

VISTRAPPEN EN PAAIPLAATSEN GEVRAAGD

door Rob Leuven, Henrik de Nie en Gerard van der Velde

In bijna alle zoete binnenwateren leven vissen. Deze dieren zijn van vitaal belang voor het functioneren van de natuurlijke leefgemeenschappen in en bij het water. Vissen vormen onmisbare schakels in de kringloop van voedingsstoffen: zij eten waterplanten en -dieren en dienen zelf als voedsel voor visetende vogels en zoogdieren.

Voor zover bekend zijn in Nederland 62 soorten zoetwatervissen [2, 7, 9]. Absolute zekerheid over het wel of niet voorkomen van vissoorten is moeilijk te geven. De samenstelling van de visfauna verandert voortdurend. In veel wateren heeft zich een onevenwichtige visstand ontwikkeld. Sinds de eeuwwisseling zijn in Nederland zeker twintig soorten zoetwatervissen sterk achteruit gegaan of geheel verdwenen. Voor nog eens zestien vissoorten is het milieu zeer kritiek geworden. Zelfs een algemene soort als de paling gaat sterk in aantal achteruit.

Er zijn ook enkele soorten bijgekomen. Zeker zestien uitheemse vissoorten zijn opzettelijk of per ongeluk geïntroduceerd. Ten behoeve van de (sport)visserij wordt jaarlijks tot 100 ton pootvis, voornamelijk karpers, uitgezet. Voorts zijn er talrijke pogingen ondernomen om commercieel belangrijke vissoorten te herintroduceren. Bij deze 'vervalsing' van de visstand kunnen veel vraagtekens worden gezet, zowel in verband met verstoring van het ecosysteem als in verband met de ethische bezwaren tegen de sportvisserij. In het kader van dit artikel gaan wij hier echter niet op in.

De veranderingen in de visstand zijn slechts ten dele te wijten aan natuurlijke schommelingen. Dit artikel behandelt de oorzaken van de achteruitgang van de visstand in diverse milieutypen. Tevens wordt aandacht besteed aan behoud, herstel en ontwikkeling van een natuurlijke en gezonde visstand in onze binnenwateren.

Rivieren

De grote rivieren vormen van oudsher een belangrijke trekroute voor vis. Bot en paling trekken uit zee de rivieren in om daar voedsel te zoeken, maar zwemmen weer terug naar zee om daar te paaien. Andere soorten, zoals elft, fint, zalm, zeeforel en zeeprink, trekken juist uit zee naar paaiplaatsen in zoetwater. Daarnaast worden de rivieren permanent bewoond door allerlei vissoorten die stilstaand of stromend water nodig hebben [1, 2, 7]. Thans overheersen in de grote rivieren soorten die karakteristiek zijn voor

De visstand in onze binnenwateren gaat sinds de eeuwwisseling sterk achteruit. Talrijke vissoorten kunnen het bijna niet meer bolwerken. Zeker twintig soorten zijn ernstig bedreigd of uitgestorven. Grote schade wordt aangericht door de chemische verontreiniging, de vermisting en de verzuring van het water. Daarnaast spelen ook ingrepen in de waterhuishouding, overbevissing en de introductie van exoten een belangrijke rol. Behoud, herstel en ontwikkeling van de visstand krijgt nog onvoldoende aandacht van de waterbeheerders.

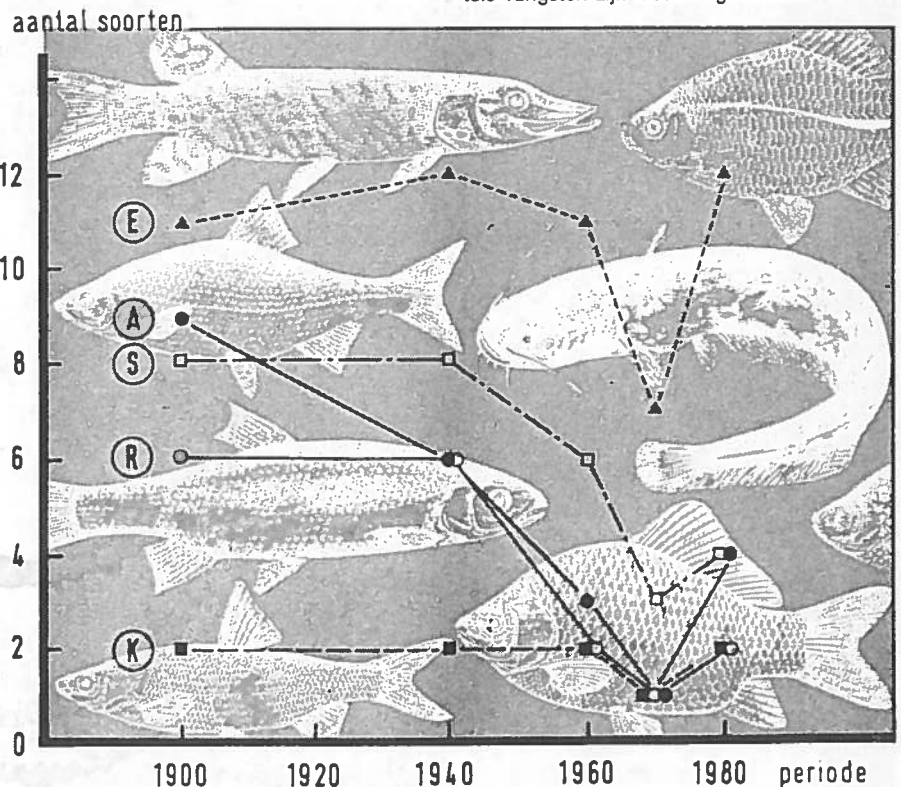
stilstaand water. Toch zijn ook stroomminnende soorten en trekvisen tot het einde van de vorige eeuw nog zeer talrijk geweest (zie figuur 1).

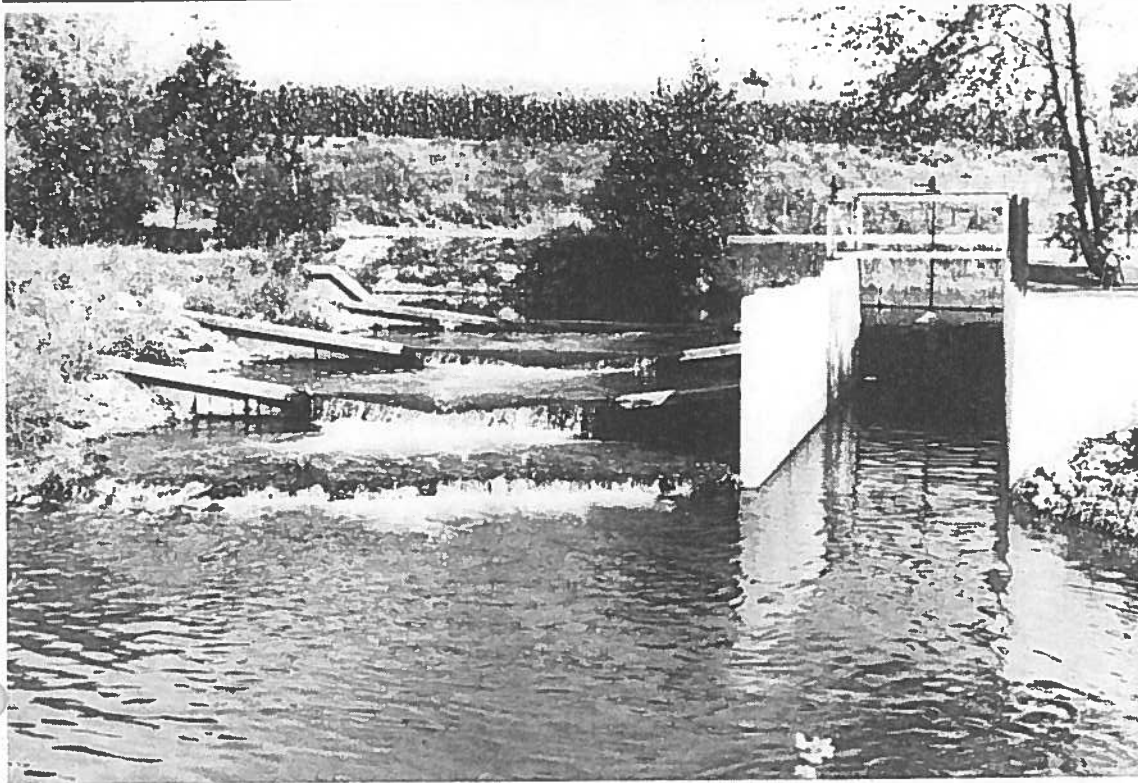
Het aantal soorten trekvisen vertoont vanaf 1900 een sterke achteruitgang. Bij de overige soorten is vooral in de periode 1940-1970 een sterke achteruitgang opgetreden. De achteruitgang van de diverse categorieën vissen in de grote rivieren vond niet op hetzelfde tijdstip plaats. Dit geeft aan dat verschillende factoren in het spel zijn en dat niet iedere factor even sterk inwerkt op alle vissen [1].

De achteruitgang van de trekvisen valt samen met overbevissing en beginnende industriële vervuiling, maar vooral ook met de zogenaamde normalisatie van rivieren, die al 150 jaar geleden begon om de scheepvaart te gerieven. Men trok bochten recht en

Figuur 1.

Veranderingen in het aantal vissoorten in het Nederlandse stroomgebied van de Rijn. A: Soorten die in zoet water voortplanten, maar naar zout water trekken; K: Soorten die in zee paaien, maar naar zoet water trekken; R: Soorten met een voorkeur voor stromend water; S: Soorten met een voorkeur voor stilstaand water; E: Soorten die zowel in stromende wateren als in stilstaande systemen leven. Incidentele vangsten zijn niet meegerekend.





Een vispassage van het bekkentrap-type in de Geul bij Epen.

sneed oude rivierarmen af. Door verhoging van de dijken, het aanleggen van kribben en het storten van steen langs de oevers ging er meer water door de bedding van de rivier stromen, en bezonk er minder slib. Dit alles leidde tot het verlies van paaipplaatsen en het verdwijnen van luwe ondiepe riviergedeelten waar jonge vis kan schuilen voor roofvissen en waar tevens voldoende voedsel in de vorm van wormen en insecten aanwezig is. In de luwe delen zet zich veel klei en leem af. Thans overheersen zandoevers tussen kribben. Dergelijke milieus zijn slechts geschikt voor een gering aantal plante- en diersoorten. Daarbij komt nog dat trekvisseren sterk worden gehinderd door afsluitdijken en de vele stuwen en sluizen in de rivieren en kanalen. De mogelijkheden om ongehinderd de rivier in te trekken en de paaipplaatsen te bereiken zijn zeer beperkt.

De aanleg van goed functionerende visstrappen en visgeleidingssystemen bij stuwen, sluizen en waterkrachtcentrales, is een eerste vereiste om trekvisseren weer terug te krijgen [6]. Ook is een omvangrijke restauratie van de paaigebieden noodzakelijk. De paaigebieden van de zalm liggen buiten Nederland, bovenstrooms in West-Duitsland, Frankrijk en Zwitserland. De omvang van de zalmstand wordt dus mede beïnvloed door ontwikkelingen in andere landen. De zalm heeft schoon grind zonder slib nodig en snel stromend koud water met een hoog zuurstofgehalte. Al deze factoren maken het helaas vrij onwaarschijnlijk dat de zalm binnen korte tijd op natuurlijke wijze tot een redelijke populatie in de rivieren kan komen. Voor trekvisseren als zeeforel, elft, fint en wellicht steur zijn de vooruitzichten misschien wat gunstiger, omdat de paaipplaatsen van deze vissen in ons land kunnen worden gesitueerd. Wanneer de biotoepeisen be-

kend zijn, is het mogelijk om kunstmatig paaipplaatsen aan te leggen.

Voor standvissen geldt de invloed van de normalisatie slechts ten dele. De achteruitgang van deze vissoorten hangt duidelijk samen met de verslechtering van de waterkwaliteit. In de periode 1945-1970 daalde het zuurstofgehalte en nam het gehalte aan gifstoffen (ammonium, zware metalen en allerlei organische verbindingen) in het rivierwater zeer sterk toe. Een slechte waterkwaliteit vermindert de overlevingskansen en/of beïnvloedt het voedselaanbod van vissen.

Sinds 1970 neemt de hoeveelheid zuurstofbindende stoffen in het rivierwater af, vooral door het in gebruik nemen van rioolwaterzuiveringsinstallaties. Daardoor steeg het zuurstofgehalte en trad een lichte verbetering in de visstand op. De verhoudingen tussen de dichtheid van de soorten vertoont de laatste tijd een meer evenwichtig karakter. Opmerkelijk is de daling van de aantallen van de blankvoorn, die slakjes, waterinsekten en plantdelen eet, ten gunste van bodemdieren etende soorten als baars, brasem, kolblei, pos en paling. De oorspronkelijke soortensamenstelling en -rijkdom is echter nog niet hersteld [1]. Geen enkele stroom-

minnende soort komt thans nog in grote aantallen voor.

De vervuiling van de grote rivieren met milieugevaarlijke stoffen is nog steeds veel te groot. Het herstel van de visstand wordt regelmatig weer teniet gedaan door calamiteiten bij chemische bedrijven en rampen met tankschepen. Na de brand bij Sandoz in Basel (in november 1986) kwamen met het bluswater grote hoeveelheden bestrijdingsmiddelen en kleurstoffen in de Rijn terecht en trad over een traject van enkele honderden kilometers massale vissterfte op. Tenslotte veroorzaakt ook de lozing van opgewarmd koelwater op de rivieren steeds grotere problemen voor de visfauna.

Beken

Voor beken geldt ongeveer hetzelfde verhaal als voor rivieren [zie o.a. N+m 88/1, pag. 4-7]. Te lang is de waterafvoer het hoofddoel geweest van de aanpassing en het onderhoud van beken. Er is te weinig gezocht naar mogelijkheden om de waterafvoer met ecologische doelstellingen te combineren. Veel beken zijn genormaliseerd, tot sloten verworpen of tot gierlozingsgoot gedegradeerd. Hierdoor verdwenen vele

Tabel 1. Status van de zoetwatervissen in Nederland.

	niet bedreigd	zeldzaam, milieu wordt kritiek	sterk bedreigd, uitgestorven	exoot	totaal
trekvissen	0	4	5	1	10
stroomminners	3	3	12	1	19
overige vissen	7	9	3	14	33
totaal	10	16	20	16	62

specifieke leefmilieus met hun karakteristieke (vis)fauna. Als gevolg van de toenemende verdroging en veranderingen in ondergrondse kwelstromen vallen beken steeds vaker en gedurende langere perioden droog.

Karakteristieke beekvissen zijn de beekprik en het biermpje. De beekprik heeft schoon zand en een goede waterkwaliteit nodig. De larven leven vier jaar in het zand ingegraven. De volwassen beekprik leeft maar kort en neemt geen voedsel tot zich. Het lange larvestadium maakt de beekprik zeer kwetsbaar voor waterverontreiniging, onderslibbing en periodieke droogte. Het biermpje is weliswaar minder kwetsbaar, maar stelt weer hoge eisen aan het zuurstofgehalte van het water.

Men kan een aantal soortspecifieke milieus herstellen door keien te storten, grindbedden aan te leggen en kronkels in de bedding aan te brengen. Daarnaast is het voor de visstand van belang dat verbetering van de waterkwaliteit en waar mogelijk herstel van de natuurlijke waterafvoer plaatsvindt.

Meren en plassen

De visgemeenschappen in grote en van nature voedselrijke meren en plassen waren tot de jaren zestig stabiel en gevarieerder dan tegenwoordig [3, 8]. In een brede zone langs deze wateren stonden allerlei soorten oeverplanten als riet en gele lis en in het oorspronkelijk heldere water groeiden waterlelies, fonteinkruiden, waterpest en vederkruiden. In de meeste meren en plassen leefden vissen die karakteristiek zijn voor open water (snoekbaars, brasem, spiering en alver). Daarnaast waren er ook vissoorten die relatief helder en plantenrijk water nodig hebben (snoek, zeelt, rietvoorn, kroeskarpers en modderkruipers) en die zowel in open water als tussen waterplanten leven (baars, blankvoorn, kolblei en paling).

De karakteristieke visfauna van de grote stilstaande wateren verkommt vooral door de extreem hoge toevoer van meststoffen. Door de overbesteding wordt het water troebel en verdwijnen de ondergedoken waterplanten. Hierdoor vermindert de variatie in het onderwatermilieu. Dit heeft een directe invloed op vissoorten die aan de vegetatie zijn gebonden. Daarnaast zijn er allerlei indirecte gevolgen. Een rijk voorziene spijskaart met grote en kleine schelpdieren en kreeftachtigen maakt immers plaats voor een weinig gevarieerd menu van kleine muggelarven en watervlooien. Blauw- en groenalgen maken het water troebel. Vissen als baars en snoek hebben helder water nodig om efficiënt te foerageren.

Momenteel is de brasem de meest algemene soort in meren en plassen (behalve in het zuidelijke deel van het IJsselmeer). Deze vis vormt zeer stabiele populaties omdat hij in troebel water effectief kan foerageren op muggelarven en watervlooien. De overige vissoorten groeien vaak slecht en vormen instabiele populaties die jong sterven.

In het IJsselmeer wordt de visstand (aal,

Tabel 2 Overzicht van de Nederlandse vissen.

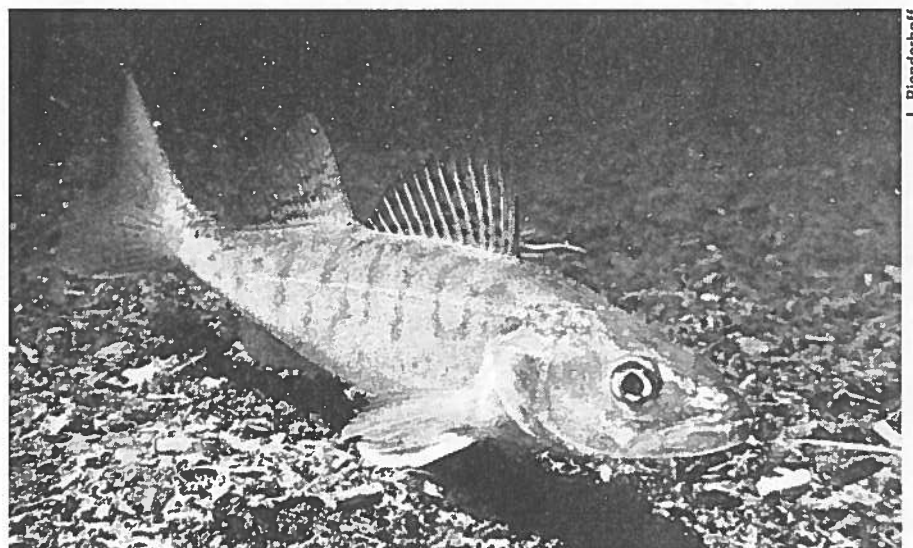
Trekvissen	stroominnende vissen	overige vissen
1. niet bedreigd		
	serpeling, diklipharder, dunlipharder	kolbei, brasem, vetje, blankvoorn, spiering, pos, baars
2. zeldzaam: milieu wordt kritiek		
zeeprik, paling, zeeforel, bot	alver riviergrondel, winde	kroeskarper, bittervoorn, riet-/ruisvoorn, zeelt, kleine modderkruiper, snoek, driedoornige stekelbaars, tiendoornige stekelbaars, rivierdonderpad
3. sterk bedreigd of uitgestorven		
rivierprik, steur, elft, fint, zalm	beekprik, gestippelde alver, barbeel, sneep, kopvoorn, elrits, biermpje, kleine marene, grote marene, houting, beekforel, vlagzalm	grote modderkruiper, meerval, kwabaal
4. exoot		
cohozalm	bronforel	regenboogforel, roofblei, gibel, graskarper, karper, zilverkarper, grootkopkarper, zwarte dwergmeerval, bruine dwergmeerval, Amerikaanse hondsvij, guppy, zonnebaars, forelbaars, snoekbaars

snoekbaars en baars) niet alleen bedreigd door waterverontreiniging maar ook door overbevissing en ontgroningen [2].

Gelukkig is het verhaal over de visfauna in meren en plassen niet alleen klaagzang. In het Veluwemeer wordt de overbesteding van het water bestreden door defosfateren van rioolwater en doorspoelen met relatief schoon water. Dit heeft al geleid tot een vermindering van de dichtheid van blauwalgen.

Verder wordt getracht om waterplanten terug te krijgen door middel van manipulaties met de waterspiegel. Uit vangsten van

beroepsvissers blijkt dat in het Ketelmeer (ondanks de vervuilde waterbodems) weer bijzondere vissoorten als serpeling, rivierprik, grote marene en zeeforel leven. Dit is hoopgevend en wijst erop dat de visfauna zich kennelijk kan herstellen als de lozing van zuurstofbindende stoffen en de overbesteding van het water daadwerkelijk vermindert. Biologisch beheer (o.a. vermindering van de brasemstand en uitzetten van roofvissen) kan als aanvulling hierop een wezenlijke bijdrage leveren aan het herstel van een goede visstand in meren en plassen.



J. Rienderhoff

De snoekbaars is een exoot die helder water nodig heeft.

Basisvoorwaarde voor een blijvend herstel blijft echter dat de belasting van het oppervlaktewater met milieugevaarlijke stoffen moet verminderen.

ANP Foto

Kanalen en sloten

De visfauna van kanalen en sloten vertoont grote overeenkomsten met de soortensamenstelling van de grote stilstaande wateren. In dit milieu leven ook diverse stroomminnende vissen. Lokale lozingen van milieugevaarlijke stoffen en de uit- en afspoling van meststoffen en bestrijdingsmiddelen vormen de belangrijkste bedreiging van de visstand in kanalen en sloten.

In kleine en ondiepe watergangen treedt frequent massale vissterfte op als gevolg van lage zuurstofgehalten in het water. Voorts brengt het gangbare onderhoud van watergangen (baggeren en chemische bestrijding van waterplanten) vaak schade toe aan de visstand.

Bij het beheer van watergangen moet men meer rekening houden met de levenscyclus van vissen. Tevens kunnen bij aanleg en het onderhoud van kanalen en sloten specifieke leefmilieus en betere paaimogelijkheden worden gecreëerd.

Kalkarme wateren

Op de hoger gelegen zandgronden in het zuiden, oosten en midden van ons land bevinden zich enkele duizenden kalkarme wateren (onder andere vennen, kleine plassen en poelen). Deze wateren zijn over het algemeen ondiep en sterk afhankelijk van hemelwater. Het water is van nature arm aan meststoffen en helder.

De laatste decennia is het merendeel van de kalkarme wateren ernstig verzuurd. Een belangrijke oorzaak is de hoge uitstoot van ammoniak, stikstofoxyden en zwaveldioxyde door de landbouw, de industrie en het verkeer. Niet verzuurde systemen zijn bijna allemaal vermist door de hoge toevoer van meststoffen via de neerslag, het grondwater of de inlaat van water van elders. Zowel verzuring als overbemesting van kalkarme binnenwateren hebben verstrekkende gevolgen voor de visfauna [4, 5].

In kalkarme wateren komen ongeveer 24 vissoorten voor. Vooral baars, blankvoorn, brasem, ruisvoorn en snoek zijn karakteristiek voor dit milieutype. De dichtheid van deze vissen is meestal laag. Verzuurde wateren zijn vaak visloos. Indien wel vis aanwezig is betreft het vrijwel altijd kleine en vergrijsde populaties van enkele soorten en zijn de wateren over het algemeen recentelijk verzuurd.

Vissen verschillen in hun gevoeligheid voor zuur water. De meeste soorten krijgen problemen met hun ademhaling, groei, zouthuishouding en voortplanting. In zuur water gaan allerlei metalen (bijvoorbeeld aluminium en cadmium) in oplossing. Normaal zijn deze metalen aan bodemdeeltjes gebonden. Een hoog metaalgehalte in het water vermindert de overlevingskansen van vissen. Daarnaast leidt waterverzuring tot



De visstand in het IJsselmeer wordt niet alleen bedreigd door vervuiling maar ook door overbevissing en ontgrondingen.

grote veranderingen in het voedselaanbod van vissen.

In extreem zure milieus komt alleen de Amerikaanse hondsvijl regelmatig en in hoge aantallen voor. Deze vijl is tegen het einde van de vorige eeuw ingevoerd vanuit het oosten van de Verenigde Staten en heeft speciale aanpassingen om in zuur water te overleven. Het verspreidingsgebied van de hondsvijl is de laatste jaren sterk toegenomen.

Vermesting van kalkarme wateren leidt aanvankelijk tot een toename van de visproductie maar veroorzaakt uiteindelijk een achteruitgang van soorten als paling, karp, snoek en zeelt.

Exoten

Sinds de middeleeuwen zijn talrijke uitheemse vissoorten ingevoerd voor de (sport)visserij en viskweek [7]. Enkele vissen zijn per ongeluk in het binnenwater terecht gekomen (pootvijl en ontsnapte siervissen).

De introductie van uitheemse vissen heeft vaak onverwachte en noodlottige neveneffecten voor de natuurlijke visstand. Zij kunnen ziektes en parasieten overdragen en inheemse soorten verdringen. Vooral de invoer van roofvissen heeft een grote invloed.

Sommige exoten, bijvoorbeeld dwergmeervallen, hondsvijl, snoekbaars en zonne-

baars, zijn volledig geacclimatiseerd in Nederland. De geïntroduceerde snoekbaars is nu na de paling de belangrijkste commerciële vissoort in onze binnenwateren.

Bioaccumulatie

Moeilijk afbreekbare stoffen kunnen via de voedselketen gemakkelijk opstapelen in vissen. Met name in gebieden met vervuilde waterbodems worden de tolerantiegrenzen voor sommige gifstoffen in vis overschreden.

De waterbodem van het Ketelmeer is sterk vervuild met zware metalen, onder andere kwik. In baars en snoekbaars uit dit water is een hoog kwikgehalte aangetroffen. Hoewel tien jaar geleden de concentratie kwik in het oppervlaktewater is gedaald blijven concentraties in vis relatief hoog. Dit wijst op de voortdurende nalevering van dit giftige metaal uit de vervuilde waterbodems.

In paling uit de Volgermeerpolder bij Amsterdam is dioxine aangetroffen. Paling uit de Roer bij Vlodrop en het Twentekanaal bevat extreem veel HCH. De gehalten van polychloorbyfenylen (pcb's) in paling uit het Hollands Diep, het Ketelmeer en de grote rivieren liggen regelmatig boven de toegestane norm. Dit geldt overigens niet voor paling uit het IJsselmeer. Gezien de frequente overschrijdingen van de kwaliteits-

norm is voor vervuilde watersystemen een vangstverbod vereist en moeten strengere controles van de viskwaliteit plaatsvinden. Voor de consument is de herkomst van de vis helaas moeilijk te achterhalen. Het gehalte aan pcb's en andere gifstoffen is in de keuken niet te bepalen.

De ophoping van gifstoffen in vissen heeft gevolgen voor visetende vogels en zoogdieren. Zo bestaat een kwart van het menu van de otter uit paling. Via de paling krijgen otters onder andere te veel pcb's binnen en raken daardoor onvruchtbaar.

Bescherming

In het kader van de Natuurbeschermingswet zijn tien soorten zoetwatervissen beschermd. Het is verboden om deze vissen te verstoren, vangen, vervoeren, verhandelen of te doden. Veertig soorten zijn opgenomen in de Visserijwet. Deze wet stelt regels voor de beroeps- en sportvisserij, bijvoorbeeld over vergunningen, minimum maten en vistuig.

De wettelijke instrumenten zijn thans ontoereikend voor een adequate bescherming van de visfauna. In 1984 stelde de Natuurbeschermingsraad al voor om een groot aantal vissoorten toe te voegen aan de lijst van beschermde plante- en diersoorten in de Natuurbeschermingswet. De minister van Landbouw en Visserij presenteerde in het voorjaar van 1988 een voorontwerp voor een geïntegreerde natuurbeschermingswetgeving. In dit voorstel voor een Flora- en Faunawet is helaas nog onvoldoende rekening gehouden met de hiaten in de huidige wetgeving en heeft geen integratie met de

Visserijwet plaatsgehad. Het beschermen van soorten moet meer gericht zijn op bescherming van het leefmilieu [zie o.a. N+M 88/6, pag. 4-8].

De waterbeheerders kunnen aanzienlijk bijdragen aan de bescherming van de visfauna. Het Rijk heeft de kwaliteitsdoelstellingen voor oppervlaktewater vastgelegd in een algemene maatregel van bestuur. Alle zoete wateren moeten in principe voldoen aan de basiskwaliteit. De meeste vissen overleven echter alleen in water van een betere kwaliteit.

Voor de bescherming van specifieke belangen kan de waterbeheerder aan watersystemen bepaalde functies met daaraan gekoppelde kwaliteitsdoelstellingen toekennen. Zo kan water worden aangewezen als water voor karperachtigen of water voor zalmachtigen. De meeste waterbeheerders zijn helaas erg terughoudend met het toekennen van deze functies.

Het is teleurstellend dat beleidsvoornemens ter verbetering van de waterkwaliteit (Fosfatennota 1979 en het Indicatief Meerjaars Programma Water 1980-1984) slechts ten dele zijn gerealiseerd. Bij het terugdringen van de watervervuiling en de aanpak van de overbemesting van het oppervlaktewater zijn aanzienlijke vertragingen opgetreden. De door de regering nagestreefde beperking van de luchtvervuiling is volstrekt ontoereikend om waterverzuuring tegen te gaan.

Mogelijk draagt het Rijn Actie Plan bij tot een verbetering van de kwaliteit van onze binnenwateren en het herstel van leefmilieu, paaiplaatsen en verbindingswegen

voor typische rivierfossen. Het verdient aanbeveling om op korte termijn ook voor de Maas, de Schelde en andere grote rivieren of wateren concrete herstelprogramma's te formuleren en uit te voeren.

Conclusies

Sinds de eeuwwisseling is de visstand in het Nederlandse binnenwater sterk achteruitgegaan en is het milieu voor talrijke vissoorten kritiek geworden.

Voor het behoud en herstel van een stabiele, evenwichtige en gezonde visstand is een goede waterkwaliteit een essentiële voorwaarde. Ecologische doelstellingen als 'de zalm terug in de Rijn' en 'de snoek terug in het binnenwater' zijn alleen haalbaar indien daadwerkelijk een verregaande sanering van de waterverontreiniging en vervuilde waterbodems plaatsvindt. Door het aanleggen van vistrappen en visgeleidingssystemen en door een aangepast spui- of schutregiem in sluizen kan de situatie voor trekvisen aanzienlijk worden verbeterd. Beekherstel en een aangepast oeverbeheer van binnenwateren kunnen bijdragen aan betere paai-, opgroei-, voedsel- en dekingsmogelijkheden voor vissen. Bij toekomstige ingrepen in de waterhuishouding moet meer rekening worden gehouden met de gevolgen voor de visstand.

Vissen vormen een goede graadmeter voor milieukwaliteit. Het is hoog nodig bij het opstellen van de derde Nota waterhuishouding en provinciale Waterhuishoudingsplannen veel aandacht te besteden aan een duurzame ontwikkeling van de visstand in het Nederlandse binnenwater.



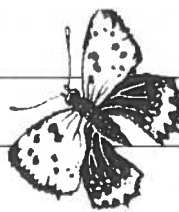
Bij grote rampen zoals de brand bij Sandoz in Basel kan over honderden kilometers rivier vissterfte optreden.

ANP Foto

Dr. R.S.E.W. Leuven is medewerker van de Stichting Natuur en Milieu. Dr. H.W. de Nie was tien jaar lang betrokken bij het ecologisch onderzoek van het Limnologisch Instituut te Oosterzee. Dr. G. van der Velde is als universitair hoofddocent verbonden aan het Laboratorium voor Aquatische Oecologie van de Katholieke Universiteit Nijmegen.

Literatuur

1. Brink, F.W.B., G. van der Velde & W.G. Cazemier, 1988. The faunistic composition of the freshwater section of the river Rhine in The Netherlands: its present state and the changes since 1900. Arch. Hydrobiol. Beih. (in druk).
2. Feith, A.F., 1982. Visstand, visserij en waterkwaliteit. Bijdragen ten behoeve van het opstellen van rijks- en provinciale waterkwaliteitsplannen. Documentatierapport 24, Directie van de Visserijen, Den Haag. 60 pp.
3. Lammens, E.H.R.R., 1987. De rol van de brasem in het Nederlandse binnenwater. De Levende Natuur 88: 238 - 242.
4. Leuven, R.S.E.W. & F.G.F. Oyen, 1987. Impact of acidification and eutrophication on the distribution of fish species in shallow and lentic soft waters of The Netherlands: an historical perspective. J. Fish Biol. 31: 753 - 774.
5. Leuven, R.S.E.W. & J.A.A.R. Schuurkes, 1987. Verzuuring van kalkarme wateren. Natuur en Milieu 11/5: 12 - 16.
6. Logemann, D & E.F. Schoorl, 1988. Verbindingswegen voor plant en dier. Reeks Natuur en Milieu, nr. 23. 76 pp.
7. Nijssen, H. & S.J. de Groot, 1987. De vissen van Nederland. KNNV, Utrecht. 223 pp.
8. Nie, H.W. de & E.H.R.R. Lammens, 1988. Veranderingen in de visfauna van het Tjeukemeer; oorzaken en mogelijkheden voor beheer. De Levende Natuur 89: 144 - 150.
9. OVB, 1984. De Nederlandse zoetwatervissen. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein. 75 pp.



kopje in dit gebied zijn er twee oplossingen. Het meest voor de hand ligt het opnieuw invoeren van een hakhoutbeheer voor een deel (of delen) van het Weerterbos. Door in zo'n terreintje dat niet groter hoeft te zijn dan 3 à 4 hectaren, kleinschalig opeenvolgend te kappen valt het voortbestaan van de soort te verzekeren. Een andere oplossing is het als ruigte gaan beheren van de nu aanwezige graslanden. Ook hier dient het beheer gefaseerd te zijn: wordt een perceel in één jaar in zijn geheel gemaaid, dan zijn er voor het Spiegeldikkopje geen levensmogelijkheden. Het maaibeheer kan het beste in de herfst plaatsvinden. Het enkele dagen laten liggen van het maaisel biedt de rupsen dan nog de mogelijkheid een goed heenkomen te vinden. Het maaisel dient wel afgevoerd te worden.

In de Groote Peel zijn botanische waarden de laatste jaren een belangrijke rol gaan spelen bij het beheer. Berkenopslag wordt stelselmatig verwijderd en d.m.v. begrazing wordt gestreefd naar kruidenrijkere vegetaties. Deze begrazing vindt vooral plaats door het intrastieren van schapen. De begrazingsdruk is daarbij zo hoog dat het Pijpestrootje tot op de pollen wordt afgevreten. Bovendien worden in de winter terreinen die 's zomers begraaft zullen worden soms afgebrand. Voor het Spiegeldikkopje is dit beheer desastreus. Door de uitgestrektheid van de Groote Peel is het voorkomen van het Spiegeldikkopje hier evenwel niet bedreigd. De nu voor Noordwest-Europa toch wel uitzonderlijk grote populatie zal bij deze vorm van beheer echter aan grootte inboeten. Een extensievere begrazing waarbij branden achterwege blijft is dan ook wenselijk.

Literatuur

Geraedts, W.H.J.M., 1986. Voorlopige Atlas van de Nederlandse Dagvlinders (Rhopalocera). Vlinderstichting, Wageningen.
Haan, J.H.H. de, 1972. Het Weerterbos. Natuurhistorisch Maandblad 61: 37-42.
Higgins, L.G. & N.D. Riley, 1983. A field guide to the butterflies of Britain and Europe. Collins, London.
Joosten, J.H.J. & T.W.M. Bakker, 1987. De Groote Peel in verleden, heden en toekomst. Rapport 88-4. Staatsbosbeheer, Utrecht.
Leestmans, R., 1974. Biografie van *Heteropterus morpheus* Pallas (Lepidoptera, Hesperiiidae). Phegea 2(1): 1-6.
Made, J.G. van der & T. Pavlicek, 1985. Kweekgegevens *Heteropterus morpheus*. Intern Rapport Vakgroep Natuurbeheer, LU Wageningen.

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1989. Beschermingsplan Dagvlinders. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Directie Natuur, Milieu en Faunabeheer, Den Haag.

Rijsewijk, B. van, 1990. De lotgevallen van een Spiegeldikkopje. Vlinders 5(1): 15-17.
Tax, M.H., 1989. Atlas van de Nederlandse dagvlinders. Vlinderstichting, Wageningen en Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten, 's-Graveland.

Weidemann, H.J., 1988. Tagfalter. Band 2. Verlag J. Neumann-Neudamm, Melsungen, West-Duitsland.

Summary

Heteropterus morpheus, habitat and management

The Large chequered skipper (*Heteropterus morpheus*) is a rare species in The Netherlands. This skipper of moist habitats finds suitable environments in relicts of peatmoors, clearings or rough meadows in damp woodlands and on moist heathland. At these places the host plants Purple moor-grass (*Molinia caerulea*) and/or Purple small-reed (*Calamagrostis canescens*) occur abundantly. A 'woodland population' and a 'peat-moor population' were studied in the province of Limburg in 1989.

Observations of the behaviour of the species showed that females spent most of their time foraging on a large variety of flowers. Males were mostly searching for females (fig. 2). Dispersal capacities were underestimated. Clearings are colonized within a year after cutting. In the woodland *Calamagrostis* was the main host, in the peat-moor *Molinia*. For the selection of oviposition sites the age and the attainability of the leaf of the host plant seem to be decisive. In the peat-moor relict the distribution of the larvae was not correlated with several vegetations of habitats with different moisture degree (table 3).

To safeguard the populations of *H. morpheus* we suggest very extensive grazing with cattle in peat-moor relicts and moist heathland. To maintain the more endangered populations in woodlands the reintroduction of coppicing as management should be considered. If this management cannot be realized some of the populations might survive by partly mowing of the present meadows on a rotation of 2-4 years.

Dankwoord

Met dank aan I. Wynhoff en C. van Swaay voor het kritisch doorlezen van het manuscript.

I.P. Raemakers & J.G. van der Made
Landbouwuniversiteit
Vakgroep Natuurbeheer
Postbus 8080
6700 DD Wageningen

Relaties tussen

Gerda van Dijk & Gerard Blom

Eutrofiëring, dat wil zeggen een toename in aanbod van nutriënten, vormt één van de belangrijkste bedreigingen van de Nederlandse oppervlaktewateren. Als gevolg van eutrofiëring is het Veluwemeer de laatste decennia veranderd in een troebel water. Het lichtklimaat onder water vormt een beperkende factor voor een optimale ontwikkeling van waterplanten. In dit artikel wordt nader ingegaan op de onderlinge relaties tussen het lichtklimaat en het voorkomen van een ondergedoken vegetatie in het Veluwemeer.

Bij eutrofiëring profiteren doorgaans zowel de zwevende (fytoplankton) als de sessiele algen (epifyten) van het toegenomen voedselaanbod. Het water vertroebelt en de waterplanten raken bedekt met aangroei, perifyton genoemd, bestaande uit epifytische algen, schimmels, bacteriën, slib- en kleideeltjes enz. Het lichtklimaat voor de ondergedoken waterplanten verslechtert en op den duur kan de ondergedoken vegetatie zelfs volledig verdwijnen. Met het verdwijnen van de waterplanten verdwijnen vele andere organismen die van de waterplanten afhankelijk zijn voor hun voedsel, habitat, paaiplaats enz. Dit geldt zowel voor organismen in het water (bv. snoek en slakken) als voor organismen daarbuiten (bv. foeragerende vogels). Voor het Veluwemeer zijn de effecten van eutrofiëring voor het lichtklimaat van de waterplanten en het al dan niet voorkomen van een ondergedoken vegetatie onderzocht.

Het Veluwemeer (ca 3240 ha, gemiddeld 1,20 m diep) is eind jaren '50 ontstaan met de aanleg van de polder Oostelijk Flevoland (fig. 1). In de eerste jaren na aanleg werd het Veluwemeer gekarakteriseerd door een heldere waterlaag en een dichte waterplantenvegetatie bestaande uit o.a. verschillende soorten kranswieren (*Chara* sp.), fonteinkruiden