
Vlaams Instituut voor de Zee
 Flanders Marine Institute

IZWO

Instituut voor Zeewetenschappelijk Onderzoek (vzw)
 Institute for Marine Scientific Research
 VICTORIAALAN 3 - B-8400 OOSTENDE BELGIUM
 Tel. +32-(0) 59-321045 - Fax: +32-(0) 59-321135

16010

Elft (*Alosa alosa*) / Allis shad

(Foto: Min.v.L., N.&V.)

Herstel van riviertrekkvissen in de Rijn een realiteit? 7. De Elft

S. J. de Groot

In het kader van het nationale onderzoeksprogramma 'Ecologisch Herstel Rijn' (EHR) werd een literatuurverkenning, aangevuld met archiefonderzoek, uitgevoerd om een beeld te verkrijgen van de herstelkansen van riviertrekkvissen en echte riviervissen. Dit artikel gaat over een anadrome vissoort, de Elft (*Alosa alosa*).

De Elft (fig. 1) behoort tot de familie van de Clupeidae, de haringfamilie, die weer behoort tot de Clupeiformes. Veel eigenschappen komen sterk overeen met die van de zalmachtigen. Uiterlijk verschillen zij daarvan door het ontbreken van de vervin en de bouw van de ovaria. Overeenkomsten zijn er in de bouw van de mond, de bouw van de kieuwspleten, de omranding van het oog waardoor de kanalen van het zijlijnsysteem lopen, de bouw van de kieuwdeksel en schoudergordel, de bouw en plaatsing van de vinnen, de vorm van de inwendige organen zoals de grote blindzak met veel pylorische aanhangsels en de grote langgerekte zwemblaas met een korte luchtgang. Het geslacht *Alosa* komt met een viertal soorten in Europa voor, waarvan er twee voorkomen (voorkwamen) in de Nederlandse wateren, t.w. de Elft en de Fint (*Alosa fallax*).

De Rijn-populatie van de Elft is uitgestorven. Redeke (1938): '... gaandeweg is hij ten gevolge van overbevising schaarser geworden en thans nagenoeg geheel verdwenen'; Borchard et al. (1986): 'Die Art gilt als ausgestorben'. De enkele waarnemingen, vaak twijfelachtig door verwarring met de Fint, berusten op in onze wateren binnengewonnen exemplaren van onbekende

herkomst. De laatste, geverifieerde waarneming is van 18 september 1984.

Voedsel

Het voedsel van de Elft bestaat uit plankton. De zeer fijne zeef, gevormd door de kieuwboogaanhangsels, geeft dit duidelijk aan (fig. 1). In de zoetwaterfase bestaat het voedsel uit kleine kreeftachtigen, m.n. copepoden, schizopoden, harpacticiden, ostracoden en andere zoals *Corophium*, *Temorella* en *Mysis*. Maar ook insectenlarven, m.n. muggelarven, worden gegeten. De volwassen Elft voedt zich alleen nog op de benedenrivieren, meer stroomopwaarts wordt niet meer gegeten. De grote vissen voeden zich in zee met kleine kreeftachtigen, copepoden (*Calanus*), decapoden (*Pandalus*), euphausiden (*Meganyciphanes*) en vislarven.

Trekgedrag

De Elft is, net als de verwante Fint, een soort die vanuit zee het zoete water opzoekt om er te paaien. Zoals bij de zalmachtigen bestaan er echter populaties die hun hele leven in zoetwater doorbrengen, aangezien barrières verhinderen dat ze naar zee zwemmen. Eiras (1980) beschreef een tweetal voorbeelden van zulke 'landlocked' elften in Portugal. Deze

dieren paaien in het 3e jaar en het vijfde sterft daarna; dit in tegenstelling tot de trekkende elften, die zes jaar kunnen worden. De maximale lengte die de 'landlocked' elften bereiken is 50 cm en die van de trekkende vorm 70 cm.

De Elft heeft nooit in de Nederlandse wateren gepaaid. Het is moeilijk vast te stellen waar wel, maar zeker is dat het paaien vroeger (eind 1800) plaatsvond ter hoogte van Koblenz op de Rijn, op de Moezel bij Trier en op de Neckar, m.n. tussen Neckarsteinach en Hirschhorn. Er bestond een voorkeur van de Elft om de meest sterk stromende zijrivieren van de Rijn binnen te zwemmen (Moezel, Neckar). De optrek vanuit zee geschiedde in kleine schooltjes, alleen als het water boven de 11-12°C is, een verschijnsel dat ook bekend is van de glasaal (*Anguilla anguilla*).

Als het water kouder werd dan deze drempelwaarde, keerde de Elft om en trok de rivier weer af. Ook was er een maximumtemperatuur waarbij de vis nog trok, deze lag tussen de 17 en 20°C. Hogere temperaturen werden wel verdragen en waren belangrijk voor het paaigedrag en broedsucces, maar de trekdrang was dan verdwenen. De mannetjes trokken de Rijn enkele weken eerder op dan de wijfjes. Dit verschijnsel was niet in alle jaren even duidelijk. In de Rhône trok de Elft op tot ongeveer 220 m hoogte (Fint tot 200 m). De gemiddelde treksnelheid was 20 km per dag. Dit werd met behulp van zender-tjes ('radio-tagging') vastgesteld.

Paaigedrag en ontwikkeling

De paaitijd van de Rijnpopulatie van de Elft duurde van mei tot half juni. In kortere rivieren (in bv. Engeland, Schotland) paaien elften reeds in april (tot in juni); vandaar de namen Meivis, Maifisch (Duitsland), Majsild (Denemarken) en Maifisk (Noorwegen).

Het paaien geschiedt boven grintbeddingen in de bovenste waterlagen; het gaat met veel gedruis gepaard als de dieren in kleine schooltjes langs het wateroppervlak scheren en rondraaien. Dit gedrag geschiedt volgens de meeste waarnemingen 's nachts. De Amerikaanse elft (*A. sapidissima*) schijnt ook overdag te paaien (Massmann, 1952).



Het gedruis van de paaiende elften in de Moezel werd reeds door de laat-Romeinse dichter Ausonius in zijn gedicht 'Mosella' beschreven.

De meest gedetailleerde beschrijving van het paaigedrag is die van Vincent (1894), uitvoerig geciteerd door Hoek (1900) en Mohr (1941). Elften zoeken voor het paaien kalm water op, o.a. in bochten en zijarmen van de rivier, tussen kribben, bezijden de hoofdstroom. Op deze plaatsen, waar het water langzaam stroomt, vindt meestal 's nachts de bevruchting plaats. De paarijpe mannetjes verschijnen aan het begin van de nacht aan het oppervlak en zwemmen snel bochten makend in kleine schooltjes. Tegen middernacht gaan de wijfjesdieren hetzelfde gedrag vertonen. Bij het uitsporen van de eieren draait het wijfje in bochten langs het wateroppervlak, terwijl de rugvin en delen van de rug uit het water steken. De eieren worden bevrucht voordat zij naar de bodem zinken door het rondrijvende homvocht. De eieren zwellen sterk in het water op. De Amerikaanse elft paait ook midstroom; de eieren blijven dan langer zweven en verplaatsen zich meer (Massmann, 1952). Na te zijn bevrucht zinken de eieren en geraken tussen de sleuven op de rivierbodem. Al naar gelang de watertemperatuur (22-24°C) komen de eieren 8 of 4 dagen later uit. Hogere watertemperaturen zijn schadelijk voor de ontwikkeling van de eieren. Het wijfje produceert ongeveer 50.000 eieren per kilo lichaamsgewicht (een wijfje van 60 cm weegt ca 3 kg). De Amerikaanse elft paait bij temperaturen van gemiddeld 16-17°C, d.w.z. bij lagere temperaturen dan de Europese elft, maar de intrekdrempelwaarde van 12°C is dezelfde.

De larven groeien snel; na het uit het ei komen zijn zij 8-12 mm lang. Na twee maanden zijn ze 35-50 mm en na zes maanden 9-13,6 cm. Sommige van de jonge vissen verblijven een jaar in de rivier, andere twee jaar. De oudere dieren verlaten direct na het paaien de rivier.

Visserij

De intrek van de Elft, van maart tot juni, was voor de riviervissers een belangrijke visserij (De Groot, 1989, 1990). Geschat werd, dat de Elft voor 20% bijdroeg aan de inkomsten (zalmachtigen 80%). De aanvoerstatistieken geven een goed beeld van de omvang. Al naar gelang de bron verschillen de cijfers enigszins.

De visafslag van het Kralingseveer hield de elftaanvoeren bij vanaf 1869. Hoek (1894) geeft een compleet overzicht van de jaren 1869-1894 (fig. 2). Een compleet overzicht is de aanvoerstatistiek waarvan een copie zich in het RIVO-archief bevindt. Het betreft de jaren 1880-1934 (fig. 3). Elften werden weliswaar voornamelijk gevangen op de Rijn en haar takken (de benedenrivieren), maar ook op de Maas (fig. 4) en IJssel. Aanvoerstatistieken van deze rivieren ontbreken echter.

Verhey (1961) geeft een overzicht van de visserij op Elft op de benedenrivieren, de 'Noordwal' (1900-1923). Hieruit is af te leiden dat de Elft gevangen werd van de 11e tot de 23e vangstweek (3e week maart - 2e week juni). In sommige jaren vertoonde de vangst een tweekoppige curve, in andere jaren was dat veel minder uitgesproken. Een verschijnsel dat verklaard kan worden door een gescheiden intrek van mannetjes en vrouwtjes: een verschil van ongeveer twee weken.

De vangsten over de jaren geven schommelingen te zien die zijn terug te voeren op jaarklassterken. Een overvloedige jaarklasse van individuen behoudt dit aantal gedurende het gehele leven (6 jaar) en geeft een nieuwe overvloedige jaarklasse te zien en omgekeerd.

Achteruitgang

Uit alle statistische gegevens is duidelijk te zien, dat het na 1900 snel slecht ging met de elftvisserij en de elftstand. In tabel 1 illustreert Redeke (1938) de snelle achteruitgang van de Elft in de Rijn.

Periode	Aantal
1881 - 1890	207.423
1891 - 1900	54.685
1901 - 1910	39.701
1911 - 1920	1.249
1921 - 1930	681
1931 - 1936	13

Tabel 1. Periode en aantal gevangen Elften.
Period and number of Allis shad catches (Redeke, 1938).

In het begin van de dalende aanvoer ving de prijsstijging ten dele de vangstdaling op. De visser ging scherper vissen en hoopte hiermee het tij te keren. Lang was er geen vangstverbod speciaal voor de elftvisserij; men beschouwde het gesloten seizoen voor de zalmvisserij voldoende (1 augustus - 15 oktober). Ook aanvullingen hierop, die noodzakelijk geacht werden voor de Zalm (*Salmo salar*), t.w. een zondagvisverbod of gedurende zes uur per dag, leken voldoende. Hoek (1911) zag in dat dit niet de oplossing was en stelde voor speciaal voor de Elft een gesloten tijd in te voeren in de periode dat de volwassen dieren de Rijn opzwoemen; tevens zou de jonge vis tijdens de rivierfase beter beschermd dienen te worden. Hoek & Bottemanne hadden er in 1888 reeds op gewezen, dat de ankerkuilvisserij (fig. 5) op de benedenrivieren, Hollandsch Diep en Haringvliet, grote schade toebreacht aan jonge vis en dat de schade door deze visserij in geen verhouding stond tot de opbrengsten. Voorts zou een minimummaat voor de Elft moeten worden vastgesteld. Het was Hoek tevens duidelijk, dat meer kennis over de biologie van de Elft noodzakelijk was.

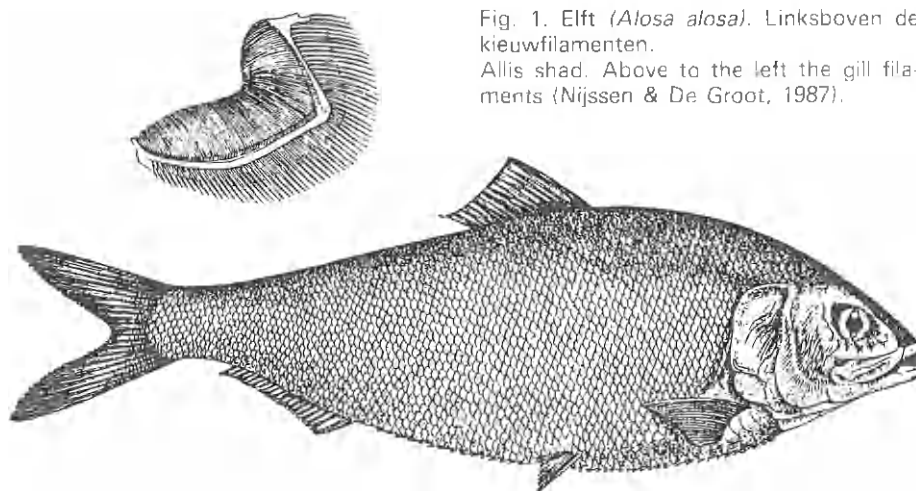


Fig. 1. Elft (*Alosa alosa*). Linksboven de kieuwfilamenten.
Allis shad. Above to the left the gill filaments (Nijssen & De Groot, 1987).

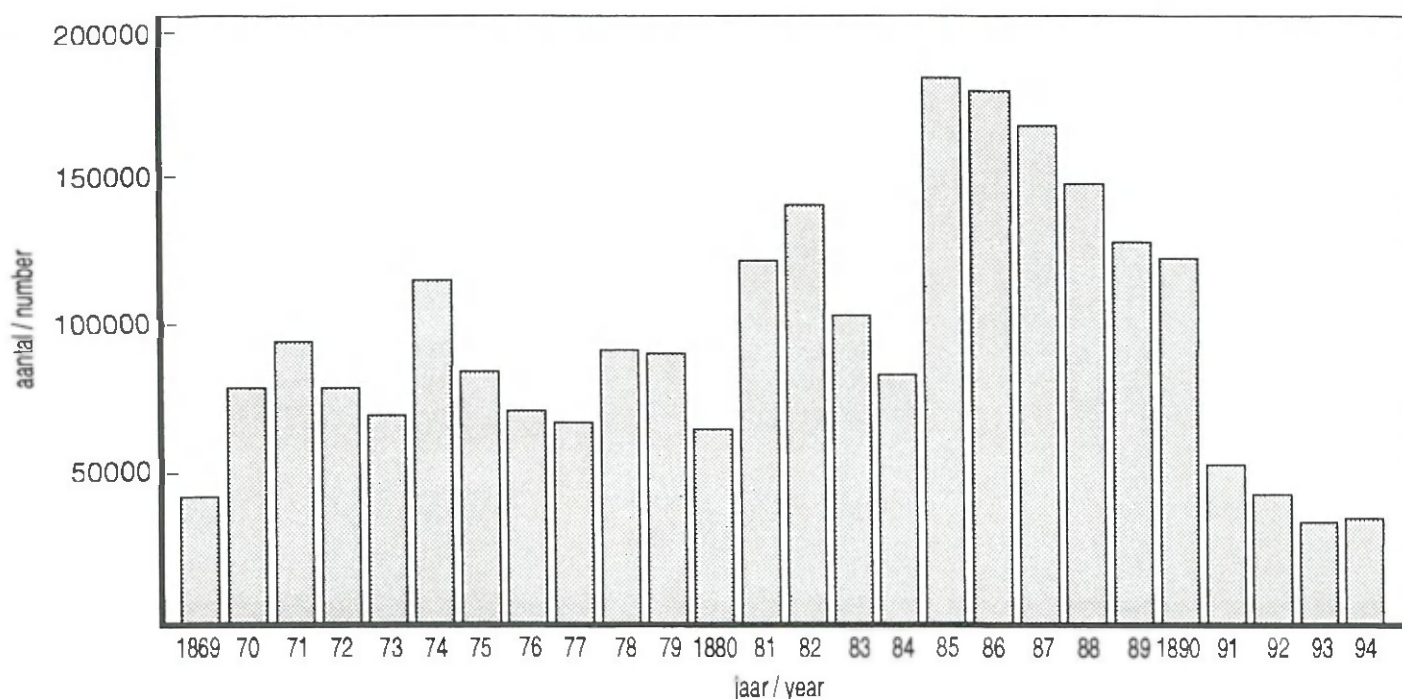


Fig. 2. Elftaanvoer Kralingse Veer (1869-1894).
Allis shad landings at the Kralingse Veer (Rotterdam) (1869-1894) (after Hoek, 1894).

Behalve deze in wezen passieve wegen om de elftvisserij te behouden, werd gedacht aan actievere methoden. In navolging van de kweeksuccessen met de Amerikaanse elft, die men minder geschikt achtte voor uitzetting in de Rijn, zou door het scheppen van zeer gunstige omstandigheden gerracht moeten worden de Elft te helpen bij het paaien. Het uitzetten van broed van de Elft vanuit kwekerijen leek met name Hoek een onmogelijke zaak, als gelet werd op de kosten door de zeer grote aantallen die men moest uitzetten om enige verbetering te kunnen waarmaken.

In het begin van de negentiger jaren van de vorige eeuw kwam de gedachte naar voren om tussen de kribben van de rivier, daar waar van nature gepaaid werd, kommen te construeren, waar uitsluitend Elft kon paaien. Deze kommen (Bühnen) werden eerst van alle vis ontdaan. 'Met dynamiet werden de daarin misschien aanwezige roofvissen gedood, door peper te strooien andere verjaagd' (Verslagen van den Staat 1892-1897). In de Bühnen werden rijpe of nagenoeg rijpe elften uitgezet. Op verschillende plaatsen werden deze experimenten uitgevoerd bij Neuendorf (tegenover Ehrenbreitstein), bij Niederhausen (bij Ko-

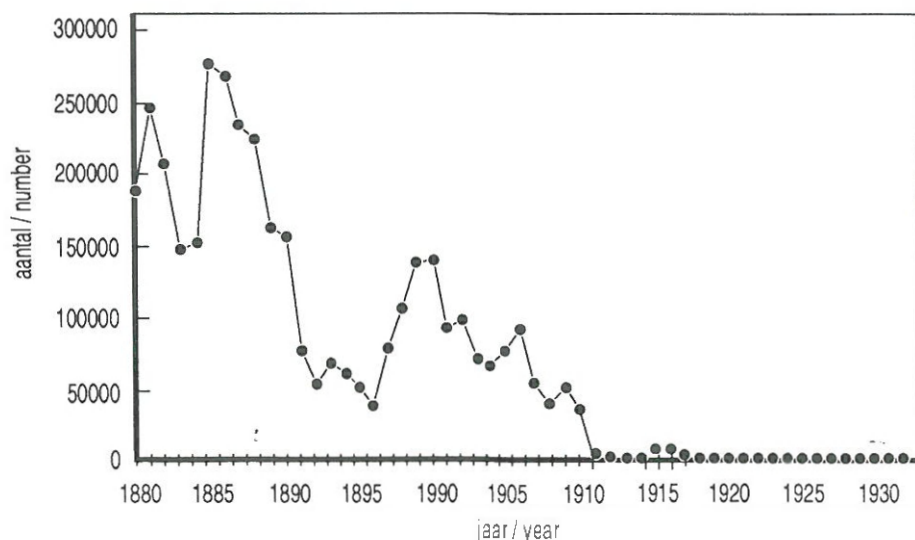
blenz) en bij Rheijdt. Er werd met succes gepaaid. Later dood aangetroffen wijfjes bleken uitgepaaid te zijn en er werden jonge elften gezien. Door hoge waterstanden zwommen de vissen allemaal weg. Na enkele van dit soort experimenteren met gelijke afloop werden ze gestaakt. In 1923 heeft men gerracht om elften te kweken in een kweekinrichting die bevestigd was aan een oude schokker, die geankerd lag in de Boven-Maas bij Eysden. De bevruchte eieren waren afkomstig van oude dieren, die afkomstig waren uit de Loire. Ook dit experiment leverde weinig op en was feitelijk minder succesvol dan het 'Bühnen' experiment.

Oorzaak van de achteruitgang en ondergang van de Elft in de Rijn

De terugloop van de vangsten werd indertijd voornamelijk geweten aan de visserij zelf: te veel vangen van de paaitype dieren tijdens de optrekperiode en op grote schaal vernietigen van jonge vis. Internationaal kon men geen eensluidende oplossing vinden. Het feit dat de visserij op Zalm feitelijk het hele jaar door mogelijk was (weliswaar niet toegestaan), bemoeilijkte de optimale oplossing voor het Elft-probleem. Men koos voor de Zalm en niet voor de Elft. Om deze reden werden er geen maatregelen

Fig. 3. Elftvangst op de grote rivieren 1880-1934.

Allis shad catches in the Dutch major rivers (Rhine, Meuse) 1880-1934 (RIVO archives).





genomen. Dat het ook mis ging met de zalmvisserij staat hier buiten.

Al is in het voorbeeld van de Rijn de visserij zelf de hoofdoorzaak van het verdwijnen, ook andere factoren speelden een rol. In de Maas ontstonden reeds moeilijkheden bij de optrek van de Elft in 1887 door de aanleg van de stuw bij Visé. Het werd de Elft hierdoor onmogelijk gemaakt verder te trekken. Ook de 'rivierwerken' moeren gezien worden als een factor van betekenis. De normaliseringswerken, waardoor de oorspronkelijke loop van de rivier, alsook de structuur en vorm van het rivierbed werden gewijzigd, hebben een ongunstige invloed gehad. Paaiplaatsen, ook rustplaatsen, bezijden de rivier werden aangetast of vernietigd. Het zijn juist deze plaatsen die de hoofdstroom die zo belangrijk zijn voor de Elft. Deze paait niet in kleine waterlopen en heken als Zalm en Forel (*Salmo trutta*).

Een aspect dat pas later in de Rijn is gaan spelen, toen de Elft feitelijk al verdwenen was, is de waterverontreiniging. Deze invloed is moeilijk in te schatten. Bij andere rivieren of riviersystemen kan de verhouding tussen de verschillende negatieve factoren anders liggen dan bij de Rijn. In de Noordduitse rivieren, die in noordelijke richting stromen, zoals Ems, Weser en Elbe, waar de Elft toch al weinig voorkwam, heeft vooral de waterverontreiniging de soort aangetast en niet de visserij. Na de Tweede Wereldoorlog verscheen de Elft weer op de vismarkten te Berlijn.

In de Rhône, waar de Elft nu zeldzaam is, wordt de teruggang voornamelijk geweten aan de kunstwerken in de rivier, stuwen, dammen en sluizen, die de optrek van de Elft onmogelijk maakten (Rameye et al., 1976). In de Britse rivieren die in de Noordzee uitmonden, komen geen paaipopulaties van de Elft meer voor. Hier zijn stuwing en vervuiling de voornaamste factoren. Ook het aantal incidentele waarnemingen vóór 1960 is gering. Gunstiger is de situatie in de Ierse Zee, het Kanaal van Bristol en in Ierland. Nergens is de soort zo algemeen als in bepaalde Ierse rivieren. Situaties als vroeger op de Rijn komen echter nergens meer voor.

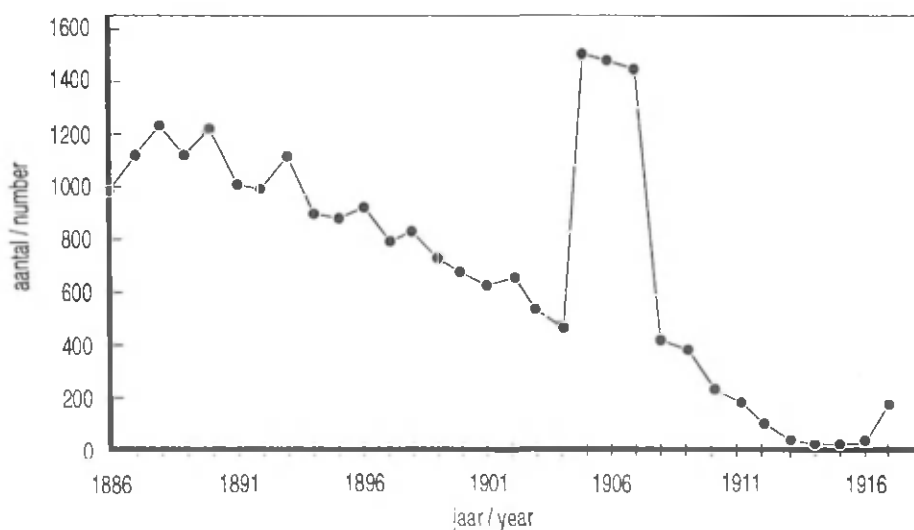
Een waarneming en conclusie van Hoek (1899) over een vermeende kruising van Elft en Fint, die hij beschreef als '*Clupea alosa-finta*', werd door Redeke onderbouwd. Redeke (1938), zoekend naar een verklaring voor het verdwijnen

van de Elft en het toen nog veelvuldig voorkomen van de Fint in de Rijn, kwam met de verklaring dat de Elft was vermengd met de Fint en dat het kruisingsprodukt meer op een Fint dan op een Elft leek. Deze theorie was voornamelijk gebaseerd op het aantal kieuwboogfilamenten. Dat aantal is volgens de huidige opvattingen bij Elft 80 - 130 en bij Fint 40 - 60, volgens Redeke (1938) echter 110 - 130 resp. 38 - 43. Redeke onderzocht 479 *Alosa*-achtigen, die volgens zijn aantallen kieuwboogfilamenten opsplitsbaar waren in één Elft, 196 echte Finten en 282 tussenvormen. Nemen wij de kieuwfilamentenspreiding volgens de huidige inzichten aan blijven er 30 tussenvormen over. Redeke concludeerde nu dat de Elft 'wegbastadiert' was en dat dit een mogelijke oorzaak van het verdwijnen van de Elft was. Als de conclusie al juist is dat het om een hybride gaat, dan lijkt deze toch wat ver gezocht. Het is zeker niet de oorzaak van het verdwijnen van de Elft; als één van de mogelijke factoren is het echter ook niet geheel uit te sluiten.

juist. Het is onwaarschijnlijk dat zich weer een Rijnpopulatie van de Elft gaat ontwikkelen, zelfs als de waterkwaliteit in orde zou zijn. De hindernissen in de mondingen van veel van onze grote rivieren, de Deltawerken, zijn een toegevoegde factor. Door de dammen in de delta is de getijwerking in de benedenloop van de rivieren verdwenen, en daarmee het mechanisme waardoor jonge Elft (en Fint) zich daar kon ophouden. Er zijn recente plannen om een slibopslagplaats in het Hollandsch Diep aan te leggen, hetgeen weer een nieuwe hindernis voor de anadrome vissoorten kan vormen.

Het heeft geen realiteitswaarde te streven naar een herstel van de elft populatie in de Rijn. In de nabije wateren zijn geen grote hoeveelheden jonge individuen te betrekken die voor uitzetting in aanmerking komen. De kennis om de

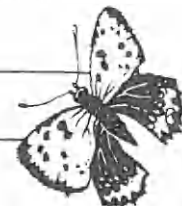
Fig. 4. Vangstgegevens van de Elft van een visser op de Maas (Amer) 1886-1917. Catch data of one fisherman on the river Meuse (Amer) 1886-1917 (Nengerman et al., 1918).



Toekomst

In geheel Europa is de Elft in zijn oorspronkelijke verspreidingsgebied zeldzaam geworden en in grote delen ervan zelfs verdwenen. De eertijdse belangrijkste populatie, die van de Rijn, bestaat niet meer. De Elft komt vrijwel niet meer in de aan de Noordzee grenzende landen voor. Het voorkomen van een enkele Elft op onze benedenrivieren kan niet worden uitgelegd als een herstel. Bovendien is vaak de waarneming on-

Elft te kweken zal geheel moeten worden opgebouwd en al kan verder gebouwd worden op de ervaring die in Noord-Amerika met de Amerikaanse elft is opgedaan: de ene soort is de andere niet. De dammen in Haringvliet en Hollandsch Diep zullen niet worden afgebroken. 'Landlocked'-vormen van de Elft komen niet in de landen rond de Noordzee voor.



Literatuur

Borchard, B., T. Brenner & L. Steinberg, 1986. Fische in Nordrhein-Westfalen. Min. Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf: 18-19.

Eiras, J.D.C., 1980. *Alosa fallax* from North and South of Portugal. Study of its numerical characters. Publicações do Instituto de zoologia 'Dr. Augusto Nobre' Faculdade de ciencias, Universidade do Porto 155: 1-15.

Groot, S.J. de, 1988. Een eeuw visserijonderzoek in Nederland 1888-1988. RIVO-IJmuiden.

Groot, S.J. de, 1989. Deeltapport, Elft. Literatuurstudie naar rekolonisatiemogelijkheden van het stroomgebied van de Rijn door riviertrekvisseren en de echte riviervissen. RIVO-MO 89-203: 1-12.

Groot, S.J. de, 1990. The former allis and twaite shad fisheries of the Lower Rhine. The Netherlands. Journal of Applied Ichthyology 6: 252-256.

Hoek, P.P.C., 1894. De Elft op onze rivieren. Mededeelingen over Visscherij 1: 49-54, 65-69, 81-86.

Hoek, P.P.C., 1899. Neuere Lachs- und Maifisch-studien. Tijdschrift van de Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, 2e reeks 6: 156-242.

Hoek, P.P.C., 1900. De achteruitgang der elftvisserij sedert 1891. Mededeelingen over Visscherij 7: 147-153.

Hoek, P.P.C., 1911. De slechte elftvangsten van dit jaar. Mededeelingen over Visscherij 18: 69-99, 125-130, 173-178.

Hoek, P.P.C. & C.J. Bottemanne, 1888. Rapport over ankerkuil- en staalboomenvisserij op het Hollandsch Diep en Haringvliet, uitgebracht aan zijne excellentie den Minister van Financiën. Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, supplement 2.

Massmann, W.H., 1952. Characteristics of spawning areas of shad (*Alosa sapidissima* (Wilson)) in some Virginia streams. Transactions American Fisheries Society 81: 78-93.

Mohr, E., 1941. Maifische in R. Demoli en H. N. Maier. Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Bd 111 (7): 527-551.

Nengerman, A.A., J.P. van Lonkhuyzen & A.B. Brouwer, 1918. Rapport over de zalmvisserij op de rivieren in Nederland. H.W. Velders, Deventer: 20.

Nijssen, H. & S.J. de Groot, 1987. De vissen van Nederland. Natuurstudie bibliotheek KNNV, deel 43: 72-73.

Rameye, L., A. Kiener, C.P. Spillmann & I. Biousse, 1976. Aspects de la biologie de l'aloise du Rhone; pêche et difficultés croissantes de ses migrations. Bulletin Français de Pisciculture 263: 50-76.

Redeke, H.C., 1938. Ueber den bastard *Clupea alosa-finta* Hoek. Archives Néerlandaises de Zoologie 3 (suppl.): 148-158.

Verhey, C.J. (Red.), 1961. De Biesbosch land van het levende water. Zurphen. W.J. Thieme en Cie N.V.: 146-149.

Vincent, P.B., 1894. Notes sur l'aloise. Bulletin des pêches maritimes: 427-441, 465-477, 525-534.

Summary

Is recovery of anadromous fish species in the river Rhine a reality? 7. The Allis shad (*Alosa alosa*).

The present paper is part of an overview of a literature study dealing with the past, present and future of the anadromous fish species of the river Rhine, and deals with the Allis shad (*Clupeidae*, *Clupeiformes*). The Allis shad was once a common anadromous species of the Rhine. No land-locked populations are known. The main cause of its disappearance from the riversystem is caused by overfishing. However, river improvements carried out in the spawning areas of the river, e.g. near Koblenz and the tributaries Mosel and Neckar, did a lot of damage to the stocks. The Allis shad of the river Meuse were virtually cut off from their spawning area by the construction of the wear near Visé in 1887. River pollution may have finished the last remains of the species in the upstream region of the River Rhine. At present the large so-called 'Delraworks' in the estuary of Rhine and Meuse have made it impossible for juvenile Allis and Twaite shad to use it as a nursery area by the disappearance of the freshwater and brackish water tidal regime.

Dankwoord

Her artikel is een afgeleide van een studie verricht in opdracht van Rijkswaterstaat - Dienst Binnenwateren/RIZA te Lelystad en met eigen inbreng van het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (RIVO) te IJmuiden.

Dr. S. J. de Groot
RIVO
Postbus 68
1970 AB IJmuiden

Fig. 5. Ankerkuilvisserij.
Dutch way of fishing. (Hoek & Bottemanne, 1888).

