

Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV

Postbus 68
1970 AB IJmuiden
Tel.: 0255 564646
Fax.: 0255 564644
Internet: postkamer@rivo.dlo.nl

Postbus 77
4400 AB Yerseke
Tel.: 0113 572781
Fax.: 0113 573477

RIVO Rapport

Nummer: C025/03
RIZA nummer: BM 03.04

Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren: Samenstelling van de visstand op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken in 2002

H.V. Winter, N.S.H. Tien en J.A.M. Wiegerinck

Opdrachtgevers: Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij
Postbus 20401
2500 EK 's-Gravenhage

Rijkswaterstaat – RIZA
Postbus 17
8200 AA Lelystad

Project nummer: 314 12120.06

Akkoord: E. Jagtman
Afdelingshoofd Biologie en Ecologie

Handtekening: _____

Datum: 21 mei 2003

Aantal exemplaren: 75
Aantal pagina's: 28
Aantal tabellen: 10
Aantal figuren: 17
Aantal bijlagen: 5

In verband met de
verzelfstandiging van de
Stichting DLO, waartoe tevens
RIVO behoort, maken wij sinds 1
juni 1999 geen deel meer uit van
het Ministerie van Landbouw,
Natuurbeheer en Visserij. Wij zijn
geregistreerd in het
Handelsregister Amsterdam
nr. 34135929
BTW nr. NL 808932184B09.

De Directie van het RIVO is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van het RIVO; opdrachtgever vrijwaart het RIVO van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets van dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Inhoudsopgave:

Inhoudsopgave:.....	2
Samenvatting.....	3
1. Inleiding	4
2. Beviste wateren, materiaal en methoden fuikregistratie	6
2.1 Inleiding	6
2.2 Materiaal en methoden	7
2.3 Groepering van gebieden tot grootschalige watersystemen	7
2.4 Groepering van soorten tot ecologische groepen	8
3. Resultaten fuikregistratie.....	9
3.1 Samenstelling van de vangst in 2002.....	9
3.2 Soortenrijkdom per gebied.....	10
3.3 Trends in ecologische groepen en soorten gedurende 1993-2002	11
4.1 Inleiding	20
4.2 Materiaal en Methoden.....	21
4.3 Resultaten en discussie	25
5. Conclusies en aanbevelingen.....	26
Literatuur.....	27

Samenvatting

Op dertig locaties in de zoete rijkswateren wordt van de commerciële fuikenvisserij op paling door beroepsvissers een vangstregistratie bijgehouden over het gehele seizoen (april-november). Naast de paling worden van de bijgevangen vissoorten de aantallen en lengtes bepaald. Deze monitoring wordt vanaf 1993 uitgevoerd. Daarnaast worden op vier locaties in de Rijn en Maas met zalmsteken gedurende twee perioden van zes weken (zomer en herfst) specifiek gericht gevestigd op riviertrekvisserij als zalm en zeeforel. Deze monitoring wordt vanaf 1994 uitgevoerd. Tezamen vormen zij de 'passieve vismonitoring zoete rijkswateren', die in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Rijkswaterstaat RIZA wordt uitgevoerd om trends en ontwikkelingen in de visstand te volgen ten behoeve van beheers- en beleidsontwikkeling en evaluatie van getroffen maatregelen.

Het Benedenrivierengebied (zes gebieden), de Gelderse Poort (zes gebieden) en de Maas (drie gebieden) laten de grootste soortenrijkdom zien aan zoetwatersoorten. Het Volkerak-Zoommeer (twee gebieden), de Randmeren (vier gebieden) en het IJsselmeergebied (zes gebieden) zijn minder soortenrijk. De soortenrijkdom in de riviersystemen lijkt toe te nemen gedurende de periode 1993-2002. Deze lijkt voornamelijk voor rekening van de ecologische groepen stroominnend zoet en stroominnend zoet-zout genomen te worden.

De meer stagnante en geïsoleerd gelegen Randmeren en Volkerak-Zoommeer laten afnemende aantalsontwikkelingen voor een aantal soorten zien, met name in het Volkerak-Zoommeer. Toenemende trends anders dan voor roofblei en wellicht rivierprik in de Randmeren worden hier niet waargenomen.

Op soortsniveau worden een aantal opmerkelijke trends gesignaleerd. De diklipharder neemt sterk toe in het Benedenrivierengebied. De houting neemt zeer waarschijnlijk door een herintroductieprogramma in de Lippe in Duitsland duidelijk toe in de benedenstroomse delen van de Nederlandse rivieren. De barbeel, kwabaal en meerval laten een duidelijke toename in de Benedenrivieren, Maas en Gelderse Poort zien.

Na tien jaar passieve monitoring en gezien de hierboven en in voorgaande rapportages geschetste ontwikkelingen lijkt het een mooi moment om de opgebouwde databestanden binnen de passieve vismonitoring gedurende 1993-2002 gedegen te evalueren. Door effecten van verschillen in inspanning tussen jaren en over het seizoen, verschillen tussen waarnemers en gebruikte vistuigen, en variatie in omgevingsvariabelen, bijvoorbeeld temperatuur en afvoer in kaart te brengen en zo mogelijk te kwantificeren kunnen trends per gebied nauwkeuriger worden bepaald omdat voor een deel van de 'ruis' gecorrigeerd zal kunnen worden. Daarnaast maakt dit een betere vergelijking tussen gebieden mogelijk.

Door uitzonderlijk hoge waterafvoer in het najaar van 2002 is een deel van de zalmsteek bemonsteringen uitgevallen en zal de index voor zalm en zeeforel een onderschatting zijn ten opzichte van de indexen voor voorgaande jaren. Het verdient aanbeveling om het effect van deze periode te onderzoeken en zo wellicht een gecorrigeerde en naar boven bijgestelde index voor 2002 te bepalen. Desondanks blijven de aantallen zalm hoger dan in de eerste periode van 1993-2002.

1. Inleiding

De visstand in de zoete rijkswateren wordt bemonsterd in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Rijkswaterstaat RIZA ten behoeve van een integraal beheer en beleid voor het binnenwater. Een monitoring van de samenstelling en ontwikkelingen in de visstand is direct van belang voor de gebruiksfuncties natuur (o.a. rode lijst-soorten), visserij (geëxploiteerde soorten) en recreatie (doelsoorten voor de sportvisserij). Daarnaast is er een aantal redenen die vis tot een zeer geschikte indicator voor de beoordeling van watersystemen maakt:

- Relatief langlevende soorten en daardoor indicatief over langere perioden (integreert over tijd)
- Hoog in het voedselweb en daardoor indicatief voor onderliggende ecologische processen (integreert over verschillende trofische niveaus)
- Per soort en levensfase sterk uiteenlopend gebruik van leefomgeving en daardoor indicatief voor de kwaliteit en diversiteit van habitats binnen ecosystemen
- Grote verschillen tussen soorten in migratie-afstanden en daardoor indicatief voor de kwaliteit van verbindingen tussen habitats, zowel in de lengterichting, denk aan dammen en vistrappen, als in de breedte, bijvoorbeeld tussen hoofdstroom en uiterwaardwateren (integreert over verschillende ruimtelijke schalen)
- Breed soortenspectrum met voor elke soort een unieke set eigenschappen en daardoor een groot onderscheidend vermogen in het identificeren van mogelijke knelpunten
- Goede uitvoerbaarheid (vangbaar, herkenbaar en meetbaar)

De vismonitoring bestaat uit twee onderdelen waarover jaarlijks apart wordt gerapporteerd: een actieve monitoring door middel van jaarlijkse bestandsopnamen met een onderzoeksschip (zie meest recente jaarrapportage Winter et al. 2002), en een passieve monitoring in samenwerking met beroepsvissers, die weer verder onderverdeeld is in:

- Fuikvangstregistraties binnen de commerciële aalvisserij op dertig locaties in de grote rijkswateren
- Zalmsteekbevissingen op vier locaties in de grote rivieren.

Deze visstandsmonsters maken deel uit van een uitgebreid monitoringsprogramma: de Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL) van Rijkswaterstaat, RIZA.

De passieve monitoring wordt uitgevoerd door meewerkende beroepsvissers middels fuikvangstregistratie. De paling en bijvangst worden geregistreerd op locaties verspreid over de rijkswateren in de periode april tot november. Sinds 1993 is deze registratie op een gestandaardiseerde wijze uitgevoerd. Hierdoor is een vergelijking van gebieden en opeenvolgende jaren mogelijk (zie jaarrapportages; Cazemier 1993, Cazemier et al. 1994a, Cazemier et al. 1995, Wiegerinck et al. 1996a, 1997b, Hartgers et al. 1998a, Stam et al. 1999a, Winter et al. 2000, 2001 en 2002). Verder wordt door een aantal beroepsvissers met behulp van zalmsteken op een viertal locaties gericht op salmoniden gevist (die na meting weer moeten worden teruggezet) om meer inzicht te krijgen in het voorkomen en de ontwikkeling van salmoniden-populaties in Nederland (zie rapportages: De Jong 1995, De Jong & Cazemier 1997 en Cazemier & De Jong 1998, en vanaf 1998 gecombineerd met bovengenoemde jaarrapportages fuikvangstregistratie).

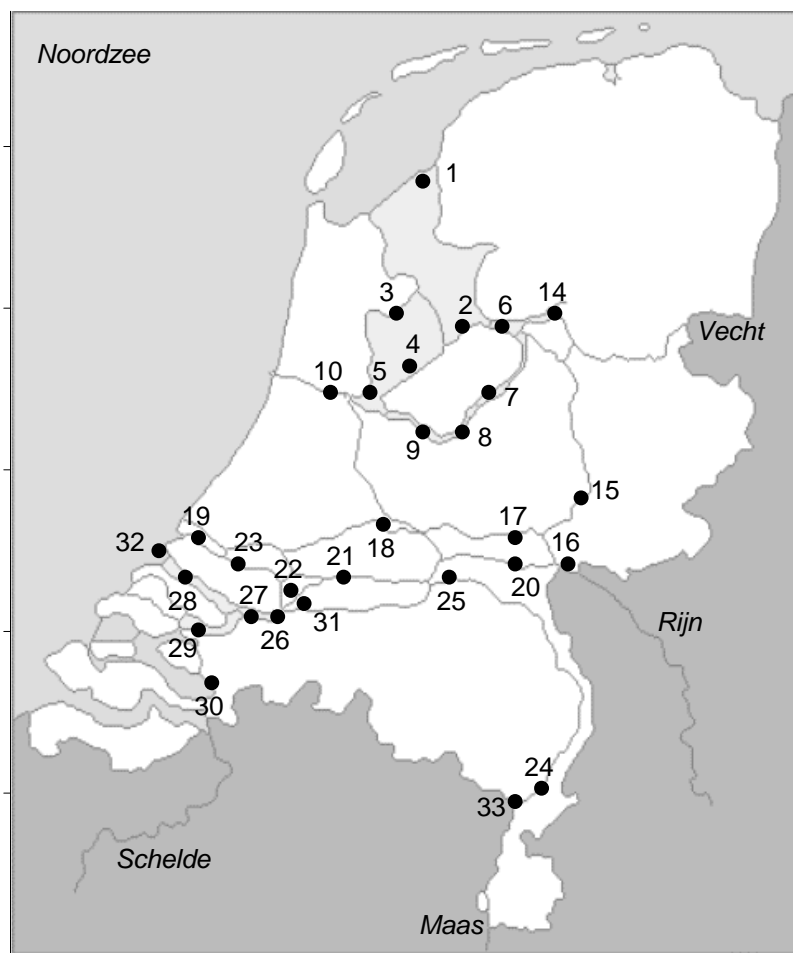
In deze jaarrapportage over de passieve monitoring wordt op basis van de fuikvangstregistraties beschreven welke soorten verdeeld over verschillende ecologische groepen en gebieden zijn aangetroffen in 2002 en vergeleken met de gehele registratieperiode (1993-2002). Ook worden populatiedynamische trends van enkele soorten in verschillende watersystemen weergegeven. In dit rapport wordt een eerste indruk geschetst van een paar mogelijke indicatoren, maar een doorgronde evaluatie van de data zal essentieel zijn voor het ontwikkelen van gedegen indicatoren met het oog op de EU Kaderrichtlijn Water.

Tot slot wordt op basis van de zalmsteekbevissingen het voorkomen van de salmoniden (zeeforel en zalm) in de grote rivieren over 2002 weergegeven en vergeleken met de gehele registratieperiode (1994-2002).

2. Beviste wateren, materiaal en methoden fuikregistratie

2.1 Inleiding

Op 30 locaties verspreid over de Nederlandse rijkswateren, registreren meewerkende beroepsvissers de vangsten en bijvangsten van de fuikvisserij op paling (figuur 1). De locaties zijn genummerd van 1 t/m 33 (gebieden 12 en 13 zijn in 1993 afgevallen, gebied 11 in 2001 en vervolgens vervangen door gebied 33). Van de meeste gebieden zijn gegevens beschikbaar over het jaar 2002. Van de Rijn nabij Lobith (gebied 16) zijn wegens ziekte geen gegevens over 2001 en 2002 beschikbaar. In het Haringvliet Estuarium (gebied 32) en de Nederrijn (gebied 17) is niet of nauwelijks gevist en konden geen gegevens worden aangeleverd. Met ingang van 2002 is er een nieuwe locatie bijgekomen; direct benedenstrooms de stuw te Linne in de Maas (gebied 33). Deze is meegenomen in de analyses en overzichten voor 2002; voor de jaarreeksen vanaf 1993 is deze locatie buiten beschouwing gelaten. Er is van mei (soms april) tot en met oktober (soms december) gevist (Tabel 1).



Figuur 1. Overzicht van de locaties van de fuiken waarvan de vangsten worden geregistreerd

2.2 Materiaal en methoden

Op de meeste locaties is gebruik gemaakt van gewone aalfuiken (ook wel staande of hokfuiken genoemd). In de Maas, benedenstrooms van de stuw te Lith (gebied 25) en benedenstrooms van de stuw te Linne (gebied 33) zijn de vangsten geregistreerd van een ankerkuil (een soort fuik die in de stroming is geplaatst met een grote opening die stroomafwaarts bewegende vis vangt). Op deze locaties wordt geen normale fuikvisserij bedreven. Vanwege de soms sterke stroming en fuikdiefstal, worden in de rivieren staande fuiken aan stokken nauwelijks toegepast en wordt veelal met schietfuiken gevist die niet aan het wateroppervlak zichtbaar zijn. De vistuigen die door de meewerkende vissers worden gebruikt zijn primair gericht op het vangen van hun voornaamste inkomstenbron: de paling of aal. Ook de wettelijk vastgestelde minimum maaswijdte (18-20 mm gestrekte maas) is hierop aangepast. Andere soorten belanden als bijvangst in deze fuiken. Een overzicht van de gebruikte vistuigen per locatie wordt gegeven in bijlage 4. Aan de vissers is gevraagd om vier fuiken te selecteren van hun totale bestand en hiervan de vangsten te registreren. Bij de selectie van de fuiken is gevraagd om die fuiken te kiezen waarvan verwacht wordt dat daar de grootste soortendiversiteit mee kan worden waargenomen, en niet noodzakelijkerwijs de hoogste aalvangst. Nadien is er telkens op dezelfde plaatsen geregistreerd.

Gedurende het volledige fuikseizoen worden in alle gebieden, bij iedere lichting, de vangsten geregistreerd op een standaardformulier (bijlagen 2a en 2b). Op twee locaties aan de kust, in de Nieuwe Waterweg (gebied 19) en het Haringvliet Estuarium (gebied 32) wordt gebruik gemaakt van een formulier waarop in hoofdzaak zoutwatersoorten voorkomen (bijlagen 3a en 3b). Met ingang van 1997 zijn op alle locaties de vangsten van baars, snoekbaars, pos, blankvoorn en brasem en in het IJsselmeer/Markermeer gebied daarnaast ook spiering niet meer geregistreerd aangezien dit de vissers veel tijd kost terwijl trends en talrijkheid van deze veel voorkomende soorten voldoende nauwkeurig binnen de actieve monitoring kan worden vastgesteld. Sinds 1997 is gevraagd de vislengtes van de gevangen vissen te registreren (zie Winter e.a. 2000, 2001 voor presentatie van lengtesamenstellingen voor de diverse soorten).

Gebaseerd op de geregistreerde aantallen en de duur dat de fuiken hebben gevist (inspanning) is voor elke locatie de vangst per fuik per etmaal berekend (CPUE; 'catch per unit of effort'). Voor de schietfuiken is de vangst per fuiketmaal gelijk aan het aantal vissen dat in één stel (2) schietfuiken is gevangen. De ankerkuil (gebied 25) is bij de bewerking van de gegevens als één gewone fuik beschouwd hoewel de omvang en de vangsteigenschappen van dit nettype verschilt van fuiken. Daarnaast is ook de inspanning per maand berekend gedurende de gehele vangstperiode in 2002 (tabel 1).

2.3 Groepering van gebieden tot grootschalige watersystemen

Om trends over verschillende watersystemen te onderscheiden en tevens het effect van eventuele waarnemersverschillen te minimaliseren hebben we gebieden gegroepeerd tot een achttal 'watersystemen'. Hierbij is geprobeerd de gebieden zodanig in te delen dat deze redelijk uniforme ecologische eenheden vormen die de habitatvariatie in de zoete rijkswateren weergeeft en zo goed als mogelijk aansluit bij de actieve monitoring om toekomstige vergelijkingen tussen actieve en passieve monitoring te vergemakkelijken. Analoog aan de actieve monitoring en conform de aanbevelingen van Daan (1996) onderscheiden we in deze rapportage drie kerngebieden: IJsselmeergebied, Benedenrivieren en Gelderse Poort, waarin elk zes gebieden zijn opgenomen en dus het zwaartepunt van de inspanning is gelegen. De grenzen van deze drie kerngebieden zijn iets ruimer gesteld dan bij de actieve monitoring. Daarnaast onderscheiden we de watersystemen Randmeren (waarin vier gebieden), de Maas (met drie gebieden), Volkerak-Zoommeer en de Zoet-zout delta (met elk twee gebieden) Kanalen (nog slechts één gebied) (zie ook teksttabel 1).

De watersystemen in teksttabel 1 zijn zo gerangschikt dat er van boven naar beneden een toenemende 'rivierinvloed' is; met eerst de stagnante kanalen en de relatief geïsoleerde meren Volkerak-Zoommeer en Randmeren, vervolgens het IJsselmeergebied met meer invloed van daarin uitmondende rivieren, daarna de Benedenrivieren met zowel meer- als rivierkenmerken, dan de 'bovenstroomse' delen van de rivieren Rijn en Maas en tenslotte de Zoet-zout delta, welke niet geheel in de geschetste gradiënt past en door het zoute karakter eigenlijk een aparte categorie vormt. Deze volgorde wordt in de gehele verdere rapportage gehanteerd.

Teksttabel 1. Groepering van gebieden tot grootschalige watersystemen zoals gehanteerd in het vervolg van deze rapportage (de drie kerngebieden die analoog aan de actieve monitoring zijn ingedeeld zijn vetgedrukt)

Watersysteem aanduiding	Opgenomen gebieden
Kanalen	10 en 11
Volkerak-Zoommeer	29 en 30
Randmeren	7, 8, 9 en 14
IJsselmeergebied	1, 2, 3, 4, 5 en 6
Benedenrivieren (Maas-Rijn samenvloeiing)	22, 23, 26, 27, 28 en 31
Gelderse Poort (Bovenstroomse Rijntakken)	15, 16, 17, 18, 20 en 21
Maas	24, 25 en 33
Zoet-zout delta (Maas-Rijn)	19 en 32

2.4 Groepering van soorten tot ecologische groepen

Gebaseerd op kenmerken van zoetwaterhabitats die essentieel zijn voor het voltooien van de levenscyclus, kan de zoetwaterfauna in drie ecologische groepen worden ingedeeld (Schiemer & Waidbacher 1992, Bijlage 5):

- **Stroomminnende** soorten (rheofielen); die tenminste tijdens één levensstadium stromend water nodig hebben.
- **Plantenminnende** soorten (limnofielen); die afhankelijk zijn van plantenrijke voornamelijk stilstaande wateren.
- **Niet-specifieke** soorten (eurypoten); die zowel stromend als stilstaand water kunnen benutten om hun volledige levenscyclus te voltooien.

De stroomminnende soorten worden vaak verder onderverdeeld volgens diverse criteria (vergelijk Schiemer & Waidbacher 1992, Quak 1994, Klinge e.a. 1998). Hier is alleen onderscheid gemaakt in soorten die hun volledige levenscyclus in zoetwater *moeten* voltooien (stroomminnend zoet), en soorten die ook zoutwater habitats *kunnen* benutten tijdens één of meerdere levensstadia (stroomminnend zoet-zout). Levenscycli en habitatbehoeften verschillen sterk van soort tot soort en sommige soorten kunnen meerdere strategieën naast elkaar hanteren waardoor bovenstaande classificatie niet voor alle soorten even goed toepasbaar is (zie Bijlage 5 voor verdere toelichting per soort).

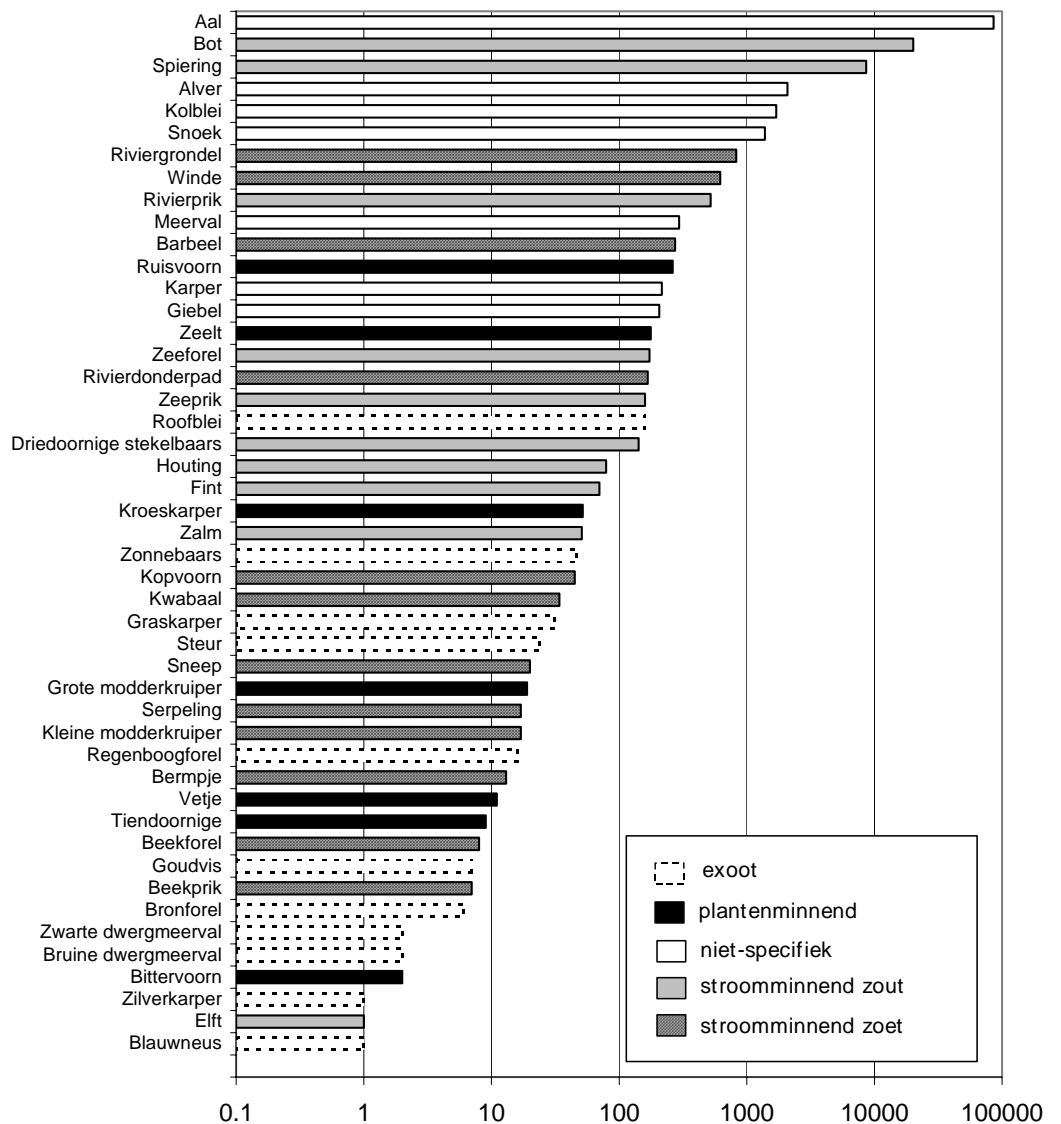
De exoten (met uitzondering van de roofblei, die als ingeburgerd wordt beschouwd) zijn in een aparte groep ondergebracht, omdat deze soorten nog geen zichzelf in stand houdende, stabiele populaties hebben in de Nederlandse wateren.

Hiernaast zijn de zoutwatervissen en de overige soorten (voornamelijk kreeftachtigen) ook in eigen ecologische groepen ondergebracht.

3. Resultaten fuikregistratie

3.1 Samenstelling van de vangst in 2002

In 2002 zijn 124.377 zoetwatervissen geregistreerd in 17.057 fuiketmalen, hetgeen neerkomt op ongeveer 7,3 exemplaren per fuiketmaal (tabel 2 en 3). Omdat het een vangstregistratie betreft van een commerciële visserij specifiek gericht op paling, is het niet verwonderlijk dat deze de meest talrijk geregistreerde soort is (figuur 2). Bot en spiering (zelfs zonder registratie in het IJsselmeer) zijn evenals andere jaren de meest geregistreerde bijgevangen soorten naast paling. Vanaf 1997 zijn vijf veel voorkomende soorten (baars, snoekbaars, pos, brasem en blankvoorn) niet meer in de registraties opgenomen.



Figuur 2. Totale aantallen geregistreerde zoetwatersoorten binnen het fuikenprogramma 2002, ingedeeld in ecologische groepen.

In het Nederlandse binnenwater komen 41 inheemse zoetwatervissoorten voor en vier ingeburgerde soorten; snoekbaars, karper, gibel en roofblei (Bijlage 5). Exclusief de vijf soorten die niet meer worden geregistreerd kunnen maximaal 40 inheemse en ingeburgerde soorten worden waargenomen. Hiervan zijn er 37 aangetroffen in fuikenregistraties in 2002. De Elft, die als uitgestorven in Nederland wordt beschouwd (De Nie en van Ommering 1998) is één keer gevangen dit jaar.

Er zijn drie inheemse soorten niet waargenomen:

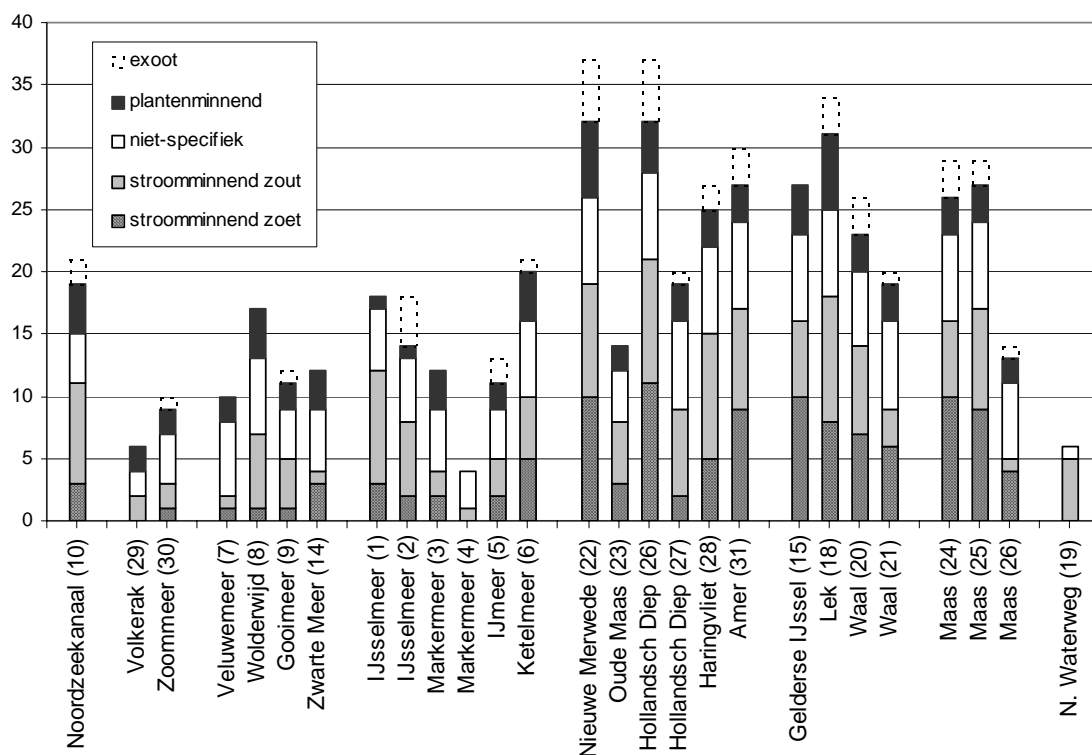
- Gestippelde alver, waarvan het voorkomen in Nederland beperkt is tot de Geul in Limburg, Crombaghs e.a. 2001).
- Elrits, voor zover bekend zijn er nog twee zichzelf in stand houdende populaties in Nederland: in de Geul in Zuid-Limburg en een beek bij Epe op de Veluwe (De Nie 1996, Crombaghs e.a. 2001).
- Vlagzalm, die in Nederland aan de rand van zijn verspreidingsgebied zit, al wordt deze op enkele plaatsen uitgezet ten behoeve van de sportvisserij.

De Atlantische steur komt waarschijnlijk ook niet of nauwelijks meer voor. Er zijn weliswaar 24 steuren geregistreerd, maar in die gevallen waarin de determinatie kon worden gecontroleerd betrof het telkens andere soorten of hybriden, die vermoedelijk afkomstig zijn uit de bloeiende handel van steurvariëteiten bestemd voor tuinvijvers (De Nie 1996). De geregistreerde steuren zijn in deze rapportage als uitheems (exoot) beschouwd, al is het niet volledig zeker dat er geen Atlantische steur tussen de geregistreerde exemplaren zat.

In totaal zijn in 2002 binnen het fuikenprogramma tien exotische soorten geregistreerd (tabel 2, bijlage 5). De 22 soorten gevangen zoutwatervissen worden beschreven in de tabellen 4 en 5. Deze soorten zijn met name in de Nieuwe Maas/Nieuwe Waterweg (gebied 19) aangetroffen. De overige tien soorten (voornamelijk kreeftachtigen) staan weergegeven in de tabellen 6 en 7.

3.2 Soortenrijkdom per gebied

De soortenrijkdom aan zoetwatervissen is gemiddeld het grootst in de Benedenrivieren, Gelderse Poort en de Maas (figuur 3). Gebieden met weinig soorten waren het Volkerak (n=6), het Markermeer langs de dijk Lelystad-Almere (n=4) en de Nieuwe Maas/ Nieuwe Waterweg (n=6). In het algemeen waren zoals afgelopen jaren de riviersystemen soortenrijker dan de meersystemen, waarbij de meren (Haringvliet, IJsselmeer, Ketelmeer) met een directe verbinding met rivieren in het algemeen soortenrijker waren dan de meer geïsoleerd liggende meren (Volkerak, Zoommeer, Randmeren). Wanneer ook zeevissoorten (mariene soorten) worden meegenomen is de soortenrijkdom in met name het Noordzeekanaal (n=27) en de Nieuwe Waterweg (n=28) aanmerkelijk hoger. Vooral in de Nieuwe Waterweg die een open verbinding heeft met de Noordzee worden veel zeevissoorten geregistreerd (tabel 4 en 5).



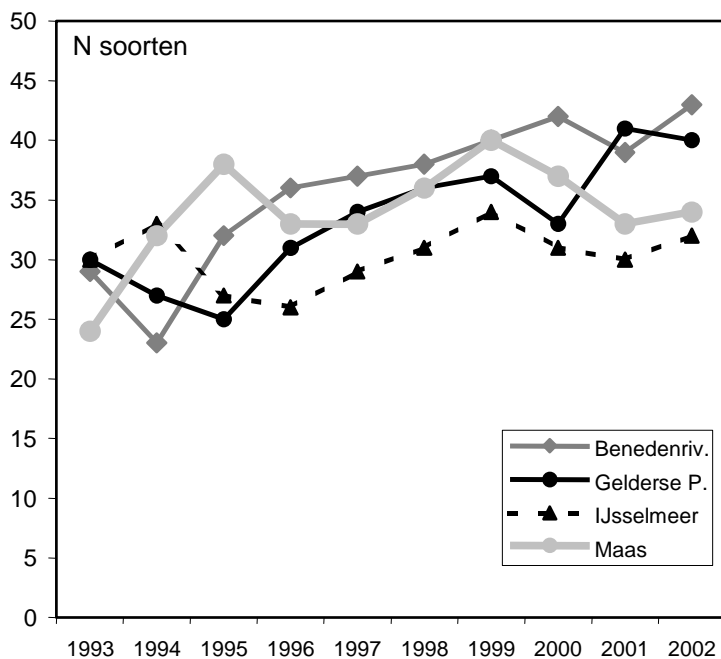
Figuur 3. Aantal zoetwatervissoorten per gebied (met tussen haakjes het gebiednummer) in 2002, onderverdeeld in ecologische groepen (excl. 5 veel voorkomende niet-specifieke soorten die niet geregistreerd worden).

3.3 Trends in ecologische groepen en soorten gedurende 1993-2002

Als gevolg van de Europese Kaderrichtlijn Water (EU, 2000) moet er een nieuw stelsel van ecologische beoordelingsmethodes voor de oppervlaktewateren worden ontworpen. Hiervoor wordt waarschijnlijk een beoordelingssysteem volgens de zogenaamde IBI-methode gebruikt (Index voor Biotische Integriteit, Karr 1981). Een eerste aanzet hiertoe is de verkenningsrapportage van het RIZA, dat is uitgevoerd door het RIVO en de OVB (de Leeuw et al, 2002).

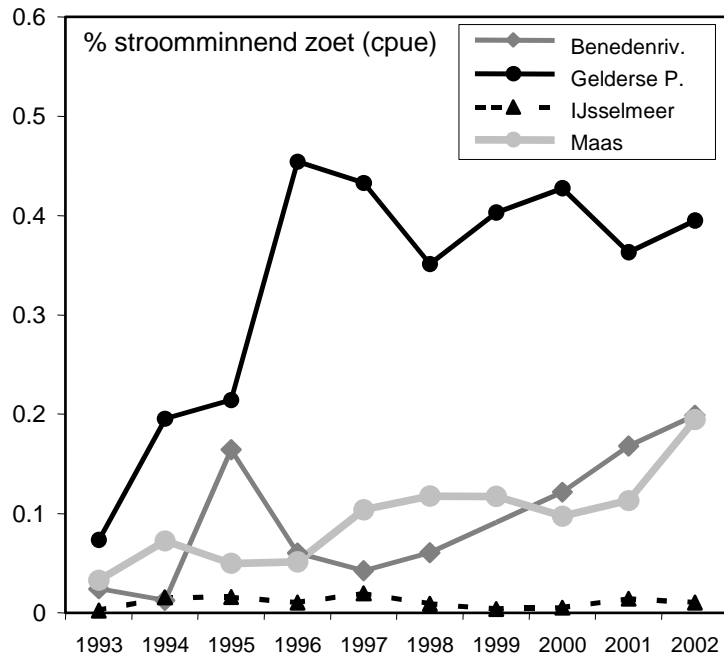
Een eerste indruk van een paar aanbevolen metrieken wordt in deze rapportage gegeven aan de hand van een viertal watersystemen (Gelderse Poort, Benedenrivieren, IJsselmeergebied, Maas) en een paar ecologisch belangrijke groepen en soorten. Zoals eerder genoemd, gaat het hierbij echter wel om een grove eerste indruk. Voor een gedegen begrip van de trends is eerst een kritische evaluatie nodig.

Het totale aantal aangetroffen soorten is uiteraard een belangrijke metriek. De passieve monitoring is met name sterk in het detecteren van minder algemene en zeldzame soorten. In figuur 4 is te zien dat in zowel de Gelderse Poort, de Benedenrivieren als de Maas een toename in het aantal soorten te zien is over de periode 1993-2002. Het IJsselmeergebied laat behoudens enkele schommelingen geen trendmatige verandering zien in het aantal soorten.



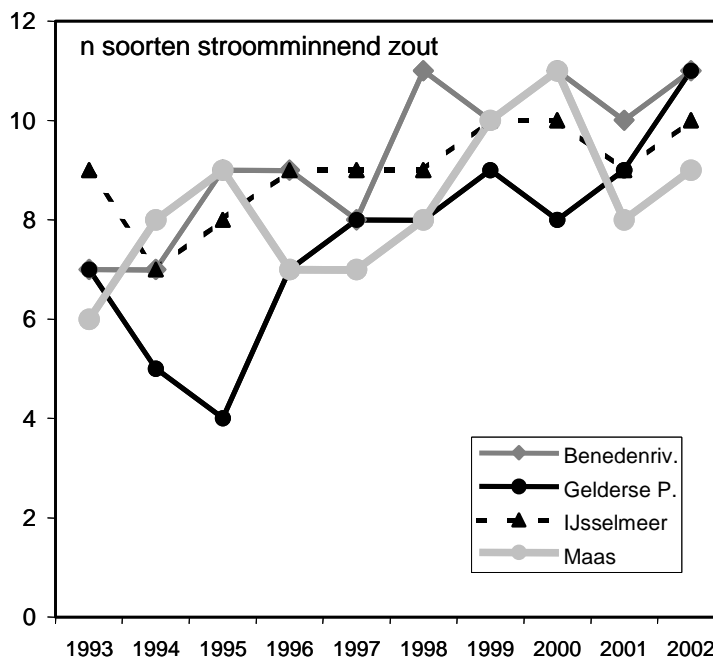
Figuur 4. Ontwikkelingen in het aantal soorten in een viertal gebieden (Benedenrivieren, Gelderse Poort, IJsselmeergebied, Maas, zie ook teksttabel 1)

Een andere vaak gebruikte metriek is het percentage voor de soorten stroomminnend zoet (Bijlage 5). Deze relatief kritische ecologische groep heeft tijdens tenminste één levensfase stromend water nodig en vaak specifieke rivierhabitat. In het IJsselmeergebied wordt deze groep dan ook nauwelijks gevangen, maar in de drie riviergebieden Benedenrivieren, Gelderse Poort en Maas neemt het aandeel van deze soorten toe, waarbij opgemerkt moet worden dat een vijftal veel voorkomende niet-specifieke soorten niet wordt geregistreerd en het werkelijke aandeel dus beduidend lager ligt (fig. 5). In de Gelderse Poort is een snelle toename tot 1996 te zien, waarna het aandeel stroomminnende stabiel maar relatief hoog blijft. In de Maas is een geleidelijke toename zichtbaar, terwijl in de Benedenrivieren een geleidelijke toename is te zien, met een tussentijdse piek in 1995. In dit jaar was er extreem veel afvoer in met name de Rijn en het lijkt waarschijnlijk dat er toen veel stroomminnende soorten zich tijdelijk in meer stroomafwaartse richting hebben verplaatst.

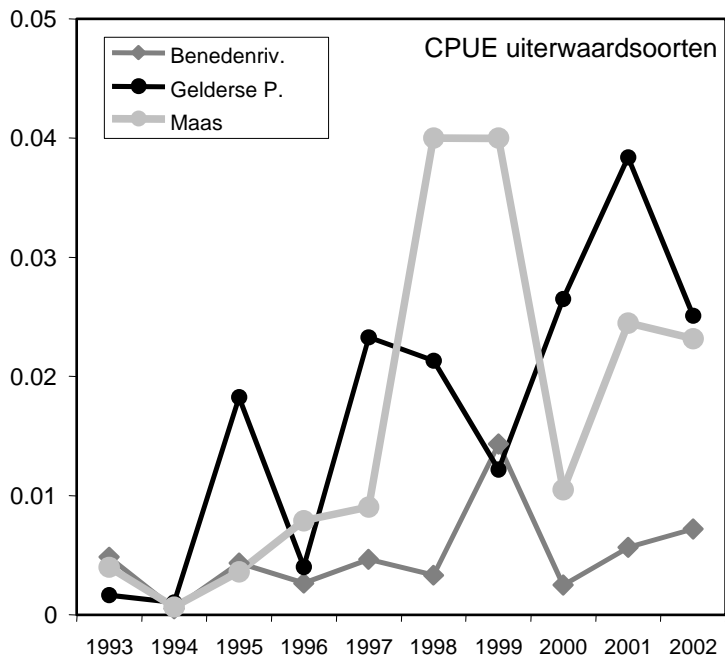


Figuur 5. Het aandeel stroominnend zoet soorten in de totale vangst, (zie Bijlage 5, excl. 5 algemene niet-specifieke soorten) gedurende de periode 1993-2002 voor een viertal gebieden (Benedenrivieren, Gelderse Poort, IJsselmeergebied, Maas, zie ook teksttabel 1)

Een andere relatief kritische groep is het ecologische gilde stroominnend zoet-zout (bijlage 5), waarin een aantal anadrome en katadrome soorten zitten die met name afhankelijk zijn van een verbinding met zee. In zowel de Benedenrivieren, Gelderse Poort, Maas als het IJsselmeergebied is een toename van het aantal soorten binnen deze groep te zien, van gemiddeld zeven in 1993 tot gemiddeld tien in 2002.



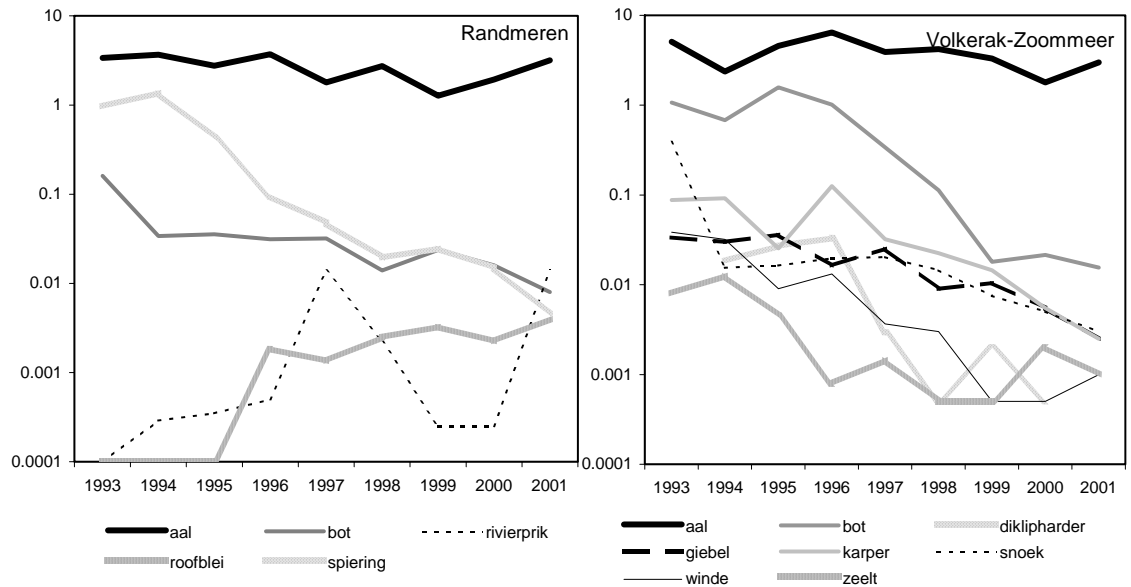
Figuur 6. Het aantal stroominnend zoet-zout soorten (zie Bijlage 5, excl. 5 algemene niet-specifieke soorten) gedurende de periode 1993-2002 voor een viertal gebieden (Benedenrivieren, Gelderse Poort, IJsselmeergebied, Maas, zie ook teksttabel 1)



Figuur 7. Het aantal per fuiketmaal van "uiterwaard" soorten (Kroeskarper en grote modderkruiper) gedurende de periode 1993-2002 voor een viertal gebieden (Benedenrivieren, Gelderse Poort, IJsselmeergebied, Maas, zie ook teksttabel 1)

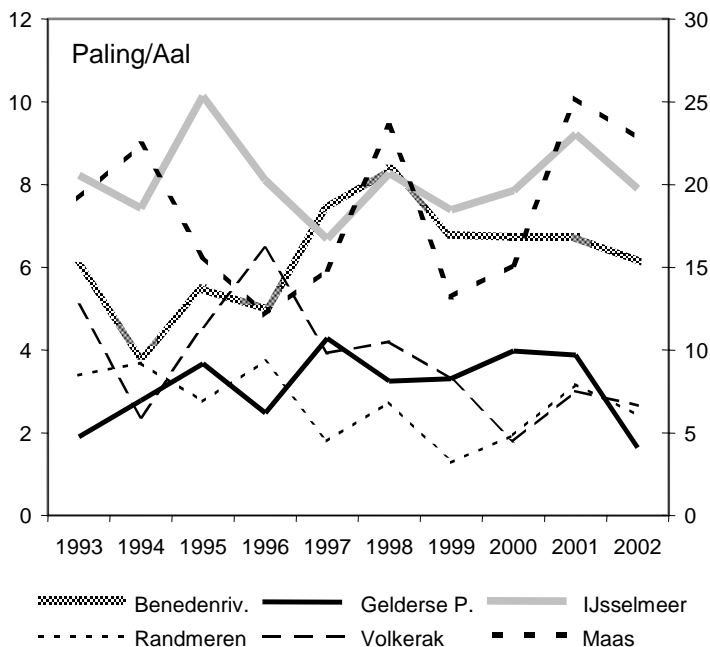
Voor de soortenrijkdom in riviersystemen lijkt de aanwezigheid van uiterwaardwateren die tijdelijk in verbinding staan met de rivier tijdens hoogwater essentieel (Grift, 2001). Typische uiterwaardsoorten zijn kroeskarper, grote modderkruiper en vetje, welke hun volledige levenscyclus in deze uiterwaardwateren kunnen voltooien. Het vetje is door zijn geringe lengte en de maaswijdte van de fuiken niet volledig geregistreerd. In figuur 7 zijn de aantallen "uiterwaard" soorten (kroeskarper en grote modderkruiper) in de drie rivierregio's Benedenrivieren, Gelderse Poort en Maas weergegeven. In de Benedenrivieren is geen duidelijke trend zichtbaar, maar in de Rijn- en Maastakken is een toename te zien. De variatie per jaar is groot en deze is waarschijnlijk te wijten aan het feit dat er niet in de uiterwaardhabitats zelf wordt gevestigd en vermoedelijk alleen zich verspreidende exemplaren worden gevangen. Over de uitwisseling en dispersie van deze soorten is weinig bekend, maar deze zal waarschijnlijk samenhangen met de afvoer en waterstanden in een riviersysteem.

Wanneer we trends voor de verschillende soorten in de stagnante meer geïsoleerde watersystemen (Randmeren en Volkerak-Zoommeer) bekijken, dan valt op dat een aantal soorten een afnemende tendens laten zien (fig. 8). Met name in het Volkerak-Zoommeer is vanaf 1996 een duidelijke neergang van veel soorten te zien (bot, diklippharder, winde, snoek, zeelt, karper en gibel), welke niet wordt gecompenseerd door toenemende trends in andere soorten die geregistreerd zijn. In de Randmeren is een duidelijke afname in spiering en bot te zien, terwijl de rivierprik lijkt toe te nemen en de roofblei zich als nieuwkomer vanaf 1995 heeft gevestigd.



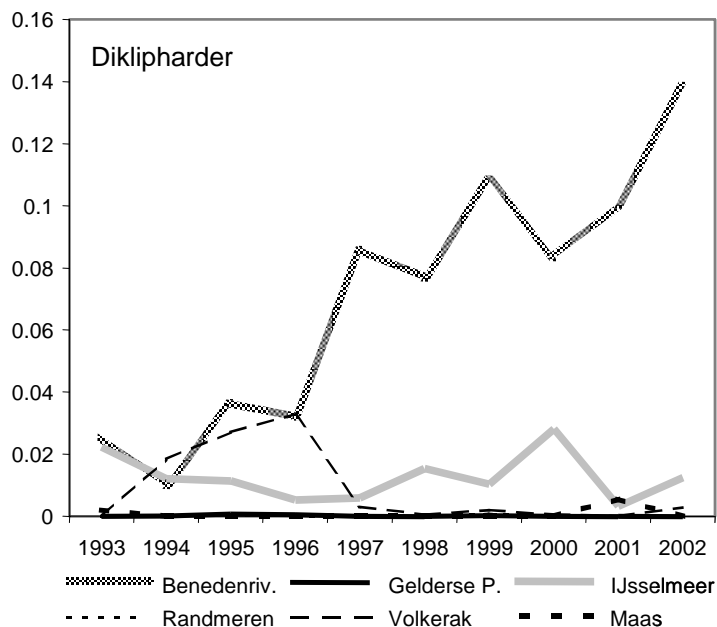
Figuur 8. Trends in de aantallen per fuiketmaal per soort in de stagnante, meer geïsoleerde meersystemen Randmeren en Volkerak-Zoommeer. Soorten die geen duidelijke trend vertoonden zijn weggelaten. Merk op dat de y-as logaritmisch is.

Voor een aantal soorten presenteren we de ontwikkelingen in een zestal regio's. De kanalen (nu nog uitsluitend Noordzeekanaal) en de delta (veelal beperkt tot Nieuwe Waterweg) zijn in dit overzicht buiten beschouwing gelaten. Allereerst beschouwen we de trends in de **paling**, welke de doelsoort is van de visserij. In de zes verschillende regio's is de palingvangst per fuiketmaal ondanks jaarlijkse schommelingen gemiddeld gelijk gebleven, met wellicht een geringe toename in het Benedenrivierengebied. Over een grotere tijdspanne in het IJsselmeergebied neemt de paling echter drastisch af, evenals in geheel Europa (Dekker, 2002).



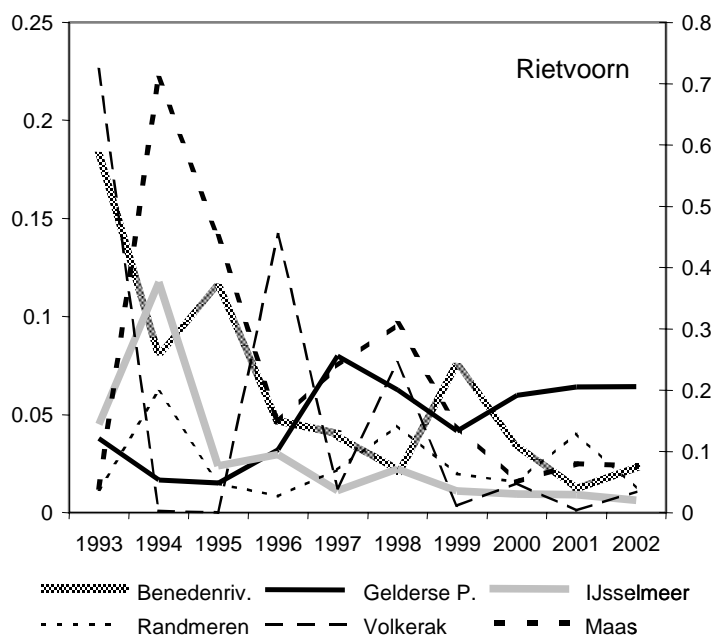
Figuur 9. Trends in de aantallen paling per fuiketmaal in de Benedenrivieren, Gelderse Poort, IJsselmeergebied, Randmeren, Volkerak-Zoommeer (allen linker-as) en Maas (rechter-as, zie ook teksttabel 1).

Als mogelijke indicator voor de passeerbaarheid van zoet-zout overgangen zou de **diklipharder** bekeken kunnen worden. Deze soort wordt niet uitgezet en kan zijn volledige levenscyclus voltooien in zee. Het zoetwater wordt benut als foerageergebied, maar is niet essentieel. Opvallend is de gestage toename in aantallen diklipharders in het Benedenrivierengebied (Fig. 10). In het Volkerak-Zoommeer is eveneens een toename voor de periode 1993-1996 te zien die gelijke tred houdt met het Benedenrivierengebied, maar daarna nemen de aantallen hier sterk af. In het IJsselmeergebied zijn de aantallen nagenoeg gelijk gebleven over de hele periode. In de andere gebieden worden nauwelijks harders gevangen.



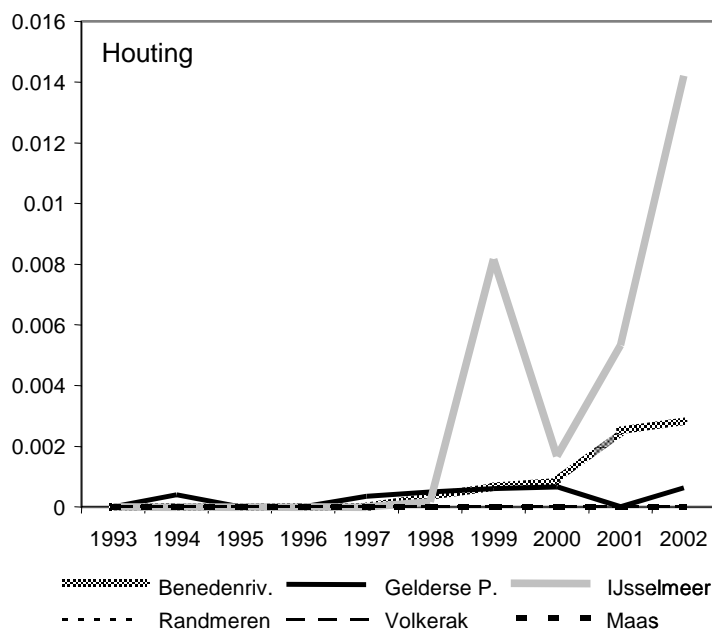
Figuur 10. Trends in de aantallen diklipharder per fuiketmaal in de Benedenrivieren, Gelderse Poort, IJsselmeergebied, Randmeren, Volkerak-Zoommeer en Maas (teksttabel 1).

Van de plantminnende soorten wordt de **rietvoorn** of **ruisvoorn** uitgelicht (fig. 11). Deze soort lijkt gemiddeld over alle systemen af te nemen in aantal, maar de jaarlijkse variatie is zeer groot. Voor deze soort geldt hetzelfde als de "uiterwaard"-soorten. De plantenrijke habitats die deze soort prefereert worden niet direct bevist en de waargenomen rietvoorns zouden vooral zich verspreidende individuen kunnen zijn. Over het ruimtelijk gebruik van deze soort is echter weinig bekend. Alleen in de Gelderse Poort lijkt een toename in aantallen te zijn.



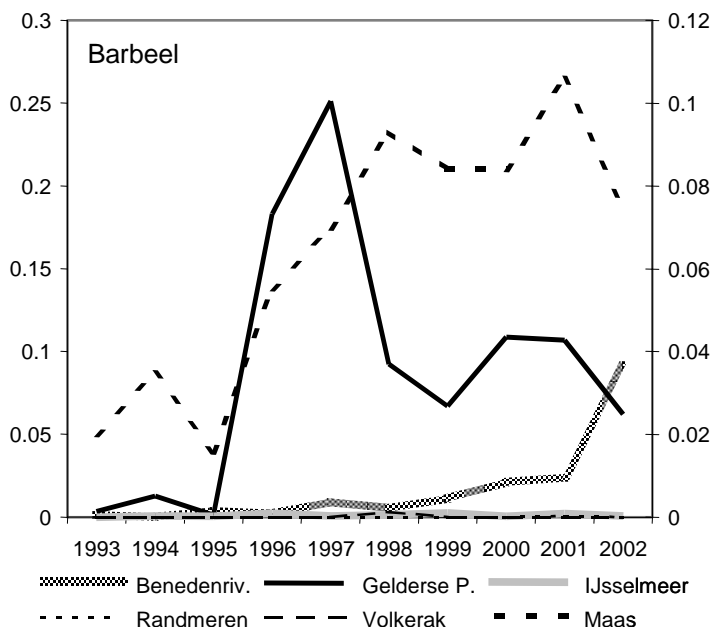
Figuur 11. Trends in de aantallen rietvoorn (of ruisvoorn) per fuketmaal in de Benedenrivieren, Gelderse Poort, IJsselmeergebied, Randmeren, Volkerak-Zoommeer (linker y-as) en Maas (rechter y-as, zie ook teksttabel 1).

Tot slot willen we een aantal soorten bekijken die een rol spelen binnen het natuurbeheer; c.q. in de Rode Lijst of in de Natuurbeschermingswet zijn opgenomen. Allereerst de als verdwenen in de Rode Lijst opgenomen Houting, de als bedreigd opgenomen barbeel en kwabaal, en de in de natuurbeschermingswet opgenomen Europese meerval.



Figuur 12. Trends in de aantallen houting per fuketmaal in de Benedenrivieren, Gelderse Poort, IJsselmeergebied, Randmeren, Volkerak-Zoommeer en Maas (teksttabel 1).

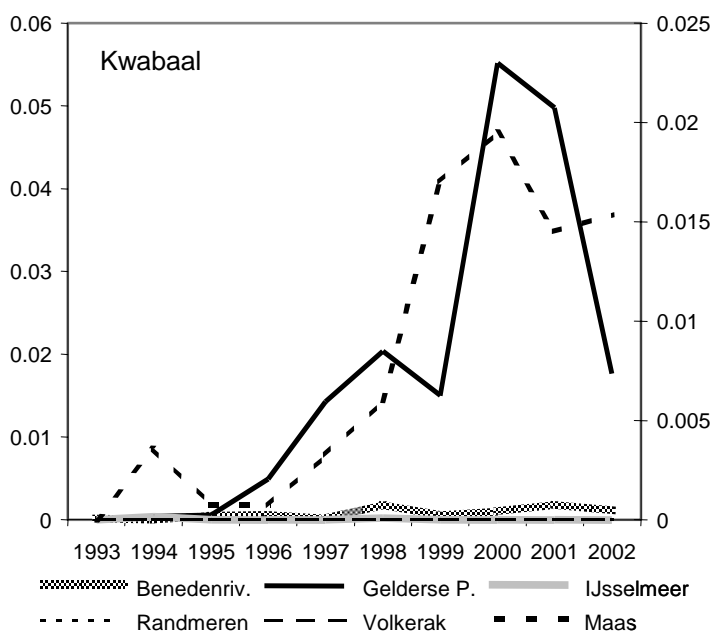
De **houting** neemt duidelijk toe in vooral het IJsselmeergebied, maar ook in de Benedenrivieren. In de Gelderse Poort lijkt de soort ook iets meer gevangen te worden. Deze toename hangt sterk samen met een herintroductieprogramma van houting, waarvan de oorspronkelijke Nederlandse populaties in de jaren vijftig zijn uitgestorven, in de Lippe, een zijrivier van de Duitse Rijn (Kranenbarg, Winter & Backx 2002). De passieve monitoring lijkt een geschikt instrument om het succes van deze herintroductie te volgen.



Figuur 13. Trends in de aantallen barbeel per fuiketmaal in de Benedenrivieren, Gelderse Poort, IJsselmeergebied, Randmeren, Volkerak-Zoommeer (linker y-as) en Maas (rechter y-as, zie ook teksttabel 1).

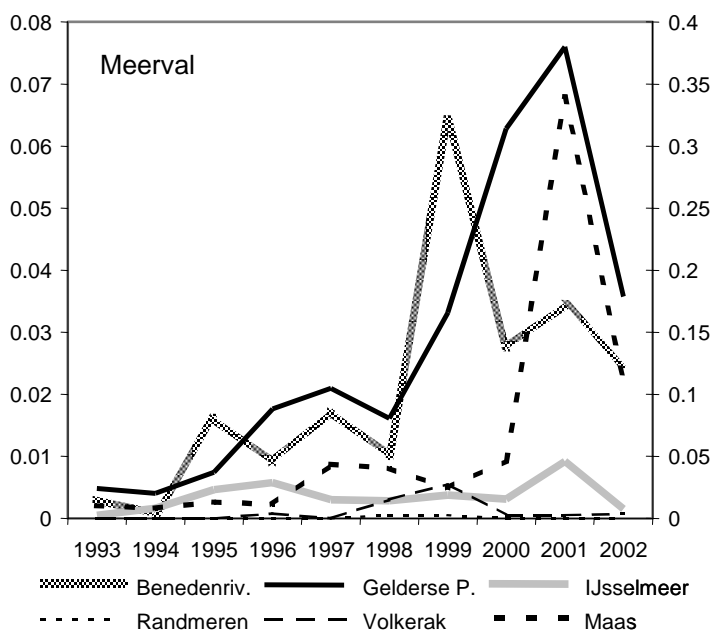
De in de Rode Lijst als bedreigd opgevoerde **barbeel** lijkt zich in de Nederlandse riviersystemen enigszins te herstellen. Zowel in de Maas als in het Benedenrivierengebied is een duidelijke toename in aantallen waar te nemen (fig. 13). Ook in de Gelderse Poort lijkt de soort meer aanwezig dan in de eerste drie jaren, waarbij de aantallen in de jaren 1996 en 1997 opvallend hoog zijn, maar hier is niet een eenduidige toename vast te stellen.

De **kwabaal**, die evenals de barbeel bedreigd is, neemt in de bovenstroomse Rijn- en Maas-takken sterk toe tijdens 1993-2002. In de overige watersystemen wordt de soort nauwelijks gevangen. Deze van oudsher talrijk in Nederland voorkomende soort is momenteel zeer zeldzaam. De redenen hiervoor zijn grotendeels onbekend. In het Elbe-stroomgebied worden twee populaties onderscheiden, een groter groeiende migrerende populatie die voornamelijk rivierhabitats benut en een traag groeiende groep die stagnerend water benut (Fredrich, 2002).



Figuur 14. Trends in de aantallen kwabaal per fuiketmaal in de Benedenrivieren, Gelderse Poort, IJsselmeergebied, Randmeren, Volkerak-Zoommeer (linker y-as) en Maas (rechter y-as, zie ook teksttabel 1).

De in de Natuurbeschermingswet opgenomen **meerval** neemt in de riviersystemen Benedenrivieren, Gelderse Poort en Maas toe in aantal. Het gaat hierbij waarschijnlijk om uit kwekerijen ontsnapte Oost-Europese meervallen en hun uit natuurlijke paai voortgekomen nakomelingen. In Nederland komt van oudsher een kleine restpopulatie van de meerval voor in het gebied rond de voormalige Haarlemmermeer. De status van deze populatie is niet goed bekend.



Figuur 15. Trends in de aantallen meerval per fuiketmaal in de Benedenrivieren, Gelderse Poort, IJsselmeergebied, Randmeren, Volkerak-Zoommeer (linker y-as) en Maas (rechter y-as, zie ook teksttabel 1).

4. Vismonitoring met zalmsteken

4.1 Inleiding

Sinds 1994 wordt op een drietal locaties in het Nederlandse deel van het rivierengebied een monitoring uitgevoerd naar stroomopwaarts trekkende anadrome vis (met name gericht op de salmoniden zalm en forel, maar hierbinnen worden ook exotische salmoniden als regenboogforel gevangen en eventuele andere riviertrekvissen als fint, elft en houting worden geregistreerd). Sinds 1997 is een vierde locatie op de IJssel/Nederrijn toegevoegd (figuur 16). Bij de monitoring wordt gedurende ongeveer twaalf weken met behulp van zalmsteken door beroepsvissers gevist. De monitoring is opgezet om inzicht te krijgen in het verloop van een mogelijk herstel van de salmonidenpopulaties. Naast monitoring van stroomopwaarts trekkende vis vindt ook een monitoring in het IJsselmeer plaats waarbij door de beroepsvisserij bijgevangen zeldzame migrerende vis op vrijwillige basis wordt ingeleverd (zie o.a. Hofstede & van Willigen 2001).



Figuur 16. Overzicht van de locaties met zalmsteken

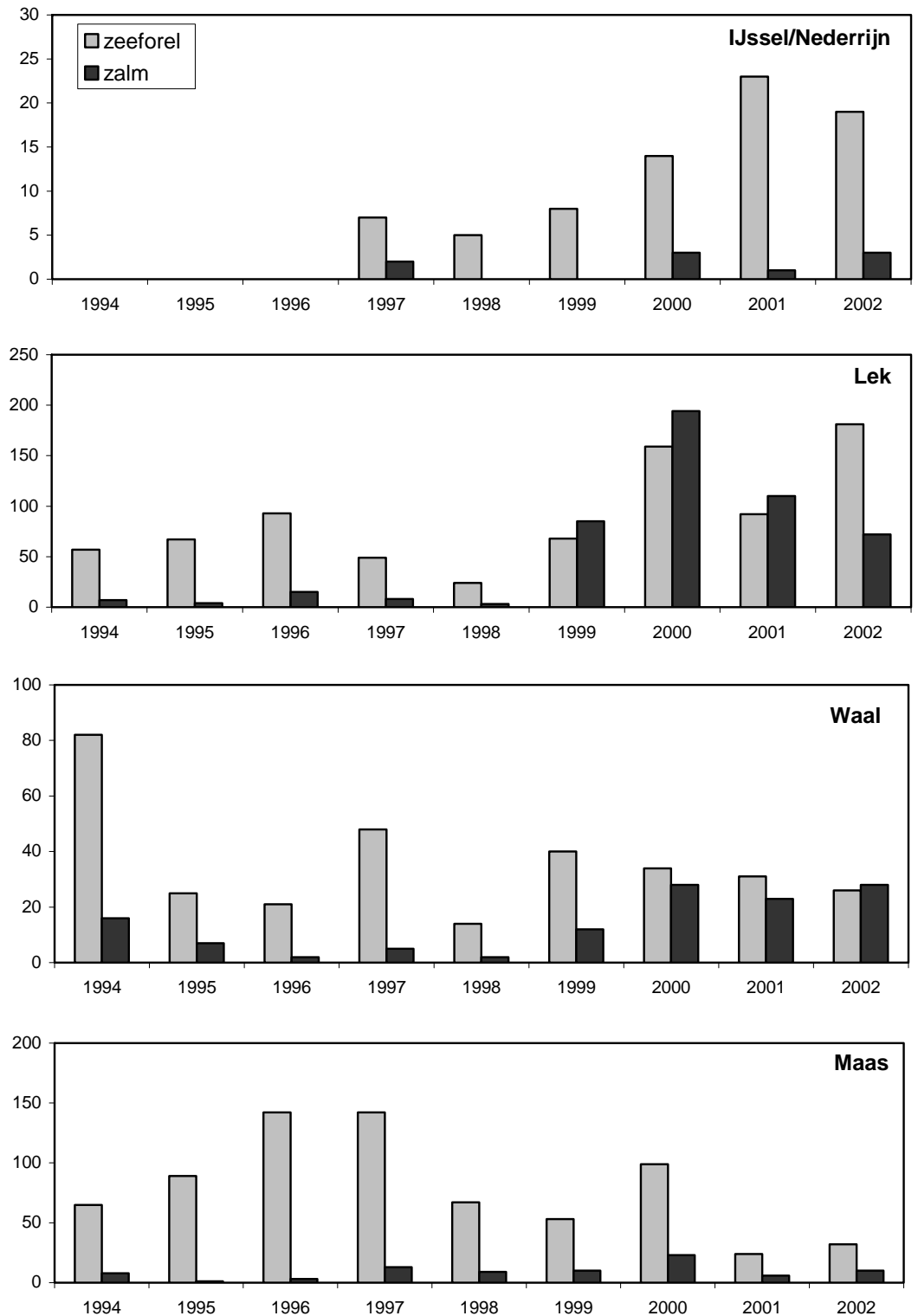
4.2 Materiaal en Methoden

Zalmsteken zijn grofmazige fuiken met een gestrekte maasopening van 14 cm vooraan die afloopt tot 7 cm achterin het net. De fuiken zijn met de opening tegen de stroom in gezet en voorzien van een schutwand dat tot de oever loopt. Voor een beschrijving van de locaties zie o.a. de Jong (1995) en Cazemier & de Jong (1998).

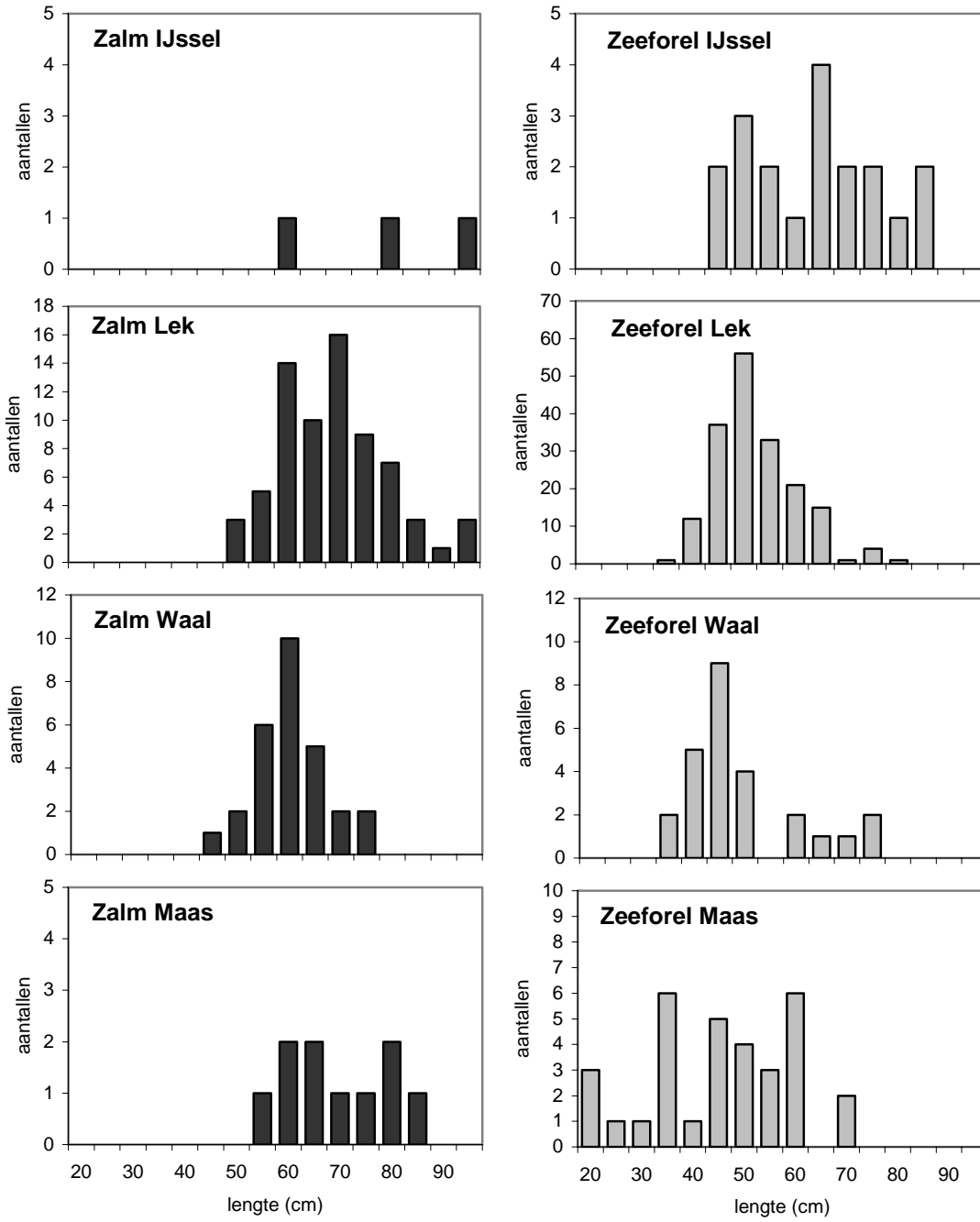
In 2002 is op de volgende locaties gevist door beroepsvissers (figuur 16):

- **IJssel/Nederrijn:** op de splitsing van Nederrijn (Looveer) en IJssel (Westervoort) is met behulp van twee zalmsteken gevist tussen km 877 en 879. Vanwege het drukke scheepvaartverkeer is het moeilijk een optimale locatie te vinden. De vangstlocatie is de afgelopen jaren enigszins gewijzigd. In 1997 werd juist stroomafwaarts van de splitsing in de IJssel gevist terwijl in 1998 en 1999 vnl stroomopwaarts van de splitsing in het Pannerdens kanaal (ter hoogte van Looveer) werd gevist.
- **Lek:** in de Lek is gevist met behulp van twee zalmsteken in het stuwkanaal van het sluisencomplex te Hagestein. Dit is de eerste barrière die optrekkende salmoniden op de Lek tegenkomen.
- **Maas:** in de Maas is in tegenstelling tot voorgaande jaren met twee (in plaats van een) zalmsteken gevist stroomafwaarts van de stuw bij Lith (de eerste barrière in de Maas). Het grofmazige fuik dat tot nu toe in de uitstroomopening van de vistrap geplaatst werd is niet meer gebruikt.
- **Waal:** in de Waal/Boven Merwede is met drie zalmsteken gevist ter hoogte van Woudrichem en Gorinchem.

In 2002 is gevist gedurende zes tot zeven weken in de voorzomer en drie tot negen weken in het najaar. De periode omvat in de voorzomer de weken 24 t/m 30 en in het najaar de weken 43 t/m 51. Op IJssel, Lek en Waal zijn in de regel de zalmsteken drie maal per week gelicht. Op de Maas is vrijwel dagelijks gelicht. In een groot aantal weken in het najaar zijn in verschillende gebieden de fuiken uit het water gehaald in verband met uitzonderlijk hoge afvoer (tabel 8 en 9); In de Lek is zes weken niet gevist en in de IJssel/Rijn en Waal kon drie weken niet gevist worden. Dergelijke problemen hebben zich in de periode 1994-2001 niet eerder voorgedaan en maken dat de aantallen die in het najaar 2002 zijn gevangen minder goed vergelijkbaar zijn met de rest van de periode. Aangezien het om vaak specifieke optrek-pieken gaat is het aantal per fuiketmaal eveneens een goede index. De aantallen zoals in de jaartrends weergegeven zullen voor 2002 als een minimumschatting moeten worden beschouwd.



Figuur 16. Overzicht van de locaties met zalmsteken, waarbij de aantallen over 2002 onderschattingen zijn aangezien er tijdens een aantal weken in het najaar op diverse locaties niet gevisst kon worden door zeer hoge afvoer.



Figuur 17. Lengte-frequentie verdeling van zalm en zeeforel zoals gevangen met zalmsteken over 2002.

4.3 Resultaten en discussie

In 2002 zijn in totaal 113 zalmen gevangen (teksttabel 2). De aantallen zalm zijn in alle gebieden ongeveer gelijk gebleven met het vorige jaar en rekening houdend met het uitvallen van een aantal weken tijdens de najaarsmonitoring zullen de werkelijke aantallen wellicht iets toegenomen zijn. In de Waal en met name de Lek is de zalmvangst sinds 1999 groter dan ervoor. De Maas heeft een vrij stabiele, kleine zalmvangst door de jaren heen. In de IJssel/Rijn worden nog steeds hooguit een paar zalmen per jaar gevangen.

Er zijn in totaal 258 zeeforellen gevangen in 2002 (teksttabel 2). In de Maas is de vangst zoals in 2001 veel lager dan de jaren ervoor. In de Lek en de IJssel/Rijn lijken de aantallen enigszins te groeien, sinds ongeveer 2000. De Waal toont een redelijke stabiele lage vangst.

De gemiddelde lengte van de zeeforel in 2002 was 52 cm en van de zalm 67 cm (tabel 10). De gevangen zeeforellen in de Maas kleiner dan 30 cm zijn uitzonderlijk, omdat de gebruikte fuiken deze normaliter doorlaten.

Buiten de vangst van zalm en zeeforel zijn negen finten geregistreerd, bijna allemaal in de Lek en in de voorzomer. Daarnaast zijn vijf regenboogforellen gevangen in de voorzomer.

5. Conclusies en aanbevelingen

De passieve monitoring in de zoete rijkswateren is een intensieve inventarisatie van de soortenrijkdom van de hier aanwezige visfauna. Op drie soorten (of vier soorten wanneer alle steuren als exotisch worden beschouwd) na zijn alle inheemse en ingeburgerde zoetwatervissen aangetroffen binnen het fuikenprogramma over 2002. Voor de soortenrijkdom van de visfauna in de zoete rijkswateren lijken vooral de Benedenrivieren, de Maas, de Gelderse Poort en in iets mindere mate het IJsselmeergebied van groot belang. Het Volkerak-Zoommeer en de Randmeren zijn relatief soortenarm en een aantal soorten neemt in deze stagnante geïsoleerde meren duidelijk af in aantal.

Met name voor minder algemene en zeldzame soorten kan alleen met een zeer grote vangstinspanning zoals binnen de huidige opzet voldoende aantallen worden gevangen om trends in voorkomen te kunnen bepalen (zie ook De Leeuw, Winter & Buijse 2002 voor een overzicht van trends in de grote rivieren over 1993-2000, en Winter, Wiegerinck & Westerink 2000, 2001 en 2002). Ondanks de ecologisch gezien korte reeks van 10 jaar, zijn er duidelijke trends in de aantallen per soort en gebied vast te stellen. De stroomminnende soorten nemen in aantal toe in met name de Rijn-takken en de benedenrivieren (zie ook De Leeuw, Winter & Buijse 2002).

Het verdient aanbeveling om de opgebouwde databestanden binnen de passieve vismonitoring gedurende 1993-2002 gedegen te evalueren. Door effecten van verschillen in inspanning tussen jaren en over het seizoen, verschillen tussen waarnemers en gebruikte vistuigen, en variatie in omgevingsvariabelen, bijvoorbeeld temperatuur en afvoer in kaart te brengen en zo mogelijk te kwantificeren kunnen trends per gebied nauwkeuriger worden bepaald omdat voor een deel van de 'ruis' gecorrigeerd zal kunnen worden. Daarnaast maakt dit een betere vergelijking tussen gebieden mogelijk. Inzicht in de variatie in met name verschillen van inspanning maakt het wellicht mogelijk om de fuikregistraties te analyseren over de periode 1987-1992, toen deze op niet-gestandaardiseerde wijze zijn verzameld. Gezien de significante veranderingen in met name de riviervisfauna lijkt het zeer de moeite waard om de tijdsreeksen waar mogelijk naar het verleden uit te breiden.

De index voor zalm en zeeforel zoals in 2002 verkregen uit de passieve zalmsteek monitoring is een onderschatting ten opzichte van de indexen voor voorgaande jaren. Het verdient aanbeveling om het effect van periode te onderzoeken en zo wellicht een gecorrigeerde en naar boven bijgestelde index voor 2002 te bepalen.

Verder is het zaak de gehanteerde methoden, opzet en uitvoering van de monitoring te evalueren en waar nodig aan te passen, waarbij de continuïteit van reeks voorop staat. De passieve monitoring is afhankelijk van een ongewijzigde voortzetting van de commerciële palingvisserij. In een paar gebieden is de opvolging van beroepsvissers een probleem en voor gebied 11 en 16 zal het hierdoor problematisch worden om de reeks voort te zetten. In plaats hiervan is een extra monitoringspunt in Maas toegevoegd, omdat deze belangrijke rivier met slechts twee meetpunten ondervertegenwoordigd was. Voor 2003 wordt gepoogd een ander visserijbedrijf in te schakelen aan de buitenzijde van het Haringvliet.

Literatuur

- Cazemier, W.G., 1993. Biologische monitoring zoete rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1992 op basis van commerciële vangsten. RIVO rapport C015/93 (RIZA rapport BM 93.09).
- Cazemier, W.G., H.B.H.J. de Jong, & J.A.M. Wiegerinck, 1994. Biologische monitoring zoete rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1993 op basis van vangsten met fuiken. RIVO rapport C013/94 (RIZA rapport BM 93.2).
- Cazemier, W.G., H.B.H.J. de Jong, H.J. Westerink & J.A.M. Wiegerinck, 1995. Biologische monitoring zoete rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1994 op basis van vangsten met fuiken. RIVO rapport C017/95 (RIZA rapport BM 94.12).
- Cazemier, W.G. en H.B.H.J. de Jong, 1998. Onderzoek naar de salmonidenmigratie via de grote rivieren in 1996. RIVO Rapport C016/98.
- Crombaghs, B.H.J.M., R.W. Akkermans, R.E.M.B. Gubbels en G. Hoogerwerf, 2001. Vissen in de Limburgse beken. De verspreiding en ecologie van vissen in de stromende wateren in Limburg. Natuurhistorisch Genoorschap Limburg, Maastricht, 496 pp..
- Daan, N, 1996. Evaluatie Vismonitoring Zoete Rijkswateren. RIVO rapport C007/96 (RIZA rapport BM 96/02).
- Grift, R.E., 2001. How fish benefit from floodplain restoration along the lower River Rhine Proefschrift, Wageningen Universiteit.
- Hartgers, E.M., J.A.M. Wiegerinck, H.B.H.J. de Jong & H.J. Westerink, 1998. Biologische monitoring zoete rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1997 op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken. RIVO rapport C040/98 (RIZA rapport BM 97.10).
- Hindar, K., B. Jonsson, N. Ryman & G. Stahl 1991. Genetic-relationships among landlocked, resident, and anadromous brown trout, *Salmo trutta* L. *Heredity* 66, 83-91.
- Hofstede, R & J.A. van Willigen, 2001. Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied. Jaarrapport 2000. RIVO-rapport.
- Jong, H.B.H.J. de, 1995. Onderzoek naar de salmonidenmigratie via de grote rivieren in 1994. RIVO Rapport 95.015.
- Jong, H.B.H.J. de, en W.G. Cazemier, 1997. Onderzoek naar de salmonidenmigratie via de grote rivieren in 1995. RIVO Rapport C011/97.
- Jonsson, B. (1985). "Life history patterns of freshwater resident and sea-run migrant brown trout in Norway." *Transactions of the American Fisheries Society* 114: 182-194.
- Klinge, M., A.D. Buijse, W. Cazemier, E.H.R.R. Lammens & K.H. Prins, 1998. Biologische monitoring zoete rijkswateren: Vis in de zoete rijkswateren, 1992-1996. RIZA rapport 98.017.
- Kranenbarg, J., H.V. Winter & J.J.G.M. Backx, 2002. Recent increase of North Sea houting and prospects for recolonization in the Netherlands. *Journal of Fish Biology* 61 (Suppl. A), 251-253.
- Lelek, A, 1987. The freshwater fishes of Europe Vol. 9: Threatened fishes of Europe. AULA-Verlag Wiesbaden.
- De Leeuw, J.J., Klein Breteler, J.P.G. & H.V. Winter, 2002. IBI rijkswateren. Verkenning van visindices volgens IBI-methode voor ecologische beoordeling van de rijkswateren. RIVO Rapport C059/02
- De Leeuw, J.J., H.V. Winter & A.D. Buijse, 2002. Rivieris terug in de rivieren? *De Levende Natuur* 103: 10-15.
- Nie, H.W. de, 1996. Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen. Doetinchem.
- Nie, H.W. de & G. van Ommering, 1998. Bedreigde en kwetsbare zoetwatervissen in Nederland. Toelichting op de rode lijst. Wageningen, IKC Natuurbeheer, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- Quak, J., 1994. Klassificatie en typering van de visstand in het stromend water. In: Raat, A.J.P. (Red.). *Vismigratie, visgeleiding en vispassages in Nederland*. OVB, Nieuwegein, p. 59-85.
- Schiemer, F. & H. Waidbacher, 1992. Strategies for conservation of a danubian fish fauna. In: Boon P.J. , P. Calow, & G.E. Petts (eds.). *River Conservation and Management*: 363-382.

-
- Stam, M.A., H.B.H.J. de Jong, H.J. Westerink & J.A.M. Wiegerinck, 1999a. Biologische monitoring zoete rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1998 op basis van vangsten met fuiken. RIVO rapport C031/99 (RIZA rapport BM 98.04).
- Thiel, R., A. Sepúlveda & S. Oesmann, 1996. Occurrence and distribution of twaite shad (*Alosa fallax* Lacépède) in the lowe Elbe River, Germany. In Kirkhofer, A. & D. Hefti (eds.), 'Conservation of Endanged Freshwater Fish in Europe. Birkhauser Verlag Basel/Switzerland.
- Wiegerinck, J.A.M., W.G. Cazemier & H.J. Westerink, 1996a. Biologische monitoring zoete rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1995 op basis van vangsten met fuiken. RIVO rapport C018/96 (RIZA rapport BM 96.23).
- Wiegerinck, J.A.M., W.G. Cazemier & H.J. Westerink, 1996b. Biologische monitoring zoete rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1995/1996 op basis van kor- en kuilvangsten. RIVO rapport C055/96 (RIZA rapport BM 96.04).
- Winter, H. V., E. M. Hartgers, J.A.M. Wiegerinck & H.J. Westerink. 2000. "Biologische monitoring zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1999 op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken." *RIVO-rapport C010/00*. 32 pp.
- Winter, H. V., Wiegerinck & H.J. Westerink. 2001. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Trends en samenstelling van de visstand op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken. *RIVO-rapport BM 01.09*.
- Winter, H. V., Wiegerinck & H.J. Westerink. 2002. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstellen van de visstand op basis van vangsten met fuiken en zalm

Tabellen en bijlagen