



Haringvliet

Naar een dynamische delta

Stromen vis

Trekvissen en migratiekalender
van Haringvliet en Voordelta

Droomfondsproject
Haringvliet





Het rapport 'Stromen Vis' is opgesteld door **Bart Reeze** (Bureau Stroming), **Martin Kroes** (Kroes Consultancy) en **Willie van Emmerik** (Sportvisserij Nederland) op basis van historische en biologische gegevens.

Dit is een uitgave van het Droomfondsproject Haringvliet.

Beelden
Edo van Uchelen
Rob Doolaard
EMS Films
Shutterstock
Jeroen Helmer (ARK Natuurontwikkeling)

Inhoudsopgave

1

Inleiding
4

2

Trekvisseren
5

3

Migratiekalender
38

4

Het Droomfondsproject Haringvliet
42

5

Literatuur
43



Europese aal of paling
Anguilla anguilla



Elft
Alosa alosa



Rivierprik
Lampetra fluviatilis



Atlantische zalm
Salmo salar



Bot
Platichthys flesus



Fint
Alosa fallax



Spiering
Osmerus eperlanus



Zeebaars
Dicentrarchus labrax



Driedoornige stekelbaars
Gasterosteus aculeatus



Atlantische haring
Clupea harengus



Sprot
Sprattus sprattus



Zeeforel
Salmo trutta trutta



Dunlipharder
Liza ramada



Houting
Coregonus oxyrinchus



Atlantische Steur
Acipenser sturio



Zeeprik
Petromyzon marinus

6

8

10

12

14

16

18

20

22

24

26

28

30

32

34

36

1 Inleiding

Het Haringvliet is de monding van twee grote Europese rivieren, de Rijn en de Maas. De Rijn-Maasmonding vervult een belangrijke functie als migratieroute en opgroeigebied voor trekvis. Met de voltooiing van de Haringvlietdam in 1971 is het Haringvliet van de zee afgesloten en het unieke deltaleven tot stilstand gekomen.

In het stroomgebied van de Rijn en Maas zijn de populaties van trekvis de afgelopen eeuw dramatisch achteruit gegaan of zelfs geheel verdwenen. In internationaal verband zijn afspraken gemaakt om de oorzaken van deze teruggang aan te pakken. Op dit moment is de waterkwaliteit sterk verbeterd, worden paaiplaatsen hersteld, worden barrières opgeheven en zijn diverse herintroductieprogramma's op gang gebracht.

In 2018 gaan de Haringvlietsluizen op een kier en krijgen vis betere mogelijkheden om heen en weer te trekken tussen rivier en zee. Om deze kans ten volle te kunnen benutten, werken ARK Natuurontwikkeling, Natuurmonumenten, Sportvisserij Nederland en het Wereld Natuur Fonds aan het herstel van een gezonde trekvisstand in en om het Haringvliet. Dit gebeurt in het kader van het Droomfondsproject Haringvliet.

















In dit rapport is de actuele kennis over kenmerken en trekgedrag van zestien trekvissoorten, voorkomend in het Haringvliet en de Voordelta, in kaart gebracht.



2 Trekvis

Trekvis maken tijdens hun levenscyclus gebruik van verschillende leefgebieden. Om deze leefgebieden te bereiken, leggen trekvis tientallen tot duizenden kilometers af. De trekroute en -richting verschillen sterk: de ene soort trekt de rivier op om te paaien, terwijl de andere soort juist in zee paait en in het zoete water opgroeit.

* **Anadroom:** soort trekt vanuit zee de rivier op om te paaien;
Katadroom: soort trekt vanuit de rivier naar zee om te paaien;
Estuarien resident: soort kan totale levenscyclus in zoet-zout overgangen verblijven en is tolerant voor fluctuaties van het zoutgehalte;
Marien juveniel: soort verblijft in zee, zoet-zout overgang functioneert als opgroeigebied.

SOORT	WETENSCHAPPELIJKE NAAM	TYPE MIGRATIE*
 Aal/Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	Katadroom
 Bot	<i>Platichthys flesus</i>	Katadroom/ Estuarien resident
 Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Anadroom/ niet trekkend
 Dunlipharder	<i>Liza ramada</i>	Katadroom
 Elft	<i>Alosa alosa</i>	Anadroom
 Fint	<i>Alosa fallax</i>	Anadroom
 Atlantische haring	<i>Clupea harengus</i>	Marien juveniel
 Houting	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Anadroom
 Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Anadroom
 Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	Anadroom
 Sprot	<i>Sprattus sprattus</i>	Marien juveniel
 Atlantische steur	<i>Acipenser sturio</i>	Anadroom
 Atlantische zalm	<i>Salmo salar</i>	Anadroom
 Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Marien juveniel
 Zeeforel	<i>Salmo trutta trutta</i>	Anadroom
 Zeeprik	<i>Petromyzon marinus</i>	Anadroom

Europese aal of paling

Anguilla anguilla

Soortherkenning

Kenmerkend voor de aal in het zoete water is een slangvormig lichaam. Gedurende de levenscyclus verandert het uiterlijk ingrijpend. De in zee levende larven hebben de vorm van een wilgenblad en zijn doorzichtig. Eenmaal bij de kust aangekomen transformeren de circa acht centimeter lange larven tot aaltjes die in eerste instantie nog doorzichtig zijn (glasaal). De in zoet water en langs de kusten opgroeiende aal (rode aal) heeft een zwarte tot groen bruine rug en een witte buik. De naar zee trekkende volwassen aal (schieraal) heeft zilverwitte flanken en grotere ogen. Vrouwelijke dieren kunnen meer dan 100 centimeter groot worden, de mannetjes worden doorgaans niet groter dan 50 centimeter.

Bijzonderheden

De aalstand is sterk achteruitgegaan in Europa. Mogelijke oorzaken voor de achteruitgang van de aalstand zijn oceanische factoren (klimaat, golfstroom en veranderingen in de Sargassozee) en continentale factoren (dammen en stuwen, habitatvermindering, waterkrachtcentrales en gemalen, aalscholvers, visserij, parasieten, virussen en vervuiling). Glasalen maken selectief gebruik van de vloedstroom en dit is het belangrijkste migratie mechanisme voor de glasaal. Daar waar het getij niet meer merkbaar is in de rivier (getijdengrens), hopen de glasalen zich vaak op. In veel zoet-zout overgangen in Europa is als gevolg van afdamming de getijdewerking deels verdwenen. Het belangrijkste mechanisme waarmee de glasaal het binnenwater binnentrekt, is daar dan ook grotendeels verdwenen. De lidstaten van de Europese Unie hebben in 2008 een aalbeheerplan opgesteld met als doel om



populaties paling in de EU te herstellen. De Nederlandse maatregelen richten zich op het opheffen van migratiebarrières, het uitzetten van glasaal die eerst enige tijd is opgegroeid in palingkwekerijen (pootaal) en het beperken van de visserij.

6

7

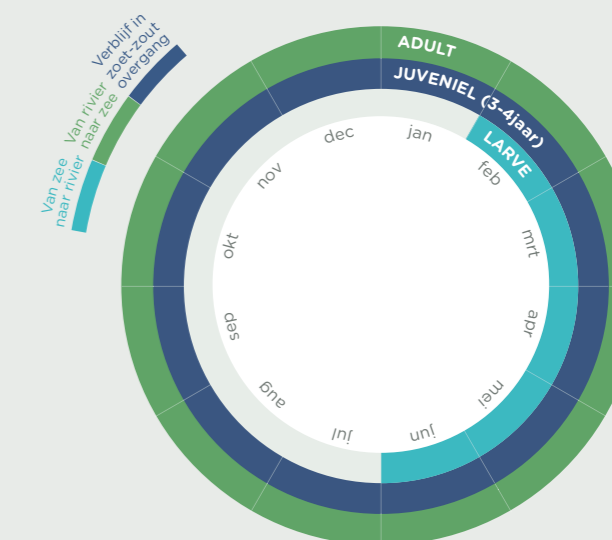
Levenscyclus

Aal komt in heel Europa voor in kustgebieden en zoete wateren die bereikbaar zijn vanuit zee. In zoet water komt de soort voor in rivieren, beken, meren, plassen, kanalen en sloten. De aal trekt voor zijn voortplanting naar zee en de jonge dieren trekken voor de opgroei naar de continentale wateren en naar het zoete water. Omdat de soort vermoedelijk in de Sargassozee paait, betekent dit dat de ouderdieren dwars over de Atlantische oceaan zwemmen. Na de paai sterven de ouderdieren. De terugkerende larven liften mee met de Warme Golfstroom naar Europa en Noord- en West-Afrika en zwemmen de rivieren op. Tijdens de opgroeiperiode in zoet water kunnen alen, mede afhankelijk van de

voedselbeschikbaarheid, stroomopwaarts tot honderden kilometers landinwaarts trekken. De soort is nachtactief en verschuilt zich overdag tussen waterplanten, in holle oevers, tussen stenen of graaft zich in. Het menu is divers en bestaat onder andere uit macrofauna en vissen.

Trekperioden

De volwassen dieren migreren voornamelijk tussen het eind van de zomer en de winter (piek september tot november) vanuit het zoete water naar zee en zwemmen vervolgens zo'n 6.000 kilometer naar het paai gebied in de Sargassozee. De migratie vanuit het zoete water vindt vooral 's nachts plaats tijdens hogere afvoeren. De larven migreren via zeestromingen naar de kustgebieden en voeden zich met plankton en mogelijk ook met in water opgelost organisch materiaal. Bij de kust aangekomen metamorfoserende larven tot glasaal en trekken via de getijdenstromingen naar riviermondingen. Duur van de larvale periode en glasaal is één tot drie jaar. De periode van stroomopwaartse zout-zoetmigratie is van februari/maart tot mei/juni. Afhankelijk van het klimaat en de voedselomstandigheden zijn de dieren na zo'n vijf tot achttien jaar volwassen, vrouwtjes later dan mannetjes. In geïsoleerde wateren zonder trekmogelijkheden naar zee kunnen de dieren tientallen jaren oud worden.



Bot

Platichthys flesus

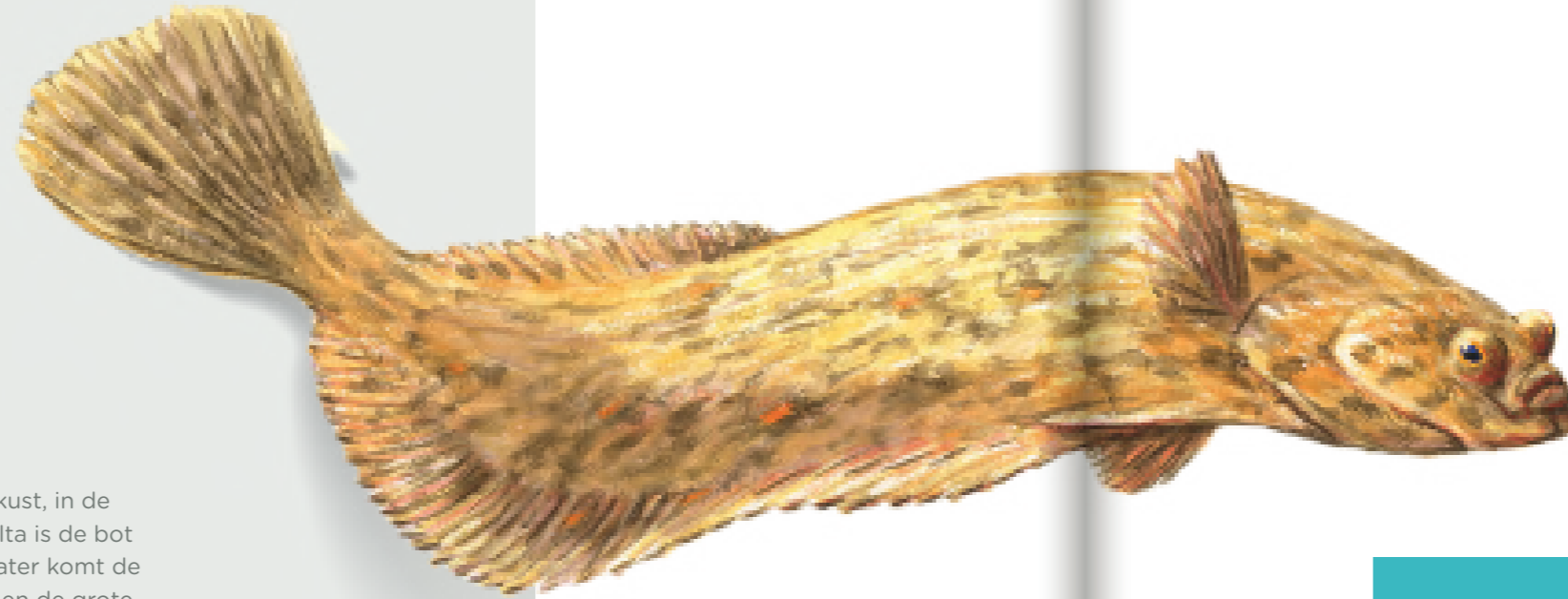
Soortherkenning

De bot is een platvis. Kenmerken van platvissen is dat één oog verplaatst tijdens de larvale fase naar de andere zijde van de kop (bij de bot doorgaans naar de rechterflank). Het lichaam is afgeplat, een beetje bol aan de bovenzijde, maar plat op de blinde onderzijde. De ogen kunnen boven het lichaam uitsteken zodat de vis toch nog kan zien wanneer hij is ingegraven in de bodem. De bot heeft een matbruine tot groenbruine bovenzijde met kleine vlekjes (maar niet de duidelijke oranje vlekken van de schol). Kenmerkend zijn de gladde huid met ruwe beenknobbeltjes op de zijlijn. De zijlijn boven de borstvin loop bijna recht. De bek van de bot is klein, de bovenkaak eindigt voor of onder de voorrand van het oog.

Bijzonderheden

Langs de Nederlandse Noordzeekust, in de Waddenzee en Zuidwestelijke Delta is de bot een algemene vissoort. In zoet water komt de bot vooral voor in het IJsselmeer en de grote rivieren. Maar ook in andere zoete wateren die in verbinding staan met zee wordt de bot aangetroffen. Bijzonder is dat de larven richting de kust migreren door selectief gebruik te maken van de getijdenstroom. Bij opkomend water laten de larven zich meevoeren richting de kust. Ze bevinden zich dan aan de oppervlakte of op half water. Als het eb wordt en het water de andere kant op stroomt, laten de larven zich richting de bodem zakken, waar de stroming minder sterk is. Op deze manier bereiken de larven zonder veel energie te verbruiken de kust, waar zij opgroeien in zogenaamde 'kraamkamers'. Een deel van de larven en de juveniele botten trekt ver het zoete water in. In de Rijn werden in het verleden

juveniele botten waargenomen tot aan Basel, meer dan 1.000 kilometer van zee. Aanzienlijke oppervlakten aan kraamkamergebied zijn verloren gegaan door aanleg van de Deltawerken en de Afsluitdijk, waardoor de achterliggende gebieden slecht bereikbaar zijn geworden.



8

9

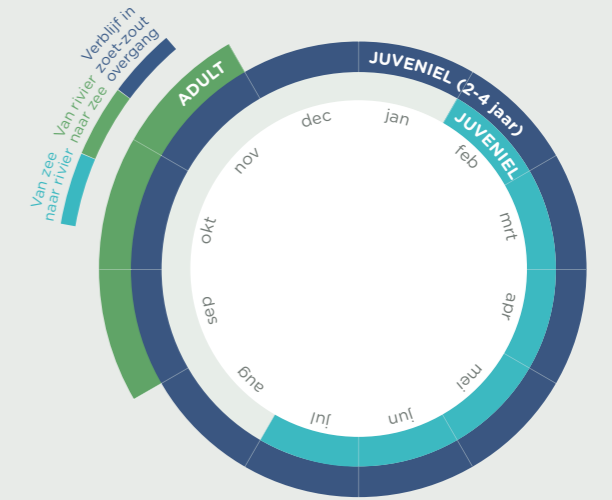
Trekperiodes

Volwassen botten migreren in de winter van hun foerageergebieden langs de kust naar de paaiengebieden verder op zee. De voortplantingsperiode vindt plaats in de periode februari tot mei. Na ca. één maand als larve trekken de juvenielen richting ondiep kustwater, soms met intrek naar het zoete water tot ver op de rivieren. De periode van stroomopwaartse migratie duurt van april/mei tot juni/juli. De duur van deze juveniele periode is twee tot vier jaar, waarna ze tussen september en februari stroomafwaarts migreren en foerageren in de kustzone.

Levenscyclus

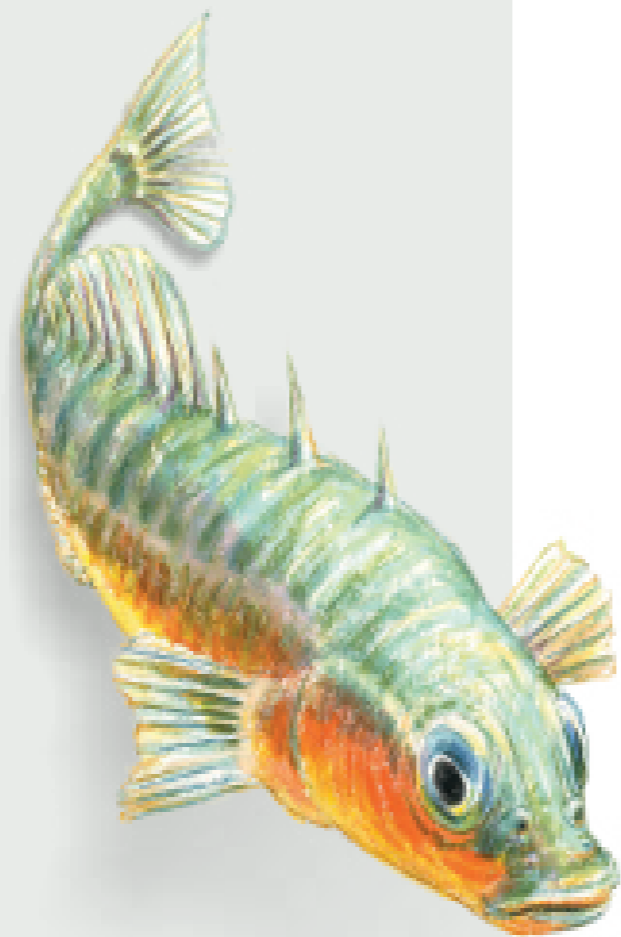
De bot paait in relatief diep zeewater. In de Noordzee paait de vis op een afstand van 50 tot 100 kilometer van de kust, op een diepte van 20 tot 50 meter. Na de paai trekken de vissen terug naar hun foerageergebieden, waarbij ze zeer plaatstrouw zijn. Als de mogelijkheid er is, migreren veel larven en juveniele botten naar ondiep zoet of brak water. In de winter trekken de juveniele vissen naar dieptes van vijf tot tien meter, om in het voorjaar weer terug te keren naar het ondiepe water. Juveniele botten worden tijdens eb regelmatig aangetroffen in getijdenpoeltjes. Platen die bij eb droogvallen, worden tijdens de vloed gebruikt om te foerageren. Zoet-zout overgangen in rivieren zijn

belangrijk als leefgebied. Botten zijn bovendien kwetsbaar voor een abrupte overgang tussen zoet en zout water en een slechte waterkwaliteit.



Driedoornige stekelbaars

Gasterosteus aculeatus



Soortherkenning

De driedoornige stekelbaars is een kleine zijdelings afgeplatte vis met op de rug drie harde stekels, soms zijn dit er twee of vier. De flanken zijn zilverkleurig met zwarte strepen of vlekken. In de paaitijd krijgen mannetjes een felrode onderkant en een blauwachtige rug en iris. Stekelbaarzen hebben geen schubben maar beenplaten. Hoe zouter het water waar ze leven, hoe meer van deze platen er op de flanken aanwezig zijn. Ook worden ze groter in zout water, tot circa twaalf centimeter lang. In zoet water worden ze niet langer dan ongeveer acht centimeter. Het onderscheid met de tiendoornige stekelbaars kan worden gemaakt doordat deze soort acht tot twaalf stekels op de rug heeft en slanker van vorm is.

Bijzonderheden

De driedoornige stekelbaars is een algemeen voorkomende soort in Nederland. De trekkende vorm is echter sterk afgenomen doordat de Afsluitdijk en de Deltawerken barrières vormen voor de intrek vanuit zee. Ook veel poldergebieden zijn moeilijk bereikbaar voor trekkende stekelbaarzen door de aanwezigheid van gemalen. De laatste jaren worden er steeds vaker migratievoorzieningen, zoals

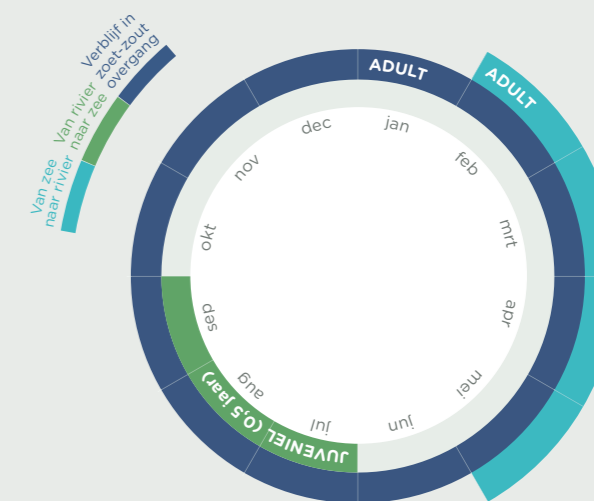
hevelvispassages, aangelegd ten behoeve van de intrek van driedoornige stekelbaars. De trekkende stekelbaars vormt belangrijk bulkvoedsel voor zowel trekvissen, zoals zalmachtigen, als voor diverse visetende vogels. De driedoornige stekelbaars is een zichtjager en voedt zich onder andere met ongewervelden, maar ook met kuit en larven van andere vissen.

Levenscyclus

De driedoornige stekelbaars komt in een groot deel van Europa voor, in Noord- en Zuid-Europa alleen langs de kust en in Midden-Europa ook in het zoete water van rivieren, meren, kanalen en sloten. Hierbij worden drie vormen onderscheiden: een vorm die permanent in zoet water leeft, een trekkende vorm die opgroeit in zee en zich voortplant in zoet water en een vorm die permanent leeft in zee. Het mannetje bouwt met een lijmachtige afscheiding een nestje van planten of zand en lokt het vrouwtje hierheen door middel van baltsgedrag. Na het bevruchten van de eieren bewaakt het mannetje het nest.

Trekperioden

De voortplanting vindt plaats in de periode van maart tot juli in zoet water, in het benedenstroomse deel van rivieren. Een groot deel van de volwassen dieren sterft na de paai. De juveniele periode duurt ongeveer een half jaar. De stekelbaarzen blijven daarna in het benedenstroomse deel van rivier, of trekken vanaf juli tot september naar zee of naar dieper, groot water. De trekkende vorm leeft als adult verder in zoet-zout overgangen en kustzones. De periode van stroomopwaartse migratie vanuit zee naar de rivieren ten behoeve van de paai is van februari/april tot mei.



Dunlipharder

Liza ramada

Soortherkenning

De dunlipharder is een vis met zilveren flanken, een horizontaal donker strepenpatroon op de flanken en een brede, afgeplatte kop. Er zijn twee gescheiden rugvinnen waarvan de voorste rugvin bestaat uit vier stekelige harde vinstralen. In Nederland wordt de dunlipharder vaak verward met de diklipharder (*Chelon labrosus*). Het onderscheid met de diklipharder kan worden gemaakt op basis van de dikte van de bovenlip. De diklipharder heeft een bovenlip die groter is dan de halve oogdiameter met daarop twee of drie rijen hoornige papillen. Bij de dunlipharder is de bovenlip dunner dan de halve diameter van het oog. Dunlipharders kunnen ongeveer 70 centimeter lang worden, diklipharders worden circa 80 centimeter lang.

Bijzonderheden

De dunlipharder trekt vaker en verder de rivieren op dan de diklipharder. Door de aanleg van de Afsluitdijk en de Deltawerken is het areaal aan zoet-zout overgangen en daarmee leef- en opgroeigebied geslonken. Alhoewel nog steeds een zeldzame soort in het Nederlandse zoete water wordt de dunlipharder steeds vaker aangetroffen in het Nederlandse kustgebied. Er is een gestage toename van aantallen harders in het benedenrivierengebied. In andere gebieden (binnenwateren) in Nederland worden nauwelijks harders aangetroffen.



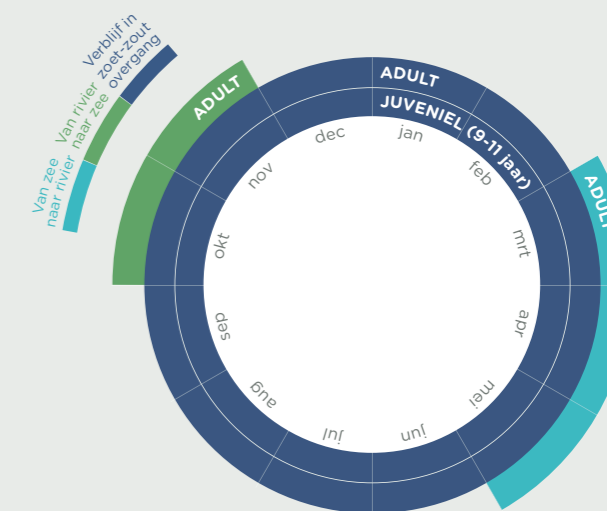
Levenscyclus

Dunlipharders leven in kustgebieden van vrijwel heel Europa met uitzondering van de noordelijkste delen. De soort wordt vooral 's zomers waargenomen voor de Nederlandse kust, in zeehavens en in de Nederlandse benedenrivieren en andere wateren die in verbinding staan met de zee. Aan het eind van de zomer trekken ze richting het zuiden om in dieper en warmer water te overwinteren. Ze prefereren de bovenste waterlaag en voeden zich met algen, dood organisch materiaal en klein dierlijk voedsel. Ze schrapen dit met hun stevige lippen van zandbodems, kademuren en rotsen waarbij ze een duidelijk graasspoor achter kunnen laten. De larven eten met name

zoöplankton. Over de paaigronden van de langs de Nederlandse kust voorkomende dunlipharders is weinig bekend. De in het water zwevende eitjes en larven worden met getijden- en kuststromingen meegevoerd en groeien op in de zoet-zout overgangen en kustzones.

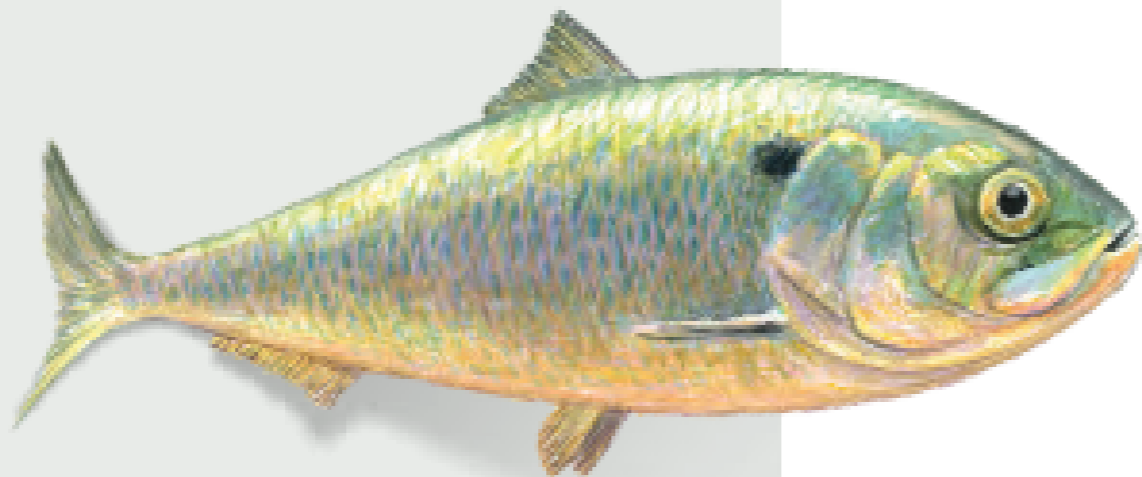
Trekperiodes

De voortplanting vindt plaats op zee nabij de kust. De juvenielen leven gedurende negen tot elf jaar in de ondiepe zones van de zoet-zout overgang. Adulten leven in zee, zoet-zout overgangen en benedenlopen van rivieren en trekken zowel stroomopwaarts als -afwaarts. De stroomopwaartse migratie vindt jaarlijks plaats van maart tot mei en de stroomafwaartse migratie is van oktober tot november.



Elft

Alosa alosa



Soortherkenning

De elft en fint zijn lid van de haringfamilie. Deze hebben ronde schubben, die gemakkelijk loslaten. Elft heeft een wat hoog en zijdelings afgeplat lichaam en een vrij grote kop met een diepe mondspleet die tot de achterrand van het oog reikt.

Op de voorzijde van de rug bevinden zich (meestal) één of soms meerdere (maximaal drie) zwarte vlekken. Deze vlekken zijn niet altijd duidelijk zichtbaar. De soort vertoont veel gelijkenis met de fint en bij overlap in de paaigebieden van beide soorten kan kruising tussen de soorten optreden. De elft kan tot 80 centimeter lang worden, de fint wordt circa 55 centimeter lang. Het beste onderscheid tussen de elft en de fint is het aantal kieuwboogaanhangsels.

Deze witte lamellen zijn eenvoudig te zien door het optillen van een kieuwdeksel: bij de elft staan deze lamellen dicht op elkaar en het aantal is 90 tot 155. Bij de fint staan ze verder van elkaar en is het aantal kleiner dan 60.

Bijzonderheden

De elft komt voor in rivieren die uitmonden in de Atlantische Oceaan, de Middellandse zee, de Noordzee en de Oostzee. In de Middellandse zee komt de elft alleen voor in het westelijk deel. Door de bouw van dammen en zeeweringen, watervervuiling en riviernormalisatie is de elft populatie in veel riviersystemen in Europa verdwenen of flink achteruitgegaan. In de Noordzee wordt de elft zo goed als verdwenen beschouwd. Vitale populaties komen momenteel alleen nog voor in het stroomgebied van de Gironde en enkele andere grote rivieren in Frankrijk. In de periode 2008-2014 is jaarlijks jonge elft uitgezet in de Rijn in Duitsland, waarbij er sinds 2013-2014 sprake is van natuurlijke reproductie.

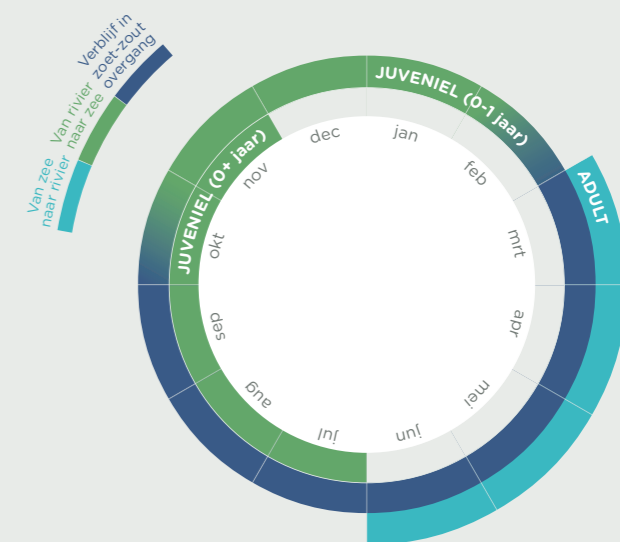
Levenscyclus

De paaigebieden liggen ver stroomopwaarts op de hoofdstroom van de rivier (tot wel 700 kilometer van zee). De elften trekken niet de zijbeken van rivieren op, hooguit in de monding van zijbeken wordt gepaaid, vooral als de temperatuur van het zijwater iets hoger is dan in de hoofdstroom. Met luidruchtig gespetter wordt 's nachts gepaaid. Ze zetten eieren af in de matig stromende binnenbochten van de rivier of grindbanken en eilanden met een bedekking van grind of grof zand. De eieren zweven vrij over de bodem. Juvenielen hebben een geleidelijke zoet-zout overgang nodig als opgroeigebied. Na een verblijf van een half of anderhalf jaar in de zoet-zout overgang trekken de juvenielen door naar

zee. De duur van de juveniele periode bedraagt drie tot zeven jaar. De elft verblijft in kustgebieden op dieptes tussen de tien en 150 meter. Na drie jaar keren de eerste vissen terug om te paaien. Deze elften hebben dan een lengte bereikt van circa 30-40 centimeter. Ze kunnen een leeftijd van ongeveer zeven tot negen jaar bereiken.

Trekperioden

In Nederland wordt de elft ook wel meivis genoemd. Dit refereert aan de maand mei, waarin de meeste volwassen vissen de rivier optrekken op weg naar de paaigebieden. De volwassen elften blijven nog tot het einde van de zomer in het zoete water en leven daar van ongewervelden. Daarna trekken zij terug naar zee. De eieren komen betrekkelijk snel uit en de larven verplaatsen zich stroomafwaarts. Juvenielen hebben een geleidelijke zoet-zout overgang nodig als opgroeigebied. In oktober tot februari (met een piek in december) trekken ze naar zee (of pas een jaar later).



Fint

Alosa fallax

Soortherkenning

De fint heeft net als de elft een langgerekt zijdelings afgeplat lichaam en een vrij grote kop met een diepe mondspleet die tot de achterrand van het oog reikt. Er bevinden zich doorgaans één tot acht stippen op de flank, beginnend vanaf de kop. Echter, deze stippen zijn niet altijd zichtbaar. Er is grote kans op verwarring met de elft. Een vis groter dan 60 centimeter is waarschijnlijk een elft. Het tellen van het aantal witte lamellen achter het kieuwdeksel (de kieuwboogaanhangsels) kan uitsluitend geven (zie elft). De overige kenmerken (aantal vinstralen of aantal schubben op de zijlijn) zijn niet echt onderscheidend. De elft is naar verhouding iets hoger en gedrongener dan de fint.

Bijzonderheden

De fint komt voor in rivieren in bijna heel Europa. In Nederland paaide de fint in het verleden massaal in de benedenlopen van de Rijn en Maas stroomopwaarts van het Haringvliet. Aan het begin van de 20e eeuw werden jaarlijks nog vangsten van meer dan een miljoen finten gedaan. Door de aanleg van dammen en stuwen zoals de Haringvlietdam verdween de Nederlandse paaipopulatie uit het Benedenrivierengebied. Het ontbreken van natuurlijke zoet-zoutovergangen vormt een groot knelpunt voor de terugkeer van een voortplantingspopulatie in ons land. De jonge fint die wordt aangetroffen langs de Nederlandse kusten en hiermee verbonden water als het IJsselmeer en de Nieuwe Waterweg betreffen voornamelijk juveniele dieren die afkomstig zijn



van populaties uit buitenlandse rivieren en die via zeestromen naar onze kust zijn gekomen. In vergelijking tot de aantallen in de kustzone zijn de aangetroffen aantallen in binnenwater tegenwoordig zeer gering.

16

17

Levenscyclus

De finten trekken niet ver de rivier op, soms wordt al in de zoet-zout overgang gepaaid. In vele rivieren trekken de finten op tot de plaats, waar de getijdenwerking niet meer merkbaar en het water nagenoeg zoet is. In de matig stromende binnenbochten wordt gepaaid. De paai geschiedt op langzaam stromende plaatsen niet ver bovenstrooms van de rivierdelen met getijdenwerking. Een geleidelijke zoet-zout overgang is cruciaal voor de ontwikkeling van de eitjes en larven; bij een te hoog zoutgehalte sterven ze namelijk. De zouttolerantie neemt toe gedurende de ontwikkeling van de jonge finten. De opgroei van de larven en juvenielen vindt plaats in de zoet-zout overgang waar de

dieren zich voeden met dierlijk plankton en garnaalachtigen; op latere leeftijd staan ook kleine vissen op het menu. Er zijn incidentele meldingen van paai in het Benedenrivierengebied (Biesbosch, Nieuwe Merwede). Er zijn echter geen indicaties dat het hier succesvolle voortplanting betreft.

Trekperiodes

In het voorjaar trekt de fint vanuit zee de rivieren op om zich voort te planten. De geslachtsrijpe dieren verzamelen zich in april/mei in de zoet-zout overgangen, waarna de paai in mei en juni plaatsvindt. De eitjes komen betrekkelijk snel uit en de larven verplaatsen zich stroomafwaarts. In de zomer/begin herfst arriveren zij als juvenielen (0+) in het estuarium en trekken door naar zee in juli tot november (of pas een jaar later) als de temperatuur onder de 19°C komt. Na drie tot vijf jaar keren sommige vissen terug om te paaien. De finten hebben dan een lengte bereikt van circa 30-40 centimeter. De finten kunnen meerdere malen paaien en een leeftijd van ca. twaalf tot dertien jaar bereiken.



Atlantische haring

Clupea harengus

Soortherkenning

De haring behoort net als de elft, fint en sprout tot de haringfamilie (Clupeidae). De haringachtigen hebben een langgerekt, zijdelings samengedrukt lichaam. De haring is vrij slank, met een tamelijk ronde buik. De soort heeft één korte rugvin en geen zijlijn. De haring heeft een zilverachtige kleur met een blauwe of blauwgroene rug met parelmoerglans. De prachtige kleurschakeringen zijn nog zichtbaar direct na de vangst, maar al snel daarna verbleken deze. Verwarring kan optreden tussen haring en sprout. Haring kan meer dan 50 centimeter lang worden, terwijl de sprout zelden groter wordt dan zestien centimeter. Bij de haring is de inplanting van de buikvinnen achter de rugvin, bij sprout is de inplanting van de buikvinnen recht onder of voor het begin van

de rugvin. Bij de sprout zijn de schubben tussen de buikvinnen en de anaalvin voorzien van achterwaarts gerichte punten, waardoor je niet met je vinger tegen de stroomlijn over de kiel kunt bewegen, bij de haring is dit gedeelte glad. Jonge stadia van haring en sprout zijn nauwelijks of niet te onderscheiden.



18

19

Bijzonderheden

Op de Noordzee komen verschillende rassen haring voor met ieder hun eigen paaiseizoen, paaigronden, voedsel- en overwinteringsgebieden. Ze delen dezelfde opgroeigebieden in de oostelijke Noordzee, de Waddenzee en de Duitse Bocht. De haring is een pelagische scholenvis. Het is een typische zoutwatersoort waarvoor zoet-zout overgangen als opgroeigebied functioneren. Haring van de Zuiderzee en Haringvliet is verdwenen als gevolg van verdwijnen van brakwaterzones door aanleg van de Afsluitdijk en de Haringvlietdam. Haring komt nog wel veelvuldig voor langs de kust en vervult een belangrijke functie in de voedselketen.

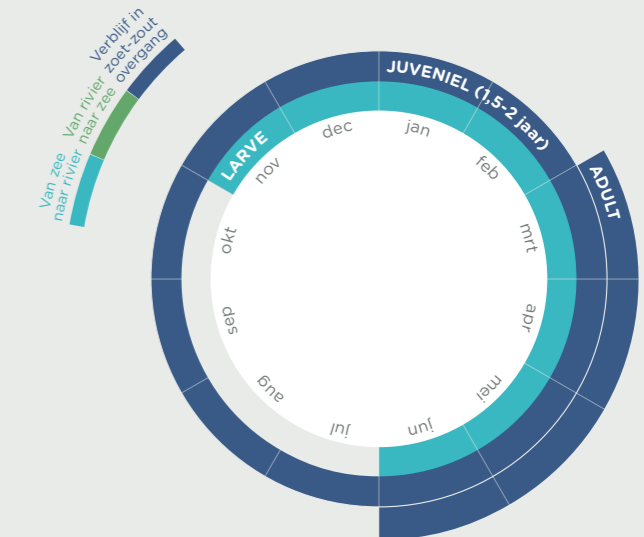
Levenscyclus

De rassen hebben verschillende paaigebieden. Paaiplaatsen in de Noordzee liggen in plantenrijk en zuurstofrijk water op diverse plaatsen langs de Schotse en Engelse oostkust. De haringen paaien, afhankelijk van het ras in het najaar of de winter. De vrouwtjes leggen hun eieren in open zee, op de bodem op een diepte van ongeveer 15-40 meter. De larven worden meegenomen door de heersende waterstromen. De meeste larven drijven in oostelijke richting, naar de belangrijke opgroeigebieden in het kustwater van de oostelijke Noordzee, de Waddenzee en zoet-zout overgangen, waar de jonge haringen opgroeien. Na ongeveer

anderhalf tot twee jaar trekken ze weer naar open zee. De haring jaagt op zicht op roeipootkreeftjes, krill (garnaalachtigen), pelagische slakken en vislarven. De verticale verspreiding van haring komt sterk overeen met de verspreiding van het dierlijke plankton waar haringen op foerageren. Overdag bevinden de haringen zich dicht bij de bodem en 's nachts zwemmen ze aan de oppervlakte.

Trekperioden

Buiten het paaiseizoen leven de verschillende rassen door elkaar. Gedurende het paaiseizoen verzamelt elk ras zich op de raseigen paaigebieden. De volwassen dieren reizen gedurende het jaar in een driehoekig patroon: van de paaigebieden, naar de voedingsgronden en de overwinteringsgebieden. De haringlarven arriveren in het voorjaar in de kustzone. De piek in de migratie ligt rond eind mei/begin juni. De juvenielen verblijven anderhalf tot twee jaar in de zoet-zout overgang. De periode van zeewaartse migratie ligt in de maanden juni en juli. Haring zwemt passief met behulp van getijdentransport of actief tegen de stroom in tijdens de landinwaartse migratie.



Houting

Coregonus oxyrinchus



Soortherkenning

De houting heeft een langgerekt zijdelings afgeplat lichaam met zilveren flanken en een vetvin aan het eind van de rug. De schubben staan opvallend in horizontale rijen. De kop is vrij klein met een onderstandige bek en een opvallende blauwzwart gekleurde puntige 'neus'. Soms is deze minder sterk ontwikkeld. De grootte van de neus schijnt samen te hangen met het zoutgehalte: hoe zouter het water, des te duidelijker de neus. Andere Nederlandse soorten met een verdikte neus zoals sneep, serpeling en blauwneus hebben geen vetvin. Onderscheid van de andere houtingachtigen die hier incidenteel voorkomen is heel specialistisch. Houtingen kunnen ongeveer 50 centimeter lang worden.

Bijzonderheden

Houting kwam oorspronkelijk voor in rivieren en kustwateren van de Noord- en Oostzee waaronder het stroomgebied van de Rijn, Maas, Schelde en Eems. Door het rechttrekken van rivieren, verslechtering van de waterkwaliteit en overbevissing verdween de soort aan het begin van de 20e eeuw bijna overal. Alleen in het Deense riviervak de Vidå resteerde een kleine populatie. Dieren van deze populatie zijn van 1999 tot 2006 gebruikt voor een Duits herintroductieprogramma in de Rijn. Dit heeft geresulteerd in een nieuwe populatie waarvan de volwassen dieren zich ophouden in het IJsselmeer, de Benedenrivieren en Nederlandse kustgebieden zoals de Waddenzee en Voordelta. Van deze populatie is vastgesteld dat ze zich door natuurlijke voortplanting in stand houdt. De houting is nog een zeldzame soort in Nederland. Meer natuurlijke zoet-zout overgangen bij de

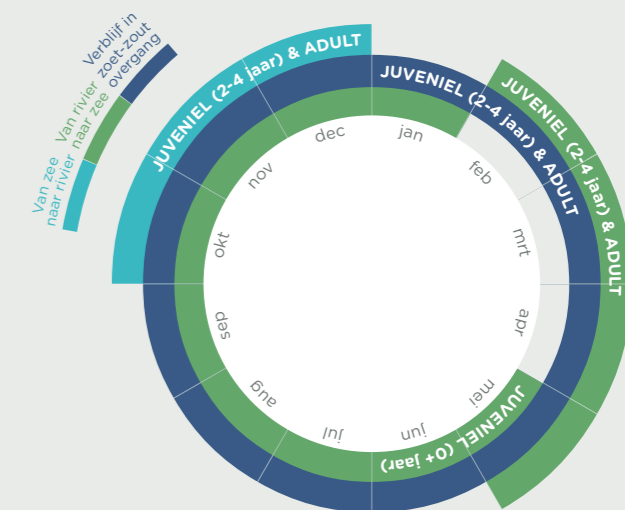
Afsluitdijk, de Haringvlietsluizen en andere dammen op de overgang naar zee kunnen leiden tot een toename van het leefgebied en de migratiemogelijkheden.

Trekperioden

Houtingen planten zich in december voort in de benedenloop van rivieren. Na het uitkomen van de eieren leven ze enkele maanden als larve. De stroomafwaartse migratie van de larven vindt plaats van februari tot april, waarna ze in de benedenloop van rivieren opgroeien. Juvenielen migreren tussen mei en januari naar zoet-zout overgangen en de brakke zone (Waddenzee). De juveniele periode duurt twee tot vier jaar. Adulten leven in zoet-zout overgangen of brakke zones (Waddenzee) en migreren in het najaar stroomopwaarts ten behoeve van de paai. Na de paai migreren de adulten stroomafwaarts in de maanden februari tot mei.

Levenscyclus

De houting trekt de rivieren op om zich voort te planten. Er wordt gepaaid boven kiezel- of zandbodems (soms waterplanten) bij een matige stroming. De eitjes komen aan het begin van het voorjaar uit. De jonge houtingen laten zich afzakken richting riviermondingen en de kustzone. In Nederland groeit een deel van de houtingen op in het IJsselmeer en wordt hier ook volwassen. Juveniële houtingen voeden zich vooral met zoöplankton. Grotere houtingen eten daarnaast ook insectenlarven, schelpdieren, kreeftachtigen en kleine vissen. Juvenielen hebben een geleidelijke zoet-zout overgang nodig om zich aan te kunnen passen aan zout water.



Rivierprik

Lampetra fluviatilis

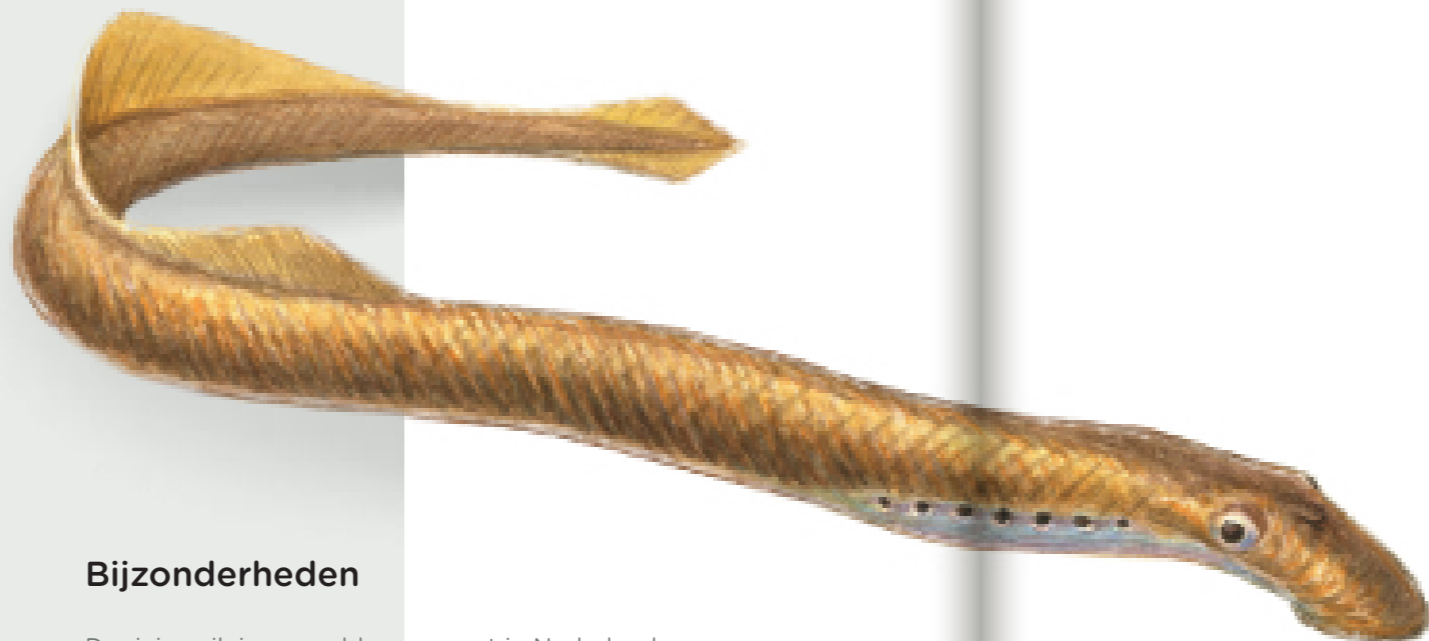
Soortherkenning

Prikken zijn eigenlijk geen vissen, maar worden gerekend tot de Rondbekken. Het lichaam van de prik is cilindervormig en langgerekt. Hiernaast hebben prikken geen kieuwspleten maar zeven ronde kieuwopeningen achter het oog. Volwassen rivierprikken hebben zilverkleurige flanken en een ronde mondschijf. De larven hebben een spleetvormige mond en zijn lichtbruin tot geel gekleurd. De soort kan verwisseld worden met de aal, deze heeft een vergelijkbare lichaamsvorm maar geen mondschijf en geen ronde kieuwopeningen. Het onderscheid met de andere in Nederland voorkomende prikken is te maken op basis van de lichaamslengte en het aantal tandjes in de mondschijf. Volwassen rivierprikken bereiken een lengte van 30 tot 50 centimeter en

hebben vijf tot zeven scherpe tandjes in de mondschijf. Zeeprikken worden groter dan 60 centimeter en hebben tientallen scherpe tandjes en gemarmerde flanken. De larven van zeeprik hebben donker pigmentvlekjes op de staart, bij rivierprik ontbreekt pigment.

Bijzonderheden

De rivierprik is een zeldzame soort in Nederland die zich bij ons maar op enkele plaatsen voortplant, zoals de Drentsche Aa, de Roer en de Niers. Een groot deel van de volwassen rivierprikken migreert voorbij onze landsgrenzen naar paaiplaatsen in bijvoorbeeld zijriviertjes van de Rijn in Duitsland. De grote Nederlandse rivieren fungeren hierbij als migratieroute. De soort is gevoelig voor het rechtekken van rivieren en beken waarbij migratiebarrières ontstaan en paaiplaatsen verdwijnen. Ook baggerwerkzaamheden, waarbij slib met daarin prikclarven verwijderd worden, vormen mogelijk een bedreiging. Rivierprik gebruikt het Haringvliet/ Hollands Diep als een opgroeigebied. In hoeverre juvenielen een zoet-zout overgang nodig hebben om zich aan te kunnen passen aan het zoutgehalte op zee is onduidelijk.



22

23

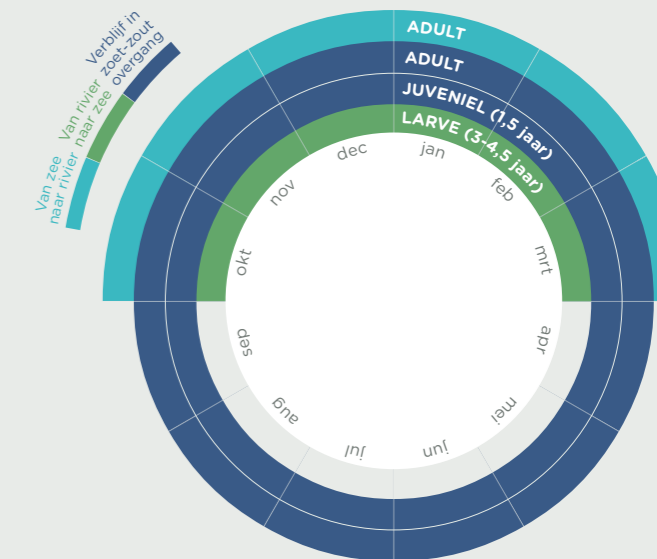
Levenscyclus

De rivierprik komt voor in kustzones en riviersystemen van bijna heel West-Europa. De volwassen dieren leven in de kustzones en zoet-zout overgangen waar ze parasiteren op vissen door zich vast te zuigen met hun mondschijf, waarna de lichaamssappen van de prooi worden afgetapt. Voor de paai maken de rivierprikken een nestkuil door steentjes met behulp van hun mondschijf weg te slepen. Het vrouwtje zuigt zich vast aan één van de stenen aan de rand van het nest. Een mannetje zuigt zich vervolgens vast aan de kop van het vrouwtje en draait zijn lichaam strak om haar heen waarna de eitjes afgezet en bevrucht worden. Na de voortplanting sterven de ouderdieren meestal. Nadat ze uit de eitjes gekomen zijn, laten de larven zich met de

stroom meevoeren naar natuurlijke ophopingen van (fijn) organisch materiaal en slibbodems waar ze zich ingraven en leven van het organisch materiaal en kleine organismen die uit het water gefilterd worden. Larven hebben nog geen mondschijf en zijn blind.

Trekperioden

Volwassen rivierprikken trekken tussen oktober en maart vanuit de kustzones tot soms 300 kilometers landinwaarts naar de paaiplaatsen in rivieren en grotere beken. De paai vindt plaats op zonnige dagen in de periode maart tot april. Na drie tot vijf jaar metamorfoserende larven bij een lengte van ongeveer tien centimeter. De juvenielen trekken vervolgens naar het estuarium en de kustzone om verder op te groeien. De periode van stroomafwaartse migratie van de juvenielen vindt ongeveer plaats in de maanden oktober tot maart, waarna ze als juveniel ongeveer anderhalf jaar in de zoet-zout overgang leven.



Spiering

Osmerus eperlanus



Soortherkenning

De spiering heeft een lang en smal lichaam met zilverkleurige flanken en een relatief grote bovenstandige bek met tandjes. Jonge dieren zijn bijna doorzichtig. Tussen de staart- en rugvin bevindt zich een vetvin. Spiering heeft een kenmerkende komkommergeur. Van zee naar zoet water migrerende spiering wordt ongeveer 25-30 centimeter groot, spieringen die uitsluitend in zoet water leven worden slechts ongeveer vijftien centimeter groot. Het onderscheid met gelijkende karperachtigen als alver en roofblei kan gemaakt worden doordat spiering een vetvin heeft. Het onderscheid met houting kan gemaakt worden doordat de rugvin van houting voor de buikvin gepositioneerd is, bij spiering staat de rugvin er recht boven. Houting heeft doorgaans een puntige neus.

Bijzonderheden

In Nederland is spiering tegenwoordig een vrij zeldzame soort. Vroeger paaide de spiering massaal bovenstrooms van het Haringvliet en het Zuiderzee-estuarium en gold toen als een belangrijke consumptievis. Na de aanleg van de Afsluitdijk en de Haringvlietdam verdwenen de grote trekkende spieringpopulaties. In het IJsselmeer resteert een populatie veel kleinere binnenspiering die een belangrijke plaats inneemt in het voedselweb. Maatregelen als het herstellen van zoet-zout overgangen zijn van belang voor het herstel van trekkende spieringpopulaties. Juvenielen hebben een geleidelijke zoet-zout overgang nodig om zich aan te kunnen passen aan het zoutgehalte op zee.

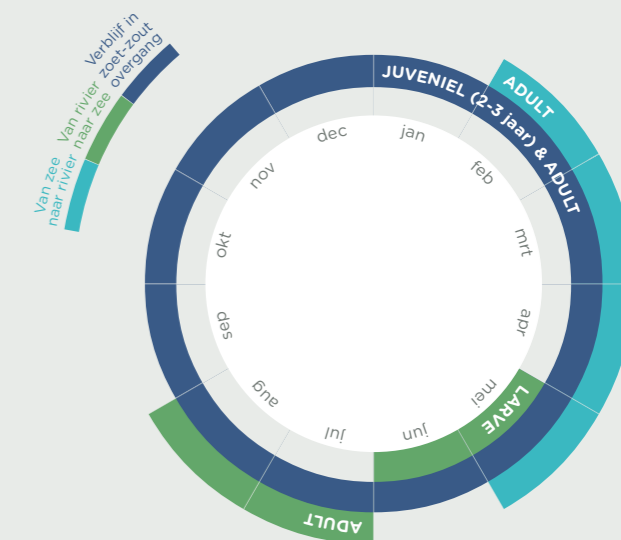
Levenscyclus

Spiering komt voor in kustwateren en de hierop uitmondende rivieren van de Noordzee, Botnische Golf, Oostzee, Witte zee en Barentszee. De voortplanting geschiedt in de oeverzone van rivieren of meren. Het paaien vindt plaats in scholen, waarbij miljoenen plakkerige eitjes tegelijkertijd op harde substraten of

planten langs de oever worden afgezet en bevrucht. Na de paai sterft een groot deel van de volwassen dieren. In riviersystemen groeit een groot deel van de jonge dieren op in de zoet-zout overgang. Het voedsel bestaat uit zoöplankton, kleine kreeftachtigen en jonge vis.

Trekperioden

Spiering paait in de maanden februari tot april/mei, met een piek in maart tot april in de rivier, net boven de kop van het getij. Na het uitkomen van de eieren leven ze ongeveer twee tot vier maanden als larve. Tussen mei en juli migreren de larven in stroomafwaartse richting. Als juveniel leven ze eerst in zoet water of de zoet-zout overgang, later in de kustzone. De juveniele periode van de spiering duurt drie tot vier jaar. Adulten leven in de zoet-zout overgang en/of de kustzone en migreren voor de paai stroomopwaarts in februari tot mei met een piek halverwege maart tot halverwege april. De stroomafwaartse migratie door adulten vindt in de maanden juli/augustus plaats.



Sprot

Sprattus sprattus



Soortherkenning

De sprot heeft net als de haring een langgerekt, zijdelings samengedrukt lichaam. De rug is ook blauwgroen en de flanken zilverkleurig. De sprot blijft echter veel kleiner dan de haring. Sprot wordt zelden groter dan zestien centimeter, terwijl de haring meer dan 50 centimeter lang kan worden. Bij de sprot is de inplanting van de buikvinnen recht onder of voor het begin van de rugvin, bij de haring is de inplanting van de buikvinnen achter de rugvin. Bij de sprot zijn de schubben tussen de buikvinnen en de anaalvin voorzien van achterwaarts gerichte punten, waardoor je niet met je vinger tegen de stroomlijn over de kiel kunt. Jonge stadia van haring en sprot zijn nauwelijks of niet te onderscheiden.

Bijzonderheden

Sprot is een algemene soort en vormt belangrijk voedsel voor veel commerciële roofvissen zoals kabeljauwachtigen en duikende zeevogels. Sprot wordt vaak beroepsmatig gevangen en gaat dan voor het grootste gedeelte naar de vismeelindustrie. Sprot wordt sterk beïnvloed door de (wisselende) omstandigheden op zee, waardoor grote bestandswisselingen per jaar kunnen optreden.

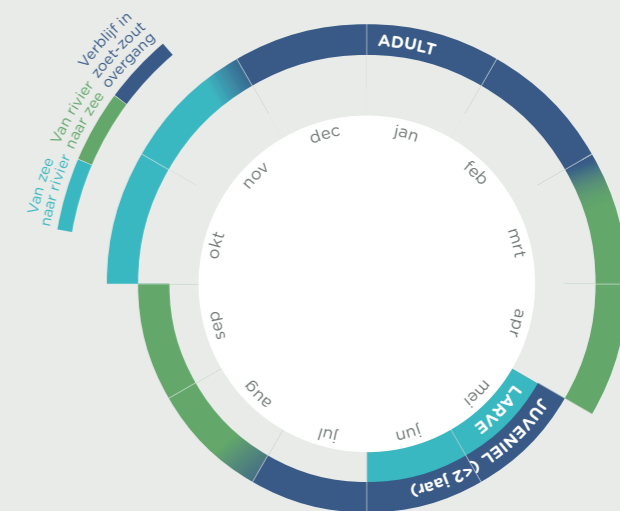
Levenscyclus

Sprot komt voor langs Oost-Atlantische kusten van Scandinavië tot aan Marokko en de Middellandse Zee. De soort leeft pelagisch (in het open water) op zee in scholen tot op een diepte van 150 meter. Ze vertonen een dagelijkse verticale migratie, waarbij ze 's nachts naar het oppervlak bewegen. Ze voeden zich met dierlijk plankton en macrofauna. Sprot kan ongeveer vijf tot zes jaar oud worden. Na twee jaar zijn ze geslachtsrijp en paaien tussen januari en juli, met een piek in mei/juni op een diepte van tien tot twintig meter nabij de kust. Ze kunnen

meerdere keren na elkaar paaien. De juvenielen drijven met de zeestromen mee en gaan de zoet-zout overgangen binnen waarbij ze matig brak water kunnen verdragen.

Trekperioden

In de periode mei-juni trekt juveniele sprot samen met juveniele haring de zoet-zout overgangen in. Hier groeien de juvenielen op. Later in de zomer trekken ze naar zee. Volwassen dieren trekken soms de zoet-zout overgangen in voor overwintering, oudere exemplaren blijven op zee.



Atlantische steur

Acipenser sturio

Soortherkenning

Steuren onderscheiden zich van de meeste andere vissen door de aanwezigheid van vijf rijen met uitwendige beenplaten (schubben ontbreken) en het bezit van een snuit met een onderstandige, uitstulpbare bek. De Acipenser-soorten hebben afgeronde tastdraden en een rechte (of horizontale) bek die naar beneden toe uitgestulpt kan worden. De Atlantische steur heeft bovendien een brede puntige snuit, gladde monddraden, een onderbroken onderlip en een stekel op de eerste vinstraal van de borstvin. De Atlantische steur is zeer moeilijk te onderscheiden van andere steursoorten.



Bijzonderheden

De steur is sinds het midden van de jaren 50 van de vorige eeuw in Nederland verdwenen. Tegenwoordige vangsten van steur in Nederland betreffen vrijwel altijd exotische steursoorten uit Oost-Europa en Azië, afkomstig uit de vijverhandel. In Europa is nog maar één restpopulatie over: de Gironde-populatie. In 2012 zijn 43 jonge steuren, afkomstig uit de kweek, uitgezet op de Waal als onderdeel van een pilotstudie door ARK Natuurontwikkeling, het Wereld Natuur Fonds en Sportvisserij Nederland.

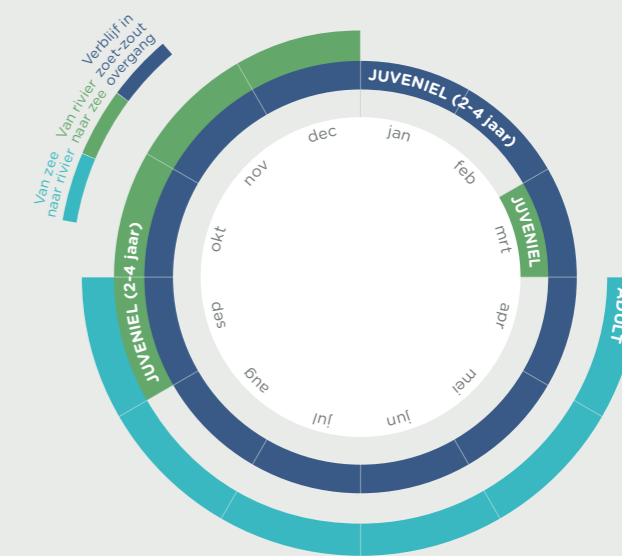
In totaal is van negentien vissen bekend dat deze de Noordzee zijn ingezwommen, waarvan zes vissen binnen aanzienlijke tijd terug gevangen werden door vissersschepen (vijf binnen een maand). Twee van deze vissen werden terug gevangen in de Waddenzee bij Den Oever. Dit suggereert grote visserijdruk op juveniele steuren.

Levenscyclus

Volwassen steuren leven op zee en trekken in de zomer grote rivieren op om zich voort te planten. De juvenielen leven in de rivier waarbij hun leefgebied langzaam stroomafwaarts verplaatst naar de zoet-zout overgang. Na een verblijf van 2-4 jaar in de zoet-zout overgang trekken de juvenielen door naar zee waar ze verder opgroeien. Deze estuariene gebieden zijn door de bouw van de Haringvlietdam vrijwel geheel verdwenen; de optrek naar de paaigronden bovenstrooms in de Rijn is in het huidige watersysteem mogelijk via de Nieuwe Waterweg.

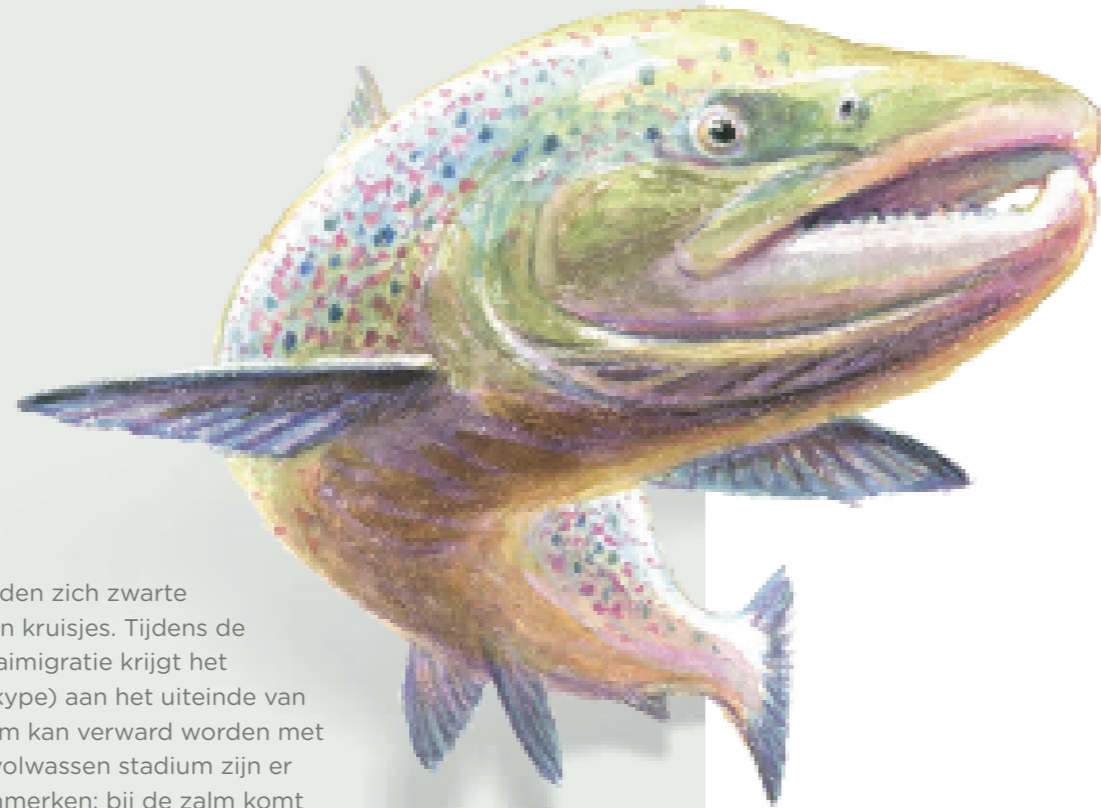
Trekperiodes

De paai op de Rijn van de steur vindt plaats tussen mei en augustus en volwassen dieren trekken vrij snel na de paai weer terug richting zee. De steuren leven circa drie tot vier maanden als larve, waarna de juvenielen aan het eind van de winter van jaar één naar de zoet-zout overgang trekken. De juveniele periode in de zoet-zout overgang duurt twee (tot vier) jaar, waarna ze op zee verder groeien tot ze geslachtsrijp worden. De mannetjes zijn geslachtsrijp na circa twaalf jaar, de vrouwtjes na circa vijftien jaar. Voor jonge steuren is een geleidelijke zoet-zout overgang essentieel in de levenscyclus.



Atlantische zalm

Salmo salar



Soortherkenning

De familie van de zalmen onderscheidt zich van de meeste andere vissen door de aanwezigheid van een vetvin. De zalmachtigen hebben verschillende verschijningsvormen in de afzonderlijke levensstadia. De uit het ei gekomen zalmpjes worden eerst 'fry' en later 'parr' genoemd. Parrs zijn te herkennen aan hun donkere ovale vlekken aan de beide zijanten van de vis, ter hoogte van de zijlijn. Tijdens de omvorming tot 'smolt' veranderen de parrs inwendig en uitwendig om zich aan te passen aan een leven in zout water. De belangrijkste, uitwendige verandering is dat de ovale vlekken verdwijnen. De smolt krijgt hierdoor een zilverachtig uiterlijk. Tijdens de zeefase zijn de zalmen zilverachtig gekleurd met een blauwgroene tint.

Boven de zijlijn bevinden zich zwarte plekjes in de vorm van kruisjes. Tijdens de stroomopwaartse paaimigratie krijgt het mannetje een haak (kype) aan het uiteinde van de onderkaak. De zalm kan verward worden met de (zee)forel. In het volwassen stadium zijn er onderscheidende kenmerken: bij de zalm komt het uiteinde van de kaak van de zalm niet of nauwelijks tot onder het oog, terwijl deze bij de zeeforel doorloopt tot voorbij de achterrand van de ogen. Ook is de staart verschillend: bij de zalm is de staartwortel dun en loopt de staartvin breed uit, bij de forel is de staartwortel dik en loopt de staartvin niet ver uit.

Bijzonderheden

Atlantische zalmen leggen in de zeefase duizenden kilometers af en komen met grote precisie tenslotte weer bij de geboorterivier terug. Dit verschijnsel wordt 'homing' genoemd. Nederland was in het verleden een belangrijk doortrekgebied voor Rijnzalm en Maaszalm. De Maaszalm migreerde naar paaigebieden in België en Frankrijk en via de Roer naar Duitsland. De Rijnzalm migreerde naar paaigronden in Duitsland, Frankrijk (Moezel) en tot in Zwitserland. Sinds het midden van de twintigste eeuw worden beide populaties als verdwenen beschouwd. Gunstige ontwikkelingen in de afgelopen jaren voor mogelijk herstel van populaties zijn een aanzienlijke verbetering

van de waterkwaliteit, het aanbrengen van vispassages bij diverse stuwen en het herstel van paai- en opgroeigebieden in België en Duitsland. Het afgelopen decennium hebben op tal van zijrivieren herintroducties plaatsgevonden, waarbij eieren en jonge zalmen zijn uitgezet in zijriviertjes van de Maas en de Rijn. Hierdoor zijn er de afgelopen vijftien jaar wel weer zalmen waargenomen in Nederland, zowel volwassen vissen als smolts, maar het aantal is nog steeds zeer gering.

Levenscyclus

Voor de paai zijn koude snelstromende bergbeken met een kiezelbodem noodzakelijk. Na een opgroei in de nabijheid van de paaiplaatsen trekken de smolts stroomafwaarts en verlaten de rivier. Tijdens de periode op zee groeien de vissen snel en migreren korte tijd tot ver uit de kustzone tot aan Groenland toe. De zalmen trekken snel de rivier op; nevengeulen lijken geen bijzondere betekenis te hebben voor de soort.

Trekperioden

Volwassen zalmen migreren in principe het gehele jaar stroomopwaarts met een piek tussen juni en augustus. De voortplanting vindt plaats in de periode november tot en met december. De zalmen leven enkele maanden als larve (fry), waarna ze als juveniel (parr) één tot drie jaar op de rivier leven. Als smolts trekken de juveniele zalmen rond april/mei stroomafwaarts en verlaten de rivier. Zalm gebruikt het Haringvliet als doortrekgebied. Smolts hebben een zoet-zout overgang nodig om zich aan te kunnen passen aan het zoutgehalte op zee. De zouttolerantie neemt toe bij de migrerende smolt en smolts van twaalf tot vijftien centimeter kunnen zich binnen 24 uur aanpassen aan zeewater. Na één of enkele jaren op zee keren de inmiddels volwassen geworden dieren terug naar hun geboorterivier. Volwassen zalmen kunnen tot enkele maanden in het Benedenrivierengebied verblijven, alvorens verder op te trekken. Het merendeel van de volwassen zalmen sterft na de paai.



Zeebaars

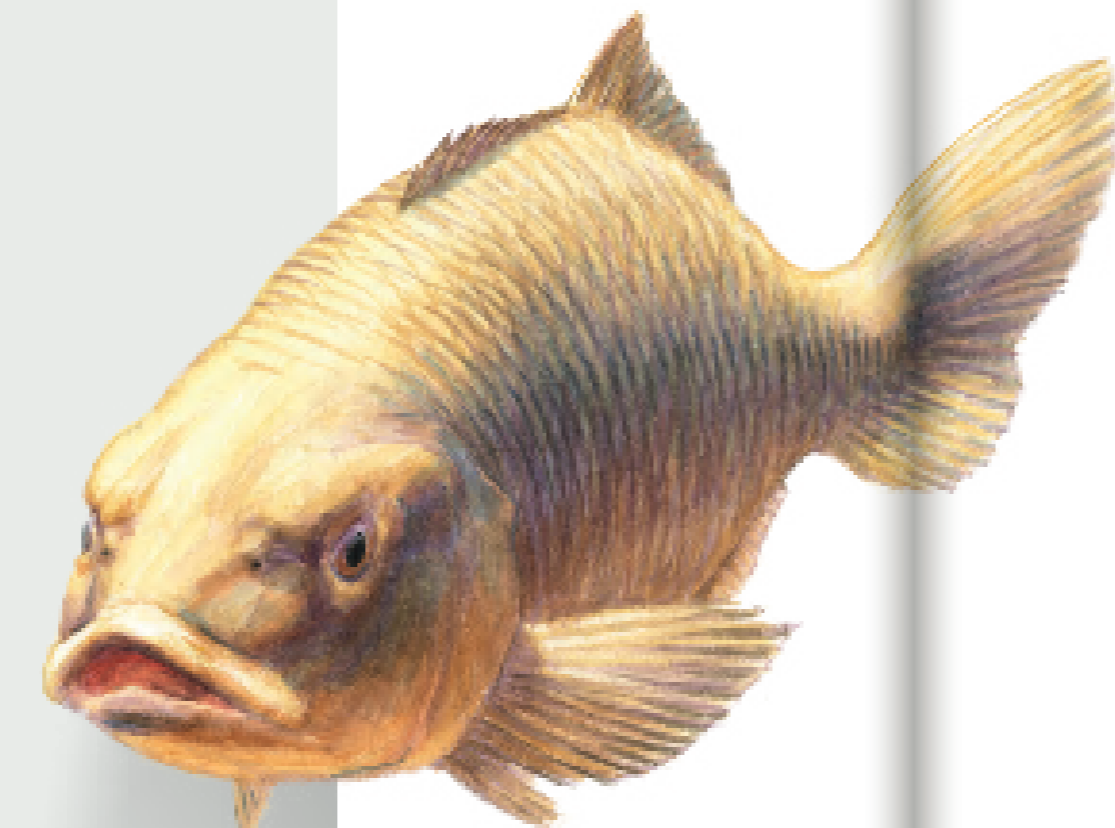
Dicentrarchus labrax

Soortherkenning

De zeebaars heeft een slank lichaam, een grijze rug, zilverkleurige flanken en een witte of geelachtige buik. Op het kieuwdeksel is een donkere vlek zichtbaar. Jonge exemplaren tot ongeveer tien centimeter hebben vaak talrijke zwarte stippen op hun lichaam. Op de zijlijn komen 62 tot 74 schubben voor. De zeebaars heeft twee rugvinnen, waarvan de voorste is voorzien van acht of negen stevige stekels. De maximale lengte van de zeebaars is ongeveer 100 centimeter. Harders zijn net als de zeebaars langgerekte grijze vissen, maar deze hebben donkere lengtestrepen, terwijl de zeebaars egaal van kleur is.

Bijzonderheden

Het verspreidingsgebied van de zeebaars ligt in de Oostelijke Atlantische Oceaan, van Noorwegen in het noorden tot Senegal in het zuiden. De vis komt ook voor in de Middellandse Zee en de Zwarte Zee. Enkele tientallen jaren geleden was Nederland de noordgrens van het verspreidingsgebied van de zeebaars. Daarna heeft de vis zich steeds verder naar het noorden uitgebreid. Vermoedelijk is dit een gevolg van het stijgen van de gemiddelde watertemperatuur. Zeebaarzen gebruiken brakwaterzones in het Haringvliet/Hollands Diep als foerageergebied. Goede intrek mogelijkheden verbeteren de toegankelijkheid van het foerageergebied. De commerciële visserijdruk op de zeebaars neemt al sinds eind jaren 80 toe. Daardoor is



de omvang van het Europese zeebaarsbestand sinds 2005 sterk afgenomen – inmiddels zelfs tot onder het biologisch minimum. Dit houdt in dat het zeebaarsbestand op instorten staat, en herstel alleen nog mogelijk is met vergaande beschermingsmaatregelen.

32

33

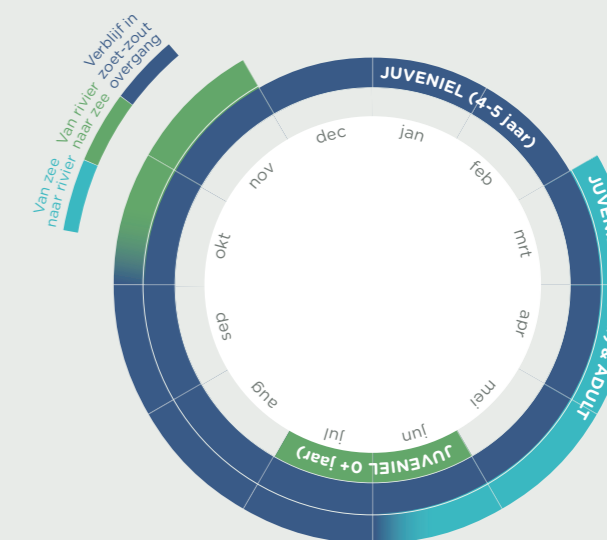
Levenscyclus

De zeebaars is een vis die 's zomers meestal langs de kust en in zoet-zout overgangen te vinden is. Soms worden ze ook zoet water aangetroffen. De vis foerageert hier zowel overdag als 's nachts op zeer uiteenlopende organismen, zoals schaaldieren en vissen. In de winter zijn volwassen zeebaarzen meestal in warmer water verder uit de kust en in zuidelijkere gebieden te vinden, maar ook dan komt de vis zelden verder dan 80 kilometer vanaf de kust. De zeebaars paait in de winter of het voorjaar bij een watertemperatuur tussen de 8,5 en 11 °C. De eieren zweven vrij in het water. De larven van de zeebaars drijven richting de kust. Hier verblijven ze twee tot drie maanden om te eten en te

groeien. Als de vissen het juveniele stadium hebben bereikt, zwemmen ze actief naar opgroeigebieden in zoet-zout overgangen, lagunes en havens. De vis groeit langzaam en kan een maximale leeftijd van 30 jaar bereiken.

Trekperiodes

Zeebaars is 's zomers meestal langs de kust en in zoet-zout overgangen te vinden. In de winter zijn volwassen zeebaarzen verder uit de kust en in zuidelijkere gebieden. Paai vindt tussen maart en juni plaats op zee. De larven van de zeebaars drijven richting de kust. Hier verblijven ze twee tot drie maanden. Als de vissen het juveniele stadium hebben bereikt, zwemmen ze in juni/juli actief naar opgroeigebieden in zoet-zout overgangen, lagunes en havens. Hier verblijven de juvenielen vier of vijf jaar, waarna het trekgedrag van de adulte vissen overgenomen wordt. Na vier tot zeven jaar, bij een lengte van 35 tot 42 centimeter is de zeebaars geslachtsrijp. De paaimigratie is in de winter of het voorjaar naar het zuiden (paai in het Kanaal en ten zuiden van Engeland). Na de paai, bij warmer wordend water, is de trek weer naar het noorden en richting de kust/ estuaria. De periode van stroomopwaartse migratie adulten is er jaarlijks in maart tot juni (voedselmigratie). De periode van stroomafwaartse migratie voor de winter vindt plaats in oktober/november (wintermigratie).

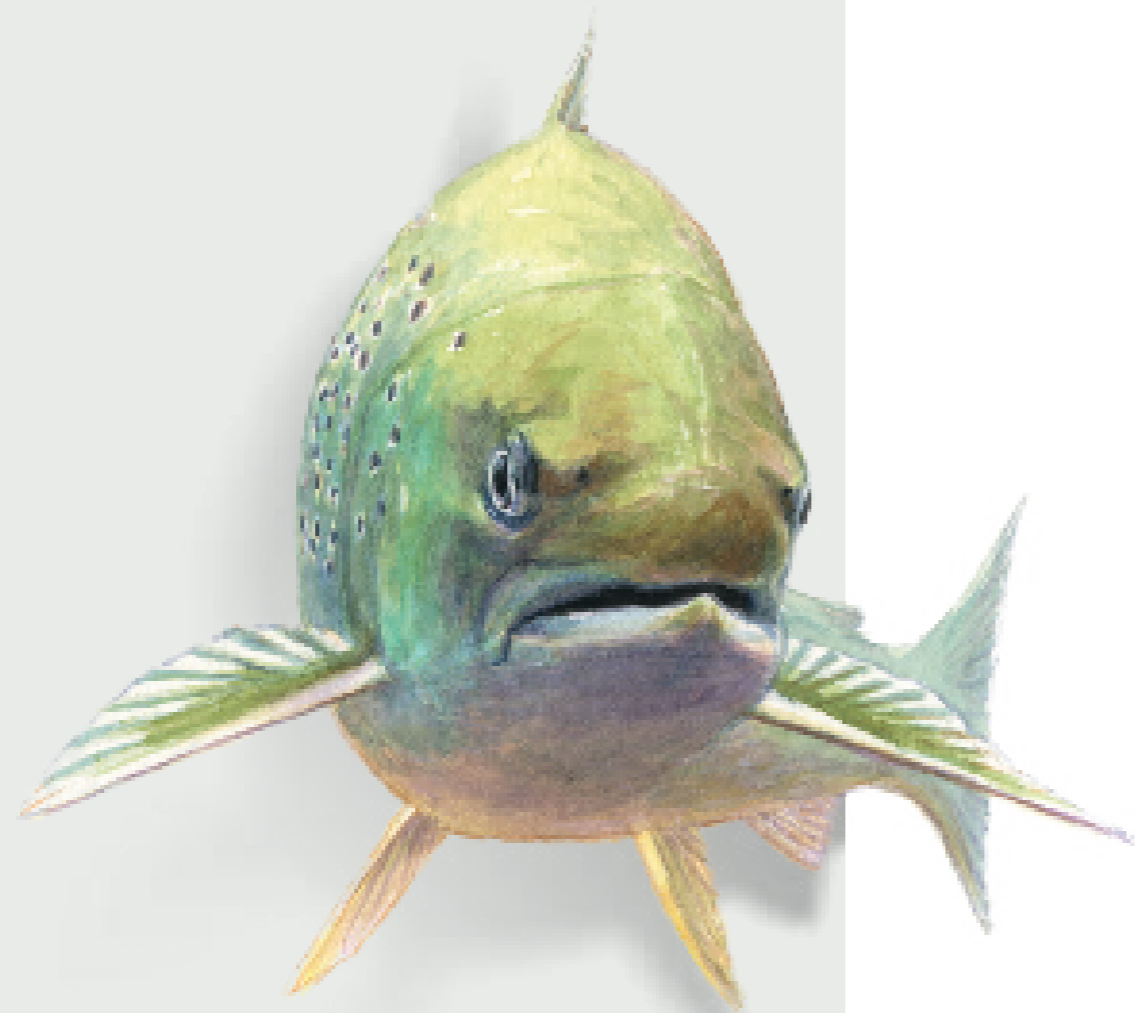


Zeeforel

Salmo trutta trutta

Soortherkenning

De zeeforel heeft een torpedovormig lichaam met achter op de rug een vetvin. De zeeforel en de beeforel worden beschouwd als de migrerende en de niet-migrerende vorm van dezelfde soort, *Salmo trutta*. Van de zeeforel is bekend dat deze soort migreert tussen het zoete opgroeigebied en de zee/ oceaan, terwijl de beeforel zijn hele leven voltooit in het zoete water. De in zee verblijvende forellen hebben zilverkleurige flanken met bruinzwarte stippen onder en boven de zijlijn en kunnen een maximale lengte van 140 centimeter bereiken. Tijdens de paaitrek krijgen de mannetjes een haakbek. Net als bij de zalm kent de zeeforel het parr- en smoltstadium. Parrs zijn te herkennen aan hun donkere ovale vlekken aan de beide zijanten van de vis, ter



hoogte van de zijlijn. Tijdens de trek van de rivier naar zee verandert deze in een smolt met een zilverschaduw uiterlijk. De (zee)forel kan verward worden met de zalm. In het volwassen stadium zijn er onderscheidende kenmerken: bij de forel loopt de bek door tot voorbij de achterrand van

ogen, terwijl deze bij de zalm niet of nauwelijks tot onder het oog komt. Ook is de staart verschillend: bij de forel is de staartwortel dik en loopt de staartvin niet ver uit en bij de zalm is de staartwortel dun en loopt de staartvin breed uit.

Bijzonderheden

Zeeforel wordt sporadisch aangetroffen in het Benedenrivierengebied en het IJsselmeer. Door riviernormalisaties, watervervuiling en overbevissing namen de zeeforelpopulaties in de loop van de 20e eeuw sterk af. Door het verbeteren van de water- en habitatkwaliteit en de aanleg van vispassages hebben de populaties zich deels kunnen herstellen. In de bovenlopen van het Peizerdiep en in het Lauwersmeer is de zeeforel geïntroduceerd.

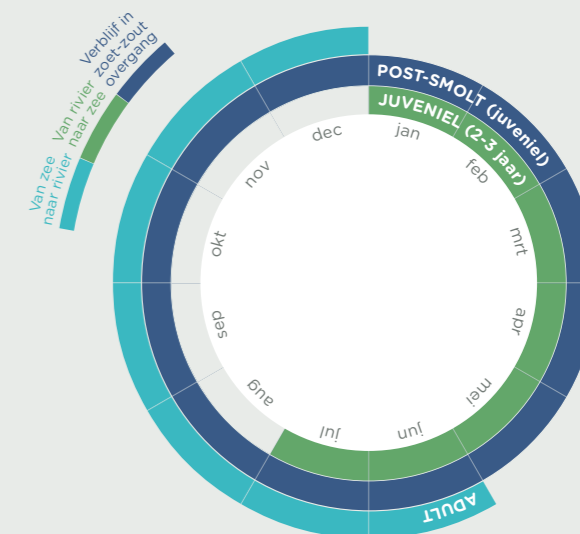
Levenscyclus

Het oorspronkelijke leefgebied van de zeeforel ligt in de Atlantische oceaan vanaf Noord-Afrika tot de Barentszee, de Noordzee en de Baltische zee en de hierop uitmondende rivieren. De soort vertoont evenals de zalm 'homing' gedrag, waarbij ze terugkeren naar hun geboortegrond, maar bij forellen is dit gedrag minder sterk. Eenmaal volwassen trekken de zeeforellen in het najaar naar de paaigronden in koele snelstromende riviertjes en beken die uitmonden op de midden- en bovenlopen van grote rivieren. Grote Nederlandse rivieren als de Rijn en Maas behoren tot de trekroute van zeeforel op weg naar de paairiviertjes in Duitsland en België. De paai vindt plaats op kiezel- en grindbanken.

Het vrouwtje maakt hiervoor een paaikuil waarin de eieren worden afgezet. Na het uitkomen van de eieren verblijven de larven in het paaibed, totdat hun dooierzak verteerd is. Tijdens de stroomafwaartse trek gaan ze over in het smoltstadium waarbij ze zich aanpassen op het leven in zout water. Jonge forellen voeden zich met kleine macrofaunasoorten. In zee jagen forellen hoofdzakelijk op kreeftachtigen en kleine vissen. Smolts hebben een geleidelijke zoet-zout overgang nodig om zich aan te kunnen passen aan het zoutgehalte op zee.

Trekperiodes

De paai vindt plaats in de maanden november tot december in bovenloop rivieren of beken. Na het uitkomen van de eieren leven ze enkele weken als larven, en daarna als parr in de buurt van de paaigronden. Na deze opgroeiperiode van twee tot drie jaar trekken ze als smolts naar zee. De periode van stroomafwaartse migratie is januari tot juli, met een piek in de periode juni-juli. Daarna leven de postsmolts ongeveer één tot drie jaar in de zoet-zout overgang of op zee, waarbij ze heel snel groeien. De zeeforel trekt niet zover de zee of oceaan op als de Atlantische zalm. Na één tot drie (zelden meer) jaren op zee te zijn geweest, trekken ze de rivier weer op om te paaien in de vroege winter. De stroomopwaartse migratie vertoont pieken in juni/juli en half oktober/half december, na grote afvoerpieken. Van deze vissen neemt maar een gering percentage deel aan de paai. Na de paai sterft een deel van de ouderdieren en een deel (kelts) trekt terug naar zee om weer aan te sterken en eventueel nog een keer aan de paaitrek deel te nemen. Vaak overwinteren de kelts in de rivier en trekken tegelijk met de smolts weer naar zee.



Zeeprik

Petromyzon marinus

Soortherkenning

Volwassen zeeprikken hebben een groen-grijze, gemarmerde rug en flanken en een ronde mondschijf. Er zijn zeven ronde kieuwopeningen achter het oog. De larven hebben een spleetvormige mond en donkere pigmentvlekjes op de staart. Paling heeft een vergelijkbare lichaamsvorm maar geen mondschijf en geen ronde kieuwopeningen. Het onderscheid met de andere in Nederland voorkomende prikken is te maken op basis van de lichaamslengte en het aantal tandjes in de mondschijf. Zee-prikken worden groter dan 60 centimeter en hebben meer dan zeven scherpe tandjes. Volwassen rivierprikken bereiken een lengte van 30 tot 50 centimeter en hebben vijf tot zeven scherpe tandjes in de mondschijf. Bij de larven van rivierprik ontbreken pigmentvlekjes op de staart.

Bijzonderheden

Zeeprik is een zeldzame soort in Nederland en plant zich hier zeer beperkt voort. De Roer, een zijrivier van de Maas, is de enige plek waar de soort zich in Nederland met zekerheid voortplant. Het merendeel van de volwassen zeeprikken migreert naar paaiplaatsen in zijriviertjes van de Rijn in Duitsland. De grote Nederlandse rivieren fungeren hierbij als migratieroute. De soort is gevoelig voor het rechtekken van rivieren waarbij migratiebarrières ontstaan en paaiplaatsen verdwijnen. De zeeprik gebruikt het Haringvliet/Hollands Diep mogelijk als een opgroeigebied. In hoeverre juvenielen een zoet-zout overgang nodig hebben om zich aan te kunnen passen aan het zoutgehalte op zee is niet duidelijk.

36



37

Levenscyclus

Zeeprik komt voor in nagenoeg alle Europese kustwateren en West-Europese rivieren. Ook langs de Atlantische Oceaan kust van Noord-Amerika komt de soort voor. De volwassen dieren leven in zee waar ze parasiteren op vissen en walvisachtigen door zich vast te zuigen met hun mondschijf, waarna de lichaamssappen van de prooi worden opgenomen. Volwassen zeeprikken trekken de grote rivieren op naar paaiplaatsen die tot honderden kilometers landinwaarts kunnen liggen. Paai vindt plaats in snelstromende rivierdelen op een substraat van grotere kiezels en stenen. Zeeprikken maken hiervoor een nest door stenen met behulp van hun mondschijf weg te slepen. Na de voortplanting sterven

de dieren. Nadat ze uit de eitjes gekomen zijn, laten de larven zich met de stroom meevoeren naar plaatsen met slibrijke bodems waar ze zich ingraven en leven van detritus en kleine organismen die uit het water gefilterd worden. Larven hebben nog geen mondschijf en ogen. Na circa vijf jaar metamorfoserende ze en trekken richting zee om daar verder op te groeien.

Trekperiodes

De zeeprik plant zich voort in de maanden mei tot juni. Na het uitkomen van de eieren, leven de zeeprikken tot vijf jaar (soms tot acht jaar) verder als larve. Daarna ondergaat de zeeprik gedurende enkele weken een metamorfose naar juveniel en leeft nog een paar maanden op de rivier. In de periode september tot maart (met een piek in december tot januari) trekken de juvenielen naar zee. Hier leven ze twee tot drie jaar tot het volwassen stadium. De adulten trekken in de periode februari tot juni (met een piek in maart tot mei) stroomopwaarts ten behoeve van de paai.



3 Migratiekalender

In de vismigratiekalender is voor alle geselecteerde trekvisseren weergegeven hoe zij per levensfase en gedurende welke periode van het jaar gebruik maken van het Haringvliet en de Voordelta.

In de vismigratiekalender wordt van alle soorten aangegeven in welke maanden zij migreren tussen zoet en zout water en wat de migratierichting is: van zee naar rivier (stroomopwaarts) of van rivier naar zee (stroomafwaarts). Ook is per soort aangegeven of het hierbij gaat om de intrek of uittrek van jonge kleine vis (juvenielen) of volwassen exemplaren (adulten). Daarnaast is aangegeven of, en zo ja, wanneer de soort gebruik maakt van de overgang van zoet naar zout water.

De vismigratiekalender laat een grote diversiteit aan trekbewegingen zien. Het hele jaar door zwemmen vissen stroomopwaarts richting de rivier of stroomafwaarts richting zee. Er is geen periode aan te wijzen waarin er geen trekbewegingen zijn. Wel is de trekbeweging vanaf februari tot juli met name stroomopwaarts van zee richting rivier. Soorten als stekelbaars, elft, fint, steur en spiering trekken de rivier op om te paaien. Vanaf juli tot december is de trekbeweging met name stroomafwaarts van rivier naar zee. De veelal jonge vis, geboren op de rivier, zoals elft, fint, zalm, steur en zee-prik, trekt dan richting zee.

Maar er zijn ook voldoende uitzonderingen op dit beeld: zo trekken volwassen steuren en zalmen vooral in de zomerperiode stroomopwaarts en soorten als de zeeforel en de houting (ook) in het najaar. Zalm trok vroeger zelfs het gehele jaar door de rivier op, met een dip in het najaar. Ook voor de stroomafwaartse trekbeweging gelden diverse uitzonderingen. Zo kan jonge zeeforel al vanaf januari het estuarium bereiken.

38

39



Naast de doortrekroute voor trekvisseren, vervult de zoet-zout overgang een belangrijke rol als opgroeigebied en kraamkamer voor jonge vis. Jonge sprot, spiering, rivierprik, zeebaars en haring verblijven soms wel meerdere jaren in de zoet-zout overgang voordat ze hun weg richting zee vervolgen. De jonge vis dient daarbij tevens als (stapel)voedsel voor veel andere soorten (trek)visseren, maar ook voor bijvoorbeeld (trek)vogels.

Wanneer de Haringvlietsluizen in 2018 op een kier gaan, krijgen vissen betere mogelijkheden om heen en weer te trekken tussen rivier en zee. Uit de vismigratiekalender is af te leiden welke soorten wanneer zullen willen passeren. Daarnaast is goed te zien welke soorten wanneer gebruik maken van de zoet-zoutovergang, bijvoorbeeld als opgroeigebied en kraamkamer voor jonge vis.

Vismigratiekalender Haringvliet en Voordelta

LEVENSFASE		JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	TOELICHTING
Aal/Paling <i>Anguilla anguilla</i>	glasaal 1-3jr													Voortplanting op zee. Glasaal trekt naar kustwateren en diverse zoete wateren.
	rode aal 2-17jr													Groeit onder andere op in het estuarium en komt het hele jaar voor.
	adult													Paairijpe aal trekt naar zee/ de oceaan voor de voortplanting.
Bot <i>Platichthys flesus</i>	juveniel													Voortplanting op zee. Jonge dieren trekken naar ondiep kustwater tot aan het zoete water in de rivieren.
	juveniel 2-4jr													Juvenielen groeien op in het estuarium.
	adult													Oudere dieren trekken naar foerageergebieden in de kustzone en voor voortplanting naar zee.
Driedoornige stekelbaars <i>Gasterosteus aculeatus</i>	juveniel 0,5jr													Voortplanting in het benedenstroomse deel van de rivier. Juvenielen trekken naar estuarium en kustzone.
	adult													Komt het gehele jaar voor in estuaria en ondiepe kustzone (o.a. Waddenzee).
Dunlipharder <i>Liza ramada</i>	juveniel 9-11jr													Trekt vanuit zee naar de rivieren om te paaien.
	adult													Voortplanting op zee bij de kust. Juvenielen leven in de oeverzone van het estuarium.
Elft <i>Alosa alosa</i>	juveniel 0+jr													Komt het hele jaar voor in het estuarium.
	juveniel 0-1jr													Trekt in het voorjaar in de richting van het estuarium en rivieren en in het najaar in tegengestelde richting.
	adult													Voortplanting op de rivier. Juvenielen trekken naar het estuarium.
Fint <i>Alosa fallax</i>	juveniel 0+jr													Vanaf oktober door naar de kustzone en zee (of een jaar later).
	juveniel 0-1jr													Op zee/ kustwater. Trekt de rivier op voor de voortplanting.
	adult													Voortplanting in het zoete deel van het getijdegebied of net stroomopwaarts ervan. Juvenielen trekken naar het estuarium.
Atlantische Haring <i>Clupea harengus</i>	juveniel 0+jr													Direct door naar naar de kustzone en zee (of een jaar later).
	juveniel 0-1jr													Op zee/ kustwater. Trekt naar de benedenrivieren voor de voortplanting.
	adult													Voortplanting op zee. Larven gaan richting kustwateren en estuarium.
Houting <i>Coregonus oxyrinchus</i>	larve													Opgroeigebieden in kustwateren en estuaria. Later trek naar dieper water/zee.
	juveniel 1,5-2jr													Op zee. In maart-juni kleine hoeveelheden in de Voordelta/Goereese Gat.
	adult													Paaien in de middenloop/benedenloop van de rivier. Juvenielen zakken langzaam af naar de kustzone en het estuarium.
Houting <i>Coregonus oxyrinchus</i>	juveniel													Verblijven het hele jaar door in de ondiepe kustzone en het brakke deel van het estuarium.
	juveniel 2-4jr en adult													Paairijpe dieren en juvenielen trekken de rivier op en af voor de voortplanting.

LEVENSFASE		JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	TOELICHTING
Rivierprik <i>Lampetra fluviatilis</i>	larve 3-4,5jr													Voortplanting in rivier, beek. Na 3-4,5 jaar laten de larven zich afzakken naar het estuarium.
	juveniel 1,5jr													Groeien verder op in het estuarium en daarna op zee.
	adult													Leven in estuaria, kustwater en open zee.
Spiering <i>Osmerus eperlanus</i>	larve													Trekt naar de rivieren en beekjes om te paaien.
	juveniel 2-3jr en adult													Voortplanting in de rivier, net boven kop van het getij. Larven groeien op in zoet water en het estuarium.
	adult													Groeien op en leven in het estuarium en de kustzone.
Sprot <i>Sprattus sprattus</i>	larve													Trekken de rivier op (en af) voor de voortplanting.
	juveniel <2jr													Voortplanting zee/kustwateren, larven drijven naar kustwateren of estuaria.
	adult													Opgroeigebieden in kustwateren en estuaria. Later trek naar dieper water/zee.
Atlantische steur <i>Acipenser sturio</i>	juveniel													Volwassen dieren verblijven in de winter in estuaria/ oudere dieren blijven op zee.
	juveniel 2-4jr													Voortplanting op de rivier. Juvenielen trekken richting het estuarium.
	adult													Juvenielen groeien op in het estuarium.
Atlantische zalm <i>Salmo salar</i>	juveniel 2-4jr													Oudere juvenielen trekken naar de kustzone en zee en groeien daar verder op.
	adult													Op zee. Paairijpe adulten trekken naar de rivier om te paaien.
	juveniel 1-3jr													Voortplanting op de rivier. Juvenielen trekken richting zee en verblijven kort in het estuarium.
Zeebaars <i>Dicentrarchus labrax</i>	adult													Op zee. Paairijpe adulten trekken het hele jaar naar de rivier om te paaien met een piek van mei-augustus.
	juveniel 0+jr													Voortplanting op zee. Juvenielen trekken naar estuaria, havens en lagunes (warm, ondiep).
	juveniel 4-5jr en adult													Trekken naar de estuaria voor de zomer foerageerplaatsen en naar zee voor de winterperiode.
Zeeforel <i>Salmo trutta trutta</i>	juveniel 2-3jr													Voortplanting in de bovenloop van de rivieren. Juvenielen trekken via het estuarium (snel) door naar kust en zee.
	post-smolt (juveniel)													Post-smolts (juvenielen) kunnen nog in de zoet-zout overgang leven voor enkele jaren.
	adult													In kustwateren en verzamelen in estuaria voor trek naar de rivier voor de voortplanting.
Zeeprik <i>Petromyzon marinus</i>	juveniel													Voortplanting in de middenlopen/ bovenlopen van de rivier. Juvenielen trekken naar zee.
	adult													Op zee. Trekken voor de paai de rivier op.

4 Het Droomfonds- project Haringvliet

Het Haringvliet was ooit een dynamische monding waar het getij en de natuurlijke overgang van zoet rivierwater naar zout zeewater voor oer-Hollandse deltanatuur en soortenrijkdom zorgden. Ooit, want met de voltooiing van de Haringvlietdam in 1971 kwam het unieke deltaleven tot stilstand. Het getij viel weg, trekvisserij konden vanaf zee de rivieren niet meer op zwemmen, kustvogels en andere planten- en diersoorten verdwenen.

In 2018 gaan de Haringvlietssluisen op een kier. In aanloop hierop werkt een unieke coalitie van zes natuurorganisaties aan een natuurlijker Haringvliet. De ambitie: ruim baan voor de dynamiek van deltanatuur, trekvisserij en -vogels waar mensen van kunnen genieten! De financiële bijdrage uit het Droomfonds van de Nationale Postcode Loterij is daarbij een onmisbare impuls.

Visserij

In het kader van het deelproject visserij werken ARK Natuurontwikkeling, Natuurmonumenten, Sportvisserij Nederland en het Wereld Natuur Fonds aan het herstel van een gezonde trekvisstand in en om het Haringvliet.

Daarvoor is het nodig dat de visserij (economie) in balans is met de draagkracht van het systeem (ecologie). Dit rapport is een product van het deelproject visserij.

Overige deelprojecten

Het Droomfondsproject richt zich naast het herstel van een gezonde trekvisstand op vijf deelprojecten: natuurontwikkeling, recreatie, steur, schelpdierbanken en monitoring. In het deelproject natuurontwikkeling wordt gewerkt aan een natuurlijke zoom langs de oevers van het Haringvliet. Het water zal de natuurgebieden weer in en uit stromen. Nu nog zoet water, maar wanneer de Haringvlietssluisen op een kier gaan ook brak water. De getijdennatuur die ontstaat, biedt voedsel, rust en broedplekken voor (trek-) vissen en -vogels. Fietsen, wandelpaden

en uitkijpunten maken dat iedereen van de unieke natuur kan genieten. In het deelproject steur wordt gewerkt aan te terugkeer van de steur, de markante vis die door overbevissing en vervuiling van de rivieren is verdwenen. Ook wordt gewerkt aan het herstel van schelpdierbanken. Voor de ingang van het Haringvliet, in zee, worden proeflocaties ingericht en worden de ontwikkelingen nauwkeurig gevolgd. In het deelproject monitoring worden de vis- en vogelstand in beeld gebracht: hoe deze ooit was en wat we in de toekomst weer mogen verwachten.

Meer informatie over het Droomfondsproject en de zes deelprojecten is te vinden op www.haringvliet.nu.

5 Literatuur

Dit kennisdocument is gebaseerd op literatuuronderzoek en historische data. Voor de informatie over de soorten is gebruik gemaakt van bestaande kennisdocumenten (Sportvisserij Nederland) deels aangevuld met recente literatuur. Deze literatuur is verzameld binnen de eigen collectie van Sportvisserij Nederland en het zoekstelsel ASFA (Aquatic Science and Fishery Abstracts). De historische informatie is ontleend aan het rapport 'Van Aal tot Zalm tussen zoet en zout' (Quak, 2016).

De Boer, W.F. 2001. *Verbetering van vismigratie door de Afsluitdijk: wat wil de vis?* Rijksinstituut voor Kust en Zee, VW Verkeer en Waterstaat. Werkdocument RIKZ/AB 2001.605X.

Hartgers, E.M., J.J.G.M. Backx, T. Walhout, 2001. *Visintrek in het Delta: Een inventarisatie van migratieknelpunten / Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling*, Rijksinstituut voor Kust en Zee. Rapport RIKZ 2001.049/RIZA Rapport 2001.057.

Hop, J., 2011. *Vismigratie Rijn-Maasstroomgebied - samenvatting op hoofdlijnen*. ATKB, s.l. In opdracht van RWS Zuid-Holland. Rapportnummer 20110414/001.

Kroes, M.J. & F.T. Vriese, 2001. *Nieuwe kansen voor vis om de Haringvlietssluisen te passeren*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, DG Rijkswaterstaat.

Quak J., 2016. *Van Aal tot Zalm tussen zoet en zout*. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

Quak, J., W.A.M. van Emmerik, R. Verspui, 2012. Kennisdocument trekvisserij Afsluitdijk. Sportvisserij Nederland, Bilthoven (concept).

Van Emmerik, W.A.M. & H.W. de Nie. 2006. *De zoetwatervissen van Nederland: ecologisch bekeken*. Sportvisserij Nederland. ISBN 90-810295-1-7.

Van Emmerik, W.A.M. 2016. *Biologische factsheets trekvisserij Haringvliet en Voordelta*. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

Winter, H.V., 2009. *Voorkomen en gedrag van trekvisserij nabij kunstwerken en consequenties voor de vangsten met vistuigen*. IMARES. In opdracht van het Ministerie van LNV. Rapport C076/09.

Winter, H.V., A.B. Griffioen & O.A. van Keeken, 2014. *Vismigratierivier: Bronnenonderzoek naar gedrag van vis rond zoet-zout overgangen*. IMARES. In opdracht van Dienst Landelijk Gebied / Programma naar een Rijke Waddenzee / De Nieuwe Afsluitdijk. Rapport C035/14.

Bezoek haringvliet.nu

... waar
economie en
ecologie in
balans zijn

