

# Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied

## Jaarrapport 2006

T.B. Leijzer, I.J. de Boois, J. van Willigen & H.J. Westerink

Rapport C129/07



Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

# Wageningen *IMARES*

Vestiging IJmuiden

Opdrachtgever: Ministerie van LNV  
Directie Visserij  
Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

Publicatiedatum: December 2007

- Wageningen **IMARES** levert kennis die nodig is voor het duurzaam beschermen, oogsten en ruimte gebruik van zee- en zilte kustgebieden (Marine Living Resource Management).
- Wageningen **IMARES** is daarin de kennispartner voor overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties voor wie marine living resources van belang zijn.
- Wageningen **IMARES** doet daarvoor strategisch en toegepast ecologisch onderzoek in perspectief van ecologische en economische ontwikkelingen.

© 2007 Wageningen **IMARES**

Wageningen IMARES is een samenwerkingsverband tussen Wageningen UR en TNO.  
Wij zijn geregistreerd in het Handelsregister  
Amsterdam nr. 34135929,  
BTW nr. NL 811383696B04.



A\_4\_3\_1-V4

De Directie van Wageningen IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen IMARES; opdrachtgever vrijwaart Wageningen IMARES 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 .....                                 | 3  |
| Samenvatting .....                                  | 5  |
| Inleiding .....                                     | 7  |
| Methode .....                                       | 9  |
| Verwerving .....                                    | 9  |
| Verwerking .....                                    | 9  |
| Resultaten .....                                    | 11 |
| Vangstinspanning .....                              | 11 |
| Beschrijving per soort .....                        | 11 |
| Rivierprik ( <i>Lampetra fluviatilis</i> ) .....    | 15 |
| Zeeprik ( <i>Petromyzon marinus</i> ) .....         | 17 |
| Fint ( <i>Alosa fallax</i> ) .....                  | 19 |
| Roofblei ( <i>Aspius aspius</i> ) .....             | 21 |
| Grote marene ( <i>Coregonus lavaretus</i> ) .....   | 23 |
| Houting ( <i>Coregonus oxyrhynchus</i> ) .....      | 25 |
| Regenboogforel ( <i>Salmo gairdneri</i> ) .....     | 27 |
| Zalm ( <i>Salmo salar</i> ) .....                   | 29 |
| Zeeforel ( <i>Salmo trutta</i> ) .....              | 31 |
| Diklipharder ( <i>Chelon labrosus</i> ) .....       | 33 |
| Discussie .....                                     | 37 |
| Aantalsontwikkelingen .....                         | 37 |
| Functie IJsselmeergebied voor zeldzame vissen ..... | 37 |
| Fuikvangsten als monitoring instrument .....        | 38 |
| Monitoring: uitvoering .....                        | 39 |
| Functie monitoringsprogramma .....                  | 39 |
| Dankwoord .....                                     | 41 |
| Referenties .....                                   | 43 |
| Verantwoording .....                                | 47 |



# Samenvatting

In opdracht van Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied, is in 1994 een monitoringsprogramma 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 sindsdien gefinancierd vanuit de Wettelijke Onderzoekstaken (WOT).

Vanaf 2001 is de dataverzamelmethode veranderd: enkele geselecteerde vissers leveren de bijgevangen zeldzame soorten in. De soorten die in dit programma bemonsterd worden, zijn: rivierprik, zeebek, fint, roofblei, grote marene, regenboogforel, houting, zalm, zeeforel en diklipharer. De vissers zijn werkzaam over het hele IJsselmeergebied en ontvangen een premie voor het registreren van hun vangsten en de lengteverdeling voor vissen die niet ingeleverd zijn en 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.

Deze rapportage geeft een overzicht van de vangsten in de periode 1994 t/m 2006, 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 monitoringsprogramma'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 zeebek, rivierprik en zalm fungeert het vooral als doortrekgebied, voor andere soorten heeft het ook een functie als foerageergebied (roofblei, grote marene, houting, regenboogforel, zeeforel, diklipharer). Na een aanvankelijke stijging in de aantallen bij de meeste soorten zien we in 2006 een stabilisatie of afname. Soms zijn aanzienlijke jaarlijkse schommelingen zichtbaar. Alleen de regenboogforel, zalm en zeeforel nemen duidelijk toe.

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, zeebek, houting, regenboogforel en zeeforel, soorten waarvan een aantal onder de Habitatrichtlijn vallen (rivierprik, zeebek). De gegevens en trends die een langjarige monitoring van zeldzame migrerende vis oplevert bieden vergelijkingsmateriaal voor andere monitoringsprogramma's op het Haringvliet, in de Waddenzee, Benedenrivieren en overige zoete rijkswateren, waardoor een betere interpretatie van resultaten mogelijk wordt.



# 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. Destijds was het beheer in eerste instantie gericht op de economische optimalisatie van de visserij. Ook de monitoring was daarom primair gericht op de commercieel belangrijke soorten (aals, baars, snoekbaars). Gaandeweg is het Rijksbeleid ten aanzien van de visstand van het IJsselmeer verbreed, 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 aals, baars, snoekbaars, pos, spiering, blankvoorn, brasem en bot) worden actief bemonsterd met behulp van kuil en kor 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. Dit programma geeft een indruk 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, Leeuw *et al.* 2007) 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 2006 gepresenteerd, aansluitend bij voorgaande rapportages.

In 2001 is de opzet van het programma gewijzigd. 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 is elk exemplaar aan te lande. Bovendien is een vergunning nodig voor het aanlanden van salmoniden, maar door slechts zeven vissers in te schakelen kan de noodzakelijke verstrekking hiervan beperkt blijven. In 2002 is één 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 zijn er nog twee vissers gestopt na 2005.





# Methode

## Verwerking

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. Vanaf 2005 zijn dit nog vier bedrijven. 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, zeebek, 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.

## Verwerking

Determinatie en verdere analyse van de ingeleverde vissen vond 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 vanaf 2005 beperkt is, zijn de metingen vanaf 2005 (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 paaienseizoen 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 paaielperiode in korte tijd doorlopen. De gegevens zijn gearchiveerd in de database van Wageningen IMARES. De verzamelde schubben en otolieten zijn droog opgeslagen.

Omwillen 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 aantal vissers) geen probleem vormen. In 2006 zijn nog twee vissers afgevallen. Deze namen 11% van de vangstinspanning voor hun rekening in 2005 en ongeveer 1% van het aantal aangeleverde vissen. Het effect van het afvallen van deze vissers zal daarom minimaal zijn.

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. Determinatie van salmoniden en houtingachtigen op soortniveau is vooral bij kleine exemplaren moeilijk 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 zoveel mogelijk tot een

10 van 47



### Verwerking van de vis

# Resultaten

## Vangstinspanning

In het seizoen 2006 is er, als gevolg van de saneringsregelingen, door de betrokken vissers alleen gevestigd met grote fuiken (tabel 1). De visserij vond vrijwel het hele jaar plaats, waarbij de inspanning het hoogst was in mei (tabel 1). Doordat in voorgaande jaren ook vrijwel alle aangeleverde vis werd gevangen in de grote fuiken hebben de wijzigingen in het gebruik van vistuigen hoegenaamd geen gevolgen heeft voor dit programma.

De grote fuiken staan verspreid over het hele Markermeer en IJsselmeer. Het aantal fuiken waarmee per dag gevestigd is, is bepaald en deze aantallen zijn per maand gesommeerd. De totale vangst per soort per maand is gedeeld door het totaal aantal fuiken dat in bijhorende maand gebruikt is, om de aantallen te corrigeren voor vangstinspanning (vangst per fuiketmaal).

Tabel 2 geeft het aantal geregistreerde vissen in 2006 weer.

*Tabel 1. Visserijinspanning ten behoeve van het monitoringsprogramma 2006 (aantal fuiketmalen per maand)*

|               | Grote fuik   |              |              |              |              |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| maand         | 2001         | 2002         | 2003         | 2005         | 2006         |
| jan           | 0            | 0            | 0            | 7            | 170          |
| feb           | 0            | 0            | 0            | 370          | 0            |
| mrt           | 0            | 0            | 104          | 321          | 9            |
| apr           | 0            | 1024         | 990          | 2781         | 1450         |
| mei           | 2143         | 5096         | 6414         | 3154         | 3884         |
| jun           | 4526         | 4840         | 6307         | 7233         | 1804         |
| jul           | 5421         | 5185         | 6245         | 10515        | 1307         |
| aug           | 6313         | 6914         | 6851         | 2269         | 1676         |
| sep           | 6782         | 7785         | 7435         | 3541         | 2872         |
| okt           | 6294         | 11391        | 8229         | 3038         | 2742         |
| nov           | 3682         | 7639         | 5639         | 2386         | 1930         |
| dec           | 1274         | 416          | 15014        | 1605         | 2240         |
| <b>Totaal</b> | <b>36435</b> | <b>50290</b> | <b>63228</b> | <b>37220</b> | <b>20083</b> |

*Tabel 2. Aantallen geregistreerde vissen in 2006.*

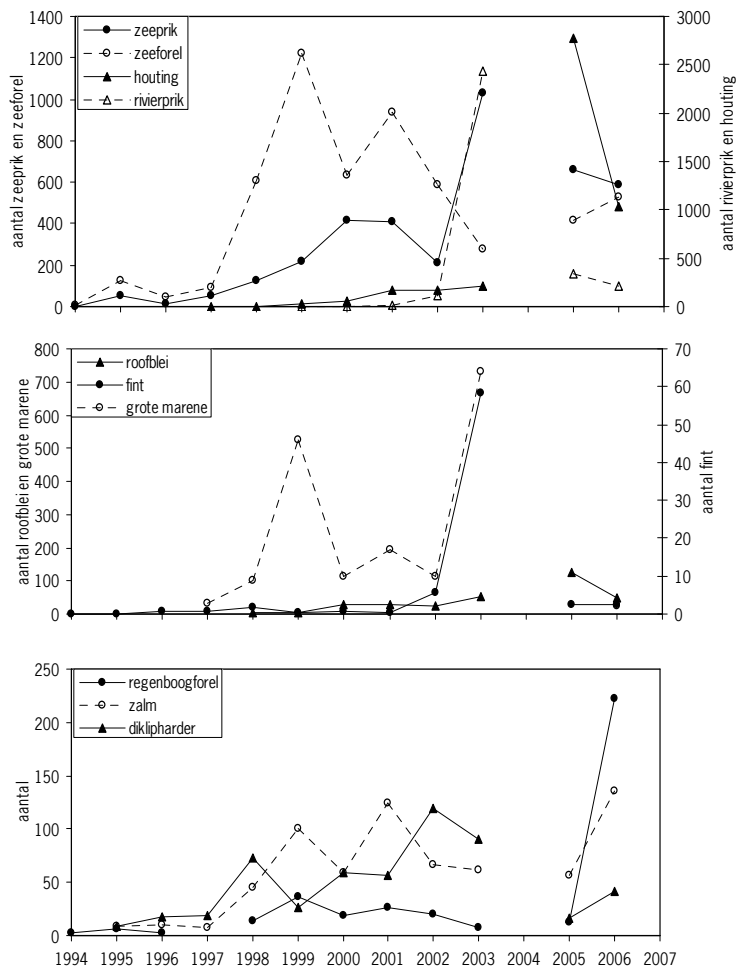
| Vissoort                 | Aantal | Vissoort        | Aantal      |
|--------------------------|--------|-----------------|-------------|
| aal                      | 8      | meerval         | 1           |
| alver                    | 201    | pos             | 464         |
| baars                    | 1      | putaal          | 1           |
| barbeel                  | 7      | regenboogforel  | 222         |
| bot                      | 2      | rivierdonderpad | 8           |
| brasem                   | 1      | riverprik       | 216         |
| diklipharder             | 41     | roofblei        | 50          |
| driedoornige stekelbaars | 18     | snoekbaars      | 42          |
| driedradige meun         | 1      | spiering        | 29          |
| fint                     | 27     | winde           | 225         |
| grondel                  | 16     | zalm            | 136         |
| grote marene             | 2      | zeebaars        | 14          |
| haring                   | 3      | zeeforel        | 531         |
| houting                  | 1039   | zeeprik         | 587         |
|                          |        | <b>Totaal</b>   | <b>3893</b> |

## Beschrijving per soort

In de periode 1994-2006 zijn in het IJsselmeer en Markermeer in totaal 19736 als 'zeldzaam' gekwalificeerde vissen geregistreerd door beroepsvissers. Hiervan bestaat het grootste deel uit houting, zeeforel en zeeprik (tabel 3). Regenboogforel, riverprik en zalm worden ook regelmatig gevangen, de overige soorten zijn 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. De volgende piek in aangeleverde vis is vanaf 2003 waar te nemen. Dit komt vooral door de toename van houting, riverprik en winde. Voor bijna alle soorten neemt het aantal aangeleverde/geregistreerde vis toe in de jaren '90, daarna fluctueren de aantallen sterk (figuur 1). In hoeverre dit beeld vertekend wordt door een toename in vangstinspanning is onduidelijk.

De gegevens van tien zeldzame migrerende vissoorten in het IJsselmeergebied (zeeprik, riverprik, fint, roofblei, houting, grote marene, regenboogforel, zalm, zeeforel, en diklipharder) worden gepresenteerd in dit hoofdstuk. Hiervan staat alleen fint op de Rode Lijst. Riverprik is in dit rapport opnieuw opgenomen omdat deze soort (naast zalm, fint en zeeprik) onder de Habitatrictlijn valt. De regenboogforel is weliswaar een exotische soort, maar als vertegenwoordiger van salmoniden kan deze informatie verschaffen over doortrekmogelijkheden.

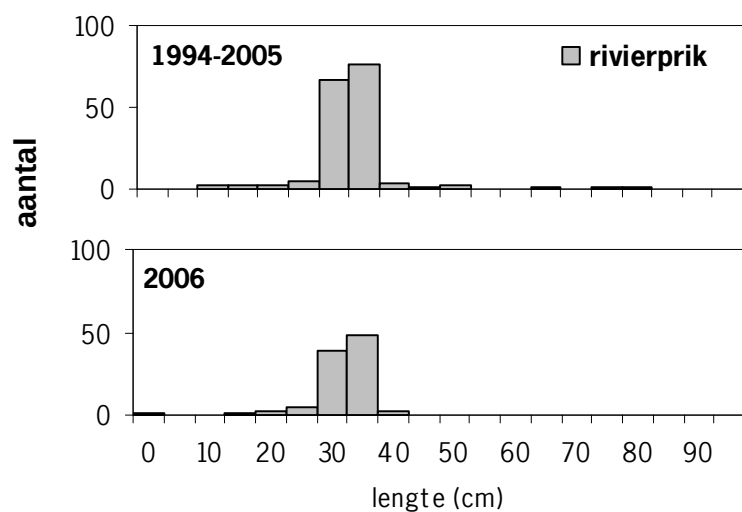
In de soortbeschrijvingen wordt evenals in voorgaande rapporten (o.a. ter Hofstede & van Willigen, 2001, 2002, Tulp & van Willigen 2003, 2004, Tulp *et al.* 2006) aandacht besteed aan seizoenspatronen en lengte-frequentie verdelingen. Voor 2001-2006, de jaren waarin vangstinspanning geregistreerd is, presenteren we ook de vangsten uitgedrukt per fuiketmaal. Waar mogelijk worden vergelijkingen gemaakt met ontwikkelingen in aantallen in andere monitoringsprogramma's (Winter *et al.* 2001c, Winter *et al.* 2003, Tulp *et al.* 2002, Tulp & van Willigen 2004).



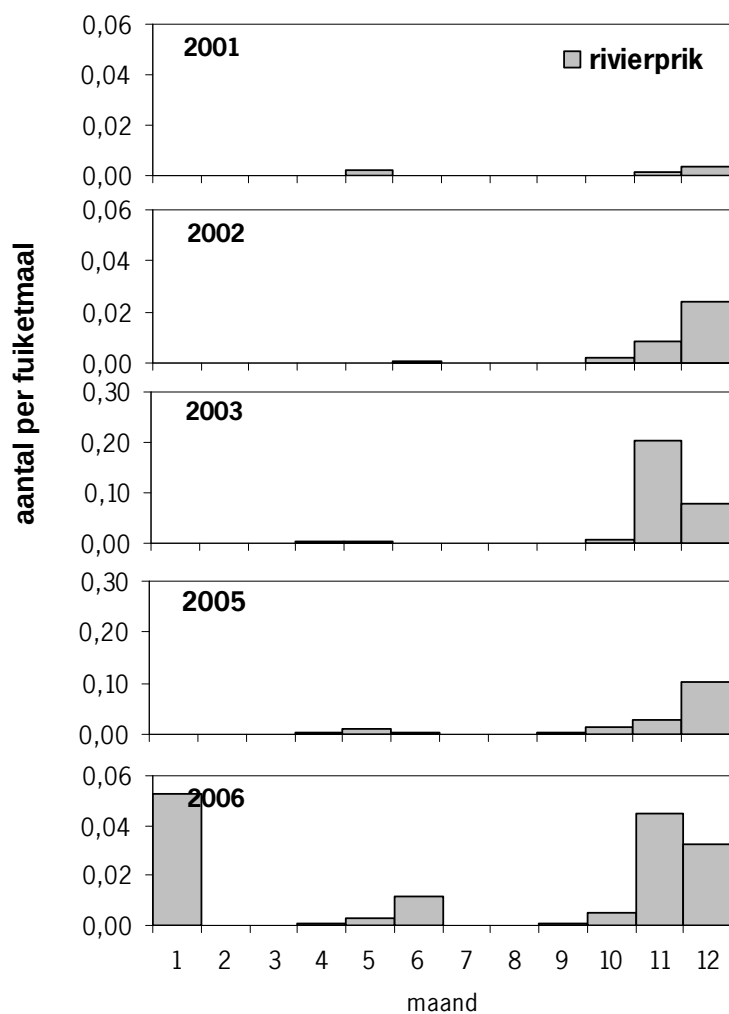
Figuur 1. Aantallen gevangen zeldzame vissen in de periode 1994-2006. Gegevens van 2004 ontbreken. De aantallen zijn niet gecorrigeerd voor vangstinspanning.

*Tabel 3. Aantallen geregistreeerde zeldzame vissen per jaar in de periode 1994 t/m 2006. De aantallen zijn niet gecorrigeerd voor vangstinspanning.*

|                | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2005 | 2006 | Totaal |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| diklipharder   |      | 9    | 17   | 19   | 73   | 26   | 59   | 57   | 119  | 90   | 16   | 41   | 526    |
| fint           | 1    | 1    | 7    | 8    | 20   | 3    | 8    | 3    | 65   | 667  | 28   | 27   | 838    |
| grote marene   |      |      |      | 3    | 9    | 46   | 10   | 17   | 10   | 64   |      | 2    | 161    |
| houting        |      |      |      | 3    | 1    | 33   | 57   | 164  | 174  | 208  | 2772 | 1039 | 4451   |
| kleine marene  |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    | 10   |      | 11     |
| regenboogforel | 3    | 6    | 3    |      | 14   | 36   | 19   | 26   | 20   | 7    | 13   | 222  | 369    |
| rivierprik     |      |      |      |      |      | 1    | 1    | 16   | 108  | 2430 | 337  | 216  | 3109   |
| roofblei       |      |      |      |      | 3    | 4    | 30   | 30   | 24   | 53   | 125  | 50   | 319    |
| zalm           |      | 9    | 10   | 8    | 45   | 100  | 59   | 124  | 67   | 62   | 57   | 136  | 677    |
| zeeforel       | 9    | 128  | 49   | 93   | 610  | 1224 | 636  | 941  | 588  | 280  | 415  | 531  | 5504   |
| zeeprik        | 1    | 50   | 13   | 51   | 123  | 217  | 419  | 411  | 209  | 1029 | 661  | 587  | 3771   |
| Totaal         | 14   | 203  | 99   | 185  | 898  | 1690 | 1298 | 1789 | 1384 | 4891 | 4434 | 2851 | 19736  |



Figuur 2. Lengte-frequentie verdeling van rivierprik gemiddeld over de periode 1994-2005 en in 2006. 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 2001-2006 (Let op de verschillende schalen op de y-as).

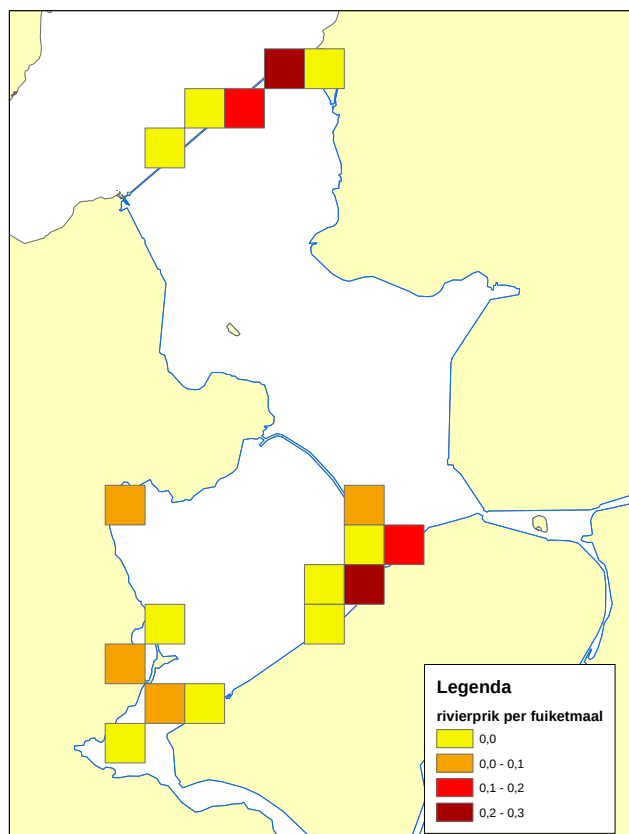
### Rivierprik (*Lampetra fluviatilis*)

Rivierprik is taxonomisch gezien geen vissoort, maar behoort tot de orde der rondbekken (Agnatha). Deze soort wordt vaak meegenomen in beschouwingen over vis, mede vanwege hun anadrome levenscyclus. Volwassen rivierprikken trekken na enkele jaren op zee gedurende het najaar en vroege voorjaar de rivieren op, naar stroomopwaarts gelegen paaigebieden. Na de paai sterven de volwassen prikken. 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 zeeprik 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. In het kader van onderzoek naar habitatgebruik van rivierprikken is in 2007 veldwerk in Nederlandse stroomgebieden worden verricht (Winter, in prep.).

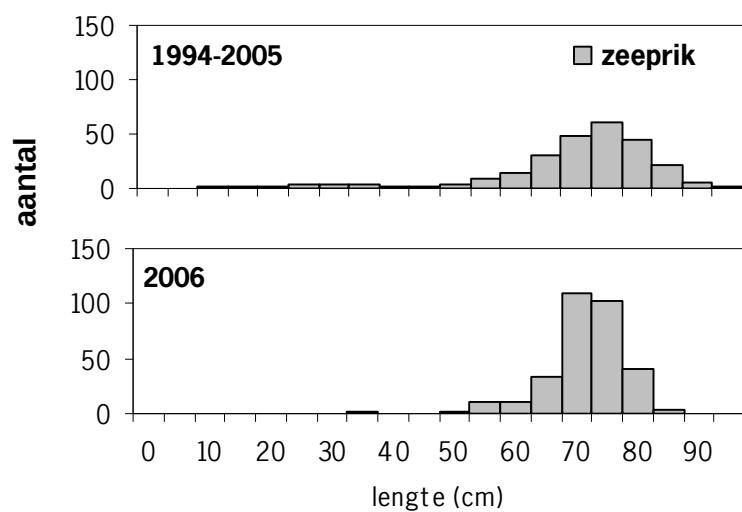
Rivierprikken kunnen in sommige jaren zeer talrijk zijn. In 1994 zijn zeer grote vangsten gemeld. Uit mondelinge mededelingen van betrokken vissers bleek dat in dat jaar dikwijls grote aantallen rivierprikken gevangen werden. Daarom is in 1995, uit kostenoverwegingen, aan de vissers verzocht geen gegevens over rivierprik meer aan te leveren. Uit mededelingen van de vissers is gebleken dat ook na 1996 nog grote vangsten van rivierprik zijn gedaan. 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).

Hoewel de rivierprik in 2006 in redelijke aantallen is aangetroffen, is de vangst ten opzichte van 2005 en zeker ten opzichte van 2003 laag (tabel 3). De in 2006 gevangen rivierprikken wijken qua lengte frequentie nauwelijks af van de lengte frequentie in de voorgaande jaren (figuur 2).

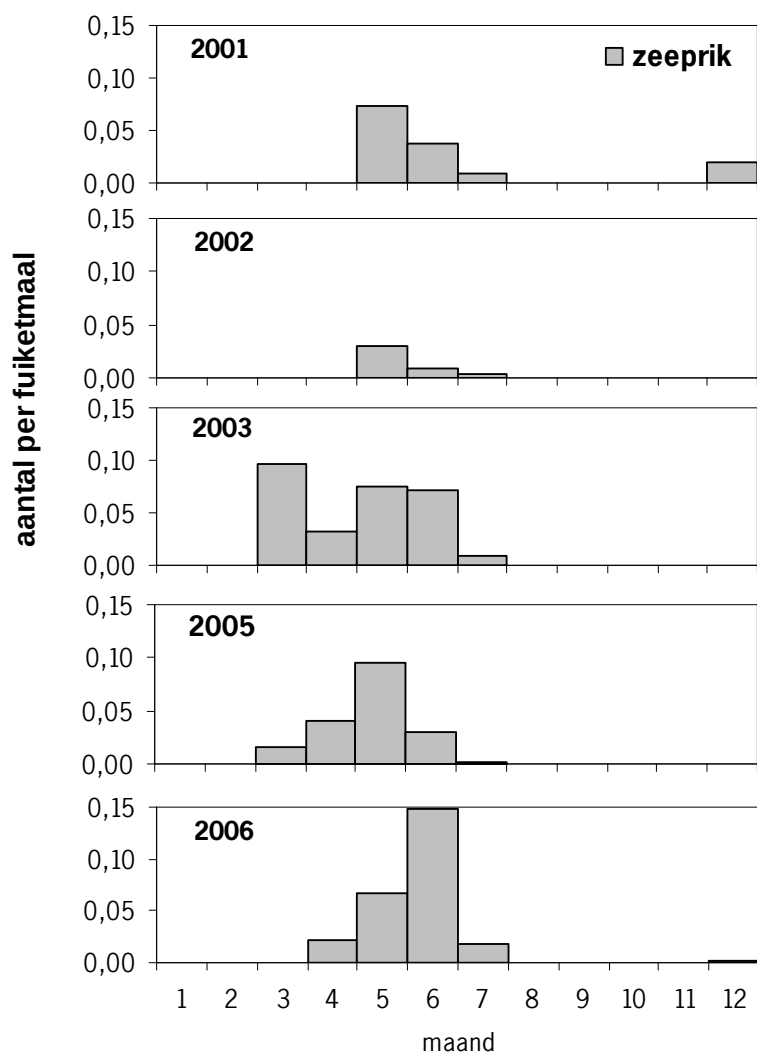
Het seizoenspatroon in 2006 was normaal vergeleken met andere jaren, met de grootste aantallen in de winter (januari, november en december) en een kleine piek in de zomer (juni).



Gevangen rivierprik per fuiketmaal per monsterlocatie (2006)



Figuur 4. Lengte-frequentie verdeling van zeeprik gemiddeld over de periode 1994-2005 en in 2006.



Figuur 5. Frequentieverdeling van zeeprik per fuiketmaal per maand in 2001-2006.



### 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 plaats als parasiet op andere vis. 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 basis van de aanwezigheid van feromonen die door de ammocoeten worden uitgescheiden (Vrieze & Sorensen 2001).

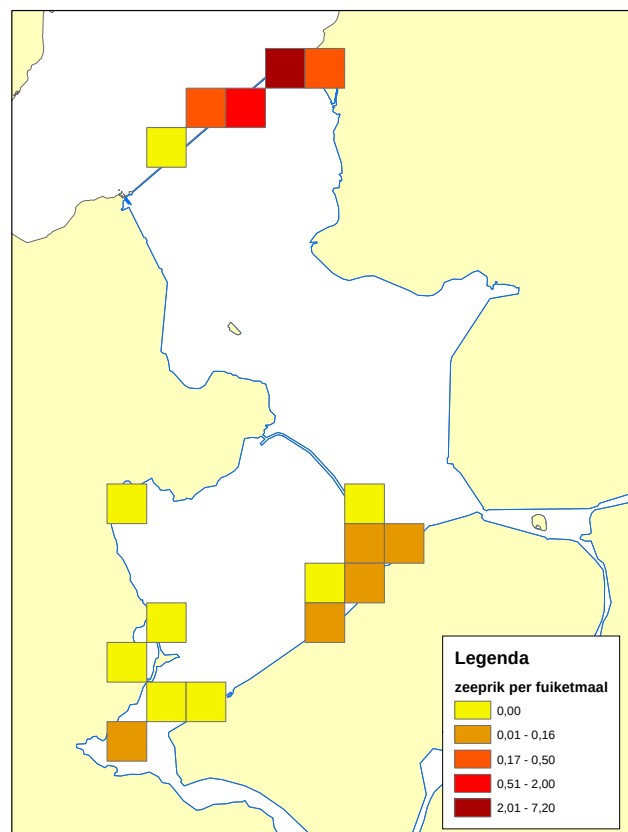
In de periode 1994 t/m 2006 zijn in totaal 3771 zeeprikken geregistreerd, waarvan het grootste deel is aangemeld sinds 1998 (tabel 3). Het merendeel van de zeeprikken is gevangen nabij de Afsluitdijk, vanaf Breezanddijk tot bij de sluizen in Kornwerderzand. In 2006 zijn weliswaar lagere aantallen aangetroffen dan in 2005 en 2003 maar over de hele periode is een duidelijke toename waarneembaar.

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 zomer met een piek in de maand juni (figuur 5). Dit is in dezelfde lijn als de waarnemingen binnen het monitoringsprogramma 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).

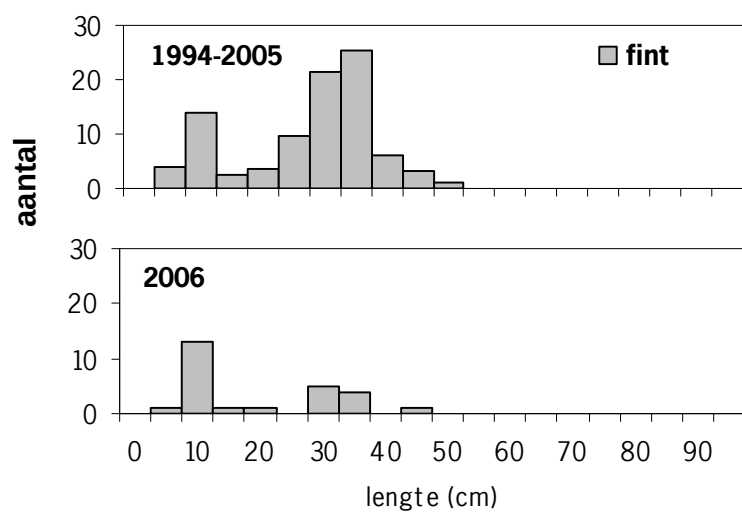
Het grootste deel van de gevangen zeeprik heeft een lengte tussen de 55 en 80 cm, met een piek rond 70-75 cm (figuur 4). Dit is vergelijkbaar met andere jaren. Opmerkelijk is dat ieder jaar een klein aantal kleinere zeeprikken wordt aangetroffen met een lengte van 20-40 cm. In 2006 ligt dit rond de 35 cm. In 2005 werd, evenals bij rivierprik, voor het eerst een piek aan jonge zeeprikken van 10-15 cm waargenomen. Deze groep ontbreekt in 2006.

De vangsten van volwassen zeeprik komen zowel in tijd 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).

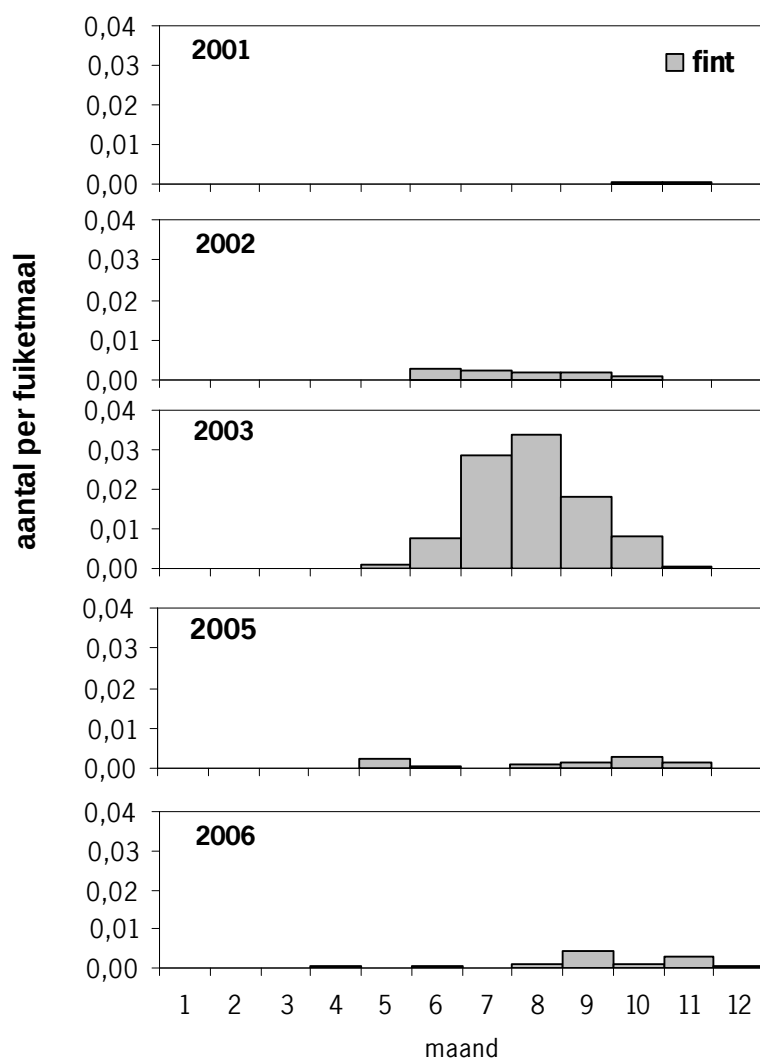
Hoewel de aantallen zeeprikken in het IJsselmeergebied en de grote rivieren in de ordegrootte van duizenden per jaar is, weten we nog weinig van de paalocaties. In 2007 is in het kader van onderzoek naar habitats voor rivierprikken in Nederland ook gezocht worden naar mogelijke paalocaties en opgroeigebieden van ammocoeten van zeeprikken (Winter, in prep.).



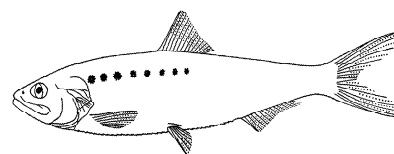
Gevangen zeeprik per fuiketmaal per monsterlocatie (2006)



*Figuur 6. Lengte-frequentie verdeling van fint gemiddeld over de periode 1994-2005 en in 2006.*



*Figuur 7. Frequentieverdeling van fint per fuiketmaal per maand in 2001-2006.*



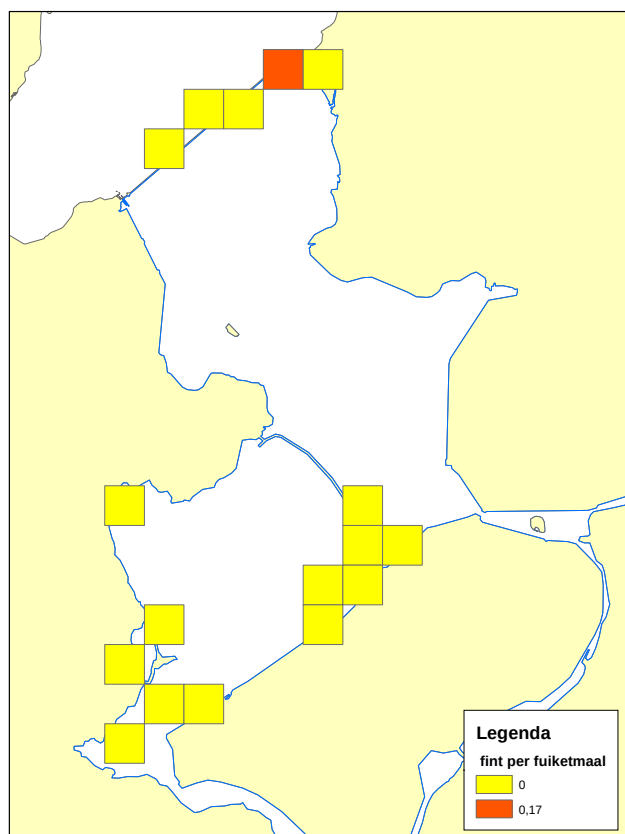
### Fint (*Alosa fallax*)

De fint is een anadrome soort die vanuit zee het zoete water opzoekt om er te paaien. Van april tot juni trekt de fint vanuit zee de rivieren op om te paaien in de benedenloop (Thiel *et al.* 1996, de Groot 1992). 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). De eieren worden met de rivierstroom teruggevoerd naar estuaria, waar de larven verder opgroeien (De Groot, 1992). Volwassen fint verblijft tijdens het groeiseizoen in de kustwateren. 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).

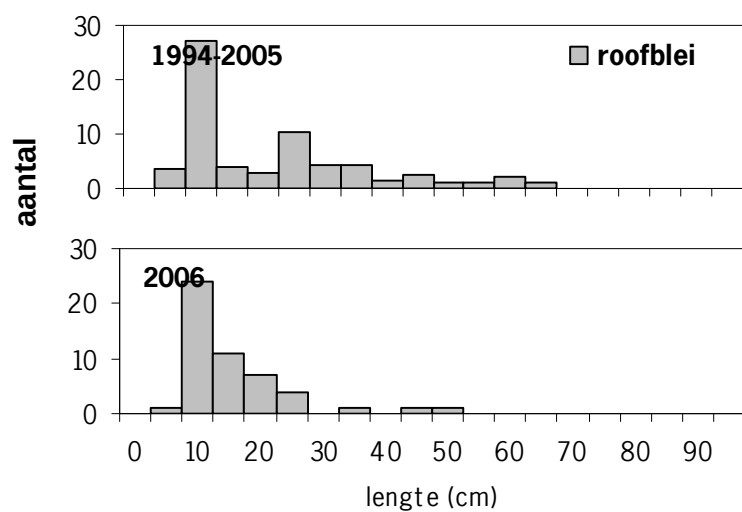
Tussen 1994 en 2006 zijn in totaal 838 finten aangeland op het IJsselmeer (tabel 3). In 1994 en 1995 zijn wegens miscommunicatie niet alle gevangen finten aangemeld. Hierdoor is de geregistreerde vangst een onderschatting van de werkelijke vangst. De aantallen aangemelde finten nam de laatste jaren erg toe met bijna 700 finten in 2003, maar een sterke terugval in 2005 en 2006 naar nog geen 30 exemplaren (tabel 3). In de spuikom bij Kornwerderzand werden in september 2006 recordaantallen fint gevangen (Tulp *et al.* 2007). Fint wordt tussen mei en november gevangen (figuur 7). De lengte van fint varieert door de jaren heen voornamelijk tussen de 25 en 35 cm en een kleinere piek bij 10 cm. In 2006 is de piek van 25 tot 35 cm niet aangetroffen. Aangezien fint in het eerste levensstadium afhankelijk is 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.

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.

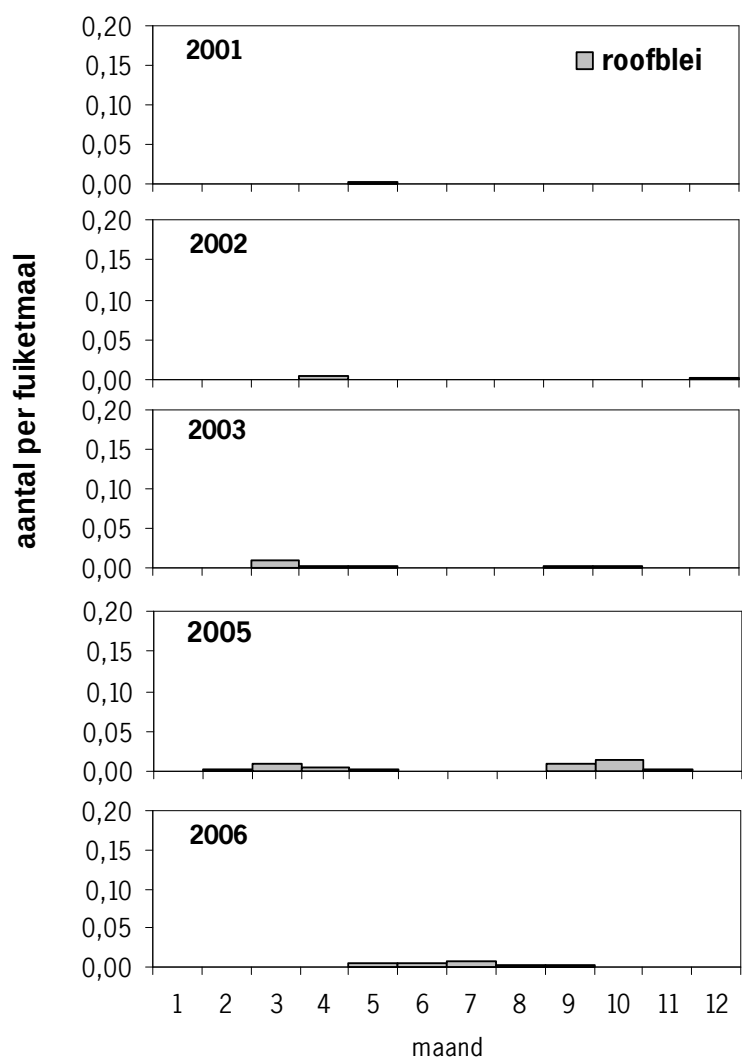
In de gangbare optrekperiode naar de paaigebieden zijn er in het IJsselmeer weinig finten gevangen (figuur 7). In vergelijking met voorgaande jaren was de aangetroffen fint relatief oud (rijpheidsstadium IV-V) en was het aantal aangetroffen mannetjes relatief hoog (figuur 22 en 23). Door de slechte houdbaarheid van fint, zeker de kleinere exemplaren, is het niet altijd mogelijk geslacht en rijpheidsstadium te bepalen.



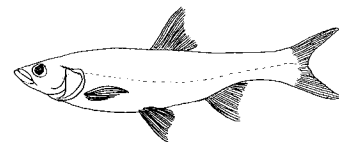
Gevangen fint per fuiketmaal per monsterlocatie (2006)



Figuur 8. Lengte-frequentie verdeling van roofblei gemiddeld over de periode 1994-2005 en in 2006.



Figuur 9. Frequentieverdeling van roofblei per fuiketmaal per maand in 2001-2006.



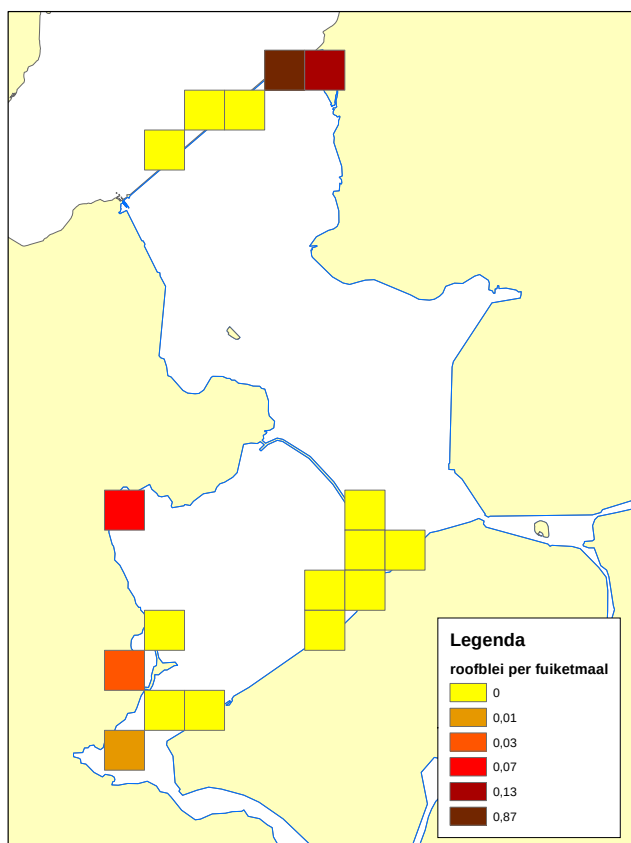
### Roofblei (*Aspius aspius*)

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). Roofblei vestigt zich gewoonlijk in stromend zoetwater, maar wordt ook aangetroffen 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 paaiplassen.

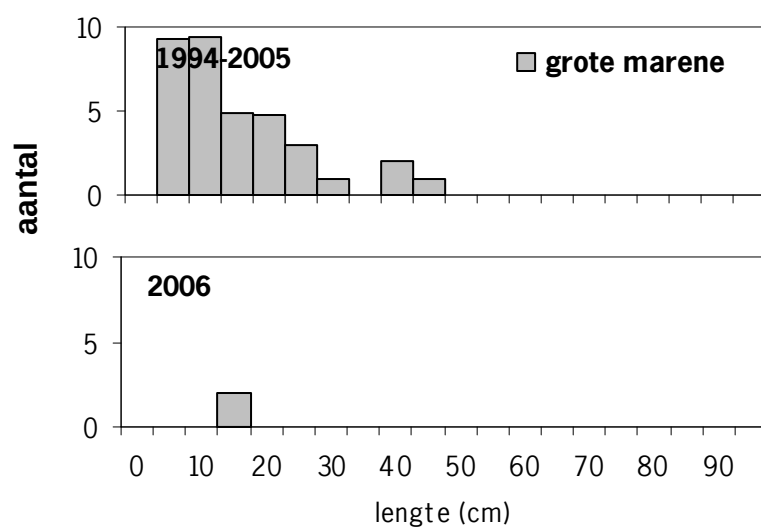
In het IJsselmeergebied is de roofblei sinds 1994 319 keer gemeld, waarvan 50 in 2006 (tabel 3, figuur 1). Daarmee is er na de duidelijk toename in de jaarlijkse aantallen een kleine terugval in 2006. De vangsten laten in 2003 en 2005 een duidelijk tweetoppig seizoenspatroon zien met een piek in respectievelijk maart en oktober (figuur 9). In 2006 zijn alle exemplaren in een aaneengesloten periode gevangen, van mei t/m september met een piek in juli.

De visgrootte varieert in de verschillende jaren van 5 tot 65 cm met verschillende pieken die een stabiele leeftijdsopbouw doen vermoeden (figuur 8). Toch zijn er in 2006 weer minder grote exemplaren gevangen en ligt de piek rond de 10 cm.

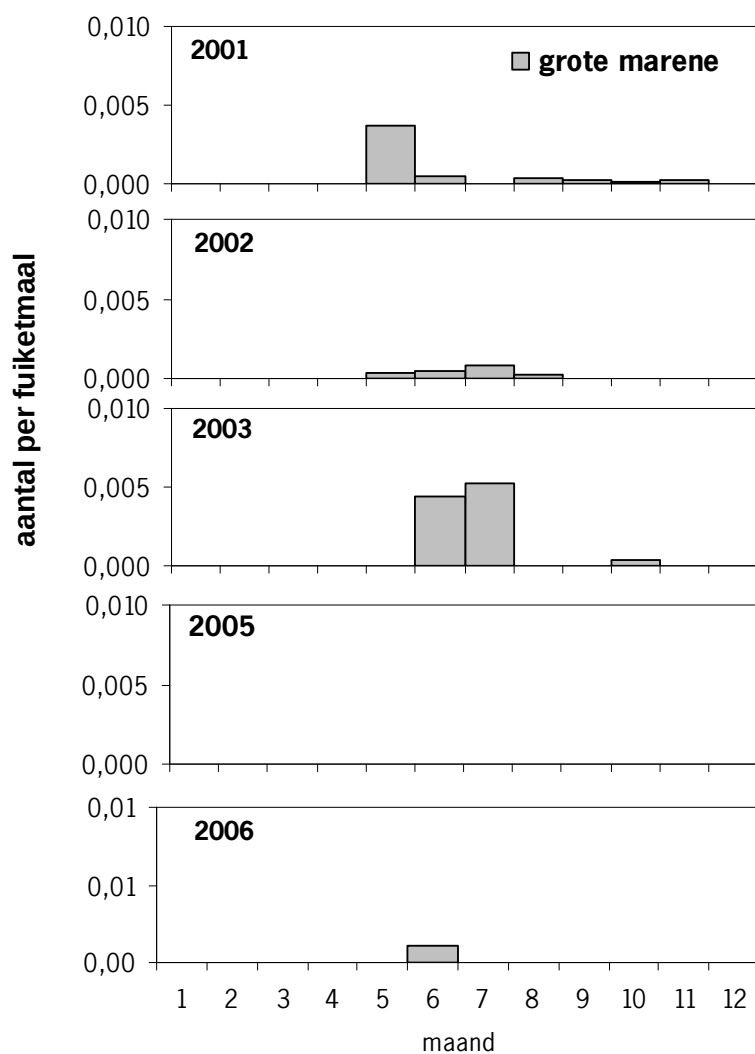
Ook de variatie in rijpheidsstadia (figuur 22) suggereerde in voorgaande jaren een steeds evenwichtiger leeftijdsopbouw: waar in voorgaande jaren vooral kleine, jong, onrijpe dieren werden aangetroffen zien we nu de fractie grote, rijpe dieren toenemen. In 2006 zijn enkel onvolwassen dieren aangetroffen (stadium II), maar dit is slechts gebaseerd op 3 exemplaren en geeft dus weinig informatie.



Gevangen roofblei per fuiketmaal per monsterlocatie (2006)

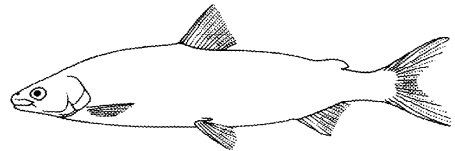


Figuur 10. Lengte-frequentie verdeling van grote marene gemiddeld over de periode 1994-2005 en in 2006.



Figuur 11. Frequentieverdeling van grote marene per fuiкетmaal per maand in 2001-2006.

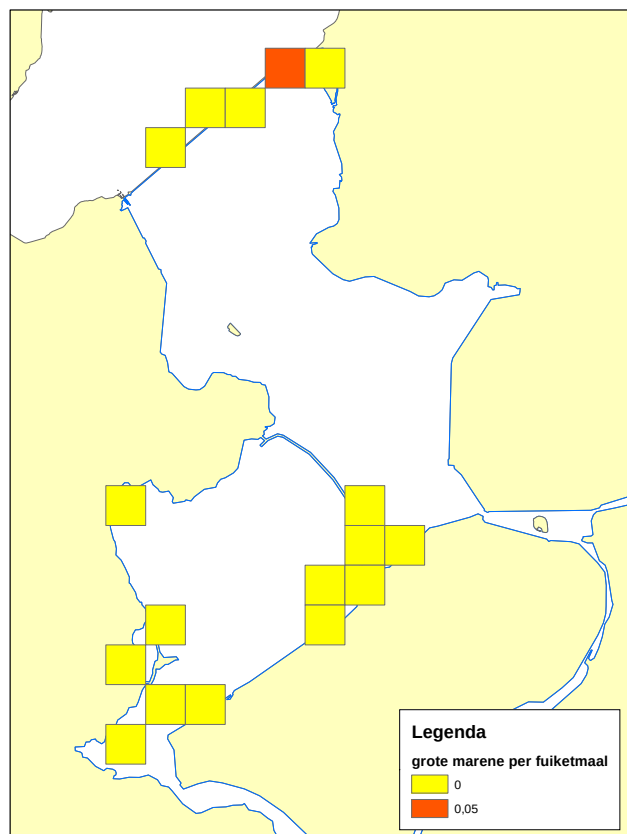
### Grote marene (*Coregonus lavaretus*)



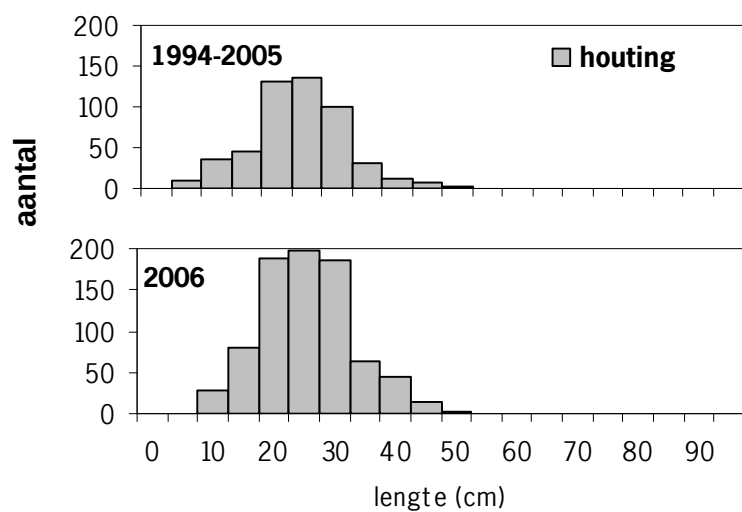
Het is onduidelijk of de grote marene ooit in Nederland paaide (de Nie 1996). De grote marene is eigenlijk geen echte riviertrekvis, maar komt voor in meren in de Alpen, Scandinavië en Schotland en estuaria rond de Oostzee. Er zijn grote marenes uitgezet in Duitse stuwmeren in zijrivieren van de Rijn.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

De grote marene is in de periode 1994-2006 161 keer aangetroffen, met twee piekjaren: 64 exemplaren in 2003 en 46 in 1999, tabel 2). In 2006 werd slechts 2 maal grote marene aangetroffen. Deze exemplaren zijn gevangen in juni (figuur 11) en waren rond de 15 cm lang.

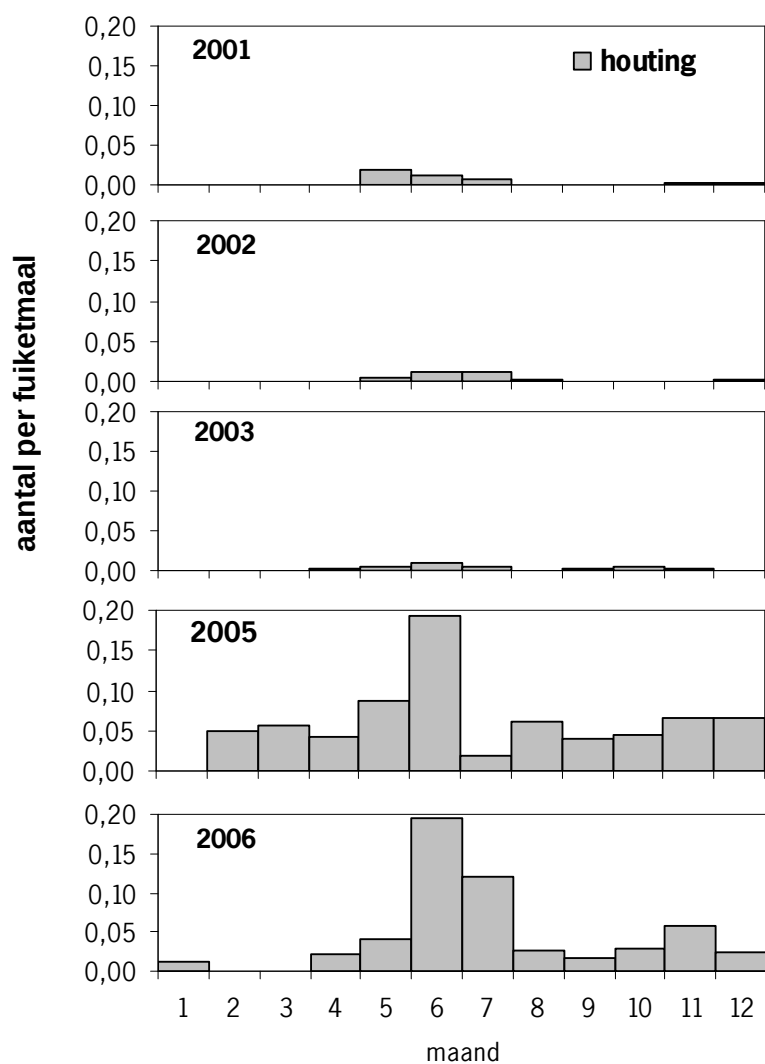
De grote marene paait in de winter in diepe meren zonder stroming (De Nie 1996). De soort is sinds de jaren tachtig sporadisch waargenomen in Nederland, met name in het riviereengebied met een voorzichtige toename in de jaren negentig. Aangezien er geen herintroductieprogramma voor deze soort is, is de plotselinge toename en het verdwijnen daarna 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.



Gevangen grote marene per fuiketmaal per monsterlocatie (2006)

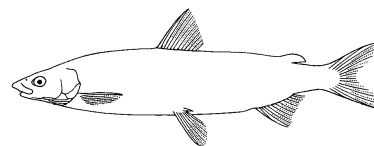


Figuur 12. Lengte-frequentie verdeling van houting gemiddeld over de periode 1994-2005 en in 2006.



Figuur 13. Frequentieverdeling van houting per fuikeetmaal per maand in 2001-2006.





### Houting (*Coregonus oxyrhynchus*)

Deze anadrome vis is in de loop van de twintigste eeuw uitgestorven als paaipopulatie in de Nederlandse rivieren. 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, die in stilstaand water op zand of grind paait (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 vanuit een Deense entpopulatie (Borcherding *et al.* 2006).

Houting is in totaal 4451 keer aangetroffen, waarvan 1039 keer in 2006 (tabel 3). Hoewel dit flink lager is dan het aantal exemplaren dat in 2005 werd aangetroffen (2772) lijkt de houting 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. Net als op het IJsselmeer zijn ook in de spuikom van Kornwerderzand de aantallen in 2006 teruggelopen ten opzichte van 2005 (Tulp *et al.* 2007).

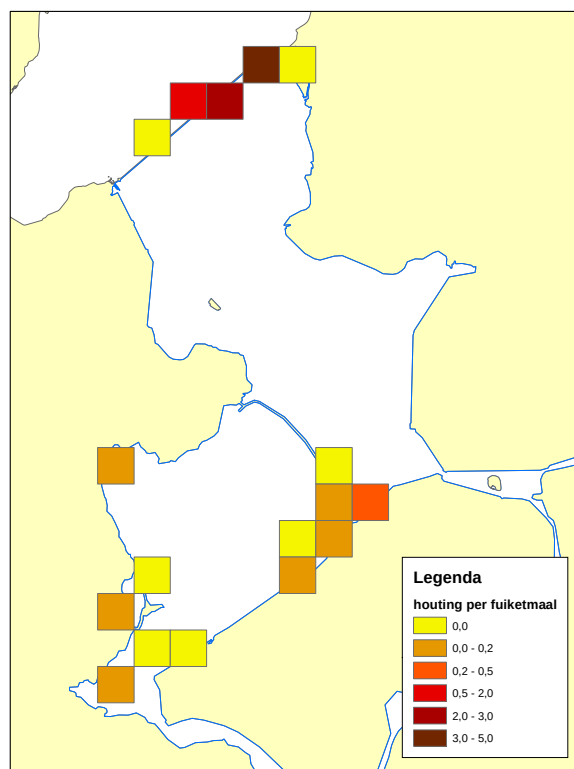
hoewel houting vrijwel het hele jaar door wordt aangetroffen, ligt de piek van de vangsten in de maanden juni en juli (figuur 13).

De gevangen exemplaren variëren in lengte van 10 tot 50 cm met de hoogste aantallen rond een lengte van 25 cm (figuur 12). Dit is hetzelfde beeld als in de voorgaande jaren. 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.

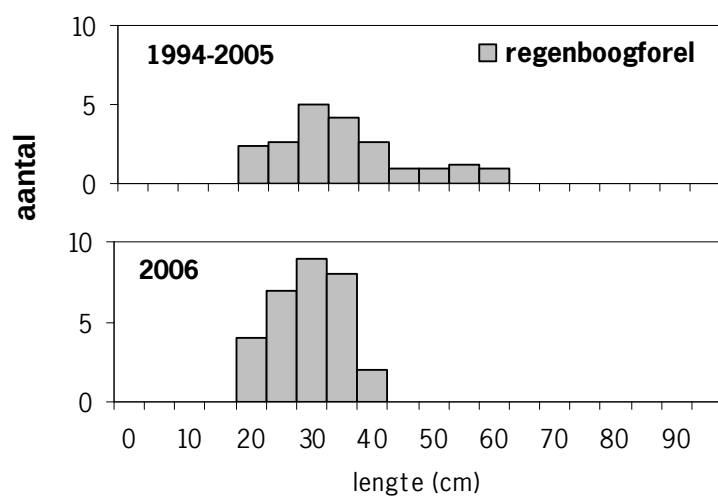
Er worden houtingen van alle rijpheidsstadia waargenomen (figuur 22), en vrijwel evenveel mannetjes als vrouwtjes (figuur 23).

In 2005 bleek uit analyses van 25 jonge houtingen uit het IJsselmeer dat het grootste deel van natuurlijke aanwas komt. Dit is waarneembaar omdat alle uitgezette jonge houtingen van een chemisch merk voorzien zijn en door analyse in het laboratorium kunnen worden onderscheiden van natuurlijke reproductie (ongepubliceerde gegevens van J. Borcherding, Universiteit Keulen, Duitsland). Slechts één van de 25 betrof een uitgezet exemplaar. Daarmee is de oorsprong van de houting in het IJsselmeer nog onduidelijk. Mogelijk zijn ze afkomstig uit de Waddenzee of mogelijk uit het Bodenmeer. Er is er elk geval een natuurlijk reproducerende populatie in het stroomgebied (IJsselmeer, IJssel of verder stroomopwaarts in de Rijn).

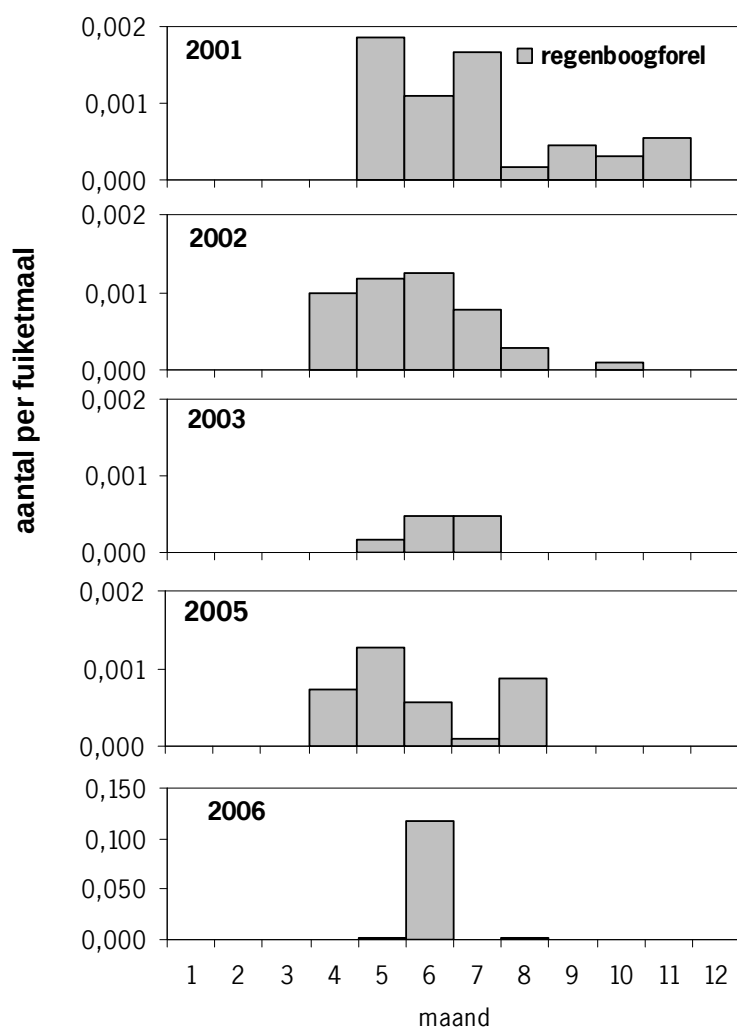
Dat het naast jonge dieren om steeds meer paarijpe exemplaren gaat komt ook uit de analyse van de rijpheidsstadia (figuur 22).



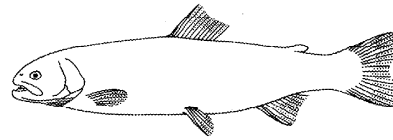
Gevangen houting per fuiketmaal per monsterlocatie (2006)



Figuur 14. Lengte-frequentie verdeling van regenboogforel gemiddeld over de periode 1994-2005 en in 2006.



Figuur 15. Frequentieverdeling van regenboogforel per fuijetmaal per maand in 2001-2006.



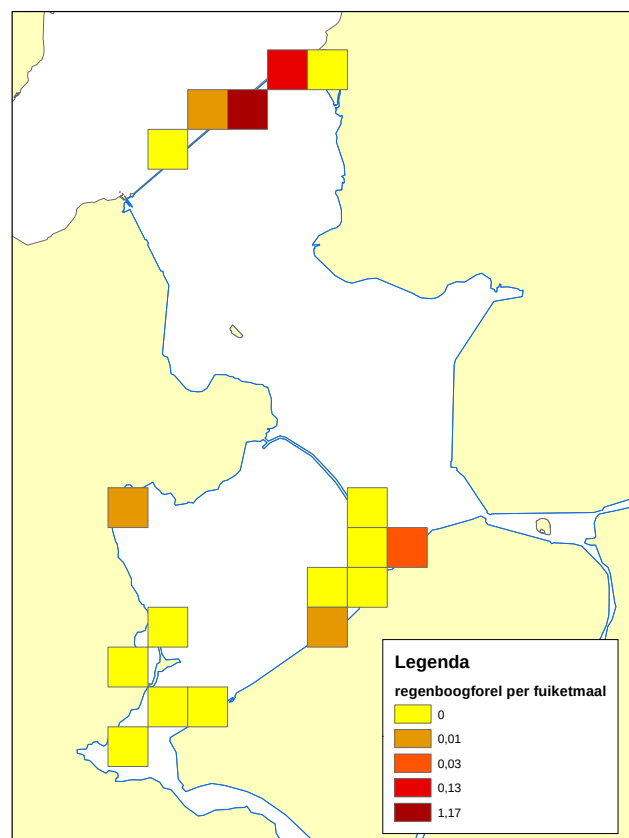
### Regenboogforel (*Salmo gairdneri*)

Regenboogforel verschijnt in Nederlandse wateren en elders in Europa via voortdurende uitzettingen door kwekers (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.

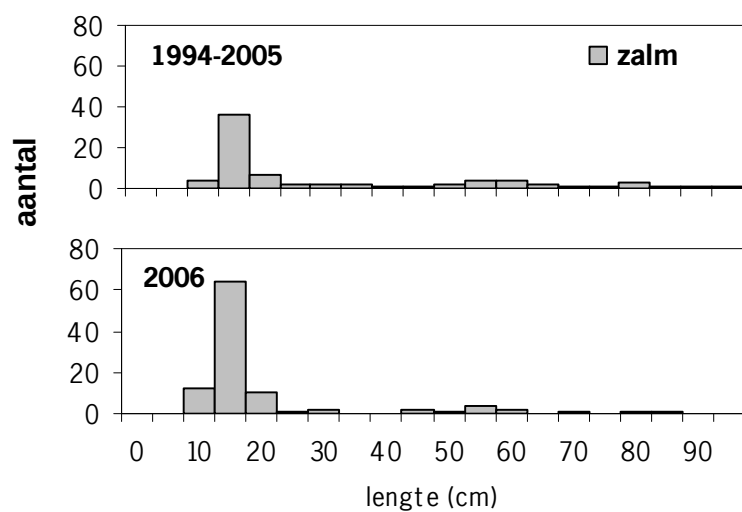
Sinds 1994 zijn in totaal 369 regenboogforellen ingeleverd, waarvan 222 in 2006. Van 1994 tot en met 1997 werd regenboogforel nauwelijks aangetroffen. Vanaf 1998 tot 2005 liggen de vangsten hoger, maar vertonen over deze periode geen duidelijke toe- of afname (tabel 3, figuur 1). In 2006 zijn er relatief veel regenboogforellen aangetroffen. De grootste hoeveelheden worden over het algemeen in de zomer (mei-juli) aangetroffen, in 2006 zijn ze vrijwel allemaal in juni gevangen (figuur 15).

De lengte van de gevangen exemplaren varieert van 20 tot 40 cm, met de hoogste aantallen rond 30 cm (figuur 14).

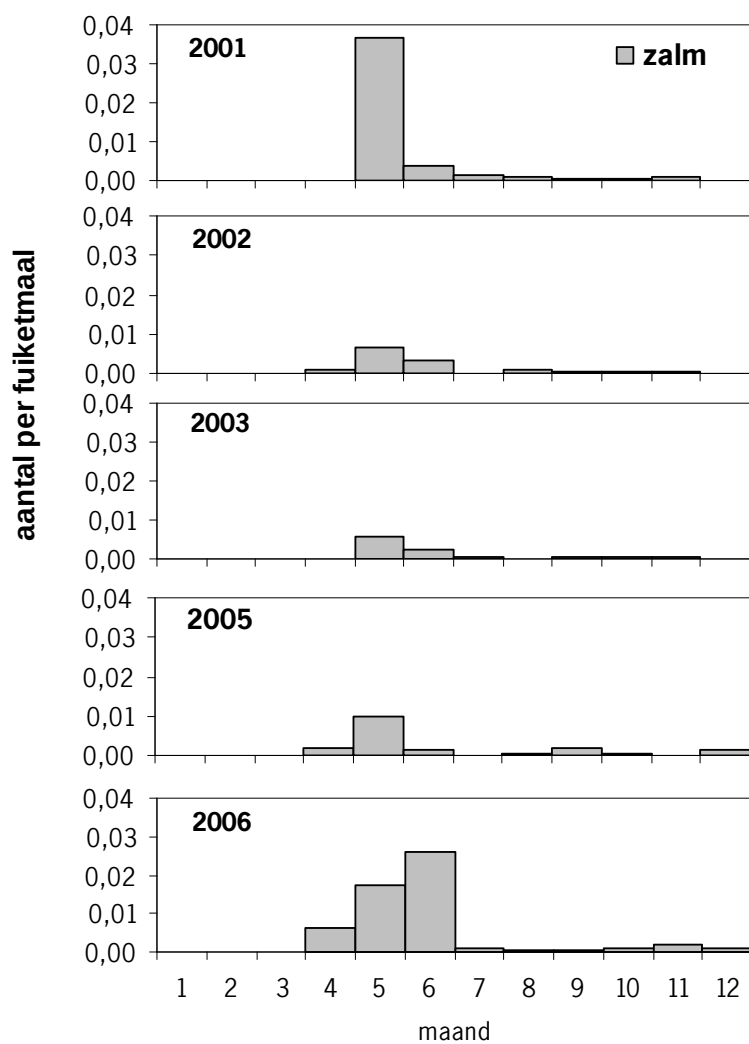
Er zijn zowel niet-paarijpe (stadium II), als bijna paarijpe (stadium IV) exemplaren gevangen, maar het merendeel is niet paarijp (figuur 22). Toch kan deze permanente zoetwatersoort zich niet voortplanten in Nederland vanwege het ontbreken van goede paaigebieden. Er worden over het algemeen meer vrouwtjes gevangen (figuur 23).



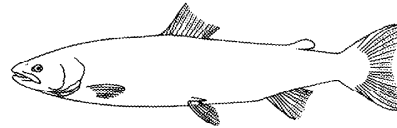
Gevangen regenboogforel per fuiketmaal per monsterlocatie (2006)



Figuur 16. Lengte-frequentieverdeling van zalm gemiddeld over de periode 1994-2005 en in 2006.



Figuur 17. Frequentieverdeling van zalm per fuiketmaal per maand in 2001-2006.



### Zalm (*Salmo salar*)

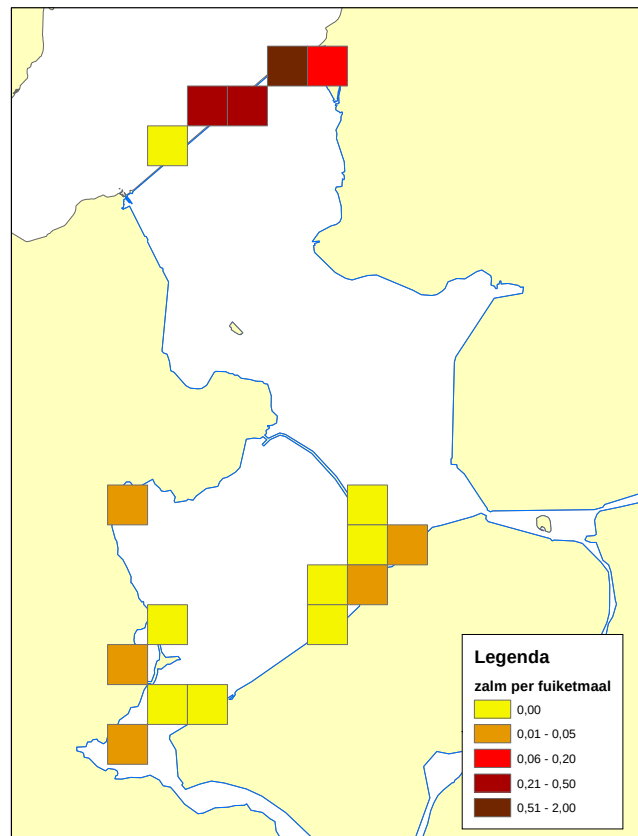
De levenscyclus van de anadrome zalm begint bovenstrooms in de rivieren, waar de eieren in snelstromende grindrivieren en –beken worden afgezet. Na een opgroefase van één tot drie jaar trekken jonge zalm (10-20 cm) naar zee. Ze leven één tot enkele jaren op zee en de dan volwassen zalm trekken in de zomer en het najaar naar de geboortेरивier om te paaieren. 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 zalm 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 677 zalm aangeleverd, met het hogere aantallen exemplaren vanaf 1999 (tabel 3). De trend in aantallen lijkt de laatste jaren te stabiliseren met 136 exemplaren in 2006. Het seizoenspatroon is redelijk constant over de jaren, met een piek in het voorjaar (mei) en een klein deel dat in het najaar wordt gevangen (figuur 17). In andere monitoringsprogramma'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, waarbij er in 2005 geen en 2006 slechts één exemplaar gevangen werd (Tulp *et al.* 2006, 2007, Winter *et al.* 2003).

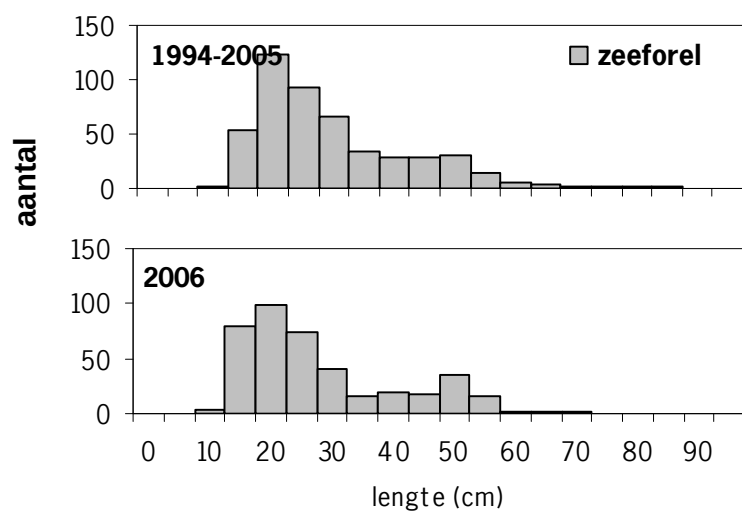
De vangsten bestaan voornamelijk uit kleine zalm van 10-20 cm lengte ('smolts'). Ook wordt elk jaar een kleine groep zalm rond de 55-60 cm gevangen (figuur 16). Er is duidelijk een onderscheid te maken in de timing van de beide groepen: de kleine exemplaren worden in mei tot en met juli gevangen, terwijl de grotere exemplaren vooral in de periode van september tot en met december in de vangst aanwezig zijn.

De meeste gevangen zalm zijn niet paairijp (figuur 22). Er worden over het algemeen meer vrouwtjes gevangen.

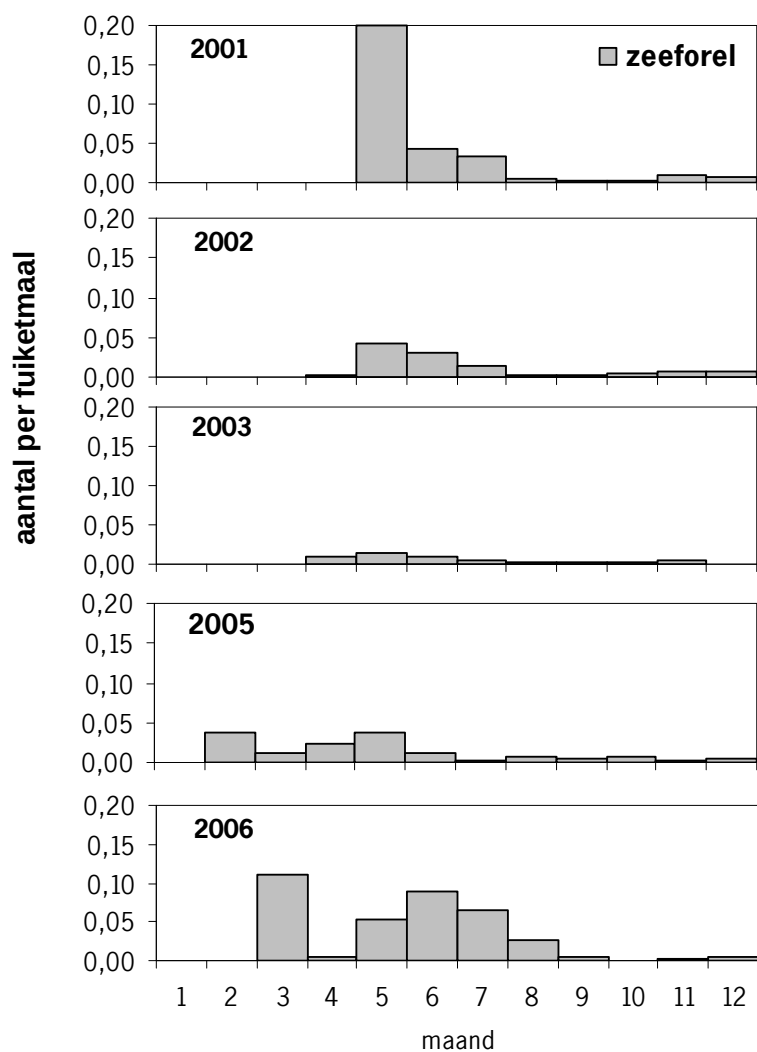
Voor zalm kan een opdeling gemaakt worden in twee cohorten, een jong en een oud cohort, gebaseerd op een verdeling van lengte tegen tijd (Hartgers & van Willigen 1999, Hartgers & Buijse 2002). Jonge zalm met een lengte van 10-20 cm en een leeftijd van 1-3 jaar trekt in het voorjaar van de paaigebieden bovenstrooms 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 zeeforel gebruikt zalm het IJsselmeer slechts als corridor en niet als voedselgebied (Hartgers & Buijse 2002). De lengte van de gevangen zalm uit het oude cohort komt overeen met het lengtepatroon van stroomopwaarts trekkende vis. Migratie van paairijpe zalm naar bovenstroomse paaigronden vindt in het najaar plaats.



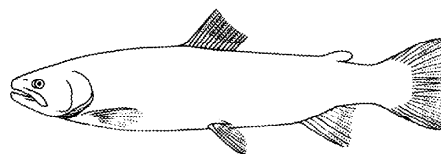
Gevangen zalm per fuiketmaal per monsterlocatie (2006)



Figuur 18. Lengte-frequentie verdeling van zeeforel gemiddeld over de periode 1994-2005 en in 2006.



Figuur 19. Frequentieverdeling van zeeforel per fuikeetmaal per maand in 2001-2006.



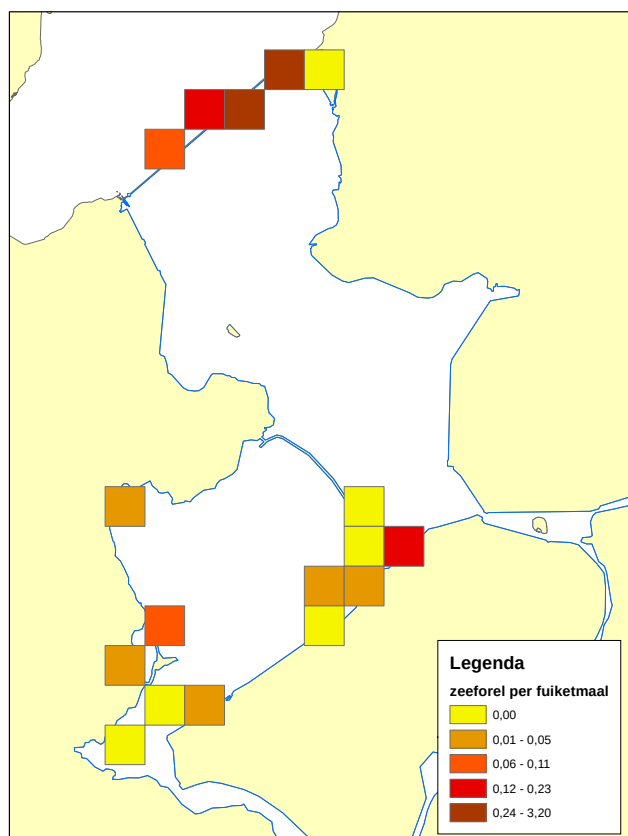
### Zeeforel (*Salmo trutta*)

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 monitoringsprogramma 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.

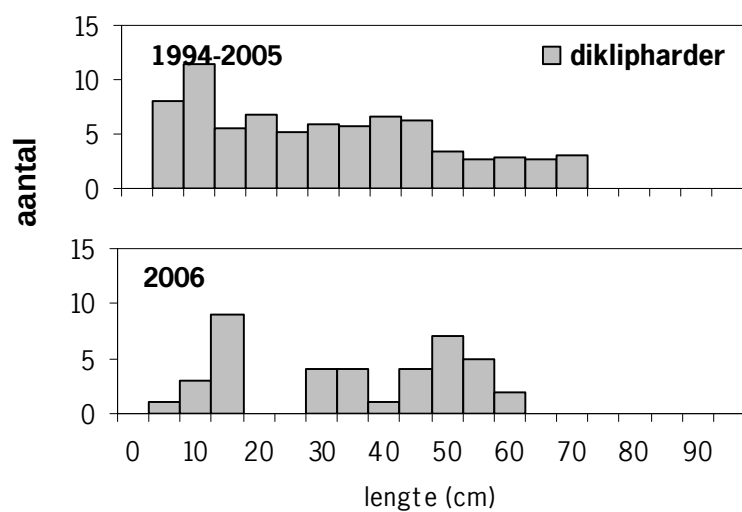
Van 1994 tot en met 2006 zijn in totaal 5504 zeeforellen geregistreerd in het monitoringsprogramma, waarvan 415 in 2005 en 531 in 2006 (tabel 3, figuur 1). Sinds 1998 is het aantal meldingen aanmerkelijk hoger dan in voorgaande jaren, maar lijkt tot 2003 wel wat te dalen. Vanaf 2005 is er een lichte stijging waar te nemen ten opzichte van 2003. Hoewel zeeforel de hele jaar door aangetroffen kan worden ligt de piek in de zomer, rond juni. De pieken in februari (2005) en maart (2006) zijn in de voorgaande jaren niet waargenomen (figuur 19).

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 (figuur 18). Het gaat hierbij om 2 cohorten: forellen groeien ca. 20-25 cm per jaar wanneer ze op zee verblijven (de Leeuw *et al.* 2007). Zeeforel in het eerste cohort is niet paairijp (stadium II, figuur 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). In 2006 is de najaarstrek niet duidelijk waargenomen.

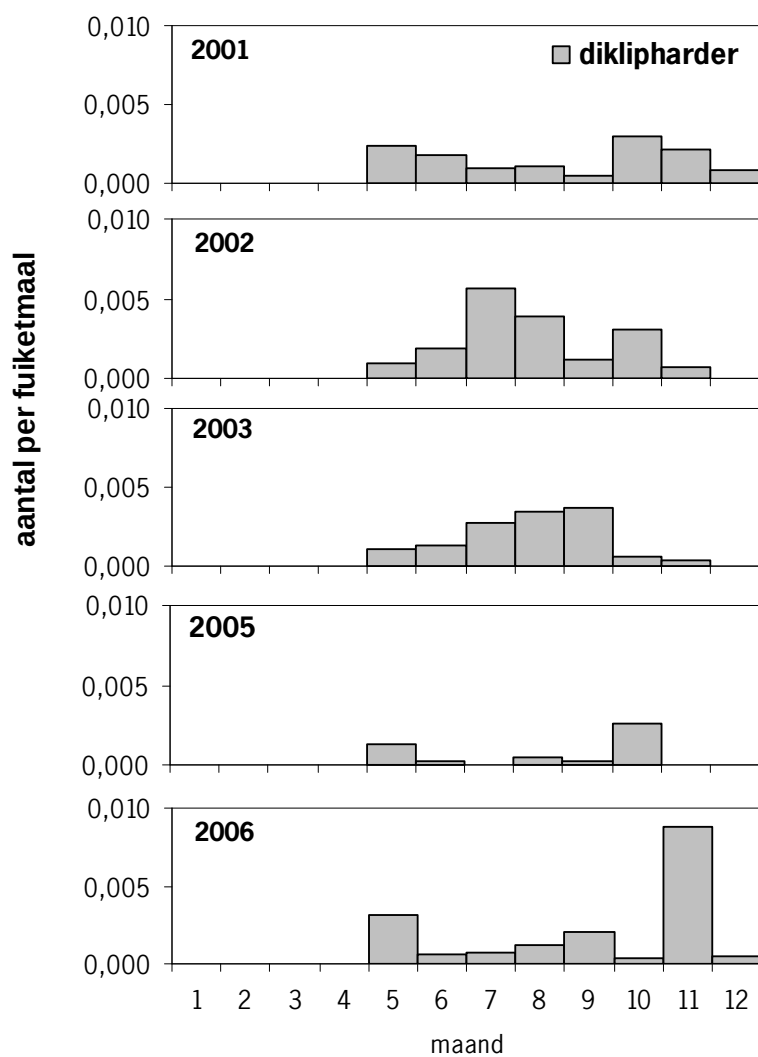
De vangsten in andere gebieden, zoals in de Bergsche Maas en de IJssel (bij de Vaate & Breukelaar 2001, Winter *et al.* 2002) laten een voorzichtige toename zien in de afgelopen jaren. Op andere plaatsen zoals de Waal, de Maas en de Lek en in de spuikom bij Kornwerderzand zijn de aantallen constant (Tulp *et al.* 2006, 2007, Winter *et al.* 2002).



Gevangen zeeforel per fuiketmaal per monsterlocatie (2006)

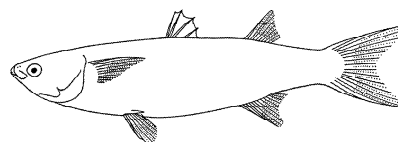


Figuur 20. Lengte-frequentie verdeling van diklipharder gemiddeld over de periode 1994-2005 en in 2006.



Figuur 21. Frequentieverdeling van diklipharder per fuiketmaal per maand in 2001-2006.





### Diklipharder (*Chelon labrosus*)

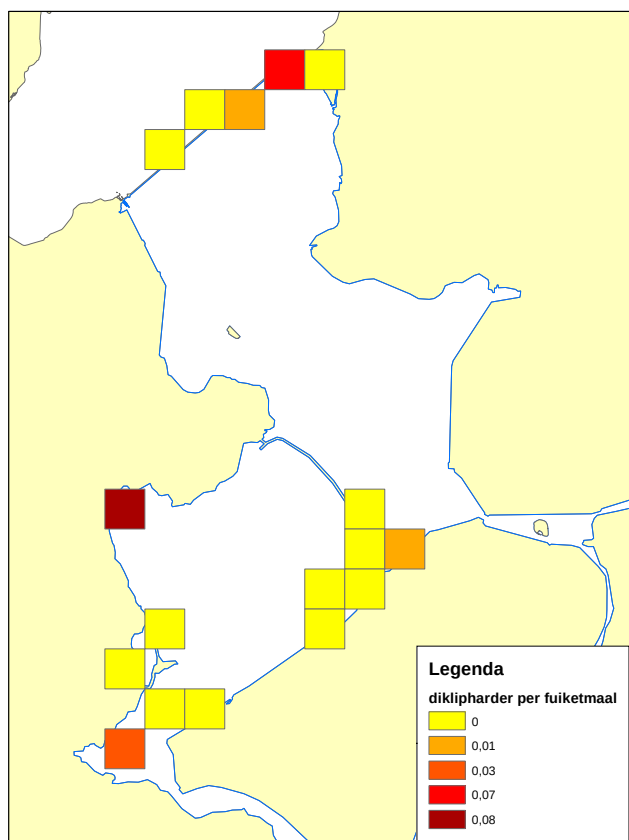
De diklipharder is overwegend een zoutwatersoort en is niet afhankelijk van zoet water voor de voortplanting: ze kunnen hun hele levenscyclus in zout water voltooien. Zoet water wordt vooral gebruikt als foerageergebied.

In totaal zijn gedurende het monitoringsprogramma 526 diklipharders gevangen (tabel 3, figuur 1). In 1995 bleken als gevolg van een communicatiefout niet alle diklipharders te zijn aangemeld. Sindsdien lijkt de trend in aantallen positief te zijn. In 2005 waren de aantallen opmerkelijk laag (16), in 2006 nam het aantal weer wat toe (41). 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 (Tulp *et al.* 2006).

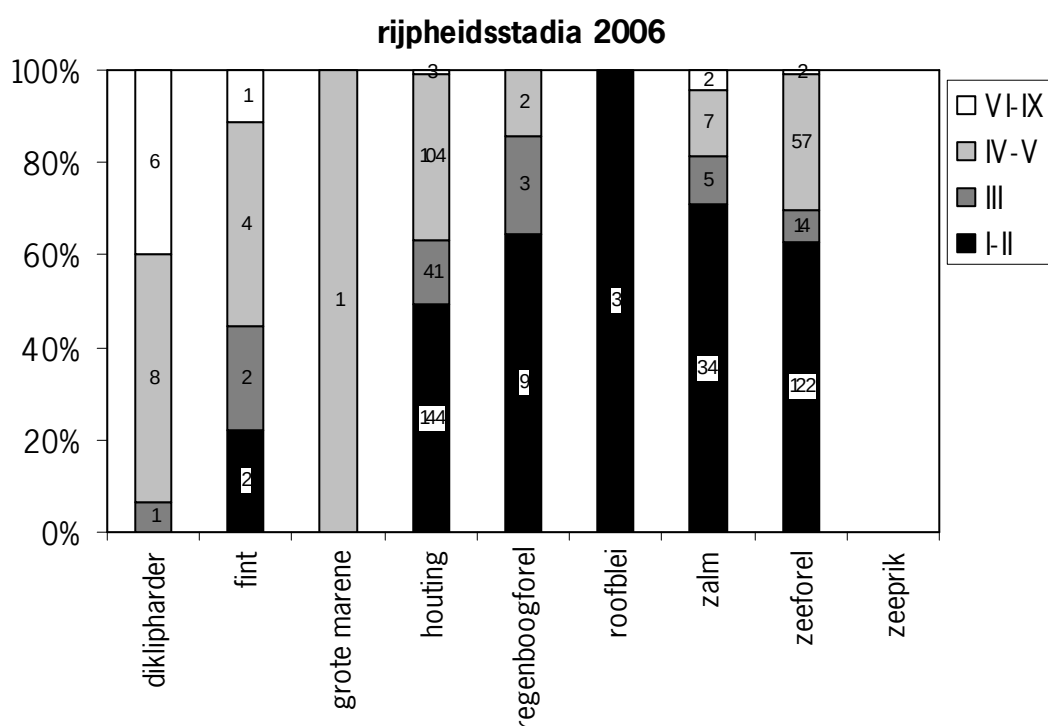
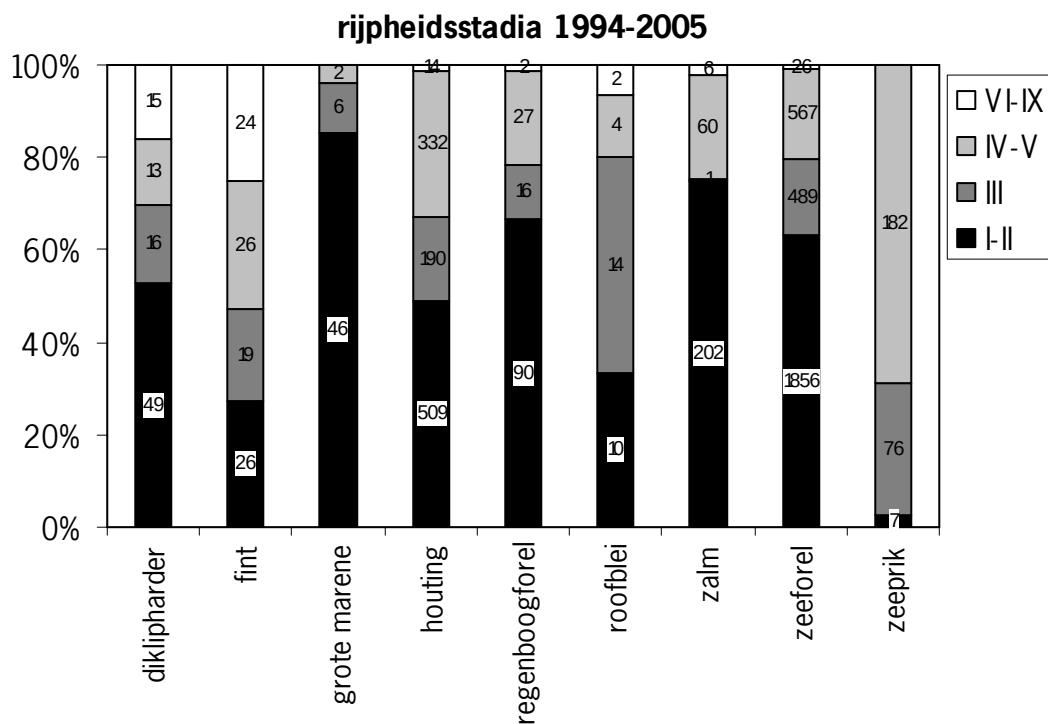
Diklipharders worden in het algemeen gedurende het hele vangstseizoen (van mei tot november) gevangen, vaak zonder eenduidige pieken (figuur 21). In 2006 zijn er wel duidelijke pieken te zien, in mei en in november.

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; figuur 20). In 2006 zijn vooral diklipharders aangetroffen van rond de 15 en 50 centimeter. De overige exemplaren zijn redelijk verdeeld tussen de 10 en 60 cm.

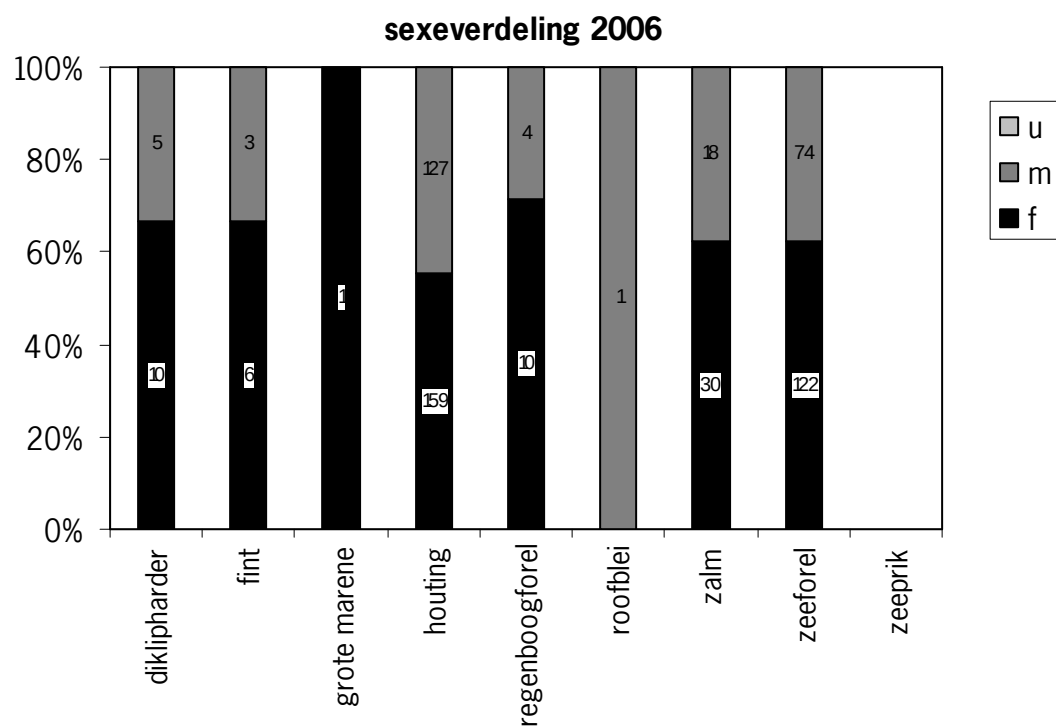
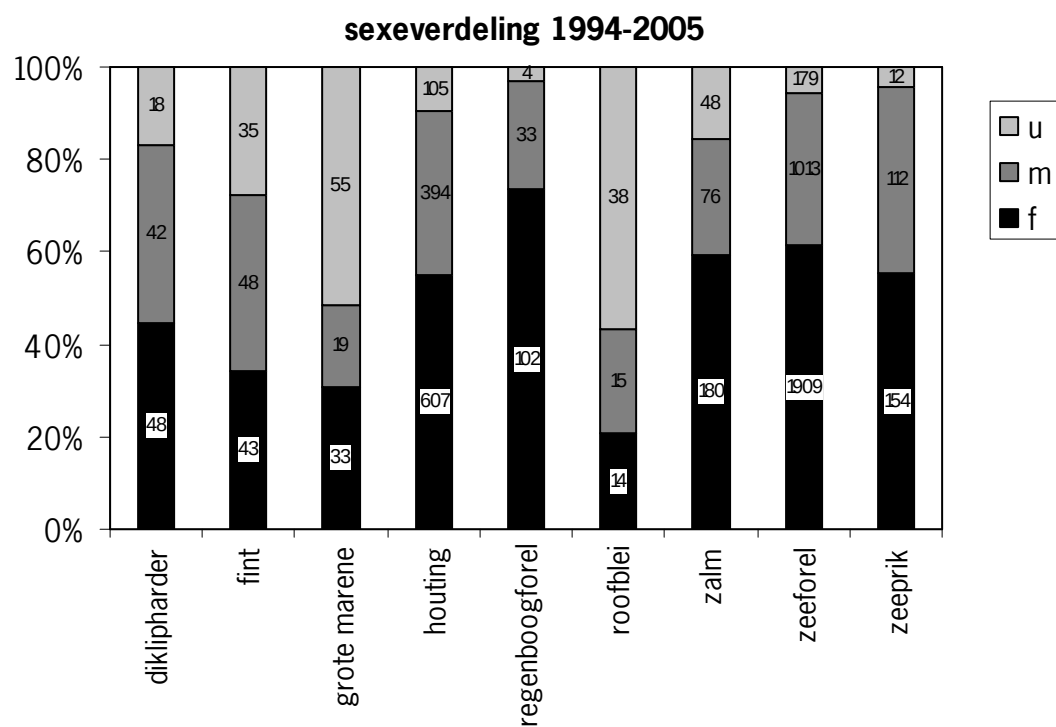
De vangst bestond in 2006 voor ongeveer 2/3 uit vrouwtjes (figuur 23), terwijl de meeste exemplaren tegen paaïen aanzaten (stadia IV-V) (figuur 22).



**Gevangen diklipharder per fuiketmaal per monsterlocatie (2006)**



*Figuur 22. Frequentie-verdeling van rijpheidsstadia per soort in de periode 1994-2005 en in 2006. De getallen in de kolommen geven de aantallen weer. De stadia zijn beschreven in hoofdstuk Methode, paragraaf verwerking. De zeeprik ontbreekt in de figuur van 2006 omdat bij deze soort de rijpheid niet is vastgesteld.*



*Figuur 23. Sexeverdeling per soort in de periode 1994-2005 en in 2006. De getallen in de kolommen geven de aantallen weer. M staat voor male, f voor female en u voor undefined. De zeeprik ontbreekt in de figuur 2006 omdat bij deze soort de sexe niet is vastgesteld.*



# Discussie

## 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 1994-2006. 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 die bereidwilligheid veranderd is. Het totaal aantal deelnemers is wel afgenomen, 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 het aantal gevangen zeldzame vis ook daadwerkelijk een reflectie is van de aantalsontwikkelingen.

Deze stijgende lijn in de vangstaantallen van zeldzame vissoorten in de periode 1994-2006 wordt ook waargenomen in andere Nederlandse wateren (Maes, 2001), bijvoorbeeld in de Nederlandse grote rivieren in het passieve MWTL- monitoringsprogramma Zoete Rijkswateren. In dit programma wordt op 30 locaties in Nederland het visbestand geregistreerd met behulp van de fuikenvisserij op paling door beroepsvissers. Onder andere fint, houting, diklipharder, zalm en zeeforel (deze laatste alleen in de Lek en de IJssel/Rijn) laten een stijging zien (Winter *et al.* 2001a, 2002, 2003, 2005). Het monitoringsprogramma van diadrome vis aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk in de spuikom van Kornwerderzand loopt pas zes jaar, maar ook hierin is voor een aantal soorten, zoals houting en fint een toename te zien (Tulp *et al.* 2006). De laatste jaren (2004 en 2005) laten de meeste monitoringsprogramma's echter geen duidelijke toenames meer zien, met uitzondering van houting (Winter *et al.* 2005, Patberg *et al.* 2006). In 2006 neemt ook de houting niet meer toe (Wiegerinck *et al.* 2007). In het IJsselmeer neemt roofblei nog gestaag toe, maar voor ander soorten lijkt een trendbreuk waarneembaar. Gezien de vele parallele ontwikkelingen tussen de diverse monitoringsprogramma'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.* 2001a). 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).

## 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 of mogelijk zelfs als 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 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 (NEDAP transponders, de Leeuw & Winter 2006).

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 uit het IJsselmeer 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 Benedenrivierengebied 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 paipopulatie.

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 waarbij jonge exemplaren optrekken naar de paaigebieden, maar daar nog niet aan de paai meedoen (Dekker & van Willigen 1996). 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.* 2007).

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 zeeprrik is nog grotendeels onbekend in hoeverre een paipopulatie 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 rivierprrik waarvan slechts enkele paaiplekken en opgroeiplekken (vaak vlak in de buurt van paaiplekken) bekend zijn. Onderzoek dat Wageningen IMARES in 2007 heeft uitgevoerd naar paai- en opgroeihabitats van zeeprrik en rivierprrik 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 prefereert. Als er in zoetwater geschikte wieren aanwezig zijn, kunnen ze echter ook langdurig in zoetwater verblijven.

## Fuikvangsten als monitoring instrument

Fuiken zijn passieve vistuigen en de vangsten zijn een indicatie van de combinatie van de aantallen aanwezige vis en 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 fuik monitoringsprogramma's kunnen 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 monitoringsprogramma uit naar diadrome vissoorten (Tulp *et al.* 2007). Hierbij verrichtte een beroepsvisser in 2000-2007 speciaal voor dit programma vangstwerkzaamheden binnen en net buiten de spuikom in het voor- en najaar. Een ander monitoringsprogramma waarbij aandacht wordt besteed aan zeldzame vissoorten wordt uitgevoerd in de Zoete Rijkswateren in het kader van de MWTL

(Winter *et al.* 2004). Hierbij noteren beroepsvissers de bijvangsten tijdens hun reguliere werkzaamheden, voornamelijk in de commerciële palingvisserij.

Omdat vissoorten sterk gedragsmatig verschillen, kunnen 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 op één plek verblijft 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 soortniveau. 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.

## 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. Staande fuiken worden in de praktijk nauwelijks verplaatst. Schietfuiken en staand want worden vaker verplaatst maar 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 beroepsvissers buiten hun reguliere visseizoen in te huren om specifiek werkzaamheden ten behoeve van het project te verrichten, kan de periode waarover informatie beschikbaar is, vervroegd worden.

## Functie monitoringsprogramma

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 monitoringsprogramma kan informatie leveren die noodzakelijk is voor de invulling van maatregelen uit de Kaderrichtlijn Water voor meren voor een groot aantal parameters (de Leeuw *et al.* 2002):

- soortensamenstelling: 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.





# Dankwoord

In 2006 hebben de volgende vissers meegewerkt aan dit project: Dhr. Bootsma, Dhr. de Haan (Makkum), Dhr. Keyzer (Volendam) en Dhr. Last (Hoorn). Zij worden bedankt voor hun zorgvuldige registratie en de prettige samenwerking.



# Referenties

- Bagenal, T. 1978. Methods of Assessment of Fish Production in Fresh Waters. IBP Handbook No 3, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- 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.
- Dekker, W. & J. A. van Willigen. 1996. Zeldzame vissen in het IJsselmeer, de vangst van Zalm, Zeeforel, prikken en andere zeldzame, trekkende vissoorten in de commerciële visserij op het IJsselmeer. RIVO-rapport C006/96.
- Dekker, W. & J.A. van Willigen. 1997. Zeldzame vissen in het IJsselmeer in 1996. Statistische analyse van de betrouwbaarheid van vrijwillige meldingen van Zeeforel en Zalm door de commerciële visserij op het IJsselmeer. RIVO-rapport C039/97.
- Dekker, W. & J.A. van Willigen. 1998. Zeldzame vissen in het IJsselmeer in 1997. RIVO-rapport C038/97.
- 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 riviertrekvisen 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. (1999). Visstand en visserij op het IJsselmeer en Markermeer: de toestand in 1998. RIVO Rapport C025/99.
- Hartgers, E.M. & H.C. Welleman, 2000. Tussenrapportage project 'Inventarisatie diadrome vis in de Waddenzee 2000'. RIVO INTERIM Rapport.
- Hartgers, E.M. & J.A. van Willigen. 2000. Zeldzame vissen in het IJsselmeer in 1999. RIVO-rapport C014/00.
- 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.
- Holcik, J. ed. 1986. The freshwater fishes of Europe 1/I. *Petromyzontiformes*. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- 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.
- Kranenborg, 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, I. Tulp, I.J. de Boois, J. van Willigen & H.J. Westerink, 2007. Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied. Jaarrapport 2005. IMARES-rapport C024/07.
- Leeuw, J.J. de, R. ter Hofstede & H.V. Winter (2007) Sea growth of anadromous brown trout (*Salmo trutta*). *Journal of Sea Research* 58 (2): 163-165.
- Lelek, A. ed. 1987. Threatened fishes of Europe. The Freshwater Fishes of Europe, Vol 9. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- Mills, D.H. 1989. Ecology and management of Atlantic salmon. Chapman & Hall, London & New York.
- Nie, H.W., de. 1996. Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen. Doetinchem: Media Publishing.
- Nie, H.W. de & van Ommering 1998. De rode lijst voor Nederlandse zoetwatervissen. LNV-IKC rapport.
- Nijssen, H. & S.J. de Groot 1987. De vissen van Nederland. Stichting Uitgeverij KNNV
- 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 twaidd 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. A. van Willigen & J.J. de Leeuw. 2002. Diadrome vis in de Waddenzee: resultaten van monitoring 2000-2002 RIVO-rapport C065/02.
- Tulp, I. & van Willigen. 2003. Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied, Jaarrapport 2002. RIVO-rapport C029/03.
- Tulp, I. & van Willigen. 2004. Diadrome vissen in de Waddenzee: Monitoring bij Kornwerderzand 2000-2003. RIVO-rapport C086/04.
- 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.

Tulp, I., I. de Boois, J. van Willigen & H.J. Westerink 2007. Diadrome vissen in de Waddenzee: monitoring bij Kornwerderzand 2000-2006. Wageningen IMARES rapport.

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.

Wheeler, A. 1978. Key to the fishes of Northern Europe. Frederick Warne Publishers Ltd, London.

Wiegerinck, J.A.M., I.J. de Boois, O.A. van Keeken & H.J. Westerink, 2007. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren; fuik- en zalmsteekregistraties in 2006. Wageningen IMARES rapport C035/07.

Winter, H.V., J.J. de Leeuw, I.J. de Boois & D.J. Sluis, 2001a. Vis in het Haringvliet-estuarium na afsluiting: Soortensamenstelling 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.

Winter, H.V., N.S.H. Tien & J.A.M. Wiegerinck. 2003. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand op basis van de vangsten met fuiken en zalmsteken in 2002. RIVO-rapport C025/03.

Winter, H.V., N.S.H. Tien & J.A.M. Wiegerinck. 2004. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand op basis van de vangsten met fuiken en zalmsteken in 2003. RIVO-rapport C053/04.

Winter, H.V., I.J. de Boois, J.A.M. Wiegerinck & H.J. Westerink, 2005. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren: fuik- en zalmsteekregistraties in 2004. RIVO-rapport C036/05.



# Verantwoording

Rapport C129/07  
Projectnummer: 3281229503

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en beoordeeld door of namens het Wetenschapsteam van Wageningen IMARES.

Akkoord: dr. I.Y.M. Tulp  
onderzoeker

Handtekening:

Datum: 13 december 2007

Akkoord: Dr. A.D. Rijnsdorp  
Wetenschapsteam

Handtekening:

Datum: 13 december 2007

Aantal exemplaren: 20  
Aantal pagina's: 47  
Aantal tabellen: 3  
Aantal figuren: 23  
Aantal bijlagen: -