windows dat een database op cd gebruikt.

Extra de Kroniek en de Kengetallen in een afdrukbare digitale uitvoering.

internet/intranet

<http://waterland.net> een digitale folder die voor iedereen beschikbaar is. Zowel in de rubriek Monitoring en informatiediensten als bij de partners RIZA en RIKZ kan het Jaarboek Monitoring Rijkswateren worden gevonden.

<http://www.venwnet.minvenw.nl> het Jaarboek Monitoring Rijkswateren in een digitale uitvoering. Alleen toegankelijk voor medewerkers van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.