

Wageningen IMARES

Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|------------------------|
| Vestiging IJmuiden | Vestiging Yerseke | Vestiging Den Helder | Vestiging Texel |
| Postbus 68 | Postbus 77 | Postbus 57 | Postbus 167 |
| 1970 AB IJmuiden | 4400 AB Yerseke | 1780 AB Den Helder | 1790 AD Den Burg Texel |
| Tel.: 0255 564646 | Tel.: 0113 672300 | Tel.: 022 363 88 00 | Tel.: 0222 369700 |
| Fax: 0255 564644 | Fax: 0113 573477 | Fax: 022 363 06 87 | Fax: 0222 319235 |

Internet:
E-mail: imares@wur.nl

www.wageningenimares.wur.nl

Rapport

C024/07

Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied

Jaarrapport 2005

Joep de Leeuw, Ingrid Tulp, Ingeborg J. de Boois, Jan van Willigen & Hendrik-Jan Westerink

Opdrachtgever: Ministerie van LNV
Directie Visserij
Postbus 20401
2500 EK DEN HAAG

Project nummer: 3281229503

| | |
|--------------------|----|
| Aantal exemplaren: | 20 |
| Aantal pagina's: | 42 |
| Aantal tabellen: | 3 |
| Aantal figuren: | 22 |

Inhoudsopgave

| | |
|--|----|
| Samenvatting..... | 5 |
| 1. Inleiding..... | 6 |
| 2. Methode..... | 8 |
| 2.1. Verwerving..... | 8 |
| 2.2. Verwerking..... | 8 |
| 3. Resultaten..... | 10 |
| 3.1. Vangstinspanning..... | 10 |
| 3.2. Beschrijving per soort..... | 11 |
| 3.2.1 Rivierprik (<i>Lampetra fluviatilis</i>)..... | 15 |
| 3.2.2 Zeeprik (<i>Petromyzon marinus</i>)..... | 17 |
| 3.2.5 Grote marene (<i>Coregonus lavaretus</i>)..... | 23 |
| 3.2.7 Regenboogforel (<i>Salmo gairdneri</i>)..... | 27 |
| 3.2.9 Zeeforel (<i>Salmo trutta</i>)..... | 31 |
| 3.2.10 Diklipharder (<i>Chelon labrosus</i>)..... | 33 |
| 4. Discussie..... | 35 |
| 4.1 Aantalsontwikkelingen..... | 35 |
| 4.2 Functie IJsselmeergebied voor zeldzame vissen..... | 36 |
| 4.3 Fuikvangsten als monitoring instrument..... | 37 |
| 4.4 Monitoring: uitvoering..... | 37 |
| 4.5 Functie monitoringprogramma..... | 38 |
| 5. Dankwoord..... | 39 |
| 6. Literatuur..... | 40 |

Samenvatting

In opdracht van Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied, is in 1994 een monitoringprogramma gestart waarin zeldzame vissoorten in het IJsselmeergebied bemonsterd worden. In dit programma wordt door opkoop van binnen de commerciële visserij gevangen migrerende vissoorten een indruk verkregen van de aanwezigheid van zeldzame soorten. Omdat deze soorten in zulke lage aantallen voorkomen, kunnen ze alleen gemonitord worden in een programma met een hoge vangstinspanning. Sinds 1998 wordt het programma uitgevoerd voor het ministerie van LNV en voor Rijkswaterstaat, directie IJsselmeergebied, sinds 2003 alleen voor LNV, waarna het in 2004 wegens gebrek aan financiële middelen is stopgezet. In 2005 is de monitoring hervat en wordt nu gefinancierd vanuit de Wettelijke Onderzoekstaken (WOT).

Vanaf 2001 is overgegaan op een systeem waarbij door enkele geselecteerde vissers de bijgevangen zeldzame soorten worden ingeleverd. De soorten die in dit programma bemonsterd worden zijn: rivierprik, zeeprik, fint, roofblei, grote marene, regenboogforel, houting, zalm, zeeforel en diklipharder. De vissers zijn werkzaam over het hele IJsselmeergebied en naast een premie voor het registreren van hun vangsten en de lengteverdeling voor vissen die niet ingeleverd zijn, ontvangen ze ook een vergoeding voor de ingeleverde vissen. Vanaf 2001 registreren de vissers tevens hun vangstinspanning in aantallen fuiken/netten per periode per locatie, waardoor het mogelijk is de vangsten te corrigeren voor vangstinspanning.

In deze rapportage wordt een overzicht gegeven van de vangsten in de periode 1994 t/m 2005, waarbij voor de hele periode een selectie gemaakt is van de vissers die gedurende de laatste jaren de bemonstering uitgevoerd hebben. Van tien zeldzame soorten presenteren we de seizoenspatronen, lengtefrequentieverdelingen, en rijpheidsstadia. Voor de laatste jaren geven we ook de vangsten gecorrigeerd voor vangstinspanning. Waar mogelijk proberen we door het maken van vergelijkingen met resultaten uit andere monitoringprogramma's, gevonden patronen in voorkomen en relaties met andere gebieden te interpreteren.

Het IJsselmeergebied vervult verschillende functies voor zeldzame vissen. Voor sommige diadrome soorten als zeeprik, rivierprik en zalm fungeert het vooral als doortrekgebied, voor andere soorten heeft het ook een functie als foerageergebied (roofblei, grote marene, houting, regenboogforel, zeeforel, diklipharder). Na een aanvankelijke stijging in de aantallen bij de meeste soorten zien we de laatste jaren een stabilisatie, zij het met aanzienlijke jaarlijkse schommelingen. Alleen de aantallen houtingen nemen nog duidelijk toe. Inmiddels is bekend dat de toename niet alleen het gevolg is van een uitgebreid uitzettingsprogramma in Duitsland, maar dat ook natuurlijke reproductie plaatsvindt in het stroomgebied (IJsselmeer, IJssel, Rijnstroomgebied) al zijn de paailocaties nog niet bekend.

De monitoring is door de relatief grote vangstinspanning erg geschikt om trends in een aantal zeldzame vissoorten vast te stellen. De gevangen aantallen zijn in de meeste gevallen hoog genoeg om aantalsontwikkelingen in zeldzame soorten te kunnen volgen. Dit geldt met name voor rivierprik, zeeprik, fint, houting, zalm en zeeforel, soorten waarvan een aantal onder de Habitatrictlijn vallen (fint, zalm, rivierprik, zeeprik). De gegevens en trends die een langjarige monitoring van zeldzame migrerende vis oplevert bieden vergelijkingsmateriaal voor andere monitoringprogramma's op het Haringvliet, in de Waddenzee, Benedenrivieren en overige zoete rijkswateren, waardoor een betere interpretatie van resultaten mogelijk wordt.

1. Inleiding

In het kader van het beheer van de visserij en de visstand in het IJsselmeer, worden sinds het midden van de jaren zestig routinematige bestandsbemonsteringen uitgevoerd, onder verantwoordelijkheid van het Ministerie van LNV. Het beheer was destijds in eerste instantie gericht op de economische optimalisatie van de visserij. Ook de monitoring was daarom primair gericht op de commercieel belangrijke soorten (aal, baars, snoekbaars). Gaandeweg heeft zich echter een verbreding voorgedaan in het Rijksbeleid ten aanzien van de visstand van het IJsselmeer, uitmondend in wat is gaan heten: Integraal Visstandbeheer (Ministerie LNV 1995). Daarnaast zijn door het Rijn Actie Programma sinds 1987 activiteiten in gang gezet om migrerende diadrome vissoorten zoals de zalm opnieuw te introduceren in het stroomgebied van de Rijn. Hierdoor is ook belangstelling ontstaan voor welke functie het IJsselmeer, als voormalig estuarium, kan vervullen als onderdeel van dit stroomgebied. Inmiddels wordt naast de economische betekenis, ook een duidelijke natuurwaarde toegekend aan de visstand in het IJsselmeer. Bij het beheer wordt, voor zover mogelijk, rekening gehouden met de interacties tussen de verschillende gebruiksfuncties van een ecosysteem, zoals bijvoorbeeld de interactie tussen de visstand en het waterkwaliteitsbeheer.

De veelvoorkomende IJsselmeersoorten (zoals aal, baars, snoekbaars, pos, spiering, blankvoorn, brasem en bot) worden actief bemonsterd met behulp van kuilen en korren als onderdeel van het MWTL-programma (Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands) van Rijkswaterstaat en het Ministerie van LNV. Deze routinebemonstering in het IJsselmeer en Markermeer is voor een belangrijk deel gebaseerd op de vergelijking van de vangsten tussen jaren en/of gebieden en verschaft veel informatie over de algemene vissoorten in het IJsselmeergebied.

Met het oog op herstel van populaties en doortrekmogelijkheden van schaarse/zeldzame soorten trekvis ('rode lijst' soorten) is in opdracht van Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied in het najaar van 1994 een specifiek bemonsteringsprogramma voor zeldzame vissoorten van start gegaan. In dit programma wordt een indruk verkregen van de aanwezigheid van bepaalde soorten door opkoop van binnen de commerciële visserij gevangen migrerende vissoorten. Sinds 1998 wordt het programma uitgevoerd voor het ministerie van LNV en voor Rijkswaterstaat, directie IJsselmeergebied, sinds 2003 alleen voor LNV met een onderbreking in 2004 wegens gebrek aan financiële middelen. In 2005 is de monitoring weer opgestart en wordt nu gefinancierd vanuit de Wettelijke Onderzoekstaken (WOT).

In alle jaarrapporten (Dekker & van Willigen 1996, 1997, 1998; Hartgers & van Willigen 1999, 2000; ter Hofstede & van Willigen, 2001, 2002, Tulp & van Willigen 2003, Tulp & van Willigen 2004) is uitgebreid gerapporteerd over de tot op dat moment verkregen gegevens. Voor elk van de gemelde vissoorten is een overzicht gegeven van de ruimtelijke en temporele verspreiding van de meldingen, de lengteverdeling, rijpheidsstadia en geslachtsverhoudingen van de zeldzame vissoorten. In het huidige rapport worden de resultaten van de vangstgegevens over de periode 1994 t/m 2005 gepresenteerd, aansluitend bij voorgaande rapportages.

In 2001 heeft een wijziging in de opzet van het programma plaatsgevonden. Werd in voorgaande jaren nog alle beroepsvissers op het IJsselmeer verzocht zeldzame vissoorten in te leveren in ruil voor een premie, in 2001 zijn slechts zeven vissers benaderd medewerking te verlenen. De zo ontstane

financiële ruimte wordt nu gebruikt om de vissers een vergoeding te geven voor het registreren van hun visserij-inspanning (intensiteit en fuiktype) en het laten verrichten van lengtemetingen van alle zeldzame soorten, waardoor het niet langer noodzakelijk was elk exemplaar aan te landen. Bovendien is een vergunning nodig voor het aanlanden van salmoniden, maar door slechts zeven vissers in te schakelen kon de noodzakelijke verstrekking hiervan beperkt blijven. In 2002 is een van de vissers overgeschakeld op een andere bedrijfsvoering, waarbij hij ander vistuig inzet. Om deze reden zijn er vanaf 2002 gegevens van zes, in plaats van de oorspronkelijke zeven beschikbaar. Vanwege de sanering van de IJsselmeervisserij waren in 2005 nog zes vissers verbonden aan dit programma, maar hiervan zijn er twee gestopt na dit seizoen.



Ingeleverde vis klaar voor verwerking

2. Methode

2.1. Verwerving

In de periode 1994 t/m 2000 hebben de betrokken vissers op vrijwillige basis zeldzame vissen ingeleverd (ter Hofstede & van Willigen 2001). Hierbij zijn plaats, datum en vistuig van de vangst op bijgeleverde labels vermeld. Voor elke aangeleverde vis is een aanmoedigingspremie uitgelooft (alle soorten), evenals een vergoeding voor de waarde van de vis (uitsluitend voor marktwaardige soorten).

Vanaf 2001 is gewerkt met zeven geselecteerde beroepsvissers, die verspreid over het gehele IJsselmeer en Markermeer hun werkzaamheden verrichten. De activiteiten van deze vissers bestonden uit het tellen van de zeldzame soorten en het opmeten van de lengte. Soorten waarvan gevraagd wordt ze te registreren omvatten: rivierprik, zeeprik, fint, elft, houting, roofblei, grote marene, zalm, zeeforel, regenboogforel en harder. Daarnaast worden andere zeldzame soorten ook geregistreerd, maar niet systematisch. Moeilijk determineerbare soorten, vetvinnigen en andere zeldzame soorten zoals elft en fint zijn aangeland, maximaal vijf exemplaren per soort per visser per week. Daarnaast hebben de vissers (in tegenstelling tot in voorgaande jaren) hun visserij-inspanning (aantal fuiken of netten uitgezet per dag) genoteerd. Ter vergoeding voor hun werkzaamheden ontvingen de vissers een basisvergoeding, aangevuld met een premie voor elke ingeleverde vis, en een vergoeding voor de marktwaarde van de vis.

2.2. Verwerking

Determinatie en verdere analyse van de ingeleverde vissen vonden plaats in het laboratorium door medewerkers van Wageningen IMARES, waarbij biometrische gegevens zoals lengte, omtrek, gewicht, geslacht, rijpheid en het gewicht van maag en lever werden geregistreerd. Ten behoeve van toekomstige leeftijdsbepalingen worden van de salmoniden zalm en zeeforel een schubbenmonster genomen en otolieten verzameld. Omdat het budget voor het project in 2005 beperkt was zijn de metingen in dit jaar (net als in 2003 maar in tegenstelling tot voorgaande jaren) beperkt tot lengte, gewicht, geslacht en rijpheid en zijn geen schubben en otolieten verzameld.

De indeling in rijpheidsstadia van de geslachtsorganen is ontleend aan Bagenal (1978), die Kesteven (1960) citeert. Inhoudelijk kunnen deze codes als volgt worden samengevat. Stadia I en II geven de juveniele dieren weer, die in het voortplantingseizoen volgend op hun vangst zeker nog niet tot voortplanting zouden zijn gekomen. Stadium III bereidt zich voor op de voortplanting, maar het staat niet vast of de vis al in het eerstvolgende paaiseizoen aan het paaien zou hebben deelgenomen. Stadium IV en V zijn gevorderd met het afrijpen, en het is zeer waarschijnlijk dat vissen in deze stadia in het eerstvolgende seizoen aan de voortplanting zouden hebben deelgenomen. Stadia VI tot en met IX zijn de stadia van paaiend tot herstellend en worden tijdens de paaiperiode in korte tijd doorlopen. De gegevens zijn gearchiveerd in de database van IMARES. De verzamelde schubben en otolieten zijn droog opgeslagen.

Omwille van vergelijkbaarheid tussen jaren zijn de gegevens die in deze rapportage gepresenteerd worden beperkt tot de zeven beroepsvissers die in 2001 (en zes vanaf 2002) zijn ingeschakeld. Aangezien deze vissers voor 78% hebben bijgedragen aan de vangsten uit voorgaande jaren, is het

verlies aan informatie, door de gegevens van de andere vissers uit de periode 1994 t/m 2000 niet te gebruiken, gering. Vanaf 2001 is een correctie voor vangstinspanning mogelijk, waardoor veranderingen in bemonsteringsopzet (verandering aantalvissers) geen probleem vormen.

De soortdeterminatie van ingeleverde vissen heeft plaats gevonden op grond van externe morfologische kenmerken. Hierbij is vooral gebruik gemaakt van Wheeler (1978) en Nijssen & de Groot (1987). Meestal was de determinatie eenduidig, hoewel fouten nooit geheel uitgesloten kunnen worden, aangezien het determineren van salmoniden en houtingachtigen op soortniveau vooral bij kleine exemplaren moeilijk is gezien de overlap in kenmerken. Maar ook grotere exemplaren zijn variabel van uiterlijk, soms komen hybriden voor, en binnen soorten kunnen ook populaties van uiterlijk verschillen. Uiteraard wordt alles in het werk gesteld om foute determinaties te voorkomen door bij twijfel meerdere experts in te schakelen, soms ook buitenlandse, om zoveel mogelijk tot een eensluidende soortbepaling te komen op grond van morfologische kenmerken. De tellingen zoals vermeld in de logboeken worden verzameld door vissers. Hier kunnen ook fouten in de determinatie voorkomen. Foute determinatie kan vooral voorkomen bij houting/grote marene en zeeforel/zalm.



Verwerking van de vis

3. Resultaten

3.1. Vangstinspanning

In het seizoen 2005 is er, in tegenstelling tot voorgaande jaren, nauwelijks gevist met schietfuiken in verband met de saneringsregeling. Alleen in augustus werden enkele schietfuiken geplaatst door de vissers die betrokken zijn bij het monitoringsprogramma (Tabel 1). Het hele jaar door is er gevist met grote fuien, waarvan de inspanning het hoogst was in juni-juli (ca 291 fuien). In 2005 werd niet met staande netten gevist door de vissers die meewerken aan dit programma. Veruit de meeste vissen (98-99%) worden gevangen in de grote fuien (Tabel 2, Tulp et al. 2004), waardoor de wijzigingen in het gebruik van vistuigen als gevolg van de sanering hoegenaamd geen gevolgen heeft voor dit programma.

De fuien en de staande netten staan verspreid over het hele Markermeer en IJsselmeer. Per dag is het aantal fuien waarmee gevist is bepaald en zijn deze aantallen per maand gesommeerd. Door de totale vangst per soort per maand te delen door het totale aantal fuien dat in bijhorende maand gebruikt is, worden de aantallen gecorrigeerd voor vangstinspanning (vangst per fuiketmaal). Aangezien bijna alle vangsten afkomstig zijn uit grote fuien, zijn alleen gegevens gevangen met dit type vistuig meegenomen in de analyse van vangsten gecorrigeerd voor vangstinspanning.

Tabel 1. Visserijinspanning ten behoeve van het monitoringsprogramma (aantal fuiketmalen per maand)

| maand | Schietfuiuk | | | | Grote fuiuk | | | | Staan d want | | |
|------------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2005 | 2001 | 2002 | 2003 | 2005 | 2001 | 2002 | 2003 |
| jan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 4638 | 1905 |
| feb | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 370 | 0 | 3154 | 3387 |
| mrt | 0 | 2268 | 9032 | 0 | 0 | 0 | 104 | 321 | 0 | 150 | 1746 |
| april | 350 | 468 | 4240 | 0 | 0 | 1024 | 990 | 2781 | 0 | 0 | 1600 |
| mei | 22202 | 15285 | 36702 | 0 | 2143 | 5096 | 6414 | 3154 | 0 | 0 | 0 |
| juni | 42000 | 36926 | 80000 | 0 | 4526 | 4840 | 6307 | 7233 | 0 | 0 | 0 |
| juli | 43200 | 38291 | 85000 | 1 | 5421 | 5185 | 6245 | 10515 | 0 | 0 | 0 |
| aug | 43200 | 39700 | 84000 | 2001 | 6313 | 6914 | 6851 | 2269 | 0 | 0 | 0 |
| sep | 17196 | 16261 | 26498 | 0 | 6782 | 7785 | 7435 | 3541 | 1680 | 596 | 950 |
| okt | 0 | 0 | 0 | 0 | 6294 | 11391 | 8229 | 3038 | 3285 | 1800 | 3962 |
| nov | 0 | 0 | 0 | 0 | 3682 | 7639 | 5639 | 2386 | 2393 | 2356 | 4496 |
| dec | 0 | 0 | 0 | 0 | 1274 | 416 | 15014 | 1605 | 4050 | 1291 | 3472 |
| tot | 168148 | 149199 | 325472 | 2002 | 36435 | 50290 | 63228 | 37220 | 11408 | 13985 | 21518 |

Tabel 2. Aantallen geregistreerde zeldzame vissen in 2005, per vistuig.

| | Grote fuik | Kruisnet | Schietfuik | Totaal |
|----------------------|------------|----------|------------|--------|
| Aal | 0 | | | 0 |
| Alver | 1071 | | | 1071 |
| Barbeel | 11 | | | 11 |
| Beekforel | 2 | | | 2 |
| Diklipharder | 16 | | | 16 |
| Fint | 28 | | | 28 |
| Forel | 1 | | | 1 |
| Harder | 2703 | 3 | 66 | 2772 |
| Kleine marene | 10 | | | 10 |
| Kleine modderkruiper | 3 | | | 3 |
| Meerval | 3 | | | 3 |
| Regenboogforel | 13 | | | 13 |
| Rivierdonderpad | 32 | | | 32 |
| Rivierprik | 337 | | | 337 |
| Roofblei | 121 | 2 | 2 | 125 |
| Spiering | 0 | | | 0 |
| Steur | 1 | | | 1 |
| Winde | 336 | | | 336 |
| Zalm | 57 | | | 57 |
| Zeebaars | 8 | | | 8 |
| Zeeforel | 412 | | 1 | 413 |
| Zeeprik | 661 | | | 661 |
| Totaal | 5826 | 5 | 69 | 5900 |

3.2. Beschrijving per soort

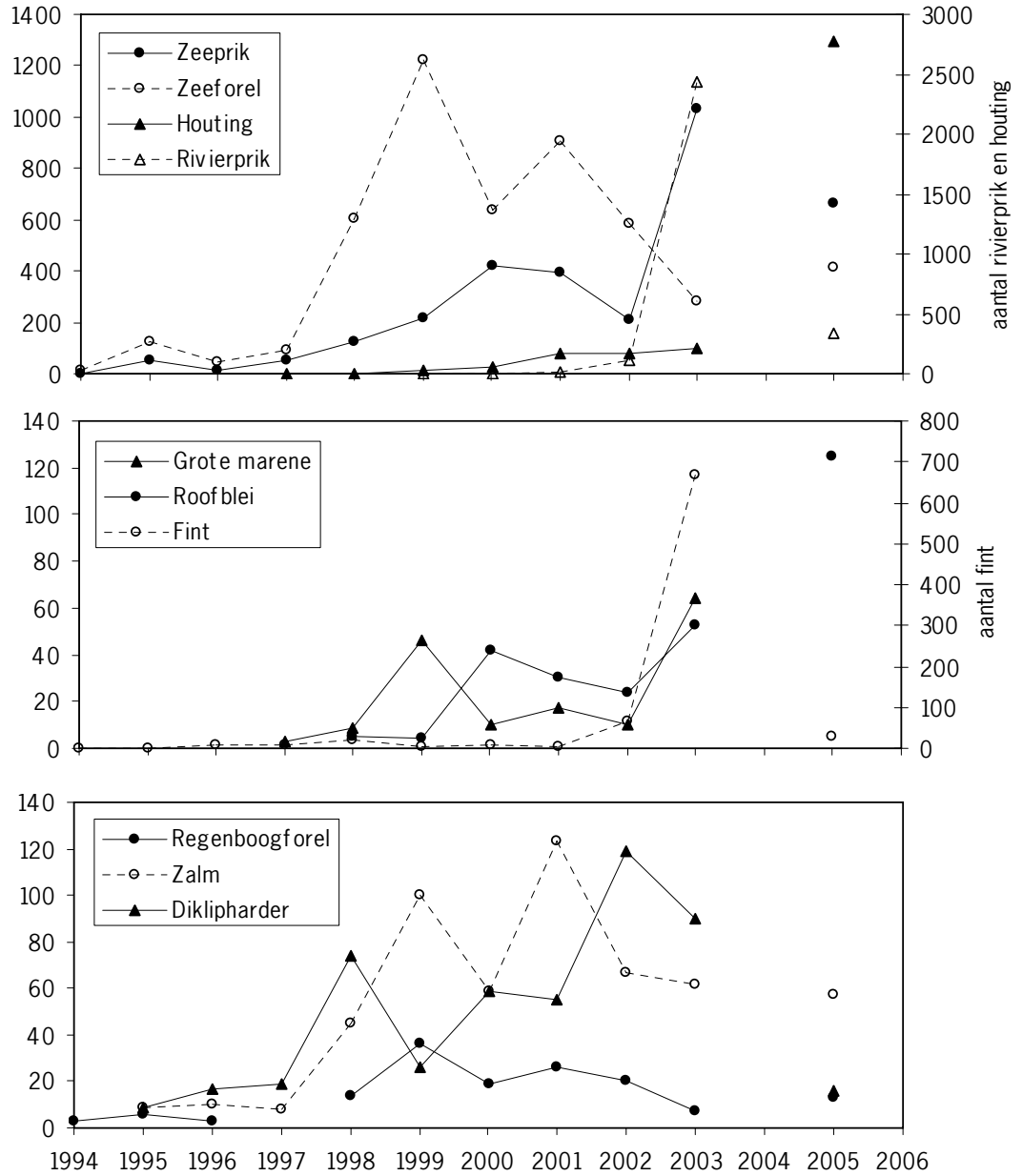
In de periode 1994-2005 zijn in totaal 18765 als 'zeldzaam' gekwalificeerde vissen geregistreerd door beroepsvissers die verspreid over het IJsselmeer en Markermeer vissen. Hiervan bestaat het grootste deel uit zeeforellen, zee- en rivierprikken (Tabel 3). Diklipharders, houtingen en zalmen worden ook regelmatig gevangen, de overige soorten zijn duidelijk minder talrijk. Sinds 1998 wordt opmerkelijk meer vis aangeleverd dan in voorgaande jaren (Tabel 3). Dit wordt met name verklaard door een grote vangst aan jonge zeeforel en zeeprik. Voor bijna alle soorten neemt het aantal aangeleverde/geregistreerde vis toe in de jaren '90, daarna fluctueren de aantallen sterk (Fig. 1). In hoeverre dit beeld vertekend wordt door een toename in vangstinspanning is onduidelijk. De vangsten betreffen wel voor elk jaar dezelfde vissers (de overige gegevens van andere vissers blijven in dit rapport buiten beschouwing).

De gegevens van tien zeldzame migrerende vissoorten in het IJsselmeergebied (zeeprik, rivierprik, fint, roofblei, houting, grote marene, regenboogforel, zalm, zeeforel, en diklipharder) worden gepresenteerd in dit hoofdstuk. Hiervan staat alleen fint op de Rode Lijst. Rivierprikken zijn in dit rapport opnieuw opgenomen omdat deze (naast zalm, fint en zeeprik) onder de Habitatrichtlijn vallen. De regenboogforel is weliswaar een exoot, maar als vertegenwoordiger van salmoniden kan deze informatie verschaffen over doortrekmogelijkheden. In de soortbeschrijvingen wordt evenals in voorgaande rapporten (o.a. ter Hofstede & van Willigen, 2001, 2002, Tulp & van Willigen 2003, 2004) aandacht besteed aan seizoenspatronen en lengte-frequentie verdelingen. Voor 2001-2005, de jaren waarin vangstinspanning geregistreerd is, presenteren we ook de vangsten uitgedrukt per

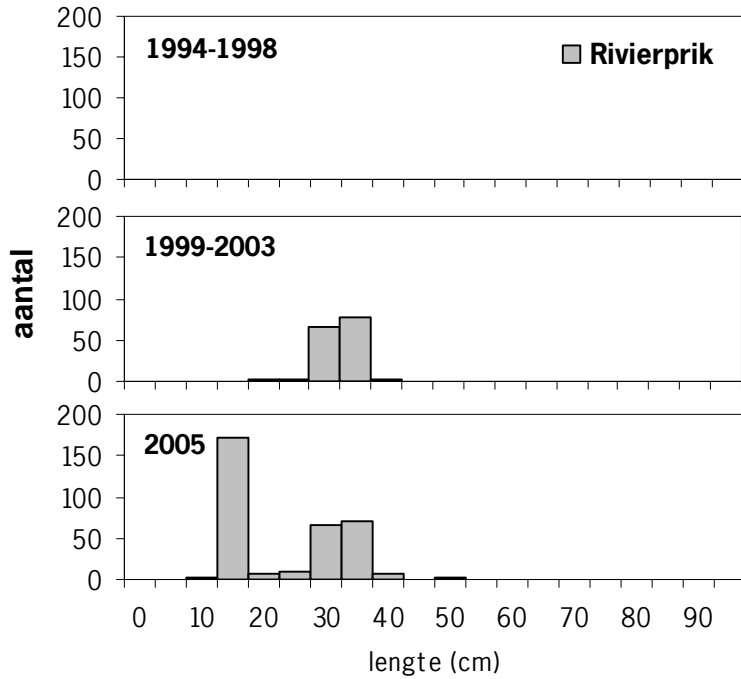
fuiketmaal. Waar mogelijk worden vergelijkingen gemaakt met ontwikkelingen in aantallen in andere monitoringprogramma's zoals bij het Haringvliet (Winter *et al.* 2001c), de passieve monitoring zoete Rijkswateren (Winter *et al.* 2003) en de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk, in de spuikom bij Kornwerderzand (Tulp *et al.* 2002, Tulp & van Willigen 2004).

Tabel 3. Aantallen geregistreeerde zeldzame vissen per jaar in de periode 1994 t/m 2005.

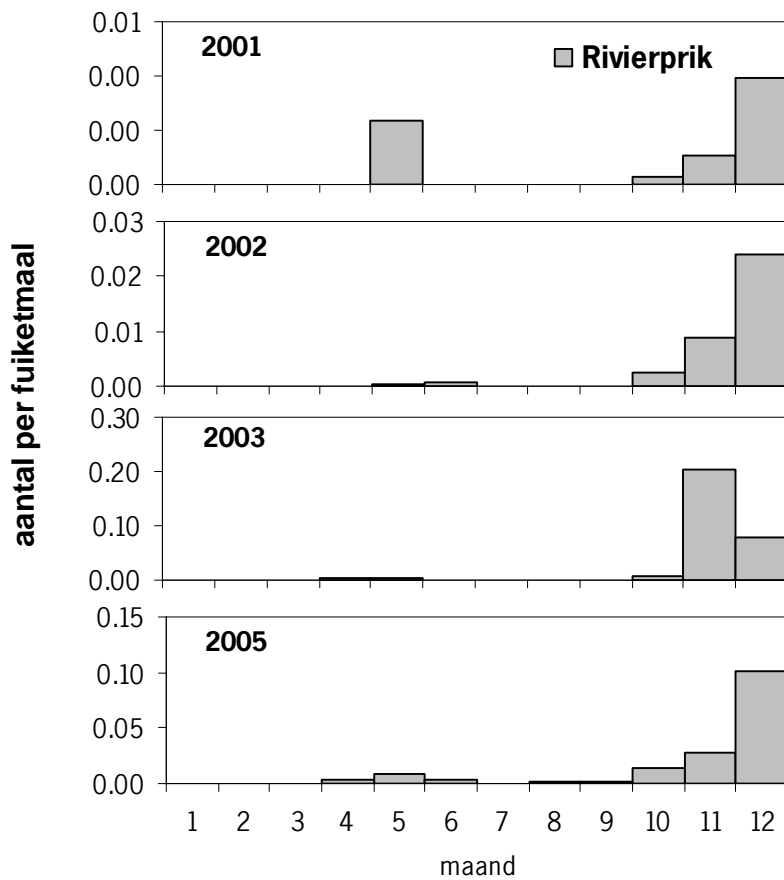
| | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2005 | Totaal |
|----------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Aal | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| Alver | | | | | 6 | | | | 1 | 54 | 1071 | 1132 |
| Barbeel | | | | 1 | 7 | 19 | 2 | 3 | 2 | 5 | 11 | 50 |
| Beekforel | | | | | 3 | | | | | | 2 | 5 |
| Beekridder | | | | | | | | | 1 | 1 | | 2 |
| Blankvoorn | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| Blauwneus | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| Diklipharder | | 9 | 17 | 19 | 74 | 26 | 59 | 55 | 119 | 90 | 16 | 484 |
| Elft | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| Fint | 1 | 1 | 7 | 8 | 20 | 3 | 9 | 3 | 65 | 667 | 28 | 812 |
| Forel | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| Geep | | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| Goudvis | | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| Grote marene | | | | 3 | 9 | 46 | 10 | 17 | 10 | 64 | | 159 |
| Grote modderkruiper | | | | | | | 1 | | 3 | | | 4 |
| Haring | | | | | | | | | 3 | 1 | | 4 |
| Houting | | | | 3 | 1 | 33 | 57 | 163 | 174 | 208 | 2772 | 3411 |
| Karper | | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| Kleine marene | | | | | | | | | | 1 | 10 | 11 |
| Kleine modderkruiper | | | | | | | | | | | 3 | 3 |
| Kwabaal | | | 1 | | | | 2 | | | | | 3 |
| Meerval | | 1 | 2 | | 3 | 3 | 8 | 3 | 1 | | 3 | 24 |
| Regenboogforel | 3 | 6 | 3 | | 14 | 36 | 19 | 26 | 20 | 7 | 13 | 147 |
| Rivierdonderpad | 3 | 233 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | | | | 32 | 278 |
| Rivierprik | | | | | | 1 | 1 | 16 | 108 | 2430 | 337 | 2893 |
| Roofblei | | | | | 5 | 4 | 42 | 30 | 24 | 53 | 125 | 283 |
| Spiering | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| Steur | | | | | | | | 1 | 3 | 1 | 1 | 6 |
| Tong | | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| Winde | | | | | | 2 | 2 | | 1 | | 336 | 341 |
| Zalm | | 9 | 10 | 8 | 45 | 100 | 59 | 123 | 67 | 62 | 57 | 540 |
| Zeebaars | | | | | | | | 3 | 10 | 28 | 8 | 49 |
| Zeeforel | 11 | 128 | 49 | 93 | 607 | 1224 | 636 | 909 | 588 | 280 | 413 | 4944 |
| Zeeprik | 1 | 50 | 13 | 51 | 125 | 217 | 419 | 397 | 209 | 1029 | 661 | 3172 |
| Totaal | 19 | 437 | 105 | 189 | 920 | 1717 | 1327 | 1752 | 1411 | 4982 | 5900 | 18765 |



Figuur 1. Aantallen gevangen zeldzame vissen in de periode 1994-2003. Deze aantallen zijn niet gecorrigeerd voor vangstinspanning.



Figuur 2. Lengte-frequentie verdeling van rivierprik per jaar. Voor deze soort zijn alleen gegevens uit recente jaren beschikbaar omdat rivierprik daarvoor niet geregistreerd werd.



Figuur 3. Frequentieverdeling van rivierprik per fuiketmaal per maand in 2001-2005.

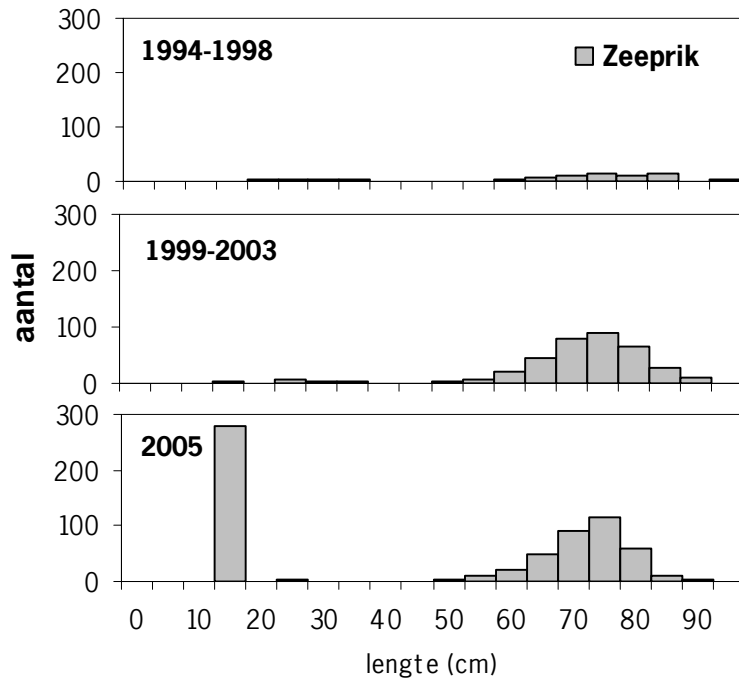
3.2.1 Rivierprik (*Lampetra fluviatilis*)

Rivierprik is taxonomisch gezien geen vissoort, maar behoort tot de orde der rondbekken (Agnatha). Ze worden vaak meegenomen in beschouwingen over vis en zo ook in dit rapport, mede vanwege hun anadrome levenscyclus. Volwassen rivierprikken trekken na enkele jaren op zee gedurende het najaar en vroege voorjaar de rivieren op, naar hoger stroomopwaarts gelegen paaigebieden. De prikken sterven na de paai. De jonge prikken (zogenaamde ammocoeten) verblijven enige jaren als *filter feeder* in de waterbodems van rivieren en trekken bij een lengte van ongeveer 15 cm naar zee om als parasiet op andere vissen te leven totdat ze volgroeid zijn (ongeveer 30-40 cm). Van zowel rivier- als zeeprikken is onbekend in hoeverre een paaipopulatie voorkomt in de rivieren of elders in Nederland. Alleen in de Roer in Limburg en in het stroomgebied van de Drentsche Aa zijn paaiplekken bekend. Duidelijk is wel dat prikken op veel grotere schaal voorkomen. In het kader van onderzoek naar habitatgebruik van rivierprikken zal in 2007 veldwerk in Nederlandse stroomgebieden worden verricht.

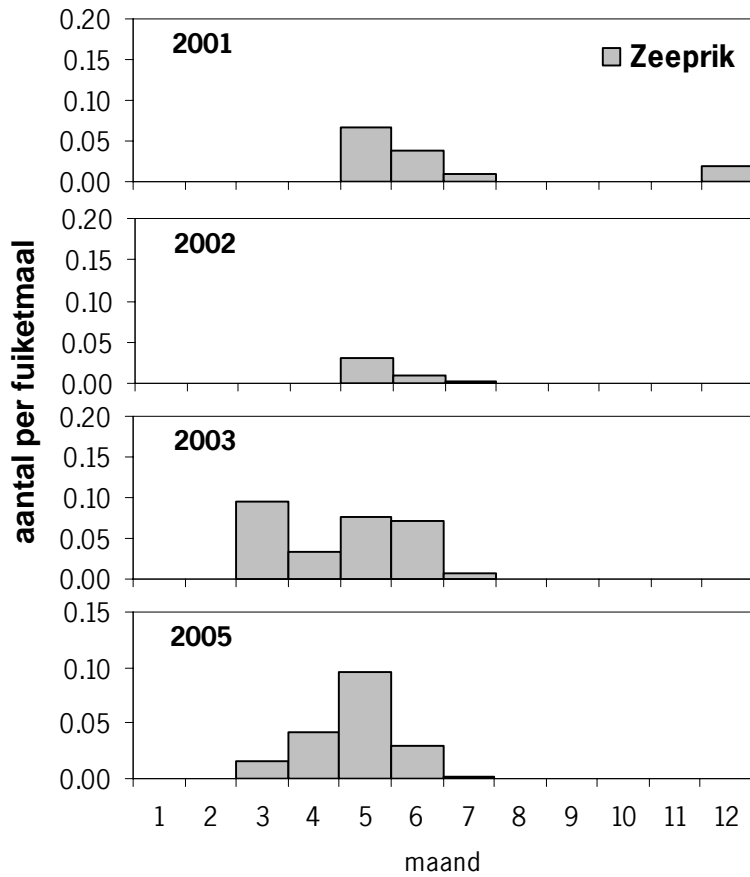
Rivierprikken kunnen in sommige jaren zeer talrijk zijn. In 1994 zijn zeer grote vangsten gemeld. Uit mondelinge mededelingen van betrokken vissers bleek dat dikwijls grote aantallen rivierprikken gevangen werden. Daarom is in 1995, uit kostenoverwegingen, aan de vissers verzocht geen rivierprik meer aan te leveren. Uit mededelingen van de vissers is gebleken dat ook na 1996 nog grote vangsten van rivierprik hebben plaatsgevonden. Vanaf 2001 worden de gevangen rivierprikken wel weer geteld, gemeten en ingeleverd. Ook aan de zoute kant van de Afsluitdijk schommelen de vangsten sterk tussen jaren (Tulp & van Willigen 2004).

In 2005 werden ten opzichte van voorgaande jaren opmerkelijk veel jonge rivierprikken waargenomen van 10-15 cm (Fig. 2).

Het seizoenspatroon was in 2005 normaal met de grootste aantallen in het najaar, vooral december, en een kleine voorjaarspiek.



Figuur 4. Lengte-frequentie verdeling van zeeprik per jaar.



Figuur 5. Frequentieverdeling van zeeprik per fuiketmaal per maand in 2001-2005.

3.2.2 Zeeprik (*Petromyzon marinus*)



Zeeprik behoort evenals de rivierprik tot de orde der rondbekken. De zeeprik leeft het grootste deel van zijn leven (6-8 jaar) als ammocoete in zoetwater voordat deze in het najaar naar de zee trekt. Daar vindt een snelle groei als parasiet op andere vis plaats en na enkele jaren keert de zeeprik in het voorjaar terug naar de rivieren om stroomopwaarts te paaien. Hierbij keren ze niet noodzakelijkerwijs terug naar hun geboorterivier, maar selecteren de volwassen dieren rivieren op de aanwezigheid van feromonen die door de ammocoeten worden uitgescheiden (Vrieze & Sorensen 2001).

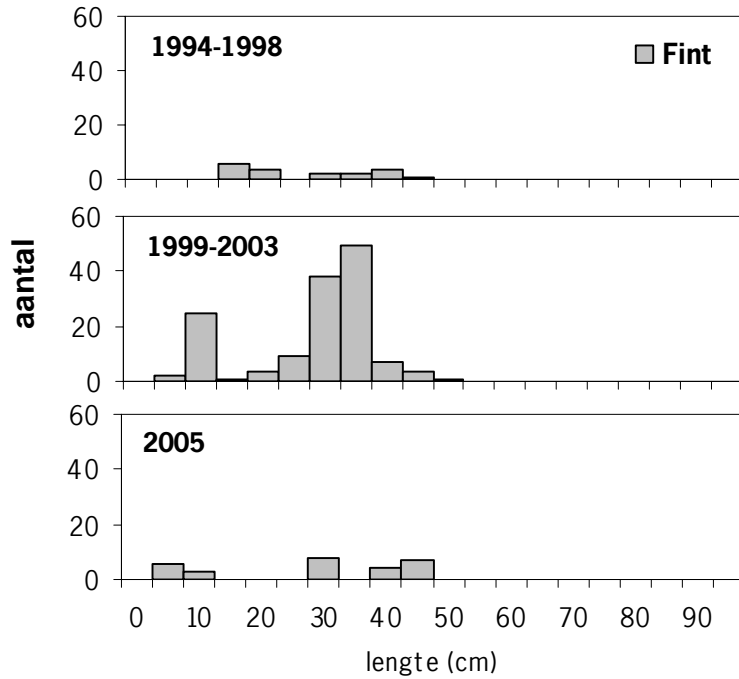
In de periode 1994 t/m 2005 zijn in totaal 3172 zeeprikken geregistreerd, waarvan het grootste deel is aangemeld sinds 1998 (Tabel 3). Het merendeel van de zeeprikken is gevangen nabij de Afsluitdijk, vanaf Breezanddijk tot bij de sluizen in Kornwerderzand. In 2005 werden weliswaar lagere aantallen aangetroffen dan in 2003 maar over de hele periode is een duidelijke toename waarneembaar. Ook in het monitoringprogramma aan de zoute zijde van de Afsluitdijk zijn in 2005 meer zeeprikken gevangen dan voorheen (Tulp et al 2006).

Het tijdstip van de vangsten van zeeprik is door de jaren heen consistent: het grootste aantal meldingen is, in tegenstelling tot rivierprik, afkomstig uit de voorzomer met een piek in de maand mei (Fig. 5). Hetzelfde is waargenomen binnen het monitoringprogramma in het Haringvliet (Winter *et al.* 2001a) en in het onderzoek naar diadrome vis aan de zoute zijde van de Afsluitdijk (Tulp et al. 2006).

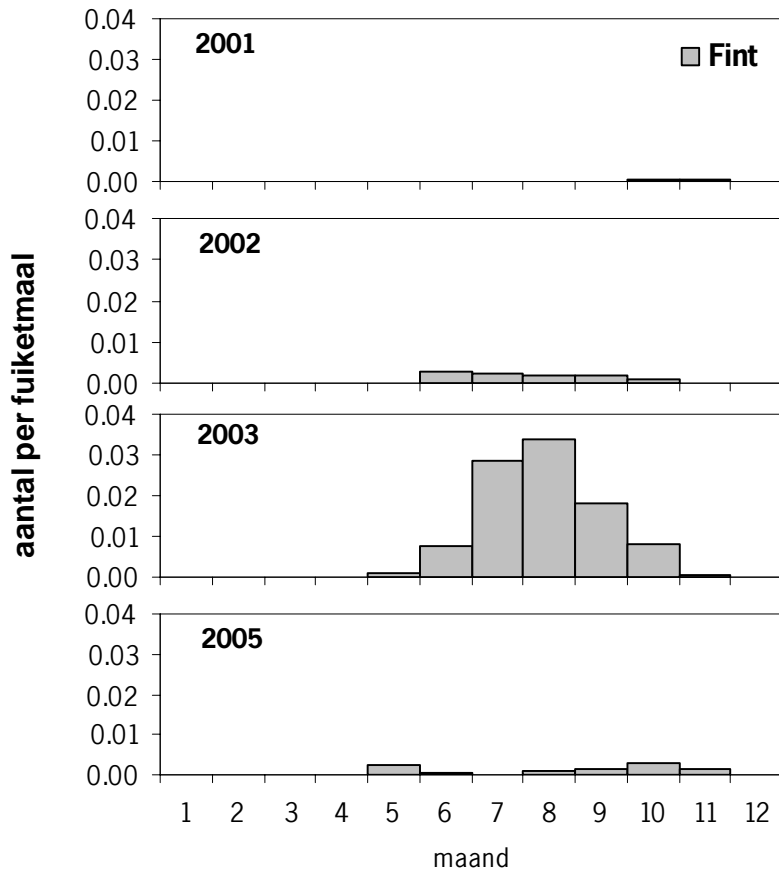
Er worden grotendeels dieren van ruim een halve tot bijna een hele meter lengte gevangen met een piek rond 75-80 cm (Fig. 4). Opmerkelijk is dat ieder jaar een klein aantal kleinere zeeprikken wordt aangetroffen met een lengte van 20-40 cm. Deze groep ontbreekt in 2002. In 2005 werd, evenals bij rivierprik, voor het eerst een piek aan jonge zeeprikken van 10-15 cm waargenomen.

De vangsten van de volwassen zeeprikken komen zowel in timing als in lengte overeen met het natuurlijke migratiepatroon. In Europese rivieren is de optrek naar de paaigebieden waargenomen vanaf februari, maar met een duidelijke piek in mei en juni (Holcík 1986). Tevens komen in de Europese rivieren relatief meer mannetjes in de populatie voor dan vrouwtjes, waarbij de mannetjes vaak eerder op de paaigronden aanwezig zijn (Holcík 1986). Van de gevangen zeeprikken in het IJsselmeergebied wijzen de gevonden rijpheidstadia (Fig. 22), namelijk voorbereidend of bijna paairijp op optrek naar de paaigebieden. De verhouding mannetjes/vrouwtjes is in de vangsten echter lager dan gebruikelijk in de Europese rivieren (Fig. 22). Een mogelijke verklaring voor deze afwijking in de geslachtsverhouding van de vangsten in het IJsselmeergebied zou kunnen zijn dat de mannetjes al eerder zijn vertrokken naar de paaigebieden en dat, wanneer het fuikenseizoen begin mei op gang komt, de kans groter is om vrouwtjes aan te treffen (Holcík 1986).

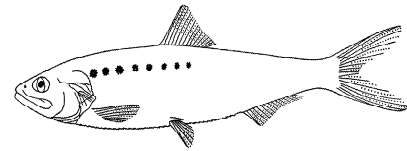
Hoewel de aantallen zeeprikken in het IJsselmeergebied en de grote rivieren in de ordegrrootte van duizenden per jaar is weten we nog weinig van de paailocaties. In 2007 zal in het kader van onderzoek naar habitats voor rivierprikken in Nederland ook gezocht worden naar mogelijke paailocaties en opgroeigebieden van ammocoeten van zeeprikken.



Figuur 6. Lengte-frequentie verdeling van fint per jaar.



Figuur 7. Frequentieverdeling van fint per fuiketmaal per maand in 2001-2005.



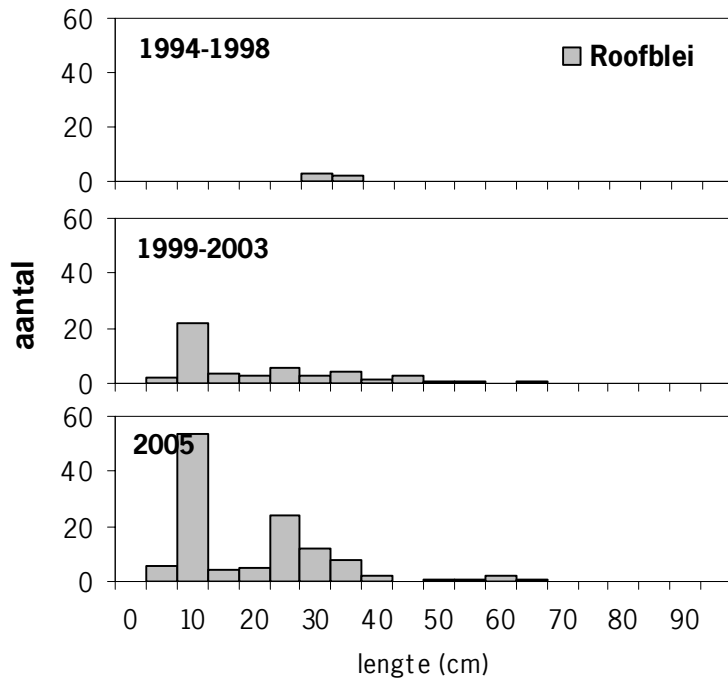
3.2.3 Fint (*Alosa fallax*)

De fint is een anadrome soort die vanuit zee het zoete water opzoekt om er te paaien. In april en mei paait de fint in het zoetwater-getijdengebied (Thiel et al., 1996, de Groot, 1992). De trek eindigt in de buurt van de grens waar een getij effect nog merkbaar is. De paaitijd bedraagt ongeveer drie weken. Als paaihabitat prefereren finten grindbanken (Maitland & Hatton-Ellis, 2003). In het verleden paaide de fint in de Merwede en de Bergse Maas, maar de werkelijke paaigebieden zijn nooit gevonden (de Groot 2002). In de Eems werden in augustus 1999 in het midden van de rivier jonge finten van ca 10 cm aangetroffen (Kleef & Jager 2002). Onderzoek naar aanleiding van het vermoeden dat fint in het Eems estuarium paait leverde hiervoor echter geen verdere aanwijzingen op (Jager & Kleef 2003). In het voorjaar van 2005 werden paaiende finten waargenomen in de Beneden-Merwede (vissers van Fa. Klop). Na het paaien trekken de volwassen vissen terug naar zee. De eieren bevinden zich in het zoete water. Als de larven uit het ei komen, drijven ze stroomafwaarts, in Nederland meestal naar het Waddengebied, waar ze een jaar pelagisch verblijven (De Groot, 1992), daarna leven ze pelagisch in open zee.

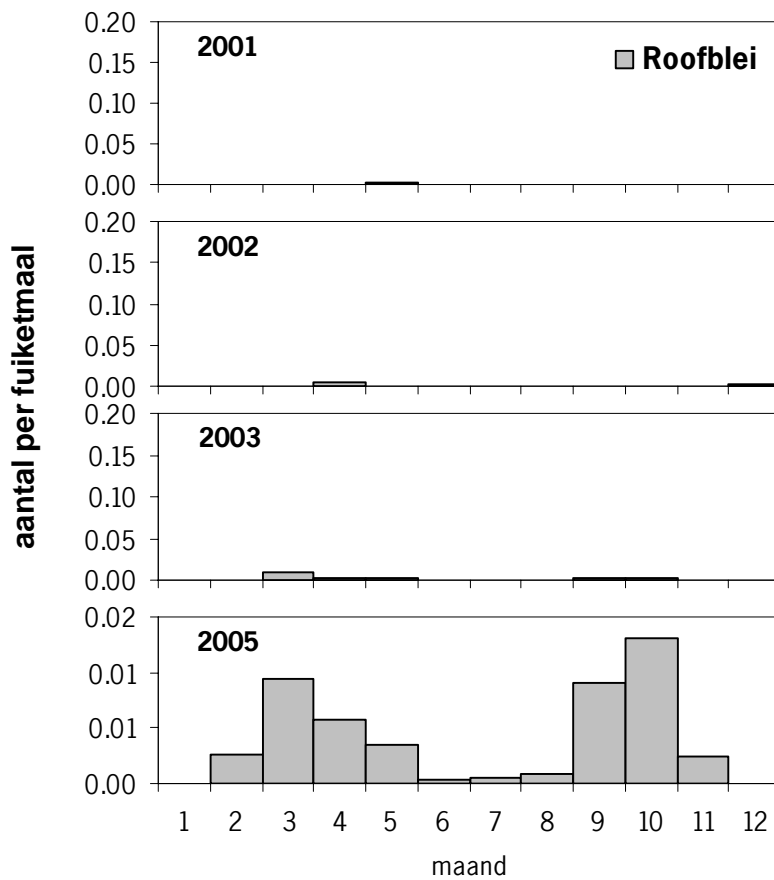
Tussen 1994 en 2005 zijn in totaal 812 finten aangeland op het IJsselmeer (Tabel 3). In 1994 en 1995 zijn wegens miscommunicatie niet alle gevangen finten aangemeld, de werkelijke vangst was hoger volgens mondelinge mededelingen. De aantallen aangemelde finten nam de laatste jaren erg toe met meer dan 700 finten in 2002 en 2003, maar een sterke terugval in 2005 naar nog geen 30 exemplaren (Tabel 3, Fig. 6). Finten worden tussen mei en november gevangen (Fig. 7). De lengte van finten varieert voornamelijk tussen de 25 en 50 cm, maar vooral in 2003 en 2005 werden ook redelijk wat kleinere finten (5-15 cm) waargenomen aan beide zijden van de Afsluitdijk (Fig. 6, Tulp et al. 2006)

Nagenoeg alle vangsten zijn gedaan in het noordelijk deel van het IJsselmeer nabij de Afsluitdijk. Het grootste aantal meldingen is afkomstig uit de omgeving van Kornwerderzand. In het Markermeer worden nauwelijks Finten gevangen.

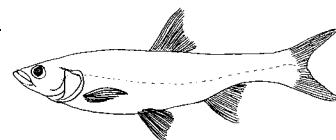
De anadrome fint trekt in het voorjaar (april tot juni) vanuit zee de rivieren op om te paaien in de benedenloop (Thiel *et al.* 1996). De eieren worden met de rivierstroom teruggevoerd naar estuaria, waar de larven verder opgroeien. Volwassen finten verblijven tijdens het groeiseizoen in de kustwateren. In de gangbare optrekperiode naar de paaigebieden zijn er in het IJsselmeer weinig finten gevangen (Fig. 7). In vergelijking met finten gevangen aan de Waddenzeekant van de Afsluitdijk worden er in het IJsselmeer relatief veel jonge (rijpheidsstadium 3 of minder) gevangen (Fig. 22). Finten zijn echter slecht houdbaar, zeker de kleinere exemplaren, waardoor het niet altijd mogelijk is geslacht en rijpheidsstadium te bepalen, waardoor de dataset erg klein is. Aangezien finten in het eerste levensstadium afhankelijk zijn van een goed functionerend estuarium, hetgeen in het IJsselmeer afwezig is, is het vooralsnog niet waarschijnlijk dat de juvenielen in het IJsselmeer opgroeien. De jonge finten die in het IJsselmeer gevangen worden zijn dan ook waarschijnlijk tijdelijke bezoekers afkomstig van zee.



Figuur 8. Lengte-frequentie verdeling van roofblei per jaar.



Figuur 9. Frequentieverdeling van roofblei per fuiketmaal per maand in 2001-2005.



3.2.4 Roofblei (*Aspius aspius*)

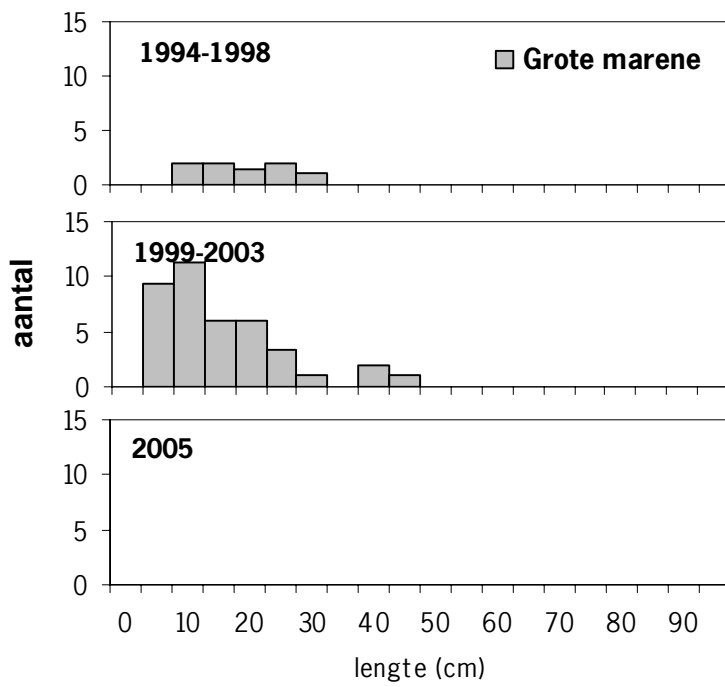
Roofblei is een zoetwatersoort met een Europees verspreidingsgebied vanaf de rivier de Elbe langs de Oostzee tot ver in het Russische binnenland (Lelek 1987). De laatste jaren wordt de Roofblei echter steeds vaker aangetroffen in diverse Nederlandse binnenwateren (Winter et al 2001). De Roofblei vestigt zich gewoonlijk in stromend zoetwater, maar wordt ook gevonden in grote meren (Lelek 1987). Het IJsselmeergebied kan daarom als geschikt habitat dienen voor deze soort. In het voorjaar trekt roofblei in groepen naar stroomopwaarts gelegen paaiplaatsen.

In het IJsselmeergebied is de roofblei sinds 1994 283 keer gemeld, waarvan 125 in 2005 (Tabel 3, Fig. 1). Daarmee is er nu duidelijk sprake van een gestage toename in de jaarlijkse aantallen. De vangsten laten in 2003 en 2005 een duidelijk tweetoppig seizoenspatroon zien met een piek in respectievelijk maart en oktober (Fig. 9).

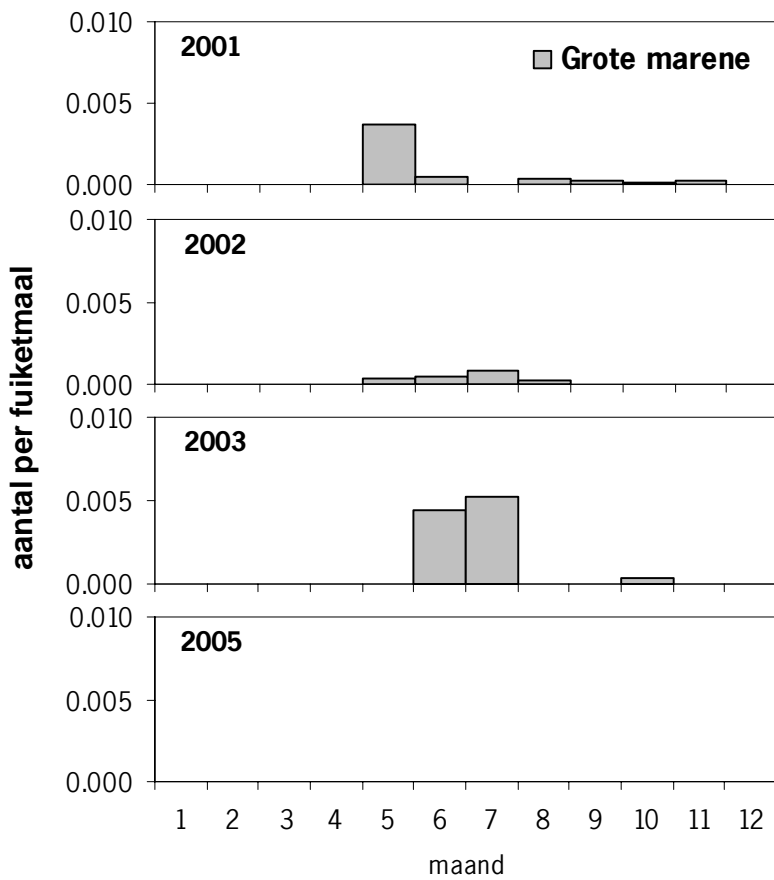
De visgrootte varieert in de verschillende jaren van 5 tot 60 cm met verschillende pieken die een stabiele leeftijdsopbouw doen vermoeden (Fig. 8).

Roofblei wordt aan de westkust van het Markermeer en in bij Kornwerderzand gevangen. De grotere exemplaren zijn veelal afkomstig van het Markermeer. De kleine exemplaren zijn vooral gevangen bij Kornwerderzand

Ook de variatie in rijpheidsstadia (Fig. 22) suggereert een geleidelijk steeds evenwichtiger leeftijdsopbouw: waar in voorgaande jaren vooral kleine, jong, onrijpe dieren werden aangetroffen zien we nu de fractie grote, rijpe dieren toenemen. In de vangsten zijn iets meer mannen dan vrouwen aangetroffen; het aantal dieren is echter erg laag.

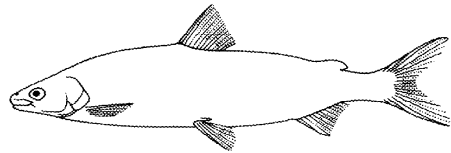


Figuur 10. Lengte-frequentie verdeling van grote marene per jaar.



Figuur 11. Frequentieverdeling van grote marene per fuiketmaal per maand in 2001-2005.

3.2.5 Grote marene (*Coregonus lavaretus*)

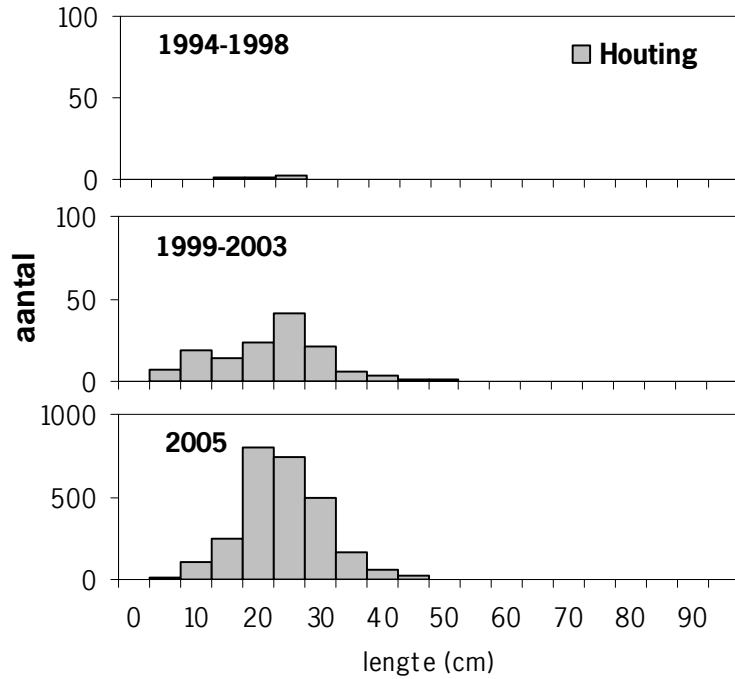


Het is onduidelijk of de grote marene ooit in Nederland paaide (de Nie 1996). De grote marene is eigenlijk geen echte riviertrekvis, maar komt voor in meren in de Alpen, Scandinavië en Schotland en estuaria rond de Oostzee. Er zijn grote marenes uitgezet in Duitse stuwmeren in zijrivieren van de Rijn. De grote marene paait in de winter, boven zandige bodems in diepe meren.

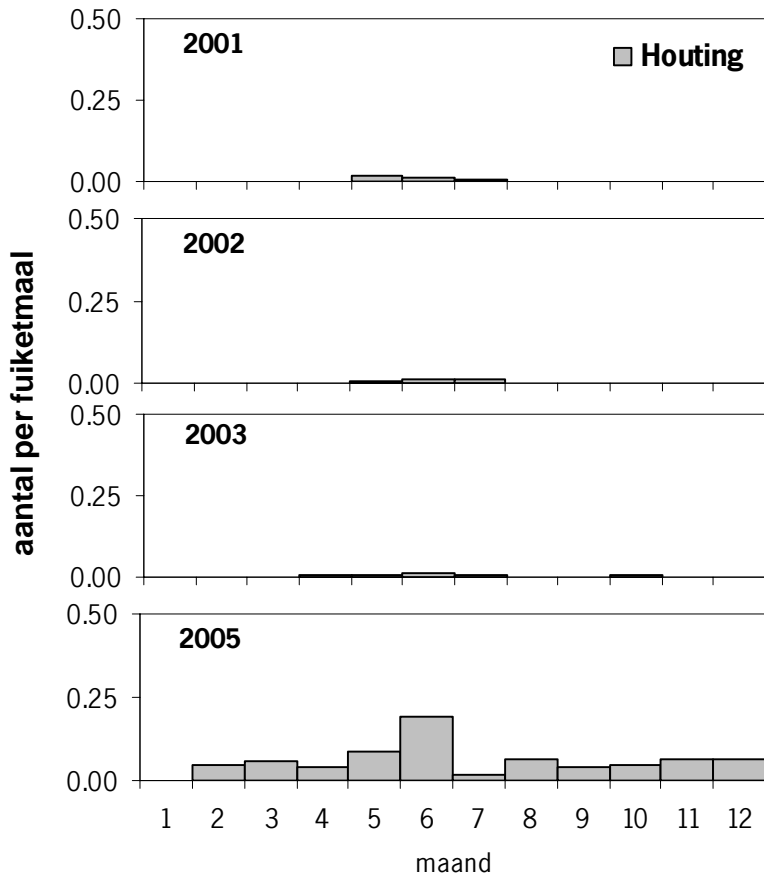
De grote marene is in de periode 1994-2003 159 keer aangetroffen, met twee piekjaren: 64 exemplaren in 2003 en 46 in 1999, Tabel 2). In 2005 werd geen enkele grote marene aangetroffen. Grote marene is gevangen van mei tot en met november, in de piekjaren vooral in juni-juli (Fig. 11). De lengtes van de gevangen exemplaren variëren van 7 tot 50 cm, maar in de meeste jaren is het merendeel 15 tot 25 cm (Fig. 10). In 2003 zijn er opvallend veel exemplaren kleiner dan 10 cm gevangen. Alle exemplaren zijn gevangen in het IJsselmeer in de buurt van de Afsluitdijk nabij Breezanddijk en Kornwerderzand.

Het merendeel van de gevangen grote marenes waren nog niet paarij en verkeerden in fase II (Fig. 22). Er worden iets meer vrouwtjes dan mannetjes gevangen.

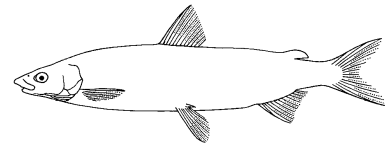
De grote marene paait in de winter in diepe meren zonder stroming (De Nie 1996): het IJsselmeergebied zou dus een goed habitat voor deze soort kunnen zijn. De soort is sinds de jaren tachtig sporadisch waargenomen in Nederland, met name in het rivierengebied met een voorzichtige toename in de jaren negentig. Naast een verhoogde vangstinspanning (en aandacht), hebben mogelijk de verbeterde waterkwaliteit en verhoogde waterafvoer geleid tot het meevoeren van marenes uit het Bodenmeer (de Nie 1996). De sterke toename in vangstaantallen van de grote marene is ook te zien bij houting maar het aantal gevangen marenes nam in 2000 weer sterk af, in tegenstelling tot de houting waarvan de aantallen de laatste drie jaren verder zijn toegenomen (Fig. 1). In 2003 zijn de aantallen grote marenes opnieuw toegenomen, maar in 2005 ontbraken ze volledig. Hetzelfde patroon werd waargenomen aan de zoute kant van de Afsluitdijk (Tulp et al. 2006). Gezien het ontbreken van een herintroductie-programma voor deze soort is de plotselinge toename en vervolgens verdwijnen erg vreemd. Verwarring met (andere) houtingachtigen is mogelijk, hoewel er vanaf een lengte van 10 cm al twee duidelijke groepen onderscheiden kunnen worden: die met een (vaak zwartachtig en flexibel) neusje ('houting') en die zonder neusje ('grote marene'). Over de systematiek van houtingachtigen (soorten, ondersoorten, verschillen tussen populaties binnen een soort) worden nog regelmatig wetenschappelijke verhandelingen gehouden. Populaties en soorten worden onderscheiden op basis van aanwezigheid neus, aantal schubben op de zijlijn, aantal kieuwboogaanhangsels en DNA-technieken. Er bestaat echter nogal wat overlap en onduidelijkheid waardoor de taxonomie nog niet is opgehelderd. In de toekomst zullen deze kenmerken systematischer worden gescoord en weefselmonsters worden bewaard zodat op termijn wellicht meer duidelijkheid over de herkomst en ontwikkelingen kan worden gemeld.



Figuur 12. Lengte-frequentie verdeling van houting per jaar.



Figuur 13. Frequentieverdeling van houting per fuketmaal per maand in 2001-2005.



3.2.6 Houting (*Coregonus oxyrhynchus*)

Deze anadrome vis is in de loop van de twintigste eeuw uitgestorven als paaipopulatie in de Nederlandse rivieren. Sinds begin jaren negentig worden houtingen uitgezet in de Rijn in en bij de Lippe, de laatste jaren met honderdduizenden jonge houtingen per jaar, vanuit een Deense entpopulatie (Borcherding et al. 2006).

Houting is in totaal 3411 keer aangetroffen, waarvan 2772 keer in 2005 (Tabel 3) en is dus bezig met een sterke opmars. Voor 1999 is de soort nauwelijks gevangen, maar vanaf 1999 lopen de aantallen snel op, met tot nu toe het hoogste aantal in 2005. Ook in de monitoring aan de zoute zijde van de Afsluitdijk bij Kornwerderzand, in de benedenrivieren en in de overige zoete rijkswateren neemt het aantal houtingen toe in de afgelopen jaren (de Leeuw *et al.* 2002, Tulp & van Willigen 2004, Winter *et al.* 2003). Deze toename houdt gelijke tred met de uitzettingen in Duitsland.

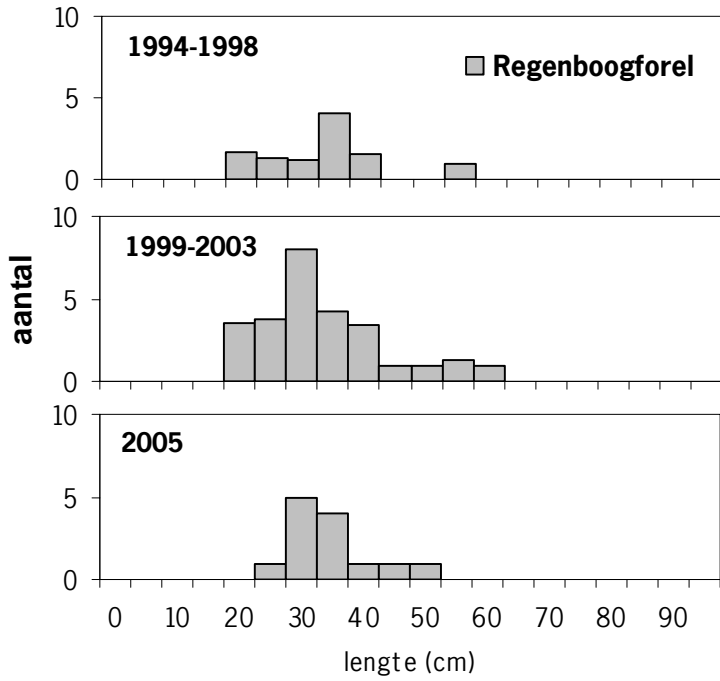
De piek van de vangsten ligt in de maanden mei t/m juli (Fig. 13), hoewel houting het hele jaar door wordt aangetroffen

De gevangen exemplaren variëren in lengte van 10 tot 50 cm met de hoogste aantallen rond een lengte van 25 cm (Fig. 12). De vissen worden voornamelijk gevangen in de buurt van de Afsluitdijk bij Breezanddijk en Kornwerderzand, maar ook elders in het IJsselmeer. In het Markermeer worden ze nauwelijks aangetroffen.

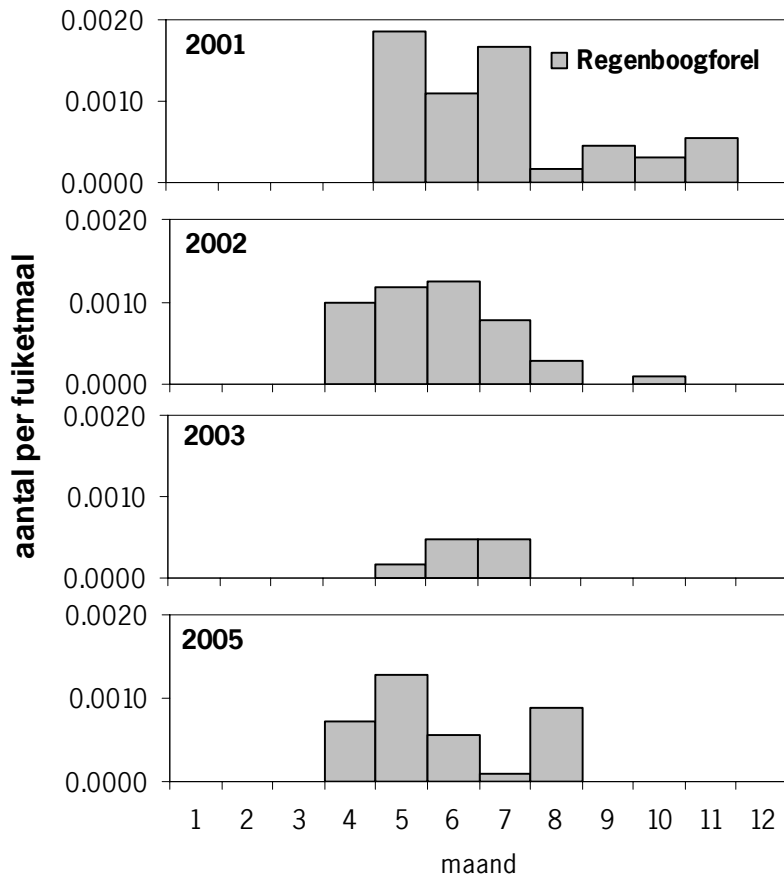
Er worden houtingen van alle rijpheidsstadia waargenomen (Fig. 22). Er worden iets meer vrouwtjes dan mannetjes gevangen.

De soort paait hoog stroomopwaarts in gebieden met zandige grindbodems en veel stroming (De Nie 1996). Er is echter ook een geïsoleerde populatie houting bekend in het Bodenmeer, waarbij gepaaid wordt in stilstaand water op zand of grind (Lelek 1987). Van 1987 tot 1992 zijn uitzetactiviteiten van houting uitgevoerd in het Deense Waddengebied (Ejbye-Ernst & Nielsen 1997), sinds begin jaren negentig worden houtingen massaal uitgezet in het Rijnstroomgebied. Onlangs bleek uit analyses van 25 jonge houtingen uit het IJsselmeer dat het grootste deel van natuurlijke aanwas komt (alle uitgezette jonge houtingen zijn van een chemisch merk voorzien en kunnen door analyse in het laboratorium worden onderscheiden van natuurlijke reproductie) (ongepubliceerde gegevens van J. Borcherding, Universiteit Keulen, Duitsland), slechts een van de 25 betrof een uitgezet exemplaar. Daarmee is de oorsprong van de houting in het IJsselmeer nog onduidelijk: afkomstig uit de Waddenzee of mogelijk uit het Bodenmeer, hoewel het meest waarschijnlijk lijkt dat dit stroomafwaarts migrerende houtingen betreffen afkomstig van herintroductieprogramma's. Blijkbaar is er in elk geval een natuurlijk reproducerende populatie in het stroomgebied (IJsselmeer, IJssel of verder stroomopwaarts in de Rijn).

Dat het naast jonge dieren om steeds meer paarijpe exemplaren gaat komt ook uit de analyse van de rijpheidsstadia (Fig. 22).

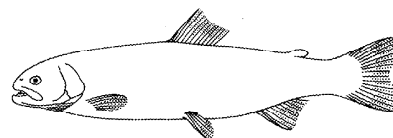


Figuur 14. Lengte-frequentie verdeling van regenboogforel per jaar.



Figuur 15. Frequentieverdeling van regenboogforel per fuiketmaal per maand in 2001-2005.

3.2.7 Regenboogforel (*Salmo gairdneri*)

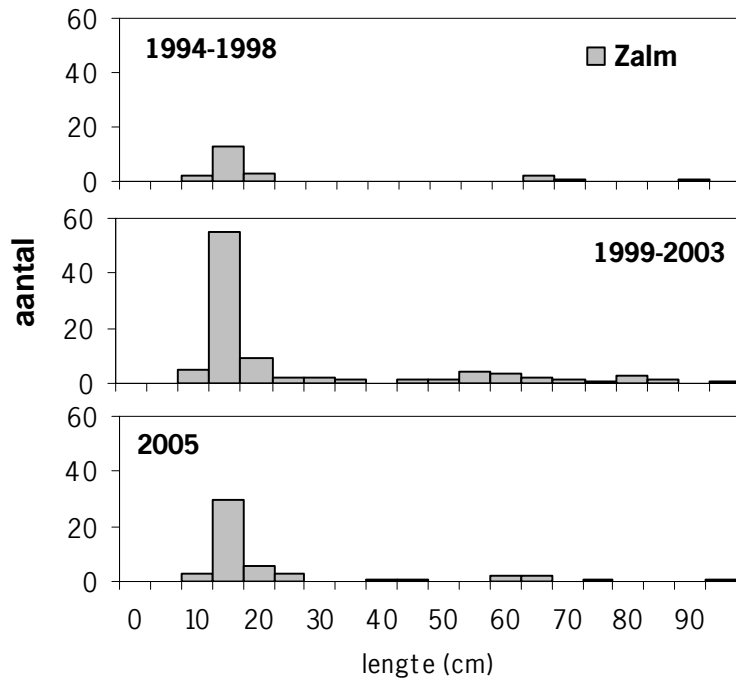


Regenboogforel verschijnt via voortdurende uitzettingen door kwekers in Nederlandse wateren en elders in Europa (de Nie 1996) en lijkt daardoor in te burgeren. Voortplanting vindt in Nederland echter niet plaats. Mogelijk is het voorkomen van regenboogforel gerelateerd aan verhoogde waterafvoer in de rivieren en daarmee gepaard gaande overstromingen waardoor geïsoleerde wateren verbonden worden met de hoofdstroom. Zichzelf in standhoudende populaties regenboogforel zijn er nauwelijks in Europese wateren.

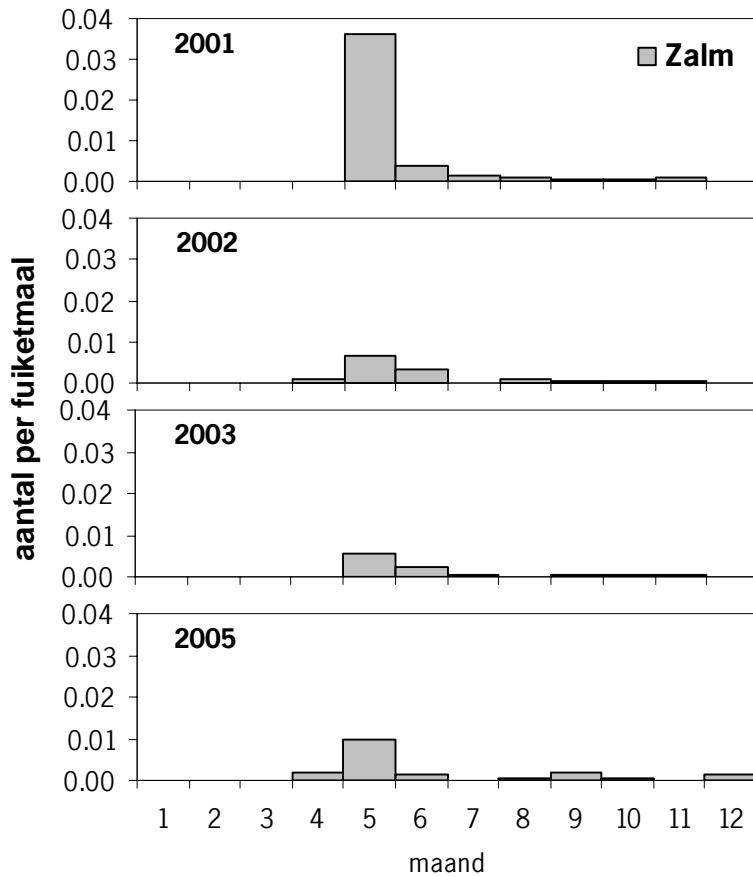
Sinds 1994 zijn in totaal 147 regenboogforellen ingeleverd, waarvan 13 in 2005. Van 1994 tot en met 1997 werd regenboogforel nauwelijks aangetroffen. Sinds 1998 liggen de vangsten hoger, maar vertonen daarna geen duidelijke toe- of afname meer (Tabel 3, Fig. 1). De grootste hoeveelheden worden in de vroege zomer (mei-juli) aangetroffen (Fig. 15).

De lengte van de gevangen exemplaren varieert van 20 tot 60 cm, met de hoogste aantallen rond 30 cm (Fig. 14).

Er zijn zowel niet-paarijpe (stadium II), als bijna paarijpe (stadium IV) exemplaren gevangen, maar het merendeel is niet paarijpe (Fig. 22). Toch kan deze permanente zoetwatersoort zich niet voortplanten in Nederland vanwege het ontbreken van goede paaigebieden. Er worden over het algemeen meer vrouwtjes gevangen.

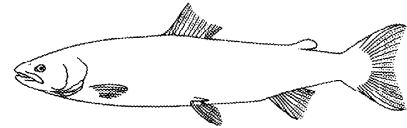


Figuur 16. Lengte-frequentieverdeling van zalm per jaar.



Figuur 17. Frequentieverdeling van zalm per fuiketmaal per maand in 2001-2005.

3.2.8 Zalm (*Salmo salar*)



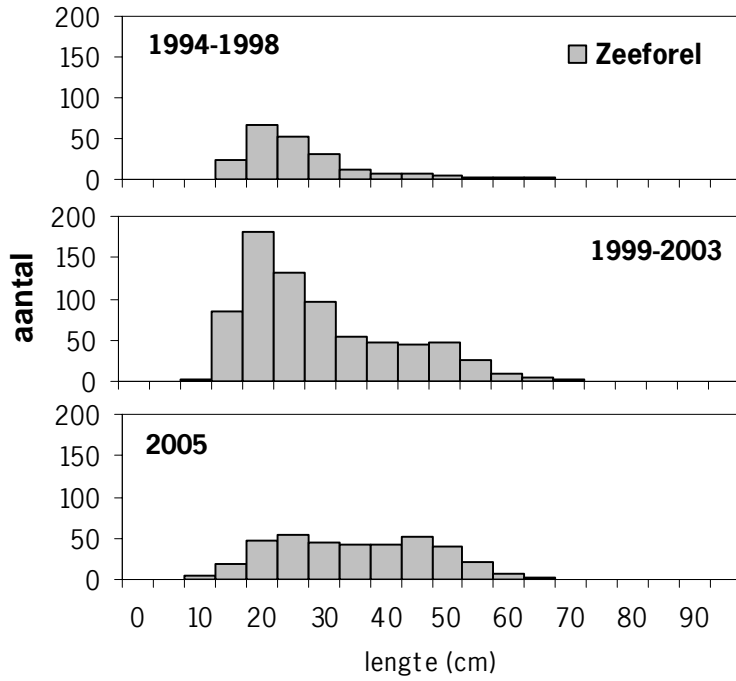
De levenscyclus van de anadrome zalm begint bovenstrooms in de rivieren, waar de eieren in snelstromende grindrivieren en –beken worden afgezet. Na een opgroeifase van één tot drie jaar trekken jonge zalmen (10-20 cm) naar zee. Ze leven één tot enkele jaren op zee en de dan volwassen zalmen trekken in de zomer en het najaar naar de geboortेरivier om te paaien. De grote zalmpopulatie die in het Rijnstroomgebied paaide is in de eerste helft van de twintigste eeuw uitgestorven, vermoedelijk door een combinatie van overbevissing, slechte waterkwaliteit, verlies van habitat en barrières op de trekroutes. In de jaren negentig is een herintroductieprogramma gestart, waarbij grote aantallen jonge zalm zijn uitgezet in enkele Duitse zijrivieren. Inmiddels zijn de aantallen volwassen zalmen die de Rijn optrekken duidelijk toegenomen (Winter, *et al.* 2002a), maar in hoeverre er sprake is van een zichzelf in stand houdende populatie is onbekend.

In totaal zijn sinds 1994 540 zalmen aangeleverd, met het hogere aantallen exemplaren vanaf 1999 (Tabel 3). De trend in aantallen lijkt de laatste jaren te stabiliseren met 57 exemplaren in 2005 (Fig. 1). Het seizoenspatroon is redelijk constant tussen jaren, met een piek in het voorjaar rondom de maand mei, en een klein deel dat in het najaar wordt gevangen (Fig. 17).

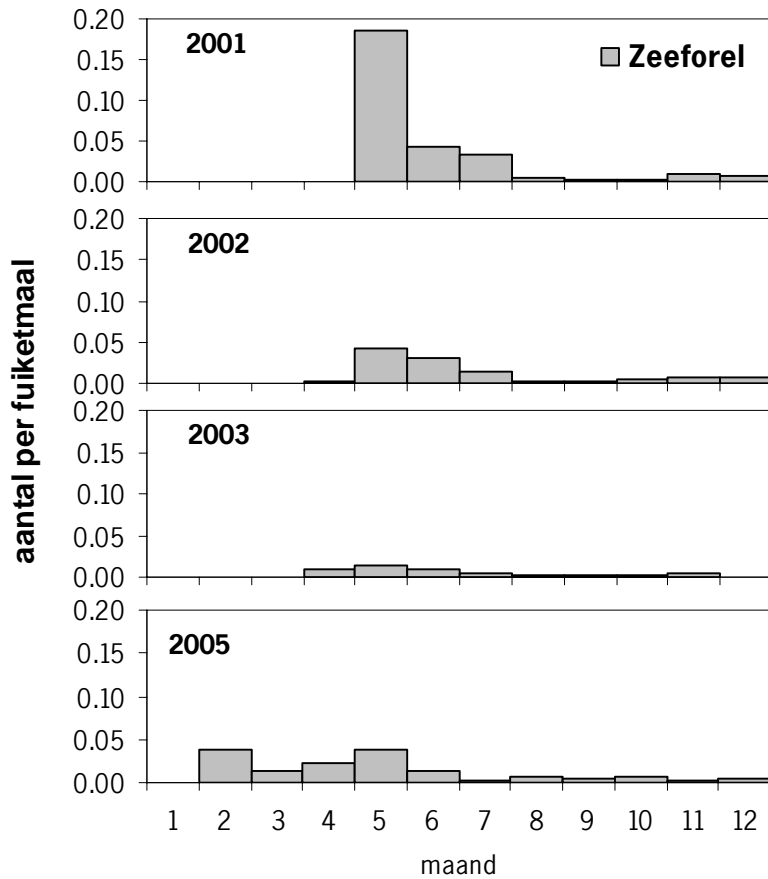
De vangsten bestaan voornamelijk uit kleine zalm van 10-20 cm lengte ('smolts'). Ook wordt elk jaar een kleine groep zalm met grotere lengte van 50-70 cm gevangen (Fig. 16). Er is duidelijk een onderscheid te maken in de timing van de beide groepen: de kleine exemplaren worden in mei tot en met juli gevangen, terwijl de grotere exemplaren vooral in de periode van september tot en met december aanwezig zijn.

De meeste gevangen zalmen zijn niet paarij (Fig. 22). Er worden over het algemeen meer vrouwtjes gevangen.

Voor zalm kan een opdeling gemaakt worden in twee cohorten, een jong en een oud cohort, gebaseerd op een verdeling van lengte tegen tijd (Hartgers & van Willigen 1999, Hartgers & Buijse 2002). Tijdens de levenscyclus van zalm trekt jonge zalm met een lengte van 10-20 cm en een leeftijd van 1-3 jaar in het voorjaar van de paaigebieden bovenstrooms in de rivier naar zee. Gezien de geringe lengte van de in het voorjaar gevangen zalm uit het eerste cohort lijkt het waarschijnlijk dat deze vissen direct afkomstig zijn van bovenstroomse gebieden en niet lange tijd in het voedselrijke IJsselmeergebied doorbrengen. In tegenstelling tot zeeforellen gebruiken zalmen het IJsselmeer slechts als corridor en niet als voedselgebied (Hartgers & Buijse 2002). De lengte van de gevangen zalmen uit het oude cohort komt overeen met het patroon bij stroomopwaarts trekkende vis. Migratie van paarijpe zalm naar bovenstroomse paaigronden vindt namelijk in het najaar plaats. In andere monitoringprogramma's, zoals aan de zoute kant van de Afsluitdijk en de rivieren namen de aantallen de afgelopen jaren toe, maar lijken recent ook daar af te vlakken (Tulp *et al.* 2006, Winter *et al.* 2003).

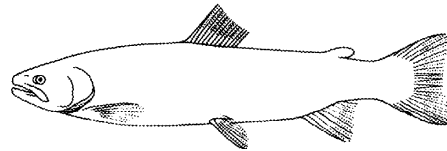


Figuur 18. Lengte-frequentie verdeling van zeeforel per jaar.



Figuur 19. Frequentieverdeling van zeeforel per fuiкетmaal per maand in 2001-2005.

3.2.9 Zeeforel (*Salmo trutta*)

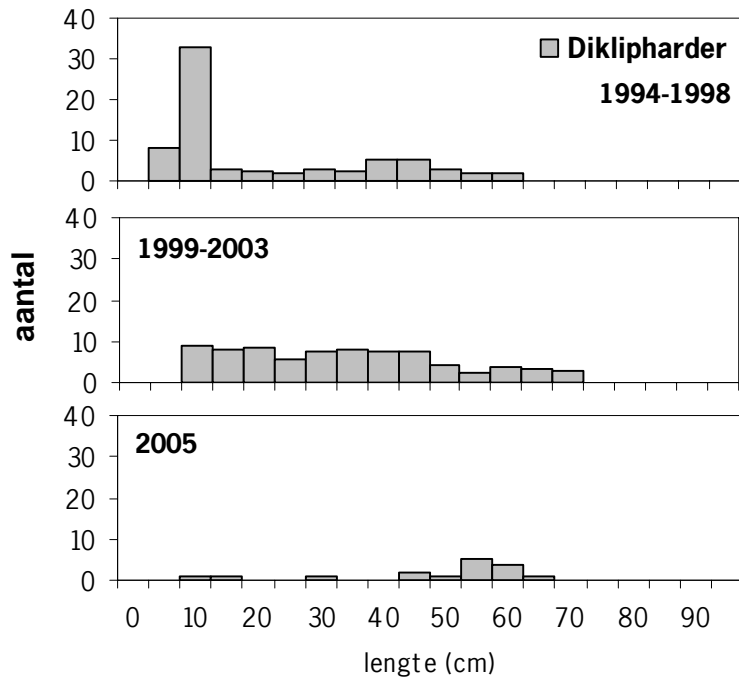


Forel kent verschillende '*life-history*' strategieën binnen dezelfde populatie, waarvan de één permanent op de rivieren verblijft (residente strategie, verschijningsvorm 'beekforel') en de ander naar zee trekt (migrerende strategie, verschijningsvorm 'zeeforel'). In dit monitoringprogramma zijn uitsluitend zeeforellen aangetroffen. Jonge zeeforel trekt, evenals zalm, na één tot drie jaar in de rivieren te hebben geleefd in het voorjaar naar zee, om vervolgens na enkele jaren als volwassen vis weer terug te keren naar de rivieren. In tegenstelling tot zalm verblijft zeeforel in zeeën en kustwateren in de buurt van hun geboorterivier en kunnen ook tussentijds wel in enige mate het zoete water intrekken.

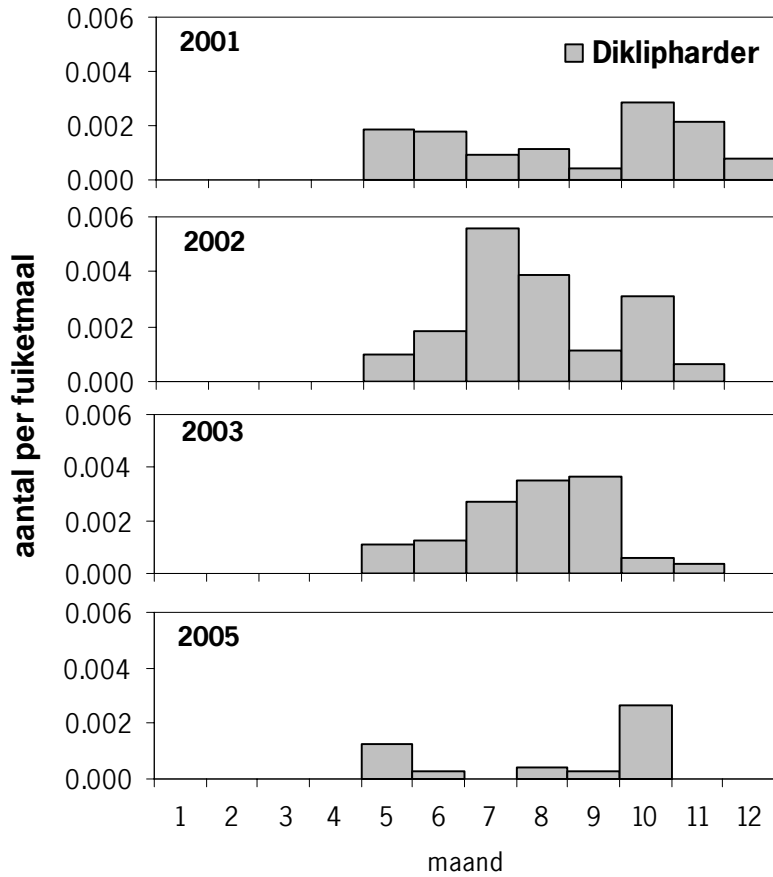
Van 1994 zijn tot en met 2005 zijn in totaal 4944 zeeforellen geregistreerd in het monitoringprogramma, waarvan 413 in 2005 (Tabel 3, Fig. 1). Sinds 1998 is het aantal meldingen aanmerkelijk hoger dan in voorgaande jaren, waarbij de piek rond de maand mei ligt (Fig. 22), hoewel zeeforel het hele jaar door aangetroffen kan worden. In het najaar lijkt er een tweede doortrekperiode op te treden.

De lengteverdeling laat een min of meer tweetoppig patroon zien met een groep van rond de 25 cm en een groep van rond de 50 cm (Fig. 18). Het gaat hierbij om 2 cohorten: forellen groeien ca. 20-25 cm per jaar wanneer ze op zee verblijven (De Leeuw et al in druk). Zeeforel in het eerste cohort is niet paairijp (stadium II, Fig. 22) en bestaat blijkens schubaflezingen vooral uit dieren die 1-3 jaar in zoet water hebben geleefd voor ze (via het IJsselmeer) naar zee gaan (De Leeuw et al. in druk). De vissen in het oudere cohort groeien in dezelfde periode van 40 tot 60 cm en laten een duidelijke toenemende rijpheid zien in de loop van het seizoen (Hartgers & Buijse 2002). Op latere leeftijd trekt zeeforel na een groeiseizoen terug naar de paaigronden, bovenstrooms in de rivieren. De meeste zeeforellen worden gevangen in mei-juli en oktober-november. Dit beeld komt goed overeen met de waarnemingen uit het project 'migratie zeeforel' (bij de Vaate & Breukelaar 2001). Hier bleken de perioden juni/juli en half oktober/half december de belangrijkste intrekperioden naar het zoete water. Dit zijn tevens de belangrijkste perioden voor de trek naar zout water, in het voorjaar voedseltrek van smolts en in het najaar voor overwintering (Klemetsen *et al.* 2003).

De vangsten in andere gebieden, zoals in de Bergsche Maas en de IJssel (Bij de Vaate & Breukelaar 2001, Winter *et al.* 2002) laten een voorzichtige toename zien in de afgelopen jaren. Op andere plaatsen zoals de Waal, de Maas en de Lek en in de spuikom bij Kornwerderzand zijn de aantallen constant (Tulp & van Willigen 2004, Winter *et al.* 2002).

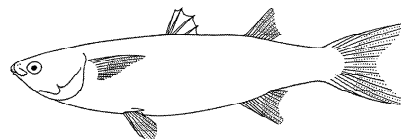


Figuur 20. Lengte-frequentie verdeling van diklipharder per jaar.



Figuur 21. Frequentieverdeling van diklipharder per fuiketmaal per maand in 2001-2005.

3.2.10 Diklipharder (*Chelon labrosus*)

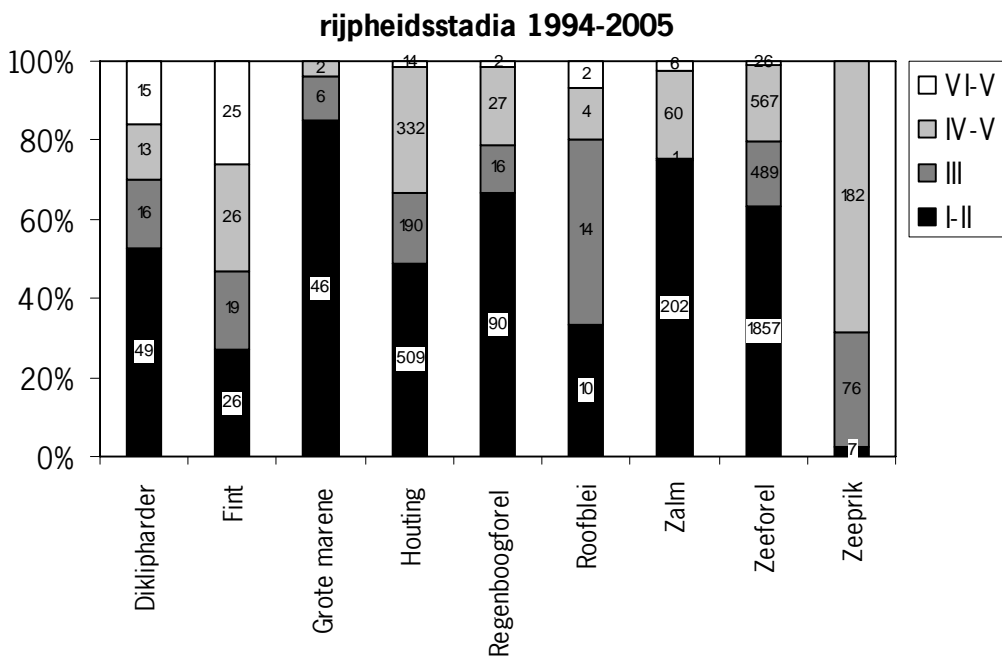


De diklipharder is overwegend een zoutwatersoort en is niet afhankelijk van zoet water voor de voortplanting: ze kunnen hun hele levenscyclus in zout water voltooien. Zoet water wordt vooral gebruikt als foerageergebied.

In totaal zijn gedurende het monitoringprogramma 484 diklipharders gevangen (Tabel 3, Fig. 1). In 1995 bleken als gevolg van een communicatiefout niet alle diklipharders te zijn aangemeld. Sindsdien lijkt de trend in aantallen positief te zijn, maar in 2005 waren de aantallen opmerkelijk laag. In het benedenrivierengebied nemen de aantallen gestaag toe (Winter *et al.* 2003), terwijl ze aan de zoute kant van de Afsluitdijk geen duidelijke trend vertonen en in 2005 de aantallen ook iets lager waren dan de jaren ervoor (Tulp *et al.* 2006).

Diklipharders worden in het algemeen gedurende het hele vangstseizoen (van mei tot november) gevangen, vaak zonder eenduidige pieken (Fig. 21).

De lengtes van de gevangen exemplaren zijn erg variabel en lopen van 5 tot 70 cm, waarbij in sommige jaren relatief veel kleine exemplaren worden aangeland (b.v. 1998, 2002, Fig. 20).



Figuur 22. Frequentie-verdeling van rijpheidsstadia per soort in de periode 1994-2005. De getallen boven de kolommen geven de aantallen weer.

4. Discussie

4.1 Aantalsontwikkelingen

Evenals in voorgaande jaren is van een tiental soorten (rivierprik, zeeprik, fint, roofblei, grote marene, houting, regenboogforel, zalm, zeeforel en diklipharder) informatie verzameld met betrekking tot hun seizoenspatroon, lengtefrequentie verdeling en verspreiding van de vangsten, met als doel inzicht te verkrijgen in de functie van het IJsselmeer voor deze vissoorten.

De vangsten van de soorten zeeprik, roofblei, houting, zalm, zeeforel en diklipharder nemen over het algemeen toe in de periode 1994-2005. Het omslagpunt ligt in het jaar 1999, sindsdien zijn de vangstaantallen duidelijk hoger dan in voorgaande jaren. In hoeverre dit een weerspiegeling is van populatieveranderingen of een effect is van toegenomen bereidwilligheid van de deelnemende vissers is moeilijk aan te geven. In een analyse waarin de bereidwilligheid om vangsten bij te dragen wordt ingeschat voor de periode waarin nog met alle IJsselmeervissers werd gewerkt, is afgeleid dat 72% van alle gevangen zeldzame vis ook daadwerkelijk ingeleverd werd (Dekker & van Willigen 1997). Er is geen reden om aan te nemen dat er aan die bereidwilligheid iets veranderd is. Het totaal aantal deelnemers is wel toegenomen, maar aangezien voor deze rapportage alleen vissers geselecteerd zijn die in de hele periode vis ingeleverd hebben, kan dit geen vertekening opleveren. Het verschil in visserij-inspanning in de jaren 2001-2003 was erg klein. Als vangstinspanning en bereidwilligheid van de vissers niet veel veranderd is in de loop van het programma zou dit betekenen dat de aantallen gevangen zeldzame vis ook daadwerkelijk een reflectie is van de aantalsontwikkelingen.

Deze stijgende lijn in de vangstaantallen van zeldzame vissoorten in de periode 1994 - 2005 wordt ook waargenomen in andere Nederlandse wateren (Maes, 2001), bijvoorbeeld in de grote Nederlandse rivieren in het passieve MWTL-monitoringprogramma Zoete Rijkswateren (Winter et al. 2001a, 2002, 2003), onder andere bij fint, diklipharder, zalm en zeeforel (deze laatste alleen in de Lek en de IJssel/Rijn). In dit programma wordt op 30 locaties in Nederland het visbestand geregistreerd met behulp van de fuikenvisserij op paling door beroepsvissers. Het monitoringprogramma van diadrome vis aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk in de spuikom van Kornewerderzand loopt pas vijf jaar, maar ook hierin is voor een aantal soorten, zoals houting en fint een toename te zien (Tulp et al. 2006). De laatste jaren laten de meeste monitoringsprogramma's echter geen duidelijke toenames meer zien, met uitzondering van houting. In het IJsselmeer neemt roofblei nog gestaag toe, met voor ander soorten lijkt een trendbreuk waarneembaar. het teruglopende aantal meewerkende vissers binnen dit programma speelt waarschijnlijk nauwelijks een rol omdat de vangsten gecorrigeerd worden voor de vangstinspanning.

Gezien de vele parallelle ontwikkelingen tussen de diverse monitoringprogramma's is het mogelijk dat de toename van zeldzame vis in het IJsselmeergebied een gevolg is van factoren op landelijk niveau zoals verbetering van de waterkwaliteit (met name die van de Rijn), of bijvoorbeeld veranderingen in beheer van oevers en uiterwaarden (Winter *et al.*, 2001). Daarnaast speelt voor bijvoorbeeld zalm en houting het effect van herintroducties een grote rol. In het IJsselmeer zijn echter ook autonome veranderingen gaande met betrekking tot productiviteit, temperatuur en visserij (De Leeuw et al. 2006).

4.2 Functie IJsselmeergebied voor zeldzame vissen

Het IJsselmeergebied wordt door de zeldzame vissoorten voor verschillende doeleinden gebruikt, waarbij afhankelijk van soort en levensfase onderscheid gemaakt kan worden tussen doortrekstation tijdens de migratieperiode, of paai- en/of foerageergebied. De verblijfsperiode en de lengte van de gevangen zeeprik, zalm en zeeforel in het IJsselmeergebied wijst op een functie als doortrekgebied van het IJsselmeer tussen de zoute opgroeigebieden in zee en de zoete paaigebieden stroomopwaarts op de rivieren en andersom.

Voor houting geldt dat het IJsselmeergebied van betekenis zou kunnen worden als zowel doortrekgebied, foerageergebied, overwinteringsgebied als mogelijk zelfs paaigebied. Houting wordt het hele jaar door aangetroffen. Een belangrijk deel van de jonge houting blijkt van natuurlijke reproductie afkomstig, al is niet duidelijk of reproductie ook op het IJsselmeer plaatsvindt of alleen in de rivieren stroomopwaarts. Geslachtsrijpe dieren blijken uit telemetrisch onderzoek (NEDAP transponders, De Leeuw & Winter 2006) het hele jaar door in het IJsselmeergebied te verblijven, maar in vrij grote aantallen in de paaiperiode (november/december) het IJsselmeergebied te verlaten en via de IJssel de rivieren op te trekken. Enkele exemplaren werden zelfs in de Rijn en Lippe waargenomen.

Ook voor grote marene zou het IJsselmeergebied in potentie geschikt kunnen zijn voor een residente populatie. In het algemeen paait grote marene namelijk in rustige, grote (maar oligotrofe) meren. De tot nu toe gevangen exemplaren zijn over het algemeen echter niet geslachtsrijp en sinds 2005 lijkt grote marene weer van het toneel te zijn verdwenen.

Aangezien finten in het eerste levensstadium afhankelijk zijn van een goed functionerend estuarium, hetgeen in het IJsselmeer afwezig is, is het vooralsnog niet waarschijnlijk dat de juvenielen in het IJsselmeer opgroeien. Het IJsselmeer en Benedenriverengebied zijn nu nog ongeschikt als paaihabitat. Wanneer in deze gebieden in de toekomst door voorgenomen maatregelen een meer natuurlijke zoet-zout dynamiek ontstaat, en ze weer geschikt worden als paaihabitat, dan is de fint in voldoende mate aanwezig in het kustgebied voor een natuurlijke herkolonisatie als paaipopulatie.

De zeldzame vissen die het IJsselmeergebied vooral als foerageergebied (kunnen) gebruiken zijn de zeeforel, roofblei en regenboogforel. De roofblei is een permanente zoetwatervis en maakte enkele jaren geleden zijn intrede in de Nederlandse wateren en de toename in vangsten van deze soort geven aan dat het IJsselmeergebied een geschikt habitat is. De gevangen regenboogforellen zijn afkomstig uit kwekerijen en trekken na uitzetting stroomafwaarts naar het IJsselmeergebied, maar omdat het geen natuurlijke populatie betreft, lijkt de regenboogforel het IJsselmeergebied slechts als foerageergebied te gebruiken. De zeeforel is een soort die waarbij jonge exemplaren optrekken naar de paaigebieden, maar niet daadwerkelijk paaien (Dekker & van Willigen 1996) en het is waarschijnlijk dat ze het IJsselmeergebied behalve als doortrekstation ook als foerageergebied benutten. Bovendien wijst de variatie in lengteklassen die gevangen worden op een foerageerfunctie van het gebied (De Leeuw et al. in druk).

De in het IJsselmeergebied gemelde zeeprikken kunnen afkomstig zijn uit ons omringende landen, omdat ze niet trouw zijn aan hun geboorterivier, maar rivieren selecteren op basis van feromonen uitgescheiden door larven. Van zeeprikken is nog grotendeels onbekend in hoeverre een paaipopulatie voorkomt in het stroomgebied van de Nederlandse rivieren. Uit de massale optrek die in het IJsselmeergebied en de grote rivieren wordt waargenomen is een aanzienlijke paaipopulatie

waarschijnlijk, maar zijn concrete aanwijzingen moeilijk te verkrijgen. Dat geldt ook voor rivierprik waarvan slechts enkele paaiplekken en opgroeiplekken (vaak vlak in de buurt van paaiplekken) bekend zijn. Onderzoek dat IMARES in 2007 zal uitvoeren naar paai- en opgroeihabitats van zeeprikken en rivierprikken in Nederland zal daar hopelijk aanvullende informatie over gaan verschaffen.

Diklipharder wordt als overwegend herbivore zoutwatersoort weliswaar regelmatig waargenomen, maar er wordt niet verwacht dat deze typische mariene vis het IJsselmeergebied als geschikt habitat zal koloniseren aangezien deze soort zoute of brakke getijdengebieden preferereert. Als er in zoetwater geschikte wieren aanwezig zijn, kunnen ze echter ook langdurig in zoetwater verblijven.

4.3 Fuikvangsten als monitoring instrument

Fuiken zijn passieve vistuigen en de vangsten zijn een indicatie van de combinatie van zowel de aantallen aanwezige vis als de activiteit van vis. Hierdoor kunnen fuikvangsten informatie opleveren over de seizoensritmiek van soorten, maar voor een diepgaander begrip van de bewegingen tijdens verschillende seizoenen en levensstadia is aanvullend ecologisch onderzoek noodzakelijk. De fuikmonitoringprogramma's kunnen daarentegen wel belangrijke aanwijzingen voor ontwikkelingen opleveren die nader onderzoek verdienen.

Meerdere monitoringprogramma's met behulp van fuikenregistratie leveren uitstekende mogelijkheden om een goed ruimtelijk inzicht te krijgen in de seizoensdynamica van zeldzame vissoorten. In de Waddenzee nabij Kornwerderzand voert Wageningen IMARES een monitoringprogramma uit naar diadrome vissoorten (Tulp et al. 2006). Hierbij verrichtte een beroepsvisser in 2000-2005 speciaal voor dit programma vangstwerkzaamheden binnen en net buiten de spuikom in het voor- en najaar. Een ander monitoringprogramma waarbij aandacht wordt besteed aan zeldzame vissoorten wordt uitgevoerd in de Zoete Rijkswateren in het kader van de Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL), (Winter et al., 2004). Hierbij noteren beroeps vissers de bijvangsten tijdens hun reguliere werkzaamheden, voornamelijk in de commerciële palingvisserij.

Omdat vissoorten sterk gedragsmatig verschillen, kunnen alleen de vangstgegevens in fuiken, zonder aanvullende observaties, een vertekend beeld geven van de aantallen en soortverhoudingen die daadwerkelijk het gebied gebruiken en/of doortrekken. Zo kan een vangst van dezelfde omvang bij de ene soort duiden op een relatief grote fractie van een klein aantal vissen die lang rondzoekt en bij de andere soort op een relatief kleine fractie van veel grotere aantallen die snel doortrekken. Om daadwerkelijk een inschatting van populatieomvang te kunnen maken is een meting van aantallen vis die per tijdseenheid passeren noodzakelijk. De combinatie van fluxen en vangstaantallen geeft een handvat voor de berekening van de populatieomvang en de evaluatie van intrekmogelijkheden op soortsniveau. Voor dit soort onderzoek is het nodig vissen individueel te merken en/of met sonar de doortrek op bij intrekpunten te registreren. In toekomstig onderzoek van met name de trek van diadrome vis zijn dit cruciale parameters.

4.4 Monitoring: uitvoering

Sinds 2001 registreren de vissers naast de vangsten ook hun vangstinspanning. Tot nu toe zijn de ervaringen hiermee goed. De gegevens worden op een bruikbare manier verzameld. De hoeveelheid extra werk die deze registratie voor de visser kost hangt af van hoe vaak ze hun fuiken verplaatsen.

Staanse fuiken worden in de praktijk nauwelijks verplaatst. Schietfuiken en staand want worden bijna niet meer gebruikt en leveren ook weinig bijvangsten van zeldzame soorten, waardoor het probleem van registratie inspanning erg beperkt is.

De vangstpiek voor veel soorten valt in de maand mei. Monitoring door de ingeschakelde beroepsvissers in het eerste kwartaal van het jaar ontbreekt in de huidige opzet van het programma vanwege het gesloten visseizoen. De kans is echter groot dat er veel informatie verloren gaat in voorliggende maanden. Door het inhuren van beroepsvissers buiten hun reguliere visseizoen om specifiek werkzaamheden ten behoeve van het project te verrichten, kan de periode waarover informatie beschikbaar is, vervroegd worden.

4.5 Functie monitoringprogramma

Het programma levert informatie over veel soorten die onder de Habitatrichtlijn vallen (fint, elft, roofblei, rivierdonderpad, rivierprik, zeebek, zalm). Als gevolg van de Europese Kaderrichtlijn Water staat de Nederlandse overheid voor de taak om een nieuw stelsel van ecologische beoordelingsmethodes voor oppervlaktewateren te ontwerpen. Voor het beoordelen van de visstand wordt binnen Europa gedacht aan het gebruik van IBI's, voor verschillende watersystemen (Index voor Biotische Integriteit, de Leeuw *et al.* 2002). Deze methode bestaat uit een set van parameters afkomstig uit visstandbemonsteringen die vergeleken worden met een referentiesituatie van hoge ecologische kwaliteit voor het betreffende systeem. Het monitoringprogramma kan informatie leveren die noodzakelijk is voor de invulling van IBI's voor meren voor een groot aantal parameters (de Leeuw *et al.* 2002):

- soortsaamenstelling: totaal aantal soorten, aantal soorten limnofielen, aantal soorten diadromen;
- gevoelige taxa: % diadromen, % limnofiele soorten, % exoten.

In combinatie met de andere fuikenregistratieprogramma's in de grote rivieren en aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk blijkt dit programma zeer goed te voldoen om veranderingen in de populatieomvang van zeldzame vissoorten vroegtijdig waar te nemen. Bovendien fungeert het programma als instrument om beheersmaatregelen zoals bijvoorbeeld zeer kostbare herintroductieprogramma's van zalm en houting effectief te kunnen evalueren.

5. Dankwoord

Voor het vierde jaar hebben de volgende vissers meegewerkt aan dit project: Dhr. Bootsma, Dhr. de Haan (Makkum), Dhr. Keyzer, Dhr. Kwakman (Volendam), Dhr. Last (Hoorn) en Dhr. Wolthuis (Stavoren). Zij worden bedankt voor hun zorgvuldige registratie en de prettige samenwerking.

6. Literatuur

- Berg, O.K. & M. Berg. 1987. Migrations of sea trout, *Salmo trutta* L., from the Vardnes River in Northern Norway. *Journal of Fish Biology* 31:113-121.
- Borcherding, J., A. Scharbert & R. Urbatzka 2006. Timing of downstream migration and food uptake of juvenile North Sea houting stocked in the Lower Rhine and the Lippe (Germany). *Journal of Fish Biology* 68: 1271-1286
- Dekker, W. & J.J. de Leeuw, 2000. Naar een duurzame aalvisserij? Maatregelen nodig ter bescherming. *Visserijnieuws* 20 (21): 6-7.
- Groot, S.J. de, 1991. Herstel van riviervissen een realiteit? De spiering (*Osmerus eperlanus*). *De Levende Natuur* 92 (1): 19-22.
- Groot, S.J. de. 1992. Herstel van riviertrekvisseren in de Rijn een realiteit? 8. de Fint. *De Levende Natuur* 93: 182-186.
- Groot, S.J. de. 2002. A review of the past and present status of anadromous fish species in the Netherlands: is restocking the Rhine feasible? *Hydrobiologia* 478: 205-218.
- Hartgers, E.M. & H.C. Welleman, 2000. Tussenrapportage project 'Inventarisatie diadrome vis in de Waddenzee 2000'. RIVO INTERIM Rapport.
- Hartgers, E.M. & A.D. Buijse, 2002. The role Lake IJsselmeer, a closed-off estuary of the River Rhine, in rehabilitation of salmonid populations. *Fisheries Management and Ecology* 9: 127-138.
- Hofstede, ter R. & J.A. van Willigen, 2001. Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied. Jaarrapport 2000. RIVO-rapport C038/01.
- Hofstede, ter R. & J.A. van Willigen, 2002. Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied. Jaarrapport 2001. RIVO-rapport C022/02.
- Jansen, H.M., I.J. de Boois & C. Deerenberg, 2006. Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2005. IMARES-rapport C063/06.
- Kleef, H.L. & Z. Jager. 2002. Het diadrome visbestand in het Eems-Dollard estuarium in de periode 1999 tot 2001. Rapport RIKZ/2002.060
- Klemetsen, A., P.A. Amundsen, J.B. Dempson, B. Jonsson, N. Jonsson, M.F. O'Connell, & E. Mortensen. 2003. Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. *Ecology of Freshwater Fish* 12: 1-59.
- Kranenbarg, J., H.V. Winter & J.J.G.M. Backx, 2002. Recent increase of North Sea Houting and prospects for recolonisation in the Netherlands. *Journal of Fish Biology* 61: 251-253.
- Leeuw, de J.J., H.V. Winter & A.D. Buijse, 2002. Riviervis terug in de rivieren? *De Levende Natuur* 103:10-15.
- Leeuw, de J.J., R. de Jager & C. Deerenberg, 2004. Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2003. RIVO-rapport C068/04.
- Leeuw, de J.J., A.D. Buijse, R.E. Grift & H.V. Winter, 2005. Management of the return of riverine fish species following rehabilitation of Dutch rivers. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 155: 391-411.
- Leeuw, J.J. de, C. Deerenberg, W. Dekker, R. van Hal, H. Jansen 2006. Veranderingen in de visstand van het IJsselmeer en Markermeer: trends en oorzaken. RIVO rapport C022.06
- Leeuw, J.J. de, R. ter Hofstede & H.V. Winter (in druk) Sea growth of anadromous brown trout (*Salmo trutta*). *Journal of Sea Research*
- Mills, D.H. 1989. Ecology and management of Atlantic salmon. Chapman & Hall, London & New York.
- Nie, H.W. de & van Ommering 1998. De rode lijst voor Nederlandse zoetwatervissen. LNV-IKC rapport.

-
- Patberg, W., I.J. de Boois, H.V. Winter, J.A.M. Wiegerinck & H.J. Westerink. 2006. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren: fuik- en zalmsteekregistraties in 2005. IMARES rapport C033/06.
- Thiel, R., A. Sepúlveda & S. Oesmann, 1996. Occurrence and distribution of the twaid shad (*Alosa fallax* Lacépède) in the lower Elbe river, Germany. In: Kirchhofer, A. & D. Hefte (eds.) Conservation of endangered freshwater fish in Europe. Birkhäuser Verlag Basel. p. 157-170.
- Tulp, I. & J. van Willigen, 2004b. Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied Jaarrapport 2003. RIVO-rapport C089/04.
- Tulp, I., I. de Boois, J. van Willigen & H.J. Westerink 2006. Diadrome vissen in de Waddenzee: monitoring bij Kornwerderzand 2000-2005. Wageningen IMARES rapport C087/06.
- Vaate, A. Bij de & Breukelaar, 2001. De migratie van zeeforel in Nederland. RIZA-rapport 2001.046.
- Vrieze L.A. & P.W. Sorensen, 2001. Laboratory assessment of the role of a larval pheromone and natural stream odor in spawning stream localization by migratory sea lamprey (*Petromyzon marinus*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 58 (12): 2374-2385.
- Winter, H.V., J.J. de Leeuw, I.J. de Boois & D.J. Sluis, 2001a. Vis in het Haringvliet-estuarium na afsluiting: Soortensamestelling en ontwikkelingen in de Voordelta, Haringvliet, Hollands Diep en Biesbosch gedurende 1970-2000. Rivo-rapport C075/01.
- Winter, H.V., J.A.M. Wiegerinck & H.J. Westerink, 2001b. Jaarrapportage passieve vismonitoring zoete rijkswateren: samenstelling van de visstand op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken 2000. RIVO-rapport BM01/09.
- Winter, H.V., R. ter Hofstede & J.J. de Leeuw. 2001c. Schatting van de groei van Zeeforel tijdens de zoutwaterfase in Nederland. RIVO-rapport C015/01.
- Winter, H.V., J.A.M. Wiegerinck & H.J. Westerink, 2002a. Jaarrapportage passieve vismonitoring zoete rijkswateren: samenstelling van de visstand op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken 2001. RIVO-rapport C019/02.
- Winter, H.V., R. ter Hofstede & J.A. van Willigen, 2002b. Inventarisatie diadrome vis in de Waddenzee 2000-2002. RIVO-rapport nr. C040/02.

Handtekening: _____

Datum: 6 maart 2007