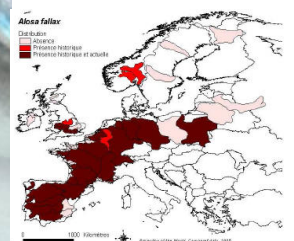


Kennisdocument fint

Alosa fallax (Lacépède, 1803)



Foto's voorblad:
afkomstig van Sportvisserij Nederland, verspreidingskaart bron: Lochet, 2006

**Kennisdocument fint,
Alosa fallax (Lacépède, 1803)**

Kennisdocument 26

Uitgevoerd in opdracht van

Sportvisserij Nederland

door

G.A.J. de Laak

26 februari 2009



Leijenseweg 115
Postbus 162
3720 AD Bilthoven
Telefoonnr.: 030-6058400
Faxnr.: 030-6039874

Statuspagina

Titel	Kennisdocument fint, <i>Alosa fallax</i> (Lacépède, 1803)
Samenstelling	Sportvisserij Nederland Postbus 162 3720 AD BILTHOVEN
Telefoon	030-605 84 00
Telefax	030-603 98 74
E-mail	info@sportvisserijnederland.nl
Homepage	www.sportvisserijnederland.nl
Opdrachtgever	Sportvisserij Nederland
Auteur(s)	G.A.J. de Laak
Emailadres	laak@sportvisserijnederland.nl
Redactie en begeleiding	W.A.M. van Emmerik
Aantal pagina's	46
Trefwoorden	fint, biologie, habitat, ecologie
Projectnummer	Kennisdocument 26
Datum	26 februari 2009

Bibliografische referentie:

De Laak, G.A.J., 2009. Kennisdocument fint, *Alosa fallax* (Lacépède, 1803). Kennisdocument 26. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

© Sportvisserij Nederland, Bilthoven

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyright-houder en de opdrachtgever.

Sportvisserij Nederland is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede schade welke voortvloeit uit toepassing van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Sportvisserij Nederland.

Samenvatting

In dit kennisdocument wordt een overzicht gegeven van de kennis van de fint *Alosa fallax*. Deze kennis betreft informatie over de systematiek, herkenning en determinatie, geografische verspreiding, de leefwijze, het voedsel, de voortplanting, ontwikkelingsstadia, migratie, specifieke habitat- en milieueisen, visserij, bedreigingen en beheer.

De fint wordt gekenmerkt door zijn afgeplatte flanken. De soort heeft een eindstandige uitklapbare bek. De vis heeft een kort driehoekige rugvin en een lange anaalvin. Op de zijkant zijn net achter het kieuwdeksel meestal 3 tot wel 10 zwarte stippen te onderscheiden. Een zijlijn ontbreekt. In plaats daarvan zijn de receptoren voor de registratie van geluid en druk aanwezig in het kieuwdeksel. De fint is uitwendig moeilijk te onderscheiden van een elft. Hij is te onderscheiden door het aantal stippen (de elft heeft er maximaal 3) en de elft wordt groter. Inwendig onderzoek van de kieuwboogzeven geeft uitsluitsel over de soort. Kruisingen tussen de elft en fint (papzakken) komen ook voor. Jonge elften en finten worden plassen genoemd.

De fint behoort tot de familie van de Haringachtigen. Het is een anadrome soort, dat wil zeggen de soort paait in het zoete water en groeit op in de zee. Het verspreidingsgebied van de fint beslaat het grootste deel van de kusten van Europa. In Nederland komt de fint ook voor langs de kust. Het is niet aannemelijk dat er grote populaties finten paaien op de Nederlandse rivieren.

De finten trekken in scholen in mei en juni de rivieren op. Zij paaien in langzaam stromende delen van de rivier, waar de getijdenwerking niet meer merkbaar is. Het paaien geschiedt aan het wateroppervlak met vrij veel lawaai van opspattend water. De eieren nemen na de afzet water op en zinken naar de bodem. Na uitkomst eten de larven fijn plankton en verplaatsen zij zich gedurende de zomer naar het estuarium. In de herfst trekken zij naar zee. Op zee eet de fint naast zoöplankton ook vis. Na 2 tot 3 jaar op zee, komen de finten terug naar de rivier om af te paaien.

De fint was vroeger niet erg geliefd als consumptievis, maar werd na de ineenstorting van de elftpopulatie wel volop bevestigd en gegeten in de jaren 1930-1940. Daarna stortte ook de fintpopulatie in. Door verdere habitatvernietiging (o.a. de bouw van de Deltawerken) lijken de kansen op een spontaan herstel van de fintpopulatie nihil.

Door de bouw van dammen en zeeweringen, watervervuiling en riviernormalisatie is de fintpopulatie in veel riviersystemen in Europa verdwenen of flink achteruitgegaan in de periode 1900-1970. Voor de fint zijn geen herstelprogramma's bekend. Naar verwachting zal het openstellen van afgesloten zeegaten het herstel van fintpopulaties bevorderen.

Op het gebied van taxonomie zijn er nog veel onduidelijkheden over de status van de soort. Op het gebied van en zowel de zoetwaterfase als de zoutwaterfase ontbreekt veel ecologische kennis over de fint.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	8
1.1	Aanleiding	8
1.2	Beleidsstatus	8
1.3	Afkadering.....	8
1.4	Werkwijze	8
2	Systematiek en uiterlijke kenmerken	10
2.1	Systematiek.....	10
2.2	Uiterlijke kenmerken.....	13
2.3	Herkenning en determinatie.....	14
3	Ecologische kennis.....	16
3.1	Leefwijze	16
3.2	Geografische verspreiding	16
3.3	Migratie 18	
3.3.1	Migratie van de juvenielen	18
3.3.2	Migratie ouderdieren	18
3.4	Voortplanting	19
3.4.1	Paaigedrag en bevruchting.....	19
3.4.2	Paaiperiode.....	19
3.4.3	Paaihabitat	19
3.4.4	Sex-ratio bij de voortplanting.....	20
3.4.5	Gonaden en fecunditeit	20
3.5	Ontogenese	21
3.5.2	Ei-stadium	22
3.5.3	Embryonale en larvale stadium.....	23
3.5.4	Juveniele stadium.....	23
3.5.5	Adulte stadium.....	24
3.5.6	Levensduur.....	25
3.6	Groei, lengte en gewicht.....	26
3.6.1	Lengtegroei	26
3.6.2	Lengte gewicht verhouding	26
3.7	Voedsel 27	
3.8	Genetische aspecten	29
3.9	Populatiodynamica.....	29
3.10	Parasieten / ziekten	31
3.11	Plaats in het ecosysteem	31
3.11.1	Predatoren.....	31
3.11.2	Competitie.....	31
4	Habitat- en milieu-eisen	33
4.1	Watertemperatuur	33
4.2	Zuurstofgehalte.....	33
4.3	Zuurgraad	33
4.4	Doorzicht en licht	33
4.5	Saliniteit.....	33
4.6	Stroomsnelheid / debiet / getijverschil	34

4.7	Waterdiepte	34
4.8	Bodensubstraat	34
4.9	Vegetatie	34
4.10	Waterkwaliteit	34
4.11	Ruimtelijke eisen	35
4.12	Migratie	35
4.13	Gehoor	35
5	Visserij	36
6	Bedreigingen	38
7	Beheer	39
8	Kennisleemtes	40
	Verklarende woordenlijst	41
	Verwerkte literatuur	42

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Dit rapport maakt deel uit van een reeks van kennisdocumenten over een groot aantal Nederlandse vissoorten. Deze kennisdocumenten moeten de beschikbare kennis van een vissoort beter toegankelijk maken. Door deze kennis te bundelen en beschikbaar te maken voor meer mensen kan dit document bijdragen aan een beter visstand- water- en natuurbeheer.

1.2 Beleidsstatus

De fint is een inheemse vissoort van het zoete en mariene milieu. De fint is opgenomen in de Visserijwet artikel 1.2 (Staatscourant 1982, 253). Voor de fint gelden in Nederland geen gesloten tijden of minimum maten. De fint is opgenomen in de Rode Lijst in de categorie "verdwenen". De fint is wel in de Rode Lijst opgenomen (in tegenstelling tot de zeldzamere elft) omdat de soort waarschijnlijk in Nederland paait.

De soort is opgenomen in de Habitatrictlijn (soort van Bijlage II). De soort is tevens opgenomen in het publicatieblad van de Europese Unie L 236 van 23.9.2003 (selectie Nederlandse soorten: Reference List of habitat types and species present in the region Atlantic Region; juli 2002). In de Bern-conventie (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Appendix III (selectie Nederlandse soorten: LNV)) is de soort opgenomen in appendix III).

De fint wordt verder in het OSPAR verdrag (Oslo-Parijs) verdrag 1992 genoemd: Het OSPAR verdrag is een verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan. Hierin wordt de soort genoemd in de lijst: Initial OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats OSPAR 03/17/1-E, Annex 6. De fint is niet opgenomen in de IUCN Red List of Threatened Species.

1.3 Afkadering

In dit kennisdocument worden vooral de ecologische, morfologische en taxonomische aspecten van de fint behandeld. Anatomische en fysiologische informatie komt beperkt aan de orde.

Daarnaast wordt aandacht geschonken aan de (sport)visserij op de fint (en consumptie), de achteruitgang en de bedreigingen van de fint en de mogelijkheden voor herstel.

Wanneer voor handen werd bij voorkeur gebruik gemaakt van gegevens zijn uit literatuur over Nederland en de West-Europese regio.

1.4 Werkwijze

De onderstaande kennis is voornamelijk gebaseerd op literatuuronderzoek. De ecologische informatie van het rapport: *Alosa alosa* and

Alosa fallax spp: Literature Review and Bibliography. (Aprahamian *et al.*, 2003), The freshwater fishes of Europe (Hoestlandt, 1991) en Ecology of the Allis and Twaite Shad (Maitland & Hatton-Ellis, 2003) zijn als uitgangspunten gebruikt en aangevuld met historische en recente publicaties.

De ASFA (Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts) files zijn doorzocht met trefwoorden evenals de OVB bibliotheek. Daarnaast is algemene literatuur en grijze literatuur (rapporten en verslagen) betrokken bij het onderzoek.

Tevens is gebruik gemaakt van informatie op Internet.

2 Systematiek en uiterlijke kenmerken

2.1 Systematiek

De fint behoort tot de familie van de haringachtigen. De systematische indeling van haringachtigen is onderwerp van discussie en vraagt nog veel werk naar de opvatting van diverse onderzoekers (Whitehead, 1985, Aprahamian *et al.*, 2003). Grande (1985; in Hoestlandt, 1991) benadrukt dat er nog steeds veel vraagtekens zijn bij de precieze taxonomische indeling van de Clupeiden. De suborde Clupeoidei bevat 82 geslachten (genera) met 355 soorten. De familie Clupeidae is één van de vijf families in de suborde. Het is wel de belangrijkste familie met 56 geslachten en 179 soorten. Naast de familie Clupidae komt in Europa de familie Alosinae voor. De drie andere families komen niet in Europa voor.

Van de familie van de eigenlijke haringen komen vijf soorten voor in de Noordzee: haring, sprot, sardien en fint. De vijfde soort, de elft kwam vroeger veel voor doch verdween uit ons kustwater en grote rivieren door watervervuiling, verstuwing en kanalisatie op de rivieren, overbevissing en hybridisatie met de fint (Redeke, 1938).

Naast de elft en de fint komen er veel (onder)soorten voor. Ook zijn er fertiele (vruchtbare) kruisingen van (onder)soorten bekend (Maitland & Hatton-Ellis, 2003). In onderstaand overzicht wordt een classificatie gegeven volgens Quignard & Douchement (1991) in: Hoestlandt (1991).

Tabel 2.1 **Tabel: Classificatie Alosa**

Rijk: Animalia
Stam: *Chordata*
Substam: *Vertebrata*
Superklasse: *Osteichthyes*
Klasse: *Actinopterygii*
Subklasse: *Neopterygii*
Infraklasse: *Teleostei*
Superorde: *Clupeomorpha*
Orde: *Clupeoformes* (Haringachtigen)
Suborde *Clupeoidei*
Familie: *Clupeidae*
Subfamilie: *Alosinae* (Fintachtigen)
Geslacht: *Alosa*
Soort: *Alosa fallax* (fint)

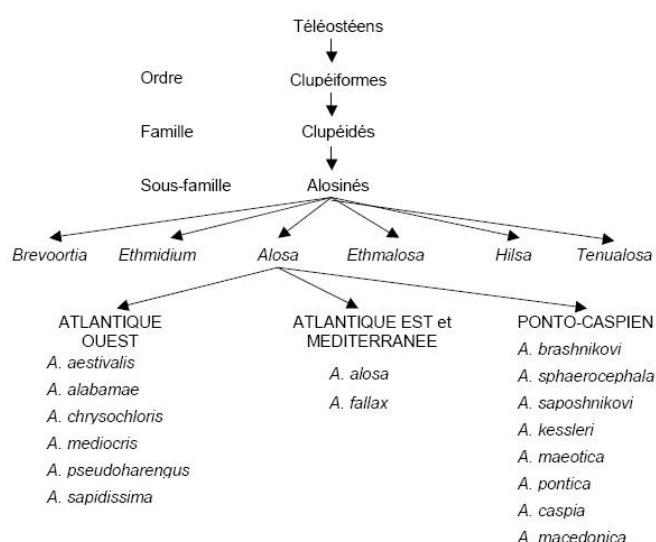
In het verleden is er veel discussie geweest over de naamgeving van haringachtigen. Dit is niet verwonderlijk, gezien de vele verschijningsvormen van haringachtigen in hun levenscyclus en het gedrag dat behoort bij de anadrome levenswijze van deze vis. Vroeger begonnen de namen van de fintachtigen vaak ook met *Clupea*; deze naam wordt tegenwoordig gebruikt voor de echte haring: *Clupea harengus*

harengus. Sommige auteurs uit de 17e en 18e eeuw gaven de afzonderlijke levensstadia specifieke Latijnse soortnamen of noemden de ondersoort variëteit (varietas) of vorm (forma). In Aprahamian (*et al.*, 2003) wordt een overzicht gegeven van historische namen voor de verschillende soorten fintachtigen. Daar worden vele tientallen namen vermeld.

Om onderscheid te kunnen maken tussen ondersoorten of rassen is in het verleden veel morfometrisch onderzoek gedaan. Op basis van statistische verschillen in lichaamsverhoudingen trachtte men het bewijs te leveren voor het bestaan van verschillende soorten. Door onderzoek van onder andere Hoestlandt (1991) en Quignard & Douchement (1991) werd meer duidelijkheid geschapen in de naamgeving van fintachtigen (Aprahamian *et al.*, 2003). Deze auteurs hanteren een fylogenetische systematiek. Hierbij wordt niet alleen uitgegaan van morfologische overeenkomsten tussen vissoorten, maar ook de mate van verwantschap. Tegenwoordig worden in Europa de volgende soorten onderscheiden binnen het genus of geslacht *Alosa* (Aprahamian *et al.*, 2003):

Tabel 2.2 De *Alosa* soorten in Europa volgens Aprahamian *et al.*, 2003

Wetenschappelijke naam	Vookomen
<i>Alosa alosa</i> (Linnaeus, 1758)	Europa
<i>Alosa fallax fallax</i> (Lacépède, 1803)	Europa
<i>Alosa fallax rhodanensis</i> (Roule, 1924)	Rhône, ten westen van Italië
<i>Alosa fallax nilotica</i> (G. Saint-Hiliare, 1808)	Ten oosten van Italië
<i>Alosa fallax algeriensis</i> (Regan, 1916)	Noord-Afrika
<i>Alosa fallax lacustris</i> (Fatio, 1890) = <i>Alosa fallax agone</i>	Landlocked vorm: Italië, Griekenland, Balkan
<i>Alosa fallax killarnensis</i> (Regan, 1916) ook wel Goureen genoemd	Landlocked vorm: Ierland



Figuur 2.1 Indeling familie *Alosa* naar Lochet (2006).

Lochet (2006) maakt een indeling naar regio's (Figuur 2.1), waarin de soorten voorkomen. Merk op dat deze auteur geheel andere Latijnse namen gebruikt dan in het hiervoor genoemde schema (Tabel 2.2). In tabel 2.3 worden de door Kottelat & Freyhof (2007) genoemde soorten van het geslacht *Alosa* vermeld.

Tabel 2.3 De *Alosa* soorten in Europa volgens Kottelat & Freyhof (2007)

Wetenschappelijke naam	Voorkomen
<i>Alosa kessleri</i>	Kaspische zee
<i>Alosa volgensis</i>	
<i>Alosa caspia</i>	
<i>Alosa tanaica</i>	Zwarte zee
<i>Alosa fallax</i>	
<i>Alosa immaculata</i>	
<i>Alosa maeotica</i>	
<i>Alosa macedonica</i> *	Middellandse zee
<i>Alosa vistonica</i>	
<i>Alosa alosa</i>	
<i>Alosa fallax</i>	
<i>Alosa agone</i> *	
<i>Alosa algeriensis</i>	
<i>Alosa sp Skadar</i> *	
<i>Alosa alosa</i>	Atlantische oceaan, Noordzee en Baltische zee
<i>Alosa fallax</i>	
<i>Alosa killarnensis</i> *	

* landlocked soorten

Kottelat & Freyhof (2007) merken verder op dat over de afstamming van de landlocked vormen veel discussie heerst. Zij trekken de theorie dat de landlocked soorten afstammen van *A. fallax* in twijfel en zij menen dat *A. fallax* en *A. algeriensis* mogelijk tot dezelfde soort behoren. Terecht merken zij op dat er nog veel genetisch onderzoek moet plaatsvinden en dat het onderzoek doen naar de afstamming meer is dan het registreren van morfologische kenmerken, zoals het aantal kieuwboogaanhangsels. In Nederland werd de fint ook wel als *A. fallax fallax* aangeduid. Mogelijk is deze ondersoort beschreven, om onderscheid te maken tussen de soorten die voorkomen langs de Atlantische kust en de soorten die voorkomen in het Middellandse zeegebied. De ondersoort *A. fallax fallax* is volgens ITIS en Eschmeyer geen valide wetenschappelijke naam.

In Noord-Amerika komen ook nog een 6 tal anadrome *Alosa* soorten voor, waarvan de *Alosa sapidissima* de bekendste is.

Uit genetisch onderzoek blijkt dat de elft en de fint genetisch sterk verwant zijn. De soorten zijn pas recentelijk ontstaan. In de Europese populatie finten kan op basis van genetisch onderzoek, onderscheid worden gemaakt in drie grote populaties. De ene populatie omvat de Franse mediterrane en Marokkaanse populaties, er is een Zuid-Portugese populatie en een Atlantische populatie, die voorkomt vanaf Noord-Portugal en Frankrijk (Alexandrino, 2001). Deze conclusie komt dus ook niet overeen met de indeling zoals gemaakt door Aprahamian *et al.* (2003), die een oostelijke en een westelijke populatie in de Middellandse Zee

onderscheid. Ook binnen de populatie van finten in het Oostzeegebied komen verschillende soorten of ondersoorten voor (Thiel *et al.*, 2008).

2.2 Uiterlijke kenmerken

De fint is een vis met een maximale lengte van 60 centimeter. De buik is zilverachtig, de rug is goud tot groen, soms blauw getint. Op de voorzijde van de rug bevinden zich (meestal) twee tot acht zwarte vlekken. Het lichaam is zijdelings sterk afgeplat. Een zijlijn ontbreekt. Op de denkbeeldige zijlijn liggen 54 tot 71 schubben. De schubben zijn vrij groot. Op de staartvin lopen nog twee rijen schubben door op de staart. Het lichaam heeft cycloïde schubben, die gemakkelijk loslaten. De fint heeft een sterk gevorkte staartvin (Aprahamian *et al.*, 2003).

In de kop en het kieuwdeksel (*operculum*) bevinden zich kanalen die bijvoorbeeld drukverschillen kunnen registreren. Het kieuwdeksel is hoekiger dan van de elft. Op het kieuwdeksel zijn een soort radiale strepen zichtbaar (Hoestlandt, 1991).

Op de bovenkaak bevindt zich een uitstulping, die in de onderkaak valt. De bovenkaak bestaat uit twee delen, waardoor de bovenkaak kan scharnieren. Door dit scharniereffect hebben Alosa soorten een relatief grote bek. De bovenkaak heeft een inkeping, de onderkaak een kleine uitstulping. De fint heeft beter ontwikkelde tanden dan de elft (Hoestlandt, 1991).

Over het oog ligt een soort vetvlies, dit doorzichtige vlies wordt wel meer waargenomen bij vissen die voorkomen in de diepere lagen van de zee (Hoestlandt, 1991).

De fint heeft geen vetvin. De rugvin heeft 18 tot 21 vinstralen. De anaalvin heeft 19 tot 27 vinstralen.



De fint (bron: Sportvisserij Nederland)

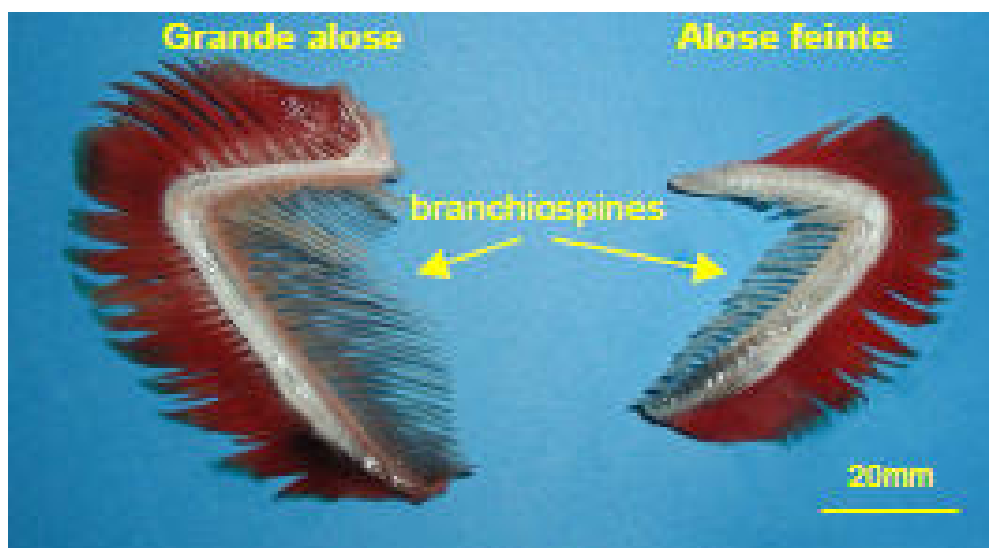
2.3 Herkenning en determinatie

De volwassen fint komt voor in de Noordzee en estuaria van grote rivieren, die uitmonden in de Atlantische oceaan. Door de sterk gevorkte staart en het afgeplatte lichaam zal de determinatie niet moeilijk zijn. Wel is verwarring mogelijk met de elft. Een vis groter dan 50 centimeter is waarschijnlijk een elft. Het tellen van het aantal kieuwboogaanhangsels op de eerste kieuwboog kan uitsluitel geven. De elft heeft meer dan 80 (gewoonlijk circa 100 of meer) kieuwboogaanhangsels. De fint heeft maar 40 tot 60 kieuwboogaanhangsels (zie foto).

De overige kenmerken (aantal vinstralen of aantal schubben op de zijlijn) zijn niet echt onderscheidend. Ook het aantal ruggenwervels is gelijk aan de elft (55 of 56 ruggenwervels). Een elft heeft 1 tot maximaal 3 stippen aan het begin van de rug, een fint kan er tot wel 10 hebben. Echter deze stippen zijn bij beide vissoorten niet altijd zichtbaar. De elft is naar verhouding iets hoger en gedrongener dan de fint (Hoestlandt, 1991).



Boven een elft, beneden een fint. foto: Rob Hillman/Environment Agency; in Maitland & Hatton Ellis, 2003



De kieuwboog met kieuwbooglamellen en kieuwboogaanhangsels (branchiospines) is eigenlijk het enige harde kenmerk om de elft en de fint te onderscheiden. Op de foto links een kieuwboog van de elft, rechts die van de fint. (bron: Lochet, 2006)

De relatieve dimensies (zoals kop:rompverhouding) veranderen met de lengte van de vis en zijn dus geen betrouwbare kenmerken om een vis te determineren (Douchement, 1981; in: Hoestlandt, 1991).

Tussen de mannetjes en de vrouwtjes van de fint is weinig verschil. Tijdens de paai heeft het vrouwtje een grotere cloaca en het vrouwtje is meestal groter dan het mannetje (Aprahamian *et al.*, 2003).

3 Ecologische kennis

3.1 Leefwijze

Finten zijn anadrome vissen, dat wil zeggen dat zij zich voortplanten in het zoete water en een deel van hun leven in het zoute water doorbrengen. In Nederland wordt de vis ook wel kleine meivis genoemd. Dit refereert aan de maand dat de volwassen vissen de rivier optrekken op weg naar de paaigebieden. De paaigebieden liggen stroomopwaarts op de hoofdstroom van de rivier. De finten trekken niet ver de rivier op, soms wordt al in het estuarium gepaaid. In vele rivieren trekken de finten op tot de plaats, waar de getijdewerking niet meer merkbaar is. In de matig stromende binnenbochten wordt gepaaid. De eieren komen betrekkelijk snel uit en de larven verplaatsen zich stroomafwaarts. In het najaar arriveren zij in het estuarium. Daarna trekken de vissen bij een lengte van 10 tot 12 centimeter naar zee. Na 2 jaar keren sommige vissen terug om af te paaien. De finten hebben dan een lengte bereikt van circa 30-40 centimeter. De finten kunnen meerdere malen paaien tot een leeftijd van 7 a 8 jaar.

3.2 Geografische verspreiding

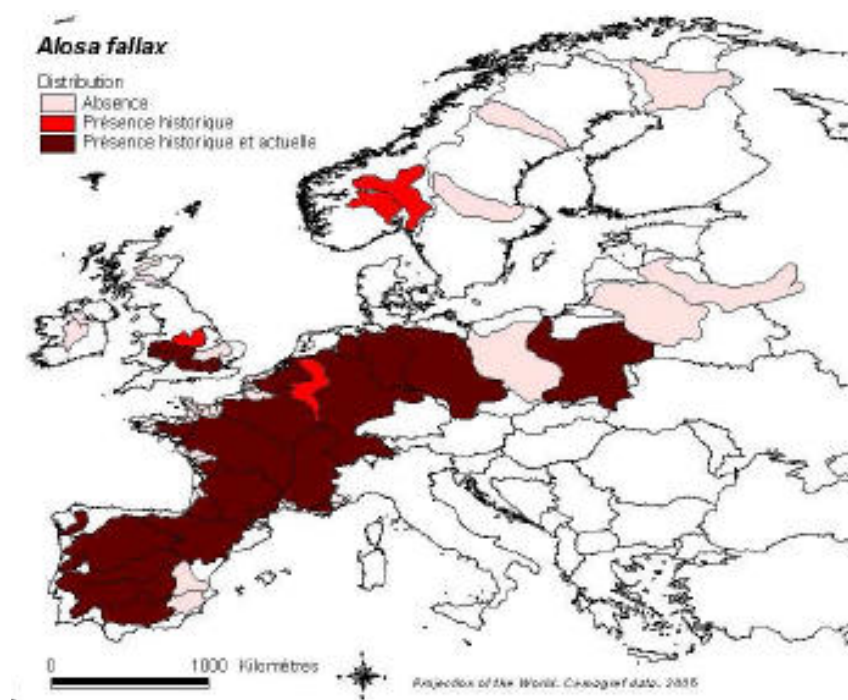
De *Alosa* soorten komen voor in rivieren die uitmonden in de Atlantische Oceaan, de Middellandse zee, de Kaspische zee, de Zwarte zee, de Noordzee en de Oostzee. De fint komt in het gehele Middellandse Zeegebied voor (Arahamian *et al.*, 2003).

Nog meer dan bij de elft bestaan er over de verspreiding van de fint onduidelijkheden. Met name de verspreiding in de Scandinavische landen en de Oostzee en in het Middellandse zeegebied levert onzekerheden op. De fint komt voor langs de Noorse kust, onduidelijk is of de fint paait in Noorse rivieren. Rond 1930 was de fint veel voorkomend in de Golf van Finland en Riga en onder andere de rivier Narva in Estland. In Estland wordt de soort tegenwoordig maar sporadisch aangetroffen (Arahamian *et al.*, 2003). Rond 1940 werden jaarlijks 200 tot 300 ton fint aangeland in Litouwen (rivier Nemunas/Nyamunas) en Estland. De afname van de populaties daar wordt geweten aan vervuiling en de bouw van dammen en andere versperringen in de rivier, die het onmogelijk maken voor de fint om landinwaarts te paaien (Veldre In: Ojaveer *et al.*, 2003). Recent zijn er aanwijzingen dat de fintpopulatie zich licht aan het herstellen is (Thiel *et al.*, 2008; Švagždys, 1999).

In Polen en Noord-Duitsland kwam de fint voor in de Odra (Oder), Weser, Elbe en de Ems.

In Engeland komt de fint voor in de rivieren Severn, Wye, Usk en Tywi en. In de Thames is de fint uitgestorven. In Ierland komt de fint ten minste voor (en paait daar ook) in de rivieren Barrow, Nore and Suirt (Arahamian *et al.*, 2003; Doherty *et al.*, 2004).

Eind 1800 kwam de fint voor in de rivier de Rijn, Schelde en de Maas. Na 1943 namen de vangsten sterk af. Momenteel is het onwaarschijnlijk dat de fint in Nederland in grote getallen paait.



Figuur 3.1 Verspreiding van de fint (bron: Lochet, 2006) (Rose= afwezig, Bruin = historisch en momenteel aanwezig, rood = historisch is de soort hier aanwezig geweest).

De fint komt verder voor in nagenoeg alle rivieren die in Frankrijk uitmonden in de Atlantische Oceaan. Hetzelfde geldt voor Portugal. In deze twee landen zijn wel dramatische afname van de aantallen geconstateerd tussen 1880 en 1950. In Marokkaanse wateren werd rond 1900 jaarlijks circa 1000 ton fint gevangen. Momenteel komt de soort nog maar voor in een paar rivieren en bestaan er landlocked populaties. In de Middellandse zee komen finten ook voor, maar dit zijn andere soorten of rassen.

Volgens FishBase (Froese & Pauley, 2004) komt de fint ook voor in de Zwarte Zee. Niet duidelijk is of dit een ondersoort van de fint is. Volgens Navodaru (2001), komen in de noord-westelijke Zwarte zee drie soorten voor, de Pontic shad, *Alosa pontica* Echwald 1838, Caspian shad, *Alosa caspia* Eichwald 1838, and Black sea shad, *Alosa maeotica*. Veel regionale ondersoorten worden beschreven. De Pontic shad, is de grootste populatie en migreert eind maart voor de paai 500 km de Donau op.

In de Nederlandse wateren zijn in de periode 1971 tot 1995 111 waarnemingen van finten gedaan. De meeste zijn van na 1990. Het betreft voornamelijk vangsten langs de kust, zoals de Nieuwe Waterweg, Haringvliet, Krammer, de Afsluitdijk, Noordzeekanaal en op de rivieren de IJssel, de Lek en de Maas (de Nie, 1996). Tijdens visserijkundige onderzoeken door IMARES worden sinds 1994 jaarlijks enkele honderden finten gevangen in het IJsselmeergebied en de benedenrivieren. Ook op

de Schelde worden weer finten waargenomen. Waarschijnlijk neemt de fintpopulatie weer langzaam toe door de verbeterde waterkwaliteit. Ook op het Lauwersmeer worden sinds 2005 weer finten aangetroffen. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt, doordat de spuisluisen soms geopend worden om de vismigratie te bevorderen.

3.3 Migratie

3.3.1 Migratie van de juvenielen

De juveniele finten bereiken in de zomer of begin van de herfst het estuarium vanaf de rivier. De vissen verblijven in de bovenste waterlagen. In de periode juli tot november trekken de vissen naar zee. De meeste vissen trekken in de maanden augustus en september naar zee. De vissen trekken naar zee op het moment dat de watertemperatuur lager wordt dan 19 °C, bij een watertemperatuur van 9 °C zijn alle vissen vertrokken naar zee. Er is geen verband gevonden tussen de afvoer en de zeewaartse migratie. Bovenstaande tekst is gebaseerd op gegevens van de rivier Severn (Engeland) (Maitland & Hatton-Ellis, 2003).

In de rivieren Elbe en Severn verschijnen in de maanden april en mei de juvenielen weer in het estuarium. Zij blijven daar tot oktober. In de Gironde overwinteren 0+ vissen in het estuarium of in het zoete water. Zij migreren pas naar zee in de maanden oktober (van het volgende jaar) tot maart (het jaar daarop) (Aprahamian *et al.*, 2003).

3.3.2 Migratie ouderdieren

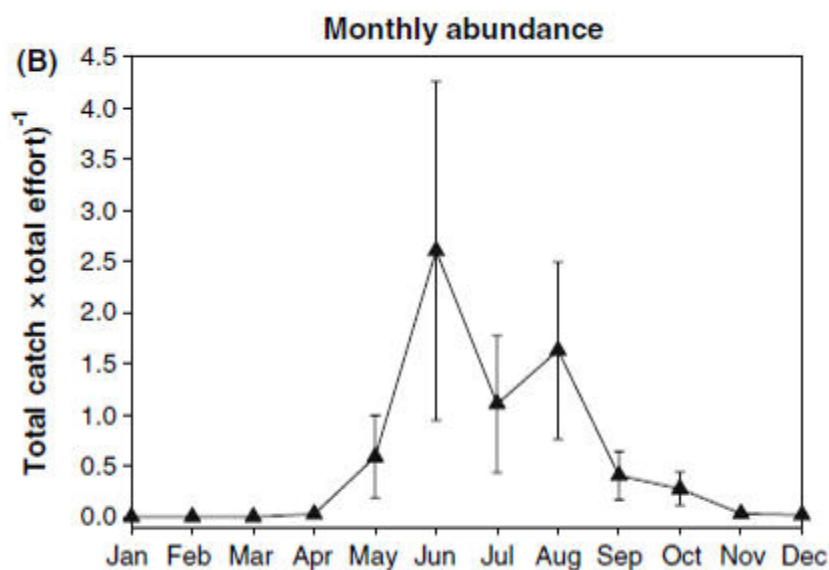
De paaimigratie van de fint begint in de zuidelijke landen in februari en voor de noordelijke regionen in mei. De paaitrek kan drie maanden duren. De paaitrek start als de rivierwatertemperatuur stijgt tot boven de 10 a 12 °C. De vissen trekken het estuarium binnen tijdens springtij of een verhoogde rivierafvoer. Als de afvoer te hoog wordt, nemen de aantallen migrerende vissen af (Maitland & Hatton-Ellis, 2003). Volgens Maes *et al.*, (2008) is het intrekmoment positief gecorreleerd met toenemende temperatuur en toenemend zuurstofgehalte. De toename van de afvoer werkt negatief op het intrekmoment.

De vissen trekken groepsgewijs de rivier op. De vissen die het laatst het estuarium binnentrekken zijn het lichtst qua totaalgewicht en somatisch gewicht (Aprahamian *et al.*, 2003).

De migratie in de rivier vindt voornamelijk plaats tussen 5 uur 's morgens en acht uur in de avond. De vissen migreren in de onderste waterlagen tegen de bodem aan, daar waar de stroomsnelheid het laagst is. De vissen verzamelen zich stroomafwaarts van de paaiplaatsen in *pools*. De maximale afstand die finten optrekken om te paaien is 190 kilometer in de Engelse rivier de Wye (Maitland & Hatton-Ellis, 2003).

Na de paai trekken de vissendirect terug naar zee. Zij laten zich stroomafwaarts meevoeren in de middelste en bovenste waterlagen. Daar is de stroomsnelheid het hoogst (Aprahamian *et al.*, 2003; Doherty *et al.*, 2004). De paai-intrek in de Schelde begin in de maand mei en bereikt in juni het hoogtepunt. De gegevens hebben betrekking over de periode

1995-2005 en er werden in totaal 1260 finten gevangen (Maes *et al.*, 2008).



Figuur 3.2 Vangsten van finten in de fuiken van de Schelde. De gegevens hebben betrekking over de periode 1995-2005 en er werden in totaal 1260 finten gevangen (Maes *et al.*, 2008).

3.4 Voortplanting

3.4.1 Paaigedrag en bevruchting

Finten en elften kunnen meerdere jaren (iteropaar) paaien. De fint paait gedurende de nacht tussen 10 uur 's avonds en 3 uur in de morgen. De paai is vergelijkbaar met die van de elft, maar minder spectaculair. De vissen zwemmen aan het oppervlak in rondjes op de paaiplaats. Op een gegeven moment draaien de vissen zich zijdelings, waarbij vooral de mannetjes water opzwiepen met de staart. Bij het rondzwemmen worden de geslachtsproducten losgelaten. Dit neemt ongeveer 2 tot 3 seconden in beslag. De paai vindt plaats bij een watertemperatuur van 15 tot 16 °C in Noord-Europa tot 18 °C in de Seine. Redeke (1938) noemt temperaturen van 18 tot 20 °C. De paai stopt bij een sterke daling van de watertemperatuur.

3.4.2 Paaiperiode

De paaiperiode van de fint is in onze streken in mei. In zuidelijke landen is de paai circa een maand eerder (Arahamian *et al.*, 2003).

3.4.3 Paaihabitat

De fint trekt minder ver de rivier op om te paaien dan de elft. De fint kan paaien in zoete delen van de rivier met en zonder getijdenwerking. In de Elbe zijn paaierende finten waargenomen in gedeelten van het estuarium met een zoutgehalte van 3‰. Er wordt gepaaid boven een substraat

variërend van grind en stenen met een diameter tussen de 30 en 120 mm en een stroomsnelheid van minder dan 1 meter per seconde. Sommige auteurs melden de eiafzet boven modder en boven substraat van zand en grind (2 en 20 mm) (Aprahamian *et al.*, 2001, 2003). De finten paaien in delen van de rivier met een *rippled flow* of een staande golf, vaak aan het eind van een poel. In delen waar een mindere en vlakkere stroming staat wordt niet gepaaid. De diepte waarop gepaaid wordt in de zijrivieren van de Severn (Wales), is meestal minder dan 1 meter (Aprahamian *et al.*, 2001) met een voorkeur voor een waterdiepte minder dan 0,45 meter (Aprahamian *et al.*, 2003). Dit staat in contrast met de bevindingen in de Elbe estuarium, waar de vissen paaien in getijdenwater op een diepte van 8 tot 9,5 meter en waar de grootste eidichtheden voorkwamen op een diepte van meer dan 4 meter (Hass, 1968 en Thiel, 1996: In Caswell & Aprahamian, 2001).

3.4.4 Sex-ratio bij de voortplanting

Verschillende auteurs beschrijven een groot aandeel mannetjes in het begin van de paaitrek. De grootste vrouwtjes trekken vaak als eerste de rivier op. Voor de rivieren Wye, Severn en Burrow werden geen significante verschillen aangetoond in de verhouding man : vrouw. Voor de Loire, Gironde-Garonne-Dordogne systeem en de Lima werden ook geen verschillen in de sexeverhouding gevonden. In Marokko (Sebou) komen mannetjes meer voor (1,5:1 tot 2,2:1). In de rivier Tejo (Taag of Tajo, Spanje, mondt uit in de Atlantische Oceaan, Portugal) waren vrouwtjes dominant (0,4:1) (Aprahamian *et al.*, 2003).

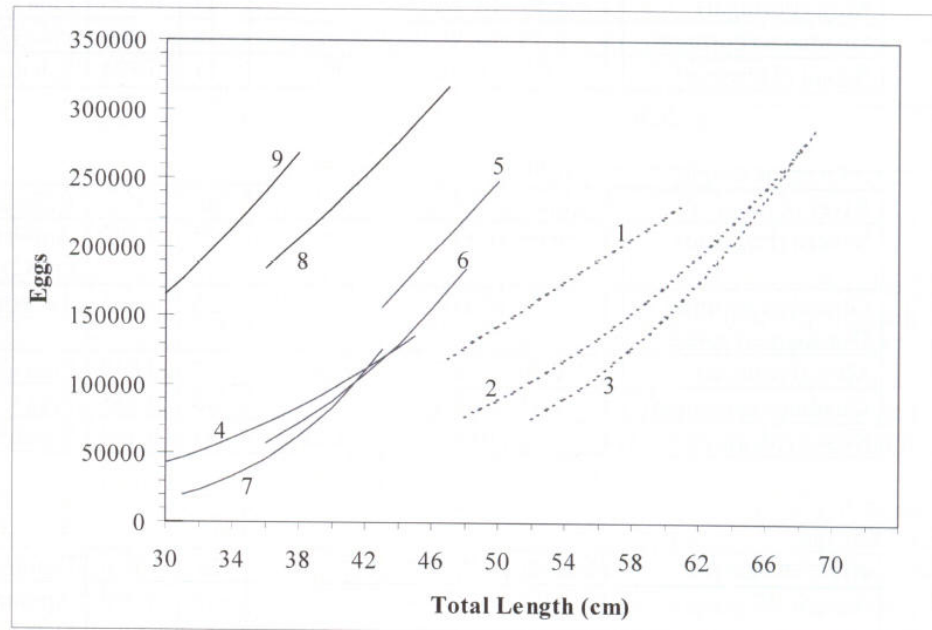
3.4.5 Gonaden en fecunditeit

In de noordelijke regionen (de rivier Severn in Wales) bestaat de paai populatie voornamelijk uit vrouwtjes tussen de vijf en zeven jaar. Vrouwtjes kunnen vanaf drie jaar deelnemen aan de paai en mannetjes vanaf twee jaar. De paai populatie mannetjes is gemiddeld een jaar jonger. De maximale leeftijd is 12 jaar voor vrouwtjes en 10 jaar voor mannetjes.

Tabel 3.4 GSI waarden (%) voor de beide geslachten in verschillende stadia en rivieren (Aprahamian *et al.*, 2003).

Geslacht	Estuarium	Paaigrond	Rivier
Vrouw	16,4	24,7 20,6 27,8 8,6 13,8-17,3	Adour Loire Gironde Sebou Severn (7 jaar)
Man		8,8-10,3	Severn (7 jaar)

In de rivier Barrow (Ierland) hadden de vrouwtjes op de paaiplaatsen een GSI van 18,8 en de mannetjes een GSI van 11,4 (Doherty *et al.*, 2004). De absolute fecunditeit van de fint varieert tussen de 26.000 en 675.000 eieren per vrouwtje.



Figuur 3.3 **Vergelijking van de relatie tussen fecunditeit en de lengte voor een aantal populaties van de elft (gestippelde lijn) en fint (doorgetrokken lijn). 1 = Gironde (Frankrijk); 2 = Douro (Portugal); 3 & 7 = Sebou (Marokko); 4 = Severn (Engeland) 5 = Nyamunas (Litowen); 6 = Elbe (Duitsland); 8 = Mira (Portugal); 9 = Diana (Portugal).**

In de rivier de Elbe en de Severn is aangetoond dat vissen die voor een tweede keer paaien een hogere fecunditeit hadden.

De relatieve fecunditeit varieert van 42.540 tot 302.358 eieren per kilogram (Arahamian *et al.*, 2001).

De waarnemingen bij de fint in Portugal (8 en 9 in figuur 3.2) zijn eieren met een andere methode geteld dan bij de overige wateren. Deze methode geeft een overschatting met een factor 3, vandaar dat deze rivieren hoog scoren.

Tijdens de migratie en de paai neemt het gewicht van de vissen af. Tijdens de paaitrek in de Severn (15 km stroomopwaarts van het getijdengebied) nam het somatisch gewicht van de vrouwtjes af met 6 tot 25%. De vrouwtjes die het eerst op de paigronden arriveren, nemen het meest in gewicht af. In Marokko nam het somatisch gewicht af met 32 tot 37%. Deze vissen hadden 220 kilometer afgelegd. Ook het vet en eiwitgehalte van de vissen neemt af tijdens de paaitrek en de paai.

3.5 Ontogenese

De fint heeft twee soorten oöcyten, een deel ontwikkelt zich tot ei, een ander deel ontwikkelt zich niet (pas het jaar daarop; primaire oöcyten). In het deel dat zich ontwikkelt tot ei zijn drie verschillende groottegroepen te onderscheiden. Dit betekent dat meerdere porties eieren worden afgezet in de paaperiode. De eieren zijn net voor de ovulatie 0,8 tot 2,3 mm

groot. De eieren zijn transparant en niet kleverig. De eieren zinken naar de bodem (Maitland & Hatton-Allis, 2003). Nadat de eieren zijn afgezet nemen zij water op en de grootte neemt toe tot 1,5 tot 5 mm. De eieren blijven op de bodem liggen op het grind of in verdiepingen in de rivier (Aprahamian *et al.*, 2003).

Tabel 3.5 **Overzicht van de verschillende levensstadia van de fint.**

eieren	vanaf het afzetten tot het uitkomen van de eieren
embryo	vanaf uitkomen eieren tot de dooierzak geheel verbruikt is
larve	vanaf het moment dat de dooierzak verbruikt is tot de uiterlijke kenmerken geheel ontwikkeld zijn
juveniel	vanaf het moment dat de uiterlijke kenmerken ontwikkeld zijn lengte 34 mm
adult	vanaf het moment dat het dier geslachtsrijp is tot de dood

3.5.2 **Ei-stadium**

De eieren ontwikkelen zich na de bevruchting in 72 tot 120 uur bij een watertemperatuur van 25 resp. 16,4 °C tot vrijzwemmend embryo. Bij een watertemperatuur van 19 °C duurt dit 96 tot 120 uur (Aprahamian *et al.*, 2001).



Foto van een fint-ei. Foto: Alan Henshaw/Environment Agency In: Maitland & Hatton-Ellis, 2003)

3.5.3 Embryonale en larvale stadium

De embryo's zijn bij het uitkomen tussen de 4 en 9 mm lang. Er is een ovale dooierzak aanwezig, waarin oliedruppels zijn te zien. De kieuwbogen zijn nog niet bedekt met het kieuwdeksel (operculum). De embryo's en larven zijn transparant. De larven verplaatsen zich van de hoofdstroom naar de minder snel stromende zijwateren of verblijven in diepere poelen. De opgroeiomstandigheden (met name de stroomsnelheid) zijn daar beter dan in de hoofdstroom. De larven komen voor in een temperatuurbereik van 17 tot 21,5 °C. De larven komen het meest voor bij zuurstofgehalten van 4 tot 5 mg/l. Zuurstofgehaltenes lager dan 4 mg/l worden gemeden (Arahamian *et al.*, 2003).

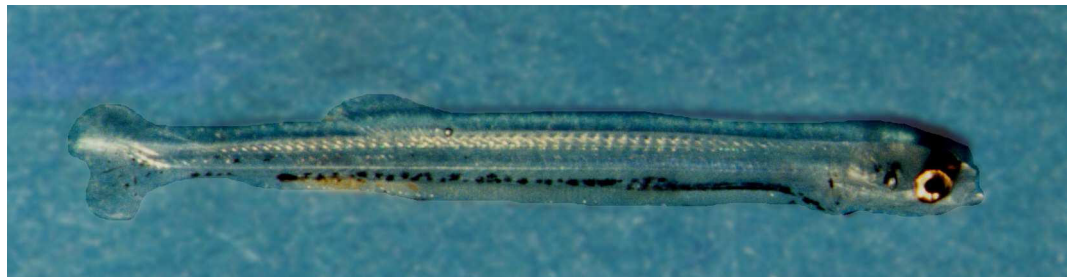


Foto van een doorzichtige larve. (foto: P. Jatteau in Lochet, 2006)

3.5.4 Juveniele stadium

Na 15 tot 20 dagen is de larve 13 tot 15 mm groot. De dooierzak is verdwenen en er is een vrij grote lange lever met galblaas en een kleine zwemblaas zichtbaar. Het kieuwdeksel (operculum) is nog steeds klein en bedekt de kieuwen nog niet volledig.

Een kleine en een grote otoliet (gehoorsteentje) zijn zichtbaar. De rugvin is goed ontwikkeld met 10 tot 12 vinstralen.

Tussen de 16 en 20 mm bereikt de vis zijn typische vorm. De zwemblaas is zichtbaar, de rug- en de anaal vinstralen kunnen geteld worden. Het is mogelijk de ruggenwervels te tellen en er zijn tanden op de onder- en bovenkaak aanwezig.

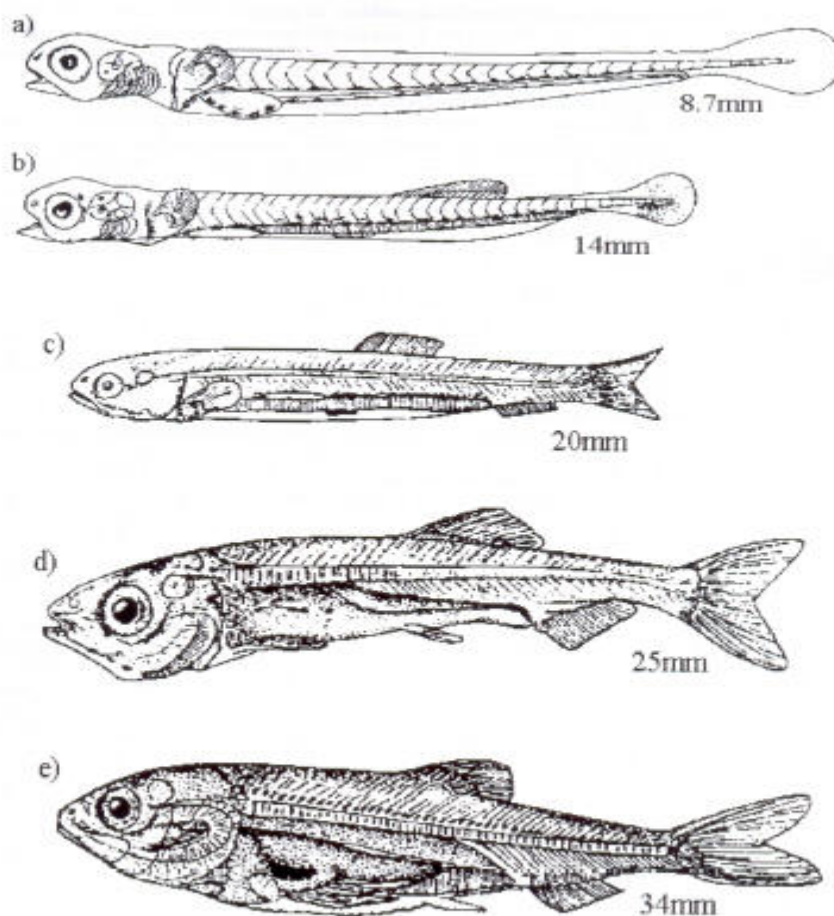


Figure 3.15: Diagrams of twaite shad from Quignard and Douchement (1991b) from the figures of Ehrenbaum (1894) and Mohr (1941); (a) pro-larva six days after hatching, (b) and (c) post-larvae, (d) transitional larva, (e) juvenile.

Figuur 3.4 Verschillende stadia van de larve. (a): pro-larve stadia, zes dagen na het uitkomen, (b, c en d): post-larvale stadia, (e): juveniele stadium (Ehrenbaum en Mohr in: Quignard & Douchement in: Aprahamian *et al.*, 2003).

De lengte van de 0+ juvenielen varieerde van 45 tot 76 millimeter in de Severn. In de Elbe is dit 72 tot 118 millimeter en in de Gironde zijn de 0+ finten tussen de 71 en 84 millimeter. Voor de rivier de Rijn werd in 1888 een lengte tussen de 54 en 150 millimeter gerapporteerd. De grootste vissen zullen waarschijnlijk tot een 1+ jaarklasse hebben behoord (Aprahamian *et al.*, 2003).

3.5.5 Adulte stadium

Over het leven in de zee of oceaan is weinig bekend. De vissen komen voor op betrekkelijk grote dieptes van 200 tot 300 meter) (Hoestandt, 1991). De fint leeft in de kustgebieden, waarbij de vis op dieptes van 10 tot 110 meter verblijft. De vis heeft een voorkeur voor een waterdiepte

van 10-20 meter (Aprahamian *et al.*, 2003). Waarschijnlijk zijn dit de gebieden waar veel voedsel voorhanden is, zoals *krill*.

De mannetjes van de fint worden op een leeftijd van drie jaar geslachtsrijp. De vrouwtjes worden geslachtsrijp op een leeftijd van vijf jaar. Finten en elften kunnen meerdere jaren (iteropaar) paaien. Landlocked finten paaien meestal op een leeftijd van drie (2-4) jaar (Aprahamian *et al.*, 2003). De vissen kunnen 4 tot 7 jaren achtereen paaien (Maitland & Hatton-Ellis, 2003). Dit kan worden vastgesteld aan de hand van de schubben. Na iedere paai wordt een zogenaamd *spawning* merk gevormd. Dit merk ontstaat als gevolg van het onttrekken van calcium aan de schubben tijdens de paaiperiode. In een populatie zijn veel vissen die twee of drie maal aan de paai deelnemen. Het maximum aantal deelnames aan de paai is zeven (Aprahamian *et al.*, 2003).

3.5.6 Levensduur

De maximum leeftijd van de fint neemt toe met de breedtegraad. In het noorden (Severn) worden de vissen 7 tot 13 jaar oud. In het zuiden (Gironde-Garonne-Dordogne, Sebou) worden de vissen 5 of 6 jaar oud. Vrouwtjes worden gemiddeld een jaar ouder dan mannetjes.

Leeftijdsbepaling vindt plaats aan de hand van de otolieten. Het bepalen van de leeftijd aan de hand van de schubben is erg moeilijk en in de meeste gevallen worden grote fouten gemaakt. Dit wordt veroorzaakt door:

- Grote variabiliteit in de vorm van de schubben;
- De intensiteit van de annulus (groeiring) varieert tussen schubben van dezelfde vis en tussen vissen;
- Het verlies aan schubben door bijvoorbeeld de paai, resulteert in het verlies van eerdere jaarringen en het voorkomen van paaimerken (*spawning marks*).

Paaimerken ontstaan tijdens de paaitrek en de paaiperiode. Door erosie en absorptie van stoffen uit de schubben (met name calcium) ontstaat er een soort merk of litteken op de schub.

3.6 Groei, lengte en gewicht

3.6.1 Lengtegroei

In onderstaande tabel is de lengtegroei in het eerste levensjaar weergegeven (Arahamian *et al.*, 2003). De groei van fint neemt af in de winter (Maitland & Hatton-Ellis, 2003).

Tabel 3.6 Lengtegroei fint in het eerste levensjaar in millimeters (Arahamian *et al.*, 2003).

Maand	Elbe 1894	Elbe 1988	Elbe 1994	Severn 1988	Gironde 1991	Sebou 1993
Juni		46,3	34,2			
Juli	49,9	49,0	48,6	30,9	36,5	64,6
Augustus	57,3	61,2	75,6	44,0	44,1	69,7
September	91,6	72,0	81,3	58,9	54,6	75,1
Oktober	89,0	76,0	94,2	68,7	63,4	
November	104,3	74,5	104,0			78,8
December			101,0			79,2

Tabel 3.7 Lengtegroei (min-max) van de fint in de loop der jaren in Litouwen, Duitsland, Engeland, Frankrijk en Portugal voor mannetjes en vrouwtjes in millimeters (Arahamian *et al.*, 2003).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 jaar
Man	64,0- 87,7	161,9- 223,5	239,7- 367,0	293,7- 405,0	347,8- 439,6	350,1- 458,6	364,2- 488,3	381,9- 401,8	400,0- 407,6	408,0
Vrouw	60,6- 101,0	161,9- 215,0	263,4- 404,1	330,9- 412,5	363,7- 468,0	394,3- 477,6	416,5- 496,6	409,4- 521,6	446,6- 563,2	460,7

Volgens Maitland & Hatton-Ellis (2003) bereikt de fint na 6 maanden een lengte van 5 centimeter en zijn de vissen van 1 jaar tussen de 10 en 15 centimeter. Na twee jaar is de lengte 20 tot 25 centimeter en na drie jaar is de lengte 25 tot 30 centimeter. De groei in de Ierse River de Barrow is vergelijkbaar met de groei in de rivieren Adour, Loire en Garonne. Na 4 jaar zijn de finten circa 35 centimeter (Doherty *et al.*, 2004).

3.6.2 Lengte gewicht verhouding

In Arahamian *et al.*, (2003) worden diverse lengte-gewicht relaties gegeven voor juveniele en adulte stadia van de elft voor diverse riviersystemen. In onderstaande tabel is het minimum en het maximum gewicht per jaar weergegeven.

Tabel 3.8 Gewicht (min-max) in Litouwen, Duitsland, Engeland, Frankrijk en Portugal voor mannetjes en vrouwtjes in grammen (Aprahamian et al., 2003).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Jaar
Man		92- 231	183- 390	272- 552	361- 624	360- 735	423- 890	449- 602	640	608
Vrouw		84	161- 647	283- 870	328- 885	556- 842	568- 810	576- 1183	775- 1487	968

Uit de tabel blijkt dat vrouwtjes zwaarder zijn bij dezelfde leeftijd als mannetjes. Volgens Fishbase (Froese & Pauley, 2004) wordt de fint maximaal 1,5 kilo zwaar.

3.7 Voedsel

De larven van de fint met een lengte van gemiddeld 2,2 centimeter voeden zich voornamelijk met Ephemeroptera en Diptera. Van de Diptera worden vooral de familie Chironomiden (larven en poppen) en Simuliidae (larven) gegeten (Aprahamian et al., 2003)..

De juveniele 0+ vissen eten in zoete water Crustacea, Mysidacea, Amphipoda (Gammariden). Later in het seizoen wordt ook vis belangrijk in het dieet, als de jonge fint in het estuarium belandt. Ze eten larven van de volgende vissoorten: *Sprattus sprattus* (sprot), *Osmerus eperlanus* (spiering) en *Pomatoschistus* spp. (brakwatergrondels) (Aprahamian et al., 2003).

In het Elbe-estuarium eet de fint voornamelijk vis (voedsel van grote omvang actief pakken; *particle feeding*) gedurende de dag. In de schemering worden Mysidacea (aasgarnalen) belangrijker in het voedselaandeel. In de nacht worden voornamelijk insecten en copepoden gegeten (*filter feeding*). In de Elbe behoort sprot tot het favoriete voedsel.

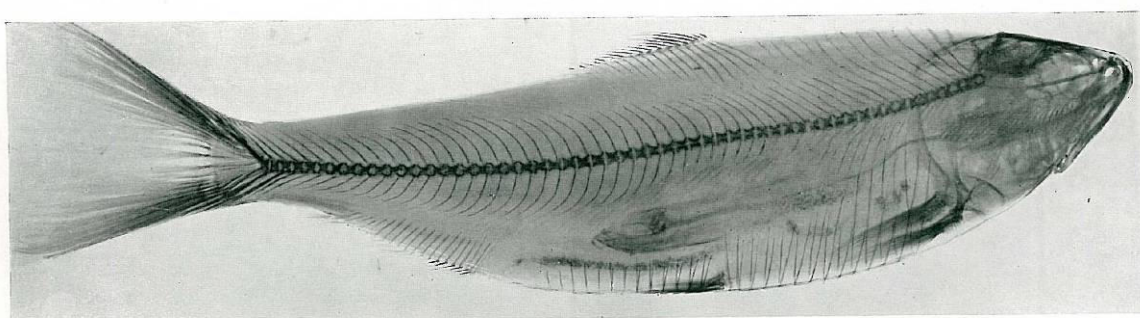


Abb. 3. Röntgenaufnahme einer Finte aus der Nordsee, 29 cm lang; im Magen ein heringartiger Fisch. — Aufnahme Sportmedizin. Institut Hamburg (Original).

Röntgenopname van een fint uit de Noordzee met een haringachtige in de maag (bron: Mohr, 1941).

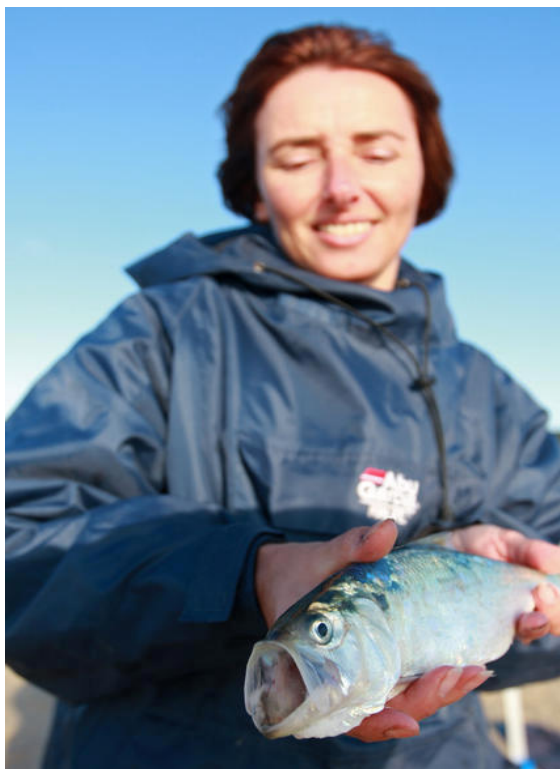
Spiering en brakwatergrondels werden negatief geselecteerd (d.w.z. in verhouding tot het aanbod werden ze minder vaak gegeten).

In de Severn werden door 0+ finten meer kleinere planktonsoorten (zoals Copepoden) gegeten dan 1+ finten. Het dieet van de 1+ vissen bestaat voor een groot deel uit Mysidacea. In de kustgebieden en het estuarium eten de grotere finten mysiden en kleine vis, voornamelijk haringachtigen (Henderson, 2003). Voor juvenielen die net naar het estuarium zijn getrokken, is het van belang dat er voldoende mysiden (aasgarnalen) aanwezig zijn (Maitland & Hatton-Ellis, 2003).

Niet volwassen vissen eten op zee Mysidacea, Copepoden, 0+ haringachtigen en brakwatergrondels (Aprahamian *et al.*, 2003). Oudere vissen eten voornamelijk vis, zoals juvenielen van sprout en haring (Maitland & Hatton-Ellis, 2003). Waarschijnlijk eet de fint ook wel zijn eigen kleine soortgenoten.

Tijdens de paaitrek eet de fint niet of nauwelijks. Sporadisch worden volwassen Trichoptera aangetroffen, die actief van het water oppervlak worden gepakt.

Na de paai eten finten in de rivier de Severn Mysidacea, Gammaridae, Crangonidae, *Platichthys flesus* (bot), *Sprattus sprattus* (sprot) en Gobiidae (brakwatergrondels). In Portugal bestaat het dieet van uitgepaaide vissen voornamelijk uit vis (sardines en ansjovis).



Op deze foto is nog eens duidelijk de grote uitklapbare bek van de fint te zien (bron: Sportvisserij Nederland)

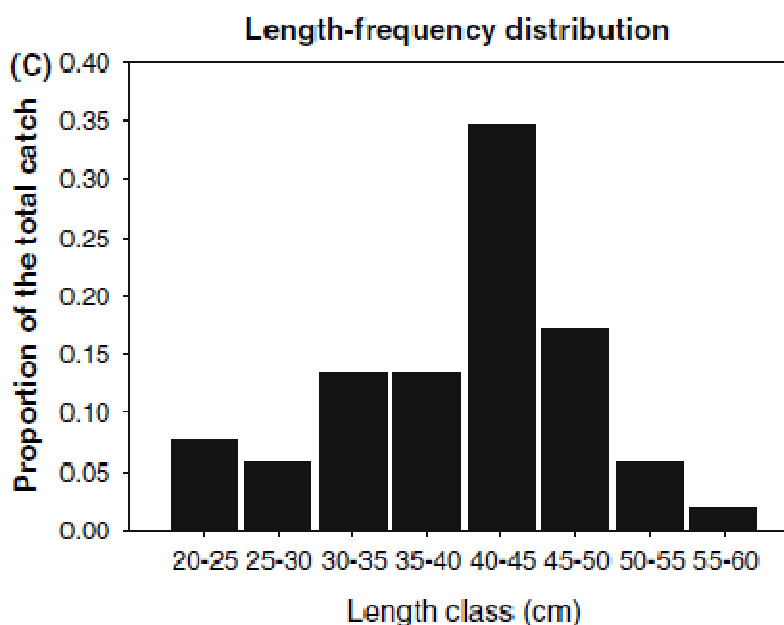
3.8 Genetische aspecten

De elft en de fint kunnen gemakkelijk kruisen. Deze kruisingen zijn voor het Rijnsysteem al beschreven door Hoek (1899). De kruisingen werden in Nederland papzakken genoemd. Het voorkomen van kruisingen heeft onder andere te maken met het feit dat de elft door de bouw van stuwen of dammen, noodgedwongen op benedenstroomse delen moet paaien, waar ook de fint paait. In andere riviersystemen waar de fint en de elft voorkomen, is hybridisatie beschreven. Als oorzaak wordt genoemd de aanleg van dammen (Aprahamian *et al.*, 2003). Redeke (1938) meldt dat eind 1800 op kunstmatige wijze kruisingen gekweekt konden worden. Toen vermoedde men al dat deze kruisingen ook in de natuur voor zouden kunnen komen.

De kruisingen tussen de fint en de elft zijn vruchtbaar. Zij kunnen paren met elften, finten of met hybriden en brengen levensvatbare nakomelingen op (Aprahamian *et al.*, 2003). Volgens Redeke (1938) wordt de elft door de hybridisatie weggebastaardieerd.

Door diverse auteurs worden ondersoorten van de fint beschreven. Elke populatie wordt gekarakteriseerd door gemiddelde waarden voor meristieke kenmerken, die statistisch verschillend zijn. Het bestaan van *homing* zou kunnen duiden op genetische verschillen tussen populaties (Maitland & Hatton-Ellis, 2003).

3.9 Populatie dynamica

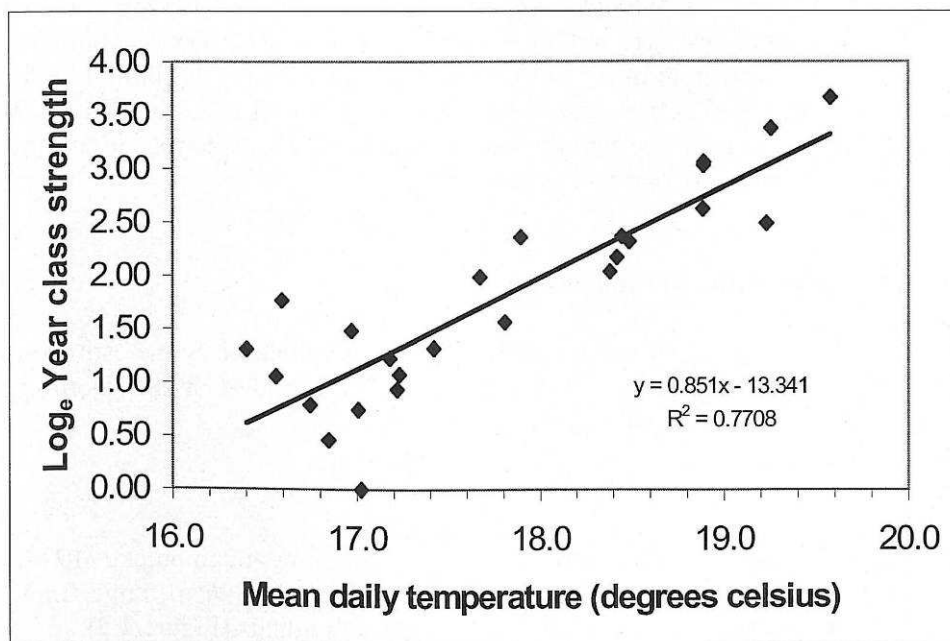


Figuur 3.5 Lengteopbouw van een fintenpopulatie in de Schelde. De gegevens hebben betrekking over de periode 1995-2005 en er werden in totaal 1260 finten gevangen (Maes *et al.*, 2008).

In de periode 1995 tot 2005 werden in totaal 1260 finten gevangen in de Schelde. De lengte frequentie verdeling is weergegeven in figuur 3.5 (Maes *et al.*, 2008). In Dorothy *et al.* (2003) en King & Roche (2008) wordt ingegaan op de populatieopbouw van finten en elften in enkele Ierse rivieren.

De variatie in jaarklassterkte bij de fint wordt grotendeels bepaald door de temperatuur in de maanden juni, juli en augustus (Arahamian *et al.*, 2003).

In tegenstelling tot de elft is er geen verband gevonden tussen de jaarklassterkte en de afvoer in de paaiperiode. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat de fint veel meer stroomafwaarts in de rivier paait dan de elft. De waterstanden zijn er meer constant en er is altijd voldoende areaal paaigebied beschikbaar (Arahamian *et al.*, 2003).



Figuur 3.6 Verband tussen de gemiddelde dagelijkse temperatuur in de maanden juni, juli en augustus en de jaarklassterkte van fint (in: Arahamian *et al.*, 2003).

Voor de fint zijn geen gegevens gevonden over de minimum populatiegrootte. Verondersteld wordt dat de populatiegrootte ongeveer gelijk moet zijn aan die van de elft. Voor de elft bestaat een minimum schatting van circa 2000 dieren die deelnemen aan de paai (Arahamian *et al.*, 2003).

Volgens Fishbase (Froese & Pauley, 2004) is de minimale populatieverdubbelingstijd 1,4-4,4 jaar ($K=0.21-0.38$; $t_m=2-7$; $t_{max}=25$).

3.10 Parasieten / ziekten

Op de fint en de elft worden vaak dezelfde parasieten aangetroffen. Het betreft soorten van de familie Copepoden (kieuwen, huid), Cestoden (inwendig), Monogenea (kieuwen), Digena (ingewanden), Nematoden (ogen, maag, ingewanden), Acanthocephala (ingewanden). Een deel van de parasieten komt voor in zowel de zoute als de zoetwaterfase. Sommige parasieten komen meer voor bij oudere vissen (Arahamian *et al.*, 2003). Dorothy (*et al* 2004) noemt Monogenea, Digenea, Nematoden, Cestoden en Crustacea als veel voorkomende parasieten in de fint.

Ander ziekten zijn voor zover bekend niet beschreven voor de fint.

3.11 Plaats in het ecosysteem

3.11.1 Predatoren

In Wales worden volwassen finten gegeten door snoek (*Esox lucius*) en otters (*Lutra lutra*). In de Sado (Portugal) worden finten gegeten door dolfijnen (*Tursiops truncatus*) (Arahamian *et al.*, 2003). Op zee worden finten gegeten door getande walvissen, orka's en dolfijnen (zoogdieren uit de suborde *Odontoceti*).

3.11.2 Competitie

Er is weinig informatie gevonden over competitie tussen de finten en andere vissoorten. In afgesloten meren (Italië) bestaat competitie tussen de landlocked populaties finten met coregonen en kleine vissoorten zoals de alver (Arahamian *et al.*, 2003).

Prof. H. Schlegel (1862) over DE FINT. CLUPEA FINTA.:

Da's een jonge elft!

Baron von Ehrenkreutz (1863) over de Fint:

De j o n g e E l f t (*Alosa finta*) Fr. *Coulae* en *Gathe*, Duitsch *Die Finthe*, Ital. *Lachia Alachia*, Spaansch *Saboga*, in Vlaanderen *Venth*, Lombardije *Agone*, in het Zuiden van Frankrijk *Ficte* en *Fenniecte*.

Eene soort van haring die dikwijls met deze gevangen en eveneens gezouten, echter een weinig grooter wordt. Na den gewonen of ouden elft, komen gewoonlijk de jongen uit de Zee in den Rijn, en gewoonlijk kort voor den tijd van St. Jan, wanneer de Rijn door het smelten der sneeuw van de Zwitsersche gebergten eenigzins opstijgt.

Om dezen tijd worden zij door de visschers in netten en saaijen gevangen, doch zijn niet zeer gezocht, omdat zij eenigzins naar traan smaken; men wil echter dat zij die traansmaak verliezen, wanneer men ze de huid heeft afgetrokken.

H.Aalderink (1911) over DE FINT. (Clupea Alosa finta.):

Deze visch gelijkt zóó op de Elft, dat hij menigmaal met deze wordt verward. Hij is als het ware eene verkleinde editie van de Elft. Hij wordt hoogstens 4 d.M. lang en 1 kilo zwaar. Voorts heeft hij ook minder en kleinere kieuwtanden, maar daarentegen bij den kop meer uitkomende stippen. Ook is het lichaam iets ranker gebouwd en zijn de schubben iets kleiner. Het vleesch van de fint is wel gewild en heeft goede handelswaarde.

Door de visschers worden de jonge nog niet volwassen finten en elften plassen genoemd. Volgens hen zijn deze plassen zóó gevoelig, dat zij bijna niet zijn te vangen of zij sterven.

De rijtijd is dezelfde als die van de elft, nl. in Mei en Juni.

Dr.H.C. Redeke (1941) over de Fint (*Alosa fallax* (Lac.):

D. 5/14-16, A. 3/18-20, sq. 60-70, vert. 55-59

Habitus als die der vorige soort (Elft), doch relatief minder hoog en dienovereenkomstig slanker; onderscheidt zich voorts door een kleiner aantal stralen in de anaalvin en bovenal door het geringere aantal kieuwboogstekels, die verder uit elkaar staan dan bij den Elft en bovendien korter en stijver zijn; op de flanken komt in den regel een rij van 8-10 zwarte vlekken voor, die echter veelal pas goed zichtbaar worden, wanneer men ter plaatse de schubben verwijdert. Kleur als van den Elft.

Lengte: tot 50 cm.

Verspreiding: het woongebied van den Fint valt nagenoeg samen met dat van den Elft; alleen, hij ontbreekt in de Middellandsche Zee en komt verder noordelijk, tot bij IJsland, voor. In de Oostzee is hij niet zeldzaam.

Bij ons is de Fint des voorjaars gewoon op de benedenrivieren, waar hij nog heden ten dage tijdens den trek geregeld, in sommige jaren zelfs overvloedig gevangen wordt. Ook aan onze kust, o.a. bij Den Helder, worden ieder voorjaar verscheidene exemplaren door haringtrekkers gevangen; in de Zuiderzee zijn slechts nu en dan, in hoofdzaak jonge individuen waargenomen.

Behalve de genoemde soorten komt op onze rivieren nog een visch voor, die in vele opzichten tusschen beide in staat; en met name meer kieuwboogstekels dan een Fint en minder dan een Elft bezit. Deze tusschenvorm was reeds aan Hoek (1897) bekend; hij hield hem op goede gronden voor een kruisingsproduct en gaf hem den naam *Clupea alosa-finta*. Latere onderzoekingen (Redeke, 1938) hebben Hoek's uitkomsten bevestigd, terwijl bovendien gebleken is dat het aantal dezer bastaarden in sommige jaren dat der ware elften en finten aanzienlijk overtreft. Zoo bevonden zich onder 219 in het jaar 1929 bij Woudrichem gevangen en door ons onderzochte exemplaren slechts één echte Elft, 63 echte Finten en 155 (ruim 70 %) bastaarden.

Bron: <http://home.casema.nl/b.zoetemeyer/fint.htm>

4 Habitat- en milieu-eisen

De fint en de elft zijn ecologisch gezien, nauw verwant. Over de habitat-eisen van beide soorten in het zoete water is weinig bekend. Over het habitat in de zee is nog minder bekend (Maitland & Hatton-Ellis, 2003).

4.1 Watertemperatuur

De larven komen voor in een temperatuurbereik van 17 tot 21,5 °C. De jaarklassterkte wordt bepaald door de gemiddelde temperatuur in de periode juni tot augustus. In figuur 3.5 is te zien dat de jaarklassterkte nog toeneemt bij 19,5 °C (Arahamian *et al.*, 2003). Als de temperatuur (Severn) beneden de 19 °C komt, dan migreren de larven (ook pas na het uitkomen) richting het estuarium (Maitland & Hatton-Ellis, 2003). Aangenomen mag worden dat de watertemperatuur op zee ook wel 20 °C mag zijn.

4.2 Zuurstofgehalte

Van juveniele vissen is bekend dat zij een zuurstofgehalte prefereren van 4 tot 5 mg/l. onder laboratoriumomstandigheden wordt een zuurstofgehalte van 5,6 tot 9,1 mg/l geadviseerd. Zuurstofgehaltenes lager dan 4 mg/l worden gemeden (Arahamian *et al.*, 2003).

4.3 Zuurgraad

Voor de opgroei van elft en fintenlarven onder laboratoriumomstandigheden wordt een pH aanbevolen van 7,2 tot 7,5 (Arahamian *et al.*, 2003). Over de pH in andere levensstadia is niets bekend.

4.4 Doorzicht en licht

Er zijn geen gegevens gevonden over het doorzicht van het water in de verschillende levensstadia. Aangenomen wordt dat de juveniele vissen vrij helder water nodig hebben voor het vangen van voedsel. Ook oudere vissen, die in de kustgebieden leven, zullen vrij helder water nodig hebben voor het vinden van voedsel.

Bij de stroomopwaartse migratie kan een verminderd doorzicht leiden tot het weer stroomafwaarts verplaatsen van de vissen (Maitland & Hatton-Ellis, 2003).

4.5 Saliniteit

De fint paait in de rivier de Elbe in gebieden met een zoutgehalte van 3 g (3‰) per liter (Maitland & Hatton-Ellis, 2003). De adulte vissen kunnen

zoutgehaltes van het zeewater (35 ‰) verdragen. De larven kunnen nog geen zeewater verdragen. Vanaf welke lengte of leeftijd zij wel zeewater kunnen verdragen, is niet bekend.

4.6 Stroomsnelheid / debiet / getijverschil

Hoge afvoeren kunnen uitspoeling van larven veroorzaken. Indien de larven te vroeg in zout water terechtkomen, kunnen ze sterven. De larven en juvenielen verblijven in gebieden met een lagere stroomsnelheid dan in de hoofdstroom van de rivier (Maitland & Hatton-Ellis, 2003).

Over de zwemsnelheden van de fint zijn slechts algemene gegevens gevonden. Aangenomen wordt dat de zwemsnelheden van de fint lager liggen dan die van de elft. Volgens Larinier (in Aprahamian *et al.*, 2003) zijn de sprintzwemsnelheden van de fint 2,5 tot 5,4 meter per seconde. De gemiddelde zwemsnelheden zijn 0,8 tot 1,5 meter per seconde.

4.7 Waterdiepte

De larven verblijven hoog in de waterlagen van binnenbochten, poelen en zijwateren van grote rivieren. De vissen migreren in de herfst en winter van hun eerste levensjaar naar de zee. Deze migratie vindt plaats in de bovenste waterlagen.

De opgroeiende en bijna volwassen finten op zee verblijven in de kustzones op een diepte van 10-110 meter, met een voorkeur voor een waterdiepte van 10 tot 20 meter, waar zij foerageren op kleine haringachtigen (Aprahamian *et al.*, 2003).

4.8 Bodemsubstraat

Sommige auteurs melden de afzet van eieren boven modder en boven substraat van zand en grind (deeltjesgrootte tussen 2 µm en 20 mm) (Aprahamian *et al.*, 2001, 2003). De larven groeien op in binnenbochten van rivieren en zijwateren. Hier zal naar verwachting veel slib liggen.

4.9 Vegetatie

In de literatuur zijn geen aanwijzingen gevonden dat vegetatie in bepaalde levensstadia van belang is voor de soort.

4.10 Waterkwaliteit

In sommige rivieren (Thames) is de waterkwaliteit sterk verbeterd, maar keert de elft (en fint) nog niet terug. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het versterkende (accumulerende) effect van verschillende verontreinigende stoffen, zoals cadmium en koper. Waarschijnlijk bestaat er een grote invloed van verontreinigende stoffen op de motoriek en de geurwaarneming van *Alosa*-achtigen (Maitland & Hatton-Ellis, 2003).

4.11 Ruimtelijke eisen

De fint komt voor in Europese rivieren met een waterafvoerend oppervlak van circa 10.000 km² tot rivieren met een waterafvoerend oppervlak van meer dan 100.000 km². De lengte van deze rivieren is circa 300 tot meer dan 1000 kilometer. De fint gebruikt alleen de benedenlopen van deze rivieren om af te paaien. De fint heeft een dergelijk groot oppervlak nodig voor een gezonde stabiele populatie.

4.12 Migratie

Een vrije migratieroute vanuit zee naar de paaiplaatsen is van groot belang voor de paaitrek van de oudere vissen. De finten trekken maximaal 190 kilometer de rivier op om te paaien. Belangrijke paai-gebieden in Nederland lagen in de Biesbosch.

4.13 Gehoor

De meeste vissen kunnen geluiden horen boven de 3 kHz, Sommige soorten *Alosa* reageren op ultrasoon geluid. Bij experimenten met ultrasoon geluid van 70 en 120 kHz reageerden elften (*Alosa alosa*) door dichter bij elkaar te gaan zwemmen. Uit eerdere studies bleek dat juveniele Amerikaanse elften (*Alosa sapidissima*) ook reageren bij dit geluid. De onderzoekers denken dat dit een natuurlijke reactie is op het ultrasonische geluid dat getande walvissen en dolfijnen (*Odontoceti*) gebruiken om prooiën te lokaliseren en te communiceren. De onderzoekers vermoedden dat alle soorten van de subfamilie *Alosinae* het vermogen hebben om geluid van deze frequenties te detecteren (Wilson *et al.*, 2008).

5 Visserij

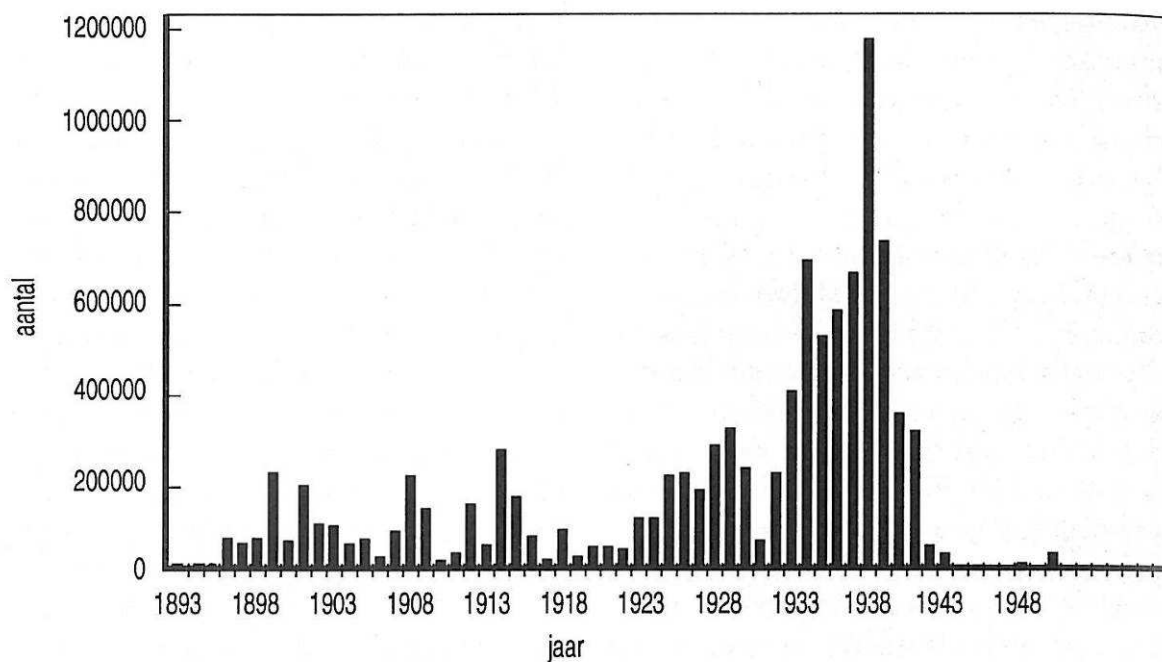
De fint is van groot belang geweest voor de beroepsvisserij. In de Rijn werden rond 1930-1940 jaarlijks meer dan honderdduizend vissen gevangen, in 1938 zelfs meer dan 1 miljoen stuks. De visserij op fint werd belangrijk na de forse afname van de elftvangsten rond 1900. Na de 2^e Wereldoorlog namen ook de vangsten van fint snel af door het bombarderen van stuwwerken (hypothese: vloedgolven in de Rijn, waardoor paarijpe dieren en larven uitspoelden) en de herleving van de industrie in Duitsland (De Groot, 1992). In de Noordzee werd tussen 1910 en 1920 jaarlijks tussen de 200 en 900 ton fint gevangen. In die periode werd in de Baltische zee jaarlijks tussen de 1700 en 2100 ton fint gevangen. In de Nyamunas (Litouwen) rivier werd tussen 1930 en 1960 2 tot 30 ton fint gevangen. Na 1960 is de visserij gestopt vanwege de lage vangsten door de bouw van een waterkrachtcentrale. Aan het eind van de 19^e eeuw was de jaarlijkse vangst in de Seine tussen de 7,5 en 33 ton. In de Elbe werd tussen 1886 en 1919 jaarlijks 11 tot 83 ton fint gevangen. Momenteel wordt nergens meer dan 1 ton per jaar gevangen, behalve in het Gironde systeem. Daar wordt momenteel tussen de 13 en 15 ton per jaar gevangen (Aprahamian *et al.*, 2003).

In Nederland wordt de fint niet meer beroepsmatig bevestigd. De vis wordt nog wel in fuiken in het benedenrivierengebied en de kustzone gevangen, maar heeft geen commerciële waarde.

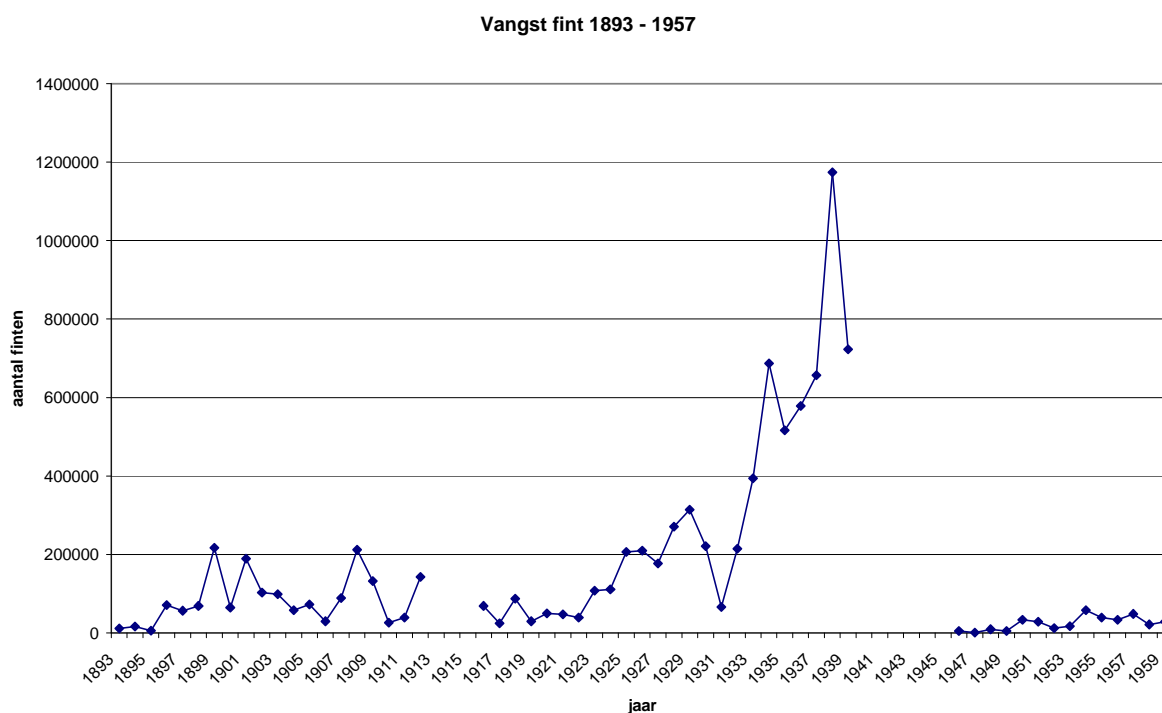
De fint is niet echt van belang voor de sportvisserij. Hoewel het een aantrekkelijke sportvis is, wordt er niet echt gericht op deze vis gevestigd, omdat de vis minder geschikt is voor de consumptie, vanwege de grote hoeveelheid fijne graten. De fint is wel een attractieve sportvis, die soms actief aan het jagen is op kleine vissen. De fint kan dan gevangen worden op een lepeltje (kunstaas) of een stukje vis.

Van Drimmelen (1984) betwijfelt of de teruggang van de fint wordt veroorzaakt door het bombarderen van stuwdammen (zoals de Möhne dam in 1943). Waarschijnlijk hebben deze gebeurtenissen maar een klein effect gehad. Deze auteur vergelijkt de vangstgegevens van Nederland met de Elbe en Weser en het Oostzeegebied en komt tot de conclusie dat klimaatfactoren zoals temperatuur en afvoer een grote rol spelen in de jaarklassterkte en spelen oorzaken als vervuiling en riviernormalisatiewerken een grotere rol.

In figuur 5.1 en 5.2 is het verloop van de fintvangsten in het Benedenrivierengebied weergegeven. In detail verschillen de beide grafieken, maar op grote lijnen geven de grafieken hetzelfde beeld. Een goede reconstructie van de vangsten van riviertrekvisserij in Nederland is nog niet uitgevoerd (Quak, in voorbereiding). Van Drimmelen (1984) geeft ook de vangst van fint in de periode 1925-1950 weer, deze getallen zijn verwerkt in figuur 5.2.



Figuur 5.1 Verloop van de vangsten van fint door de Nederlandse riviervisserij in de periode 1893-1950 (De Groot, 1992).



Figuur 5.2 Verloop van de vangsten van fint door de Nederlandse riviervisserij in de periode 1893-1959 (Quak, ongepubliceerd).

6 Bedreigingen

Naast het verlies aan paaigebieden, migratiebelemmeringen en de verslechtering van de waterkwaliteit zijn er nog enkele bedreigingen die het herstel van fintpopulaties in de weg staan.

De koelwaterinlaat bij grote centrales vormt een bedreiging voor de juveniele vissen. Bij de Eemscentrale worden jaarlijks circa 54000 juveniele finten aangetroffen op de zeven. In de Gironde werden in 1986 434.000 juveniele elften en 713.800 juveniele finten aangetroffen op de zeven van koelwaterinlaten. Er is onderzoek gedaan naar minder schadelijke typen zeven. (Aprahamian *et al.*, 2003). Finten worden vaak aangetroffen op de inlaatroosters bij koelwaterinlaten en worden gedood bij de inlaat van waterkrachtcentrales (Henderson, 2003).

Geluid is ook een middel om de elften en finten weg te houden van waterinlaten. Een geluid van 200 kHz kan de migratie van finten tegenhouden (Aprahamian *et al.*, 2003; Gregory & Clabburn, 2003). In hoeverre kunstwerken in de Nederlandse situatie geluid (of resonanties) veroorzaken en dus mogelijk effect hebben op de migratie is onbekend.



Migratiebelemmeringen in het estuarium zijn desastreus voor met name de stroomopwaartse migratie en staan het herstel van fint (en elft) populaties in de weg.

7 Beheer

Door de Europese Habitatrichtlijn zijn rivieren in Engeland, Frankrijk, Noord-Duitsland, Italië en Portugal aangewezen als Special Area of Conservation (SAC) of als Sites of Community Interest (SCI) (Maitland & Hatton-Ellis, 2003).

Voor de fint zijn geen herstelprogramma's bekend. In het algemeen kan gesteld worden dat de herstelprogramma's voor elften ook zullen voldoen voor het herstel van de fint. In Duitsland is in 2008 een EU-LIFE project gestart voor de herintroductie van de elft (www.alosa-alosa.eu ; Beeck, 2003).

Naar verwachting zal het openstellen van de Haringvlietdam een positief effect hebben op de fintenpopulatie in het benedenrivierengebied van de Rijn en Maas. Ook het openstellen van andere voormalige zeegaten (Volkerak-Zoommeer) staat momenteel ter discussie.

Het is mogelijk finten te kweken in kwekerijen.

8

Kennisleemtes

In het algemeen kan gesteld worden dat er nog veel kennis ontbreekt over de juveniele stadia van de fint in het Rijnstroomgebied. Over de opgroeiomstandigheden op zee is evenmin veel bekend. Er is fragmentarisch wat informatie bekend over fintpopulaties in Engeland, Frankrijk en Portugal (Maitland & Hatton-Ellis, 2003; Jatteau *et al.*, 2004; Bagliniere *et al.* 2001). Mogelijk is deze informatie niet van toepassing op de situatie in de Rijn.

Verder ontbreekt informatie of zijn er onduidelijkheden over de mate van *homing*, de mariene fase en populatiedynamica. Onderzoeken worden niet goed of halfslachtig uitgevoerd (Hasselman, 2008) en onderzoekers grijpen terug naar oude informatie.

Uit literatuuronderzoeken van bijvoorbeeld Aprahamian (2003) blijkt dat er nog veel onduidelijk is over de taxonomische status van de Alosa soorten.

Hasselman bekritiseert een onderzoeker die stelt dat er weinig, maar wel significante genetische verschillen zijn tussen de paaipopulaties in Denemarken. Hieruit wordt de conclusie getrokken dat er een behoorlijke genetische vermenging plaatsvindt tussen de verschillende populaties (*gene flow*). Deze conclusie is echter onjuist, stelt Hasselman, omdat de vissen niet op de paaiplekken zijn gevangen, maar in het estuariumgebied.

Verklarende woordenlijst

term	omschrijving
allometrisch	veranderingen in de proportie van delen van een organisme als gevolg van groei.
allopatrisch	populaties die in gescheiden geografische gebieden voorkomen
anadroom	vissoorten die het grootste deel van hun volwassen leven doorbrengen in het zoute water en voor de paai de rivieren optrekken.
circuli	een afzonderlijk donker bandje in een schub van een vis. De afzonderlijke circuli vormen een zomerband of een winterband. In een zomerband liggen de circuli verder uit elkaar dan in een winterband en zijn hiermee een indicatie voor de groei tussen de verschillende seizoenen.
endangered	populatie(s) zal/zullen op langere termijn verdwijnen als geen maatregelen genomen worden.
homing	het vermogen om terug te keren naar de geboorteplaats/rivier.
induceren	in gang zetten, op gang brengen.
pool-riffle sequentie	het geheel van een stroomversnelling en een poel. Een stroomversnelling wordt gekenmerkt door hogere stroomsnelheden over een ondieper deel van de beek. Het water is vaak turbulent als er grote stenen aanwezig zijn. Een poel (pool) is een dieper deel, met lagere stroomsnelheden.
promiscue	afpaaiend met meerdere partners van het andere geslacht.
lacustrien	levenswijze waarbij een groot deel van het leven van een vissoort verbonden is aan een meer.
sympatrisch	populaties die in dezelfde of overlappende geografische gebieden voorkomen maar die niet onderling voortplanten.

Verwerkte literatuur

- Alexandrino, P., 2001. Genetic Research and Conservation of European shads *Alosa alosa* and *Alosa fallax*. In: SHAD 2001: A Conference on the Status and Conservation of Shads Worldwide May 20-23, 2001. National Aquarium in Baltimore. Abstracts for Plenary Talks.
- Aprahamian, M.W., J.L. Baglinière, M.R. Sabatié, P. Alexandrino, R. Thiel, C.D. Aprahamian., 2001. Biology, Status and Conservation of the anadromous Twaite shad, *Alosa fallax fallax*. In: SHAD 2001: A Conference on the Status and Conservation of Shads Worldwide May 20-23, 2001. National Aquarium in Baltimore. Abstracts for Plenary Talks.
- Aprahamian, M.W., C.D. Aprahamian, J.L. Baglinière, M.R. Sabatié, P. Alexandrino, 2003. *Alosa alosa* and *Alosa fallax* spp. Literature review and Bibliography. Environment Agency R&D Technical report W1-014/TR
- Beeck, P., 2003. Vorstudie zum möglichen Besatz des Maifisch (*Alosa alosa*) im Rheinsystem. Ergebnisbericht. Universität Köln Zoologisches Institut, Allgemeine Ökologie & Limnologie, Köln, Dezember 2003.
- Caswell, P.A. & M.W. Aprahamian, 2001. Use of river habitat survey to determine the spawning habitat characteristics of twaite shad (*Alosa fallax fallax*). Bull. Fr. Pêche Piscic. 362/363: 919-929.
- De Groot, S.J., 1992. Herstel van riviertrekvisen een realiteit? 8. De Fint. De Levende Natuur (Journal of nature conservation and management), 93^{ste} jaargang, nummer 6, november 1992.
- de Nie, H. W. (1996 (1997)). Atlas van de Nederlandse zoetwatervissen. Media Publishing, Doetinchem.
- Doherty, D., N. O'Maoiléidigh and T.K. McCarthy, 2004. The biology, ecology and future conservation of twaite shad (*Alosa fallax* Lacépède), allis shad (*Alosa alosa* L.) and killarney shad (*Alosa fallax killarneyensis* Tate Regan) in Ireland. Biology and environment: Proceedings of the Royal Irish Academy, vol. 104b, no. 3, 93-102 (2004).
- Froese, R. & Pauly, D. (2007). FishBase. World Wide Web electronic publication. Wwww.fishbase.org (version 01/2008).
- Gregory, J. & P. Clabburn, 2003. Avoidance behaviour of *Alosa fallax fallax* to pulsed ultrasound and its potential as a technique for monitoring clupeid spawning migration in a shallow River. Aquatic Living Resources 16 (2003) 313-316.
- Hasselman, D.J., 2008. Comments on "Weak population differentiation in northern European populations of the endangered anadromous clupeid *Alosa fallax*". Journal of Fish Biology (2008) 73, 1096-1098.
- Henderson, P.A., 2003. Background information on species of shad and lamprey. CCW marine monitoring reports [CCW Mar. Monit. Rep.]. Vol. 7, 30 pp. 2003.
- Hoek, P.C.C., 1899. Neuere Lachs- und Maifisch-studien. Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) VI, 3 Pag. 156-242.
- Hoestlandt, H.(1991). The freshwater fishes of Europe. Volume 2 Clupeidae Anguillidae. AULA Verlag,, Wiesbaden.
- King, J.J. & W. K. Roche, 2008. Aspects of anadromous Allis shad (*Alosa alosa* Linnaeus) and Twaite shad (*Alosa fallax* Lacépède) biology in four

- Irish Special Areas of Conservation (SACs): status, spawning indications and implications for conservation designation. *Hydrobiologia* (2008) 602:145–154.
- Kottelat, M & J. Freyhof, 2007. Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cormol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany.
- Lochet, A., 2006. Devalaison des juveniles et tactiques gagnantes chez la grande alose *Alosa alosa* et l'aloise feinte *Alosa fallax*. Universite Bordeaux I ecole doctorale sciences du vivant-geosciences-sciences de l'environnement these.
- Maes, J.; Stevens, M.; Breine, J., 2008. Poor water quality constrains the distribution and movements of twaite shad *Alosa fallax fallax* (Lacépède, 1803) in the watershed of river Scheldt. *Hydrobiologia* 602(1): 129-143
- Maitland, P.S. & T.W. Hatton-Ellis, 2003. Ecology of the Allis and Twaite Shad. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No.3. English Nature, Peterborough.
- Mohr, E. (1941): Maifische (Clupeiden). In: Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas Band III. Die Süßwasserfische Deutschlands. Hrsg: Demoll, R. & H.N. Maier, Stuttgart.
- Navodaru, I., 2001. Shads of Eastern Europe. In: SHAD 2001: A Conference on the Status and Conservation of Shads Worldwide May 20-23, 2001. National Aquarium in Baltimore. Abstracts for Plenary Talks.
- Ojaveer, E., E. Pihu, T. Saat (eds.), 2003. Fishes of Estonia. Tallinn: Estonian Academy Publishers, 2003, 416 p.
- Quak, in voorbereiding. Historische vangstgegevens van riviertrekvisen.
- Redeke, H.C., 1938. Über den Bastard *Clupea-Alosa-finta*, Hoek. Extrait des Archives Néerlandaises de Zoologie, tome III supplément Mai 1938.
- Švagždys, A., 1999. Characteristics of the spawning shoal of twaite shad (*alosa fallax fallax*) immigrants in the Kuršių lagoon. *Acta Zoologica Lituonica*. 1999. Volumen 9. Numerus 1.
- Thiel, R., P. Riel, R. Neumann, H. M. Winkler, U. Böttcher, T. Gröhsler, 2008. Return of twaite shad *Alosa fallax* (Lacépède, 1803) to the Southern Baltic Sea and the transitional area between the Baltic and North Seas. *Hydrobiologia* (2008) 602:161–177.
- Van Drimmelen, D.E., 1984. Beschouwingen over de fintvangst. *Visserijnieuws* vol 4(1), 1984, p 21-24.
- Whitehead, P.J.P., 1985. FAO species catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 1 - Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. FAO Fisheries Synopsis No. 125, Volume 7, Part 1, Rome, 1-303. p. 115.
- Wilson, M., M-L Acolas, M-L Bégout, P. T. Madsen, M. Wahlberg, 2008. Allis shad (*Alosa alosa*) exhibit an intensity-graded behavioral response when exposed to ultrasound. *Acoustical Society of America: J. Acoust. Soc. Am.* 124(4), October 2008.

In deze reeks verschenen:

01. Kennisdocument grote modderkruiper, *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758)
02. Kennisdocument Atlantische steur, *Acipenser sturio* (Linnaeus, 1758)
03. Kennisdocument gestippelde alver, *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782)
04. Kennisdocument sneep, *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758)
05. Kennisdocument pos, *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758)
06. Kennisdocument Atlantische zalm, *Salmo salar*, (Linnaeus, 1758)
07. Kennisdocument forel, *Salmo trutta* (Linnaeus, 1758)
08. Kennisdocument vlagzalm, *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758)
09. Kennisdocument rivierdonderpad, *Cottus gobio* Linnaeus, 1758
10. Kennisdocument riviergrondel, *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758)
11. Kennisdocument Europese aal of paling, *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)
12. Kennisdocument schol, *Pleuronectes platessa* (Linnaeus, 1758)
13. Kennisdocument snoek, *Esox lucius* (Linnaeus, 1758)
14. Kennisdocument barbeel, *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758)
15. Kennisdocument bittervoorn, *Rhodeus amarus* (Pallas, 1776)
16. Kennisdocument snoekbaars, *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)
17. Kennisdocument diklipharder, *Chelon labrosus* (Risso, 1827)
18. Kennisdocument haring, *Clupea harengus harengus* (Linnaeus, 1758)
19. Kennisdocument kolblei, *Abramis (of Blicca) bjoerkna* (Linnaeus, 1758)
20. Kennisdocument winde, *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758)
21. Kennisdocument zeebaars, *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758)
22. Kennisdocument karper, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)
23. Kennisdocument brasem, *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)
24. Kennisdocument zeelt, *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)
25. Kennisdocument elft, *Alosa alosa* (Linnaeus, 1758)
26. Kennisdocument fint, *Alosa fallax* (Lacépède, 1803)

Zie de website voor een digitale PDF versie en nieuwe kennisdocumenten
(http://www.sportvisserijnederland.nl/vis_en_water/)



Sportvisserij Nederland
Postbus 162
3720 Ad Bilthoven

