Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen

Behoud en herstel van de elft in de Gironde en Rijn stroomgebieden

LANUV-Fachbericht 70

LIFE09 NAT/DE/000008

www.lanuv.nrw.de

Behoud en herstel van de elft in the Gironde en Rijn stroomgebieden
LANUV-Fachbericht 70

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Recklinghausen 2016

IMPRESSUM

Editor	North Rhine-Westphalia State Agency for Nature, Environment and Consumer Protection (LANUV), Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen Telefon +49 2361 305-0, Telefax +49 2361 305-3215, E-Mail: poststelle@lanuv.nrw.de
Projectleiding	Department 26 Fish Ecologym Heinsberger Straß e 53, 57399 Kirchhundem-Albaum, Contact: Daniel Fey
Project management	Rhenish Fisheries Federation from 1880, Wahnbachtalstraße 13a, 53721 Siegburg, Contact: Dr. Andreas Scharbert Museum Aquazoo-Löbbecke Düsseldorf, Kaiserswerther Straße 380, 40200 Düsseldorf
Subsidiëring	• European Union (Funding instrument Life+) • Districtsregering Düsseldorf • Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz • HIT environmental foundation • Sportvisserij Nederland • Rheinfischereigenossenschaft NRW • Conseil Régional d'Aquitain • Électricité de France • Agence de l'eau Adour-Garonne • Verband Hessischer Fischer
Coverfoto	Association MIGADO
Afbeeldingen	Andreas Scharbert (7 linksonder, 9 onder, 14, midden, rechtsboven, 17 rechtsboven, linksonder, 18 onder, 19 boven, onder, 22 onder), Association MIGADO (4 Detail, 5 linksonder), Bundesanstalt für Gewässerkunde (18 linksmidden), Bordes (6 linksonder, rechtsboven, 8 linksboven), Büro für Fischereibiologie und Ökologie (20 rechtsboven), Egbert Korte (15 rechtsonder, 18 rechtsmidden), Epidor (5 rechtsboven, 7 boven, linksmidden, rechts, 8 linksonder, rechts, 12 boven, 22 boven), Hanns Hönigs (21 linkonder), Irstea (4 Karte), Jens Breer (20 linksonder, rechtsonder), LANUV (13 Karte), M.M. Foto-Team Deutz (21 rechtsboven, linksboven), Marion Wille (23 linksonder), Matthias Hundt (16, 17 linksboven), Peter Beeck (11 boven, 12 midden, onder), Philippe Jatteau (23 boven), Roland Paschmann (21 rechtsonder), Sméag (9 Karte, midden, 10 Karte, onder), Stefan Staas (14 linksboven, 27 onder, 15 boven, 18 boven, 23 rechtsonder), Thomas Höferer (20 linksonder), Walter Fricke (15 linksonder, 17 rechtsonder)
Layout	LANUV
Vertaling	Gerard de Laak (Sportvisserij Nederland)
ISSN	1864-3930 (Print), 2197-7690 (Internet), LANUV-Fachberichte

Informationsdienste	Informationen und Daten aus NRW zu Natur, Umwelt und Verbraucherschutz unter • www.lanuv.nrw.de Aktuelle Luftqualitätswerte zusätzlich im • WDR-Videotext Tafeln 177 bis 179
Bereitschaftsdienst	Nachrichtenbereitschaftszentrale des LANUV (24-Std.-Dienst): Telefon + 49 201 714488

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur unter Quellenangaben und Überlassung von Belegexemplaren nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers gestattet.
Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich untersagt.

Inhoud

Inleiding	4
De ineenstorting van de elftenbestanden in het Gironde gebied	5
Levenswijze en oorzaken van de teruggang van Elftbestanden	5
Problemen in de vispassages	6
Toestand van de populaties juveniele vissen in de rivieren	8
Gevaar in de benedenlopen van rivieren	10
Herstelmaatregelen in het Rijnsysteem	11
Elftenkweek en uitzetting	11
Monitoring van juveniele vissen na uitzet	15
Pilot kwekerijen voor „ex situ“ ouderdierhouderij	16
Zoektocht naar de eerste terugkeerders in de Rijn	17
Doorslaand succes van de herstelmaatregelen in de Rijn	19
Kennisoverdracht en publieke voorlichting	21
Conclusie en vooruitzichten	23

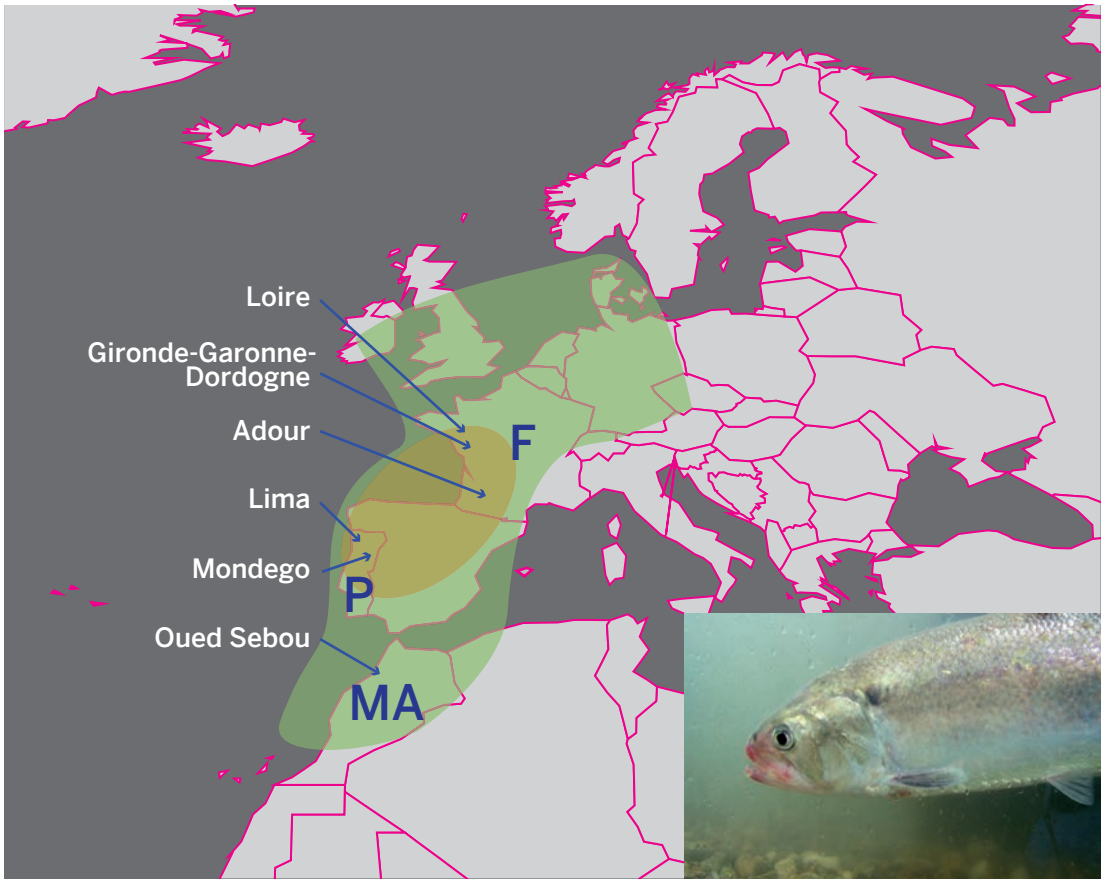
Inleiding

De elft behoort tot één van de meest bedreigde vissoorten in Europa. Aan het begin van de twintigste eeuw kwamen nog grote bestanden voor in bijna alle grote rivieren die in de Atlantische Oceaan, de Noordzee en sommige rivieren die in de Middellandse Zee uitmonden.

Het verspreidingsgebied strekte zich uit van Noord-Afrika tot Zuid-Scandinavië. De elft is binnen enkele decennia in grote delen van Europa uitgestorven door overbevissing van de bestanden, de toenemende aantasting van het milieu door onder andere watervervuiling en de aanleg van stuwen en dammen, die de vissen de toegang tot hun paaiplaatsen ontnamen. Levensvatbare restbestanden overleefden in enkele West-Franse, Portugese en Marokkaanse stroomgebieden. In sommige van deze wateren is de elftenpopulatie tot vandaag de dag commercieel belangrijk en zorgt voor veel werkgelegenheid, ook buiten de visserij. Tot 2007 bestond in het Franse Gironde-Garonne-Dordogne-stroomgebied een groot elftenbestand, die als donor-populatie werd geselecteerd voor het eerste herintroductieproject van de elft, het LIFE-project „De herintroductie van de elft in het Rijnsysteem“ (LIFE06 NAT / D / 000.005).

Terwijl er in de jaren rond 1990 nog gemiddeld rond een half miljoen elften naar de Garonne en de Dordogne trokken om te paaien, nam het bestand kort na de eeuwwisseling dramatisch af. Innmiddels is de populatie afgenomen tot minder dan één procent van dat aantal. Het doel van het Life project ‚‘Behoud en herstel van de elft in de stroomgebieden van Rijn en de Gironde“ is de oorzaak van deze achteruitgang te achterhalen en het voortzetten van de succesvolle herintroductie van de elft in de Rijn. Het project heeft twee totaal verschillende en toch samenhangende deelprojecten om de bestanden van *Alosa alosa* te beschermen; namelijk de herintroductie van de soort in zijn oorspronkelijke verspreidingsgebied en het onderzoek naar de oorzaken van de achteruitgang van de grootst resterende populatie met als uiteindelijk het doel de bestandssituatie van de elft in Europa te behouden en te verbeteren.

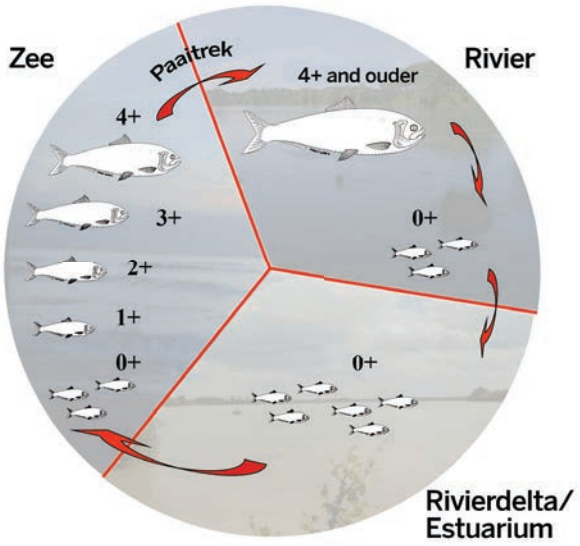
De maatregelen worden gezamenlijk gecoördineerd door het LANUV en het Rheinische Fischerei Verband 1880 e.v. en in samenwerking met partners in Noordrijn-Westfalen, Hessen, Frans Aquitaine en Nederland uitgevoerd.



Kaart van het historische verspreidingsgebied (groen) en de huidige verspreiding (bruin) van elftenpopulaties in Europa. De belangrijkste rivieren die elftenpopulaties herbergden zijn genoemd.

De ineenstorting van het elftenbestand in het gebied van de Gironde

Nog rond de eeuwwisseling migreerden ongeveer een half miljoen volwassen elften de Garonne en de Dordogne op, met als doel om er te paaien. Toen waren de heerlijke elften het belangrijkste economische doel van de vele visserijbedrijven in de streek van de Gironde die ongeveer de helft van het migrerende bestand oogsten. Het jaar 2003 lijkt een keerpunt voor het elftenbestand te zijn geweest. Weliswaar migreerden er rond die tijd nog steeds honderdduizenden volwassen elften naar deze rivieren, maar vergeleken met de voorgaande jaren werden er in 2003 voor het eerst veel minder stroomafwaarts migrerende jonge vissen in het Gironde-estuarium waargenomen.
Om deze ontwikkeling te kunnen begrijpen is het noodzakelijk de complexe levenscyclus van de soort nader te bekijken.



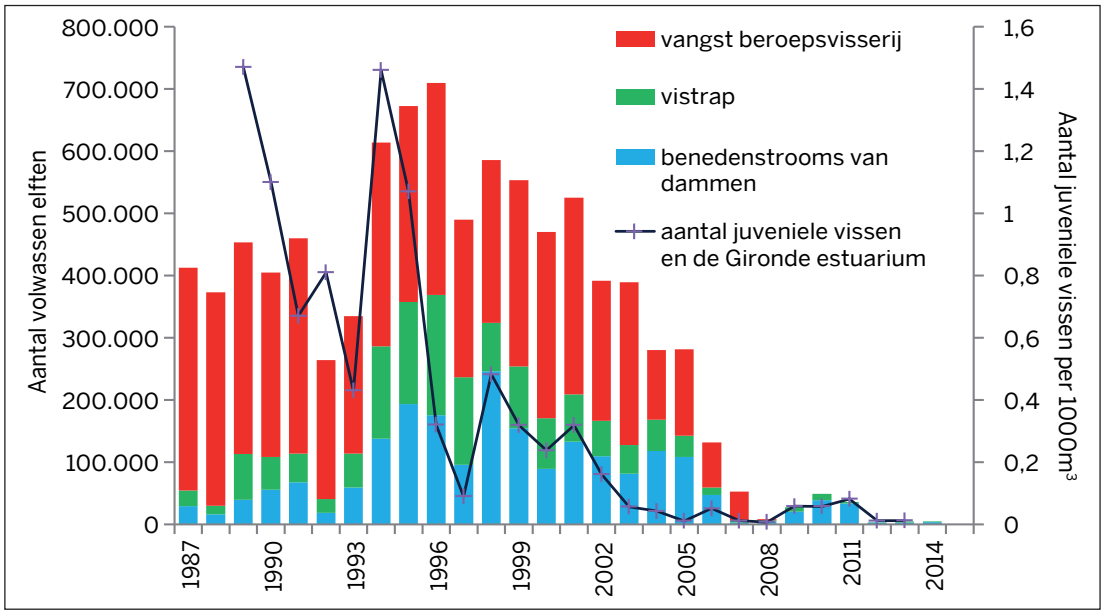
Schema van de levenscyclus van de elft

De paringsdaad van de elft, de zogenaamde bull, vindt plaats gedurende de nacht aan de oppervlakte van de rivier op geschikte trajecten

De bevruchte eitjes worden afgezet in grind hiaten

Hoe is de daling van de elftbestanden in het kader van de biologie en de levenscyclus van de elft te verklaren?

De elft (in Nederland soms ook wel meivis genoemd) behoort tot de anadrome trekvissen: De elft is familie van de haring en behoort tot de familie haringachtigen (Clupeidae). De haringachtigen brengen het grootste deel van hun leven of hun hele leven in zee door. Als de watertemperatuur boven de 11°C stijgt, verzamelen de elften zich in de estuariumgebieden en zwemmen stroomopwaarts de rivier op. Geslachtsrijpe elften migreren om te paaien naar de middenlopen van de rivieren (barbeelzone). De vissen paaien in het voorjaar van april tot juli en voornamelijk in mei, als de watertemperatuur boven de 15°C stijgt. Vandaar de Duitse naam: Maifisch en de Nederlandse naam die soms wordt gebruikt: meivis! Paaiplaatsen zijn matig stromende rivierdelen met grind, die te vinden zijn in de binnenbochten, bij overstroomde grindbanken of mondingen van zijrivieren. Het bijzondere paaispel vindt ´s nachts plaats aan het wateroppervlak. Daarbij zwemmen de elften in kringetjes en slaan met hun staartvinnen op het wateroppervlak. Het daarmee gepaard gaande splashen is ver hoorbaar. De bevruchte eieren zinken naar de bodem en blijven tussen de gaten in het grind liggen. Het duurt ongeveer vier tot vijf dagen tot de eieren uitkomen. Daarna blijven de jonge vissen nog enkele weken tot maanden in de rivier en verplaatsen zich in de late zomer/herfst naar de brakke gebieden van de rivier-mondingen (estuaria). In de winter trekken ze naar zee, waar ze in drie tot zeven jaar geslachtsrijp worden. De geslachtsrijpe vissen verzamelen zich in estuaria trekken de geboorterivier weer op, waarmee de levenscyclus gesloten is.
In de herfst van 2003 werd een forse afname van het bestand aan jonge vissen in het Gironde-estuarium opgemerkt. Dit resulteerde vervolgens drie jaar later in een dramatische terugval van het bestand terugkerende geslachtsrijpe elften van deze generatie. Dit luidde de daling in van het totale bestand in het Gironde-Garonne-Dordogne gebied. De reden voor de afname is hoogstwaarschijnlijk gering paaisucces of een verhoogde sterfte van de jonge vissen tijdens de stroomafwaartse migratie of tijdens het verblijf in het estuarium.



Het aantal door vissers gevangen, in de vispassages waargenomen en op de paaigronden benedenstooms van dammen waargenomen elften. Het aantal jonge (YOY = in het voorjaar geboren) elften die geteld werden bij monitoringsonderzoeken zijn weergegeven op de lijn met kruisjes.

De visserij op elft in het Gironde gebied was tot voor 10 jaar van groot economisch belang. Sinds 2008 geldt een vangstverbod ter bescherming van de populatie

Beperkte functionaliteit van migratieroutes

Een mogelijke verklaring voor een geringer paaisucces kan mogelijk liggen aan het feit dat de vispassages bij de dammen van de Garonne en Dordogne minder geschiktheid zijn. Omdat slechts een klein deel van de elften de barrière kan overwinnen om in de belangrijkste paaigebieden van de rivier te komen, worden de vissen gedwongen om zich voort te planten in de kwalitatief minderwaardige paaigebieden benedenstrooms van de barrières. Omdat grind en kiezel niet meer in de benedenloop wordt afgezet door de aanwezigheid van dammen, kunnen de eieren in de benedenlopen niet meer in de daarvoor essentiële gaten tussen het grind liggen tot het uitkomen van de larven. Waarschijnlijk werkten de vispassages al niet optimaal toen het bestand nog vitaal was. Maar door de enorme aantallen vissen konden er voldoende vissen passeren. Door de afname van het bestand zijn veel minder elften succesvol om de kwalitatief hoogwaardige en productieve paaigronden te bereiken. Studies over de vismigratie bij de bestaande vispassages zijn uitgevoerd door elften te vangen op migratieroutes en deze vissen te voorzien van radiotelemetrische zenders. Daarna werden de vissen weer stroomafwaarts uitgezet. De studies wijzen op belangrijke tekortkomingen op het gebied van vindbaarheid en lokstroomwerking van de drie onderzochte migratiebarrières. Zo overwon slechts één van de 222 elften die met een zender waren uitgerust één van de migratiebarrières. Dit was de vertical slot vispassage bij de

stuw in Bergerac aan de Dordogne. Deze vispassage werd ook met betrekking tot andere parameters, zoals het aantal intrekpogingen en de verblijfsduur van de elften in de vispassage, beter beoordeeld dan de vispassages in Tuilières en Golfech.

Inbrengen van een radiozender in de slokdarm van een verdoofde elft

Als de vissen volledig zijn bijgekomen uit de narcose, worden de gezenderde vissen uitgezet

Een school elften op zoek naar de ingang van de vispassage bij de stuw van Bergerac in de Dordogne

Op zoek naar gezenderde elften in de rivier

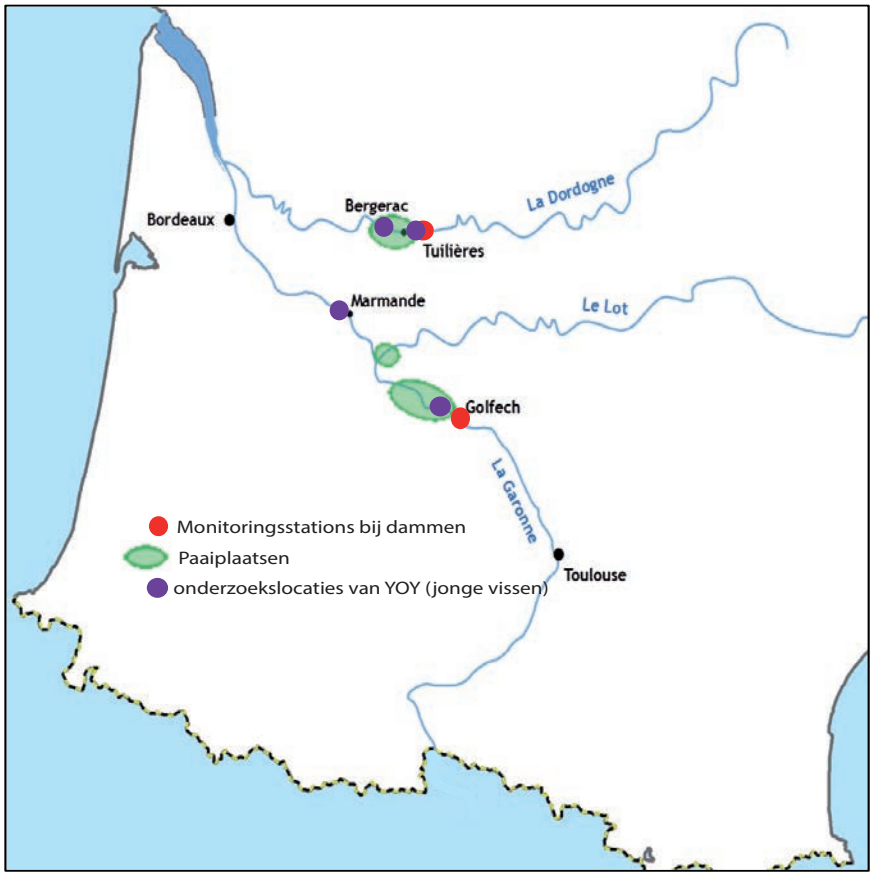
In het algemeen lijkt de geschiktheid van de onderzochte en van belang zijnde vispassages in het gebied van de Gironde voor de elftenpopulatie zeer beperkt. Vergelijkbare problemen blijken ook te bestaan bij de modernere en duidelijk grotere vispassages langs de rivieren voor de Amerikaanse elftsoorten aan de Amerikaanse oostkust in de VS. Dit bleek uit een gezamenlijke evaluatie over het functioneren van vispassages door Amerikaanse, Canadese en Franse vispassage-experts uit het Life+ project. De optimalisatie van vispassages voor elften heeft dus een sleutelfunctie voor de

(her)ontwikkeling van de paaigebieden en de bescherming van de elftenpopulatie. Op basis van deze bevindingen moet de werking van de bestaande vispassages in de komende jaren verbeterd worden en waar mogelijk dienen extra vispassages bij de migratiebarrières in de Garonne en de Dordogne aangelegd te worden.

Hoewel de stuwdammen in de Dordogne bij Tuilières (linksboven), Mauzac (linksonder) und Dordogne in Bergerac (rechts), met vispassages zijn uitgerust, lukt het maar een klein deel bvan de elftenpopulaties deze te overwinnen. Dat geldt ook voor de stuwdam bij Golfech in de Garonne

Toestand van de juveniele visbestanden in de rivieren

In het kader van het Life+ project werd ook een andere mogelijke hypothese onderzocht voor het instorten van de elftbestand en de daling van het bestand aan jonge vissen in het Gironde-estuarium sinds de herfst van 2003. Deze hypothese is de verslechtering van de levensomstandigheden in de rivieren en verhoogde sterfte van jonge exemplaren tijdens de eerste weken van het leven. Dit zou bijvoorbeeld veroorzaakt kunnen worden door veranderde fysische habitatcondities bijvoorbeeld de samenstelling van de bodemsubstraten of de beschikbaarheid van voedsel. Een complicerende factor bij het onderzoek naar deze kwestie is dat het in het verleden niet mogelijk was de jonge stadia van de elft aan te tonen. Door hun pelagische levenswijze is het ook moeilijk bestanden te kwantificeren. Wetenschappers zijn er meerdere malen in geslaagd jonge elften met speciaal ontworpen trek- en drijfnetten te vangen. In het kader van een studie weden hiervoor riviersecties benedenstrooms van de paaiplaatsen in de Garonne en de Dordogne onderzocht. Zoals eerder is gemeld is een sterke daling van het aantal ouderdieren opgetreden, met een dieptepunt van terugkerende volwassen elften tussen 2012 en 2015. Hierdoor is de natuurlijke broedpopulatie zo laag dat slechts een paar jonge vissen gevangen konden worden en een kwantificering van de bestanden en een vergelijkende analyse van de invloed van opgroeiomstandigheden op de bezettingsdichtheid niet mogelijk was. In dit opzicht weerspiegelt het geringe aantal gedetecteerde jeugdige elften voor een groot deel de dramatische bestandsontwikkeling en hun beperkte instandhoudingsvermogen.



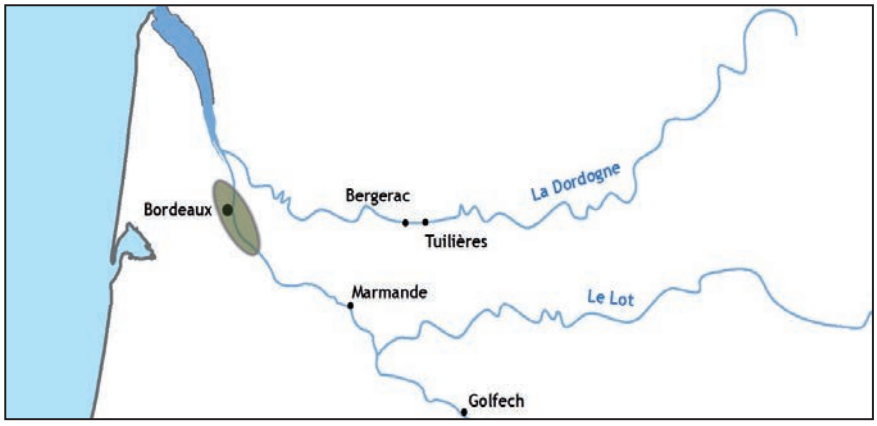
Kaart van het Gironde Garonne Dordogne systeem met de locatie van de huidige paaigebieden (groen) en de YOY (eenjarige vissen) bemonsteringslocaties (paars)

Met een boomkuil uitgeruste boot voor de bemonstering van elftelarven. Zie ook de constructiedetails

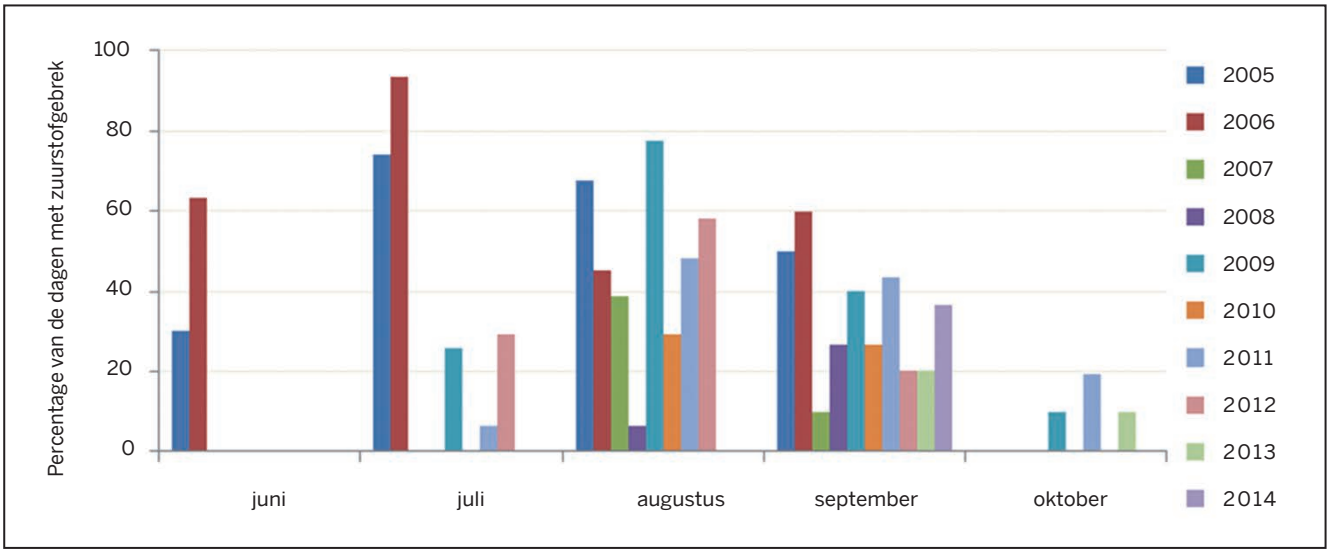
Door kleine boomkuilen worden juveniele vissen gemonitord in de rivier benedenstrooms van paaiplaatsen

Gevaar in de benedenlopen van de rivieren

Er is nog een andere factor van grote betekenis waarvan de reikwijdte zich pas in de laatste jaren zich heeft afgetekend voor de ontoereikende vermeerdering (recrutering): Als gevolg van de extreme hittegolf en de record lage waterstanden in 2003 heeft zich in de door getijden beïnvloede benedenlopen van de rivieren een over meerdere kilometers uitgestrekte zone van zwevende fijne sedimenten gevormd, de zogenaamde Bouchon Vaseux (modderproppen/mudplugs). Door het vasthouden van de afvoer in reservoirs en dammen zijn er nog nauwelijks sterke overstromingen die deze modderproppen in de open zee zouden kunnen uitspoelen. Vanwege de constante toevoer van fijn sediment van landbouwgrond in het stroomgebied, vooral maisvelden, blijft deze modderprop bestaan en groeit steeds weer aan. Daarmee vormt de modderprop een steeds groter probleem voor de leefgemeenschappen in het door getijden beïnvloede gebied van de benedenlopen van de rivieren.
Een bijzonder probleem hierbij is de accumulatie van zuurstofverbruikende deeltjes, wat betekent dat in de zone van de modderprop in de zomer en het najaar een zuurstoftekort heerst. Dit is nu net in de periode waarin de jonge elften het estuarium gebruiken bij hun migratie naar de zee. Er bestaat een vermoeden dat slechts weinige van de jonge vissen die juist in deze tijd migreren de modderprop onbeschadigd doorkomen en dat de recrutering hierdoor verslechterd. Hoewel het onderzoek van deze factor niet het onderwerp is van het Life+ project, is het waarschijnlijk van groot belang voor het elftbestand in het stroomgebied van de Gironde. Dit probleem moet versterkt in de focus van toekomstige maatregelen worden geplaatst, vooral omdat een soortgelijke problematiek zich ook in andere europese riviermondingen voordoet.



Zone van de modder prop (mud plug of Bouchon vaseux) in het getijdengebied van de Garonne in de buurt van de stad Bordeaux



Aandeel van de dagen per maand waarin in de laatste tien jaren de zuurstofwaarden in de modder prop (mud plug of Bouchon vaseux) in de Garonne onder de kritische waarde van 5 mg O_2 / l is gedaald. Vooral in de maanden augustus en september is de situatie bijzonder kritisch. Dit is de periode dat het grootste deel van de jonge elften passeert door deze zone richting estuarium

Opgeloste fijne vaste stoffen hopen zich op in het benedenstroomse- en getijdengebied van de Garonne. Dit vormt de zone van de modder prop (mud plug of Bouchon vaseux)

Beoordeling en voortzetting van het succes van de herintroductiemaatregelen in het Rijn-systeem

Met het LIFE-project „de herintroductie van de elft in de Rijn“ werden de funderingen en de infrastructuur gelegd voor Europa‘s eerste project voor de herintroductie van de elft in zijn vroegere verspreidingsgebied.
Door de ontwikkelingen op het gebied van massa-kweekmethoden, transport en bezettingstechnieken en met de oprichting van een elftenkweekstation in Aquitaine werden ongeveer vijf miljoen elftenlarven in de Rijn uitgezet, die in Frankrijk waren opgekweekt in de periode 2008 tot 2010 (zie LANUV technisch rapport 28). De ouderdieren werden uit het Gironde-Garonne-Dordogne-bestand gehaald. De elften werden tijdens de paaimigratie in de Garonne en de Dordogne gevangen en naar de kwekerij in Aquitaine gebracht om te paaien.
De bezettingsmaatregelen in het kader van het Life+ project worden voortgezet omdat in 2010 juveniele vissen zijn gevangen op hun weg naar de zee. Het doel van de herintroductie van de larven is dat volwassen vissen terugkeren naar de Rijn om zich op een natuurlijke wijze voort te planten om zo tot de opbouw van een eigen en in de toekomst een zichzelf instandhoudende populatie in het Rijnstroomgebied te komen.
Andere belangrijke maatregelen in het stroomgebied van de Rijn waren studies over het gedrag van jonge elften na het uitzetten en de zoektocht naar de eerste volwassen elften uit de bezettingsmaatregelen van het eerste Life-project,. Vanaf 2013 konden de eerste volwassen terugkeerders verwacht worden. Ook werd de mogelijkheid onderzocht om jonge elften in kwekerijen te houden tot geslachtsrijpheid. Op deze manier kunnen larven gekweekt worden voor toekomstige uitzetprogramma’s uit zogenaamde ex situ-bestanden. Hierdoor is de kweek minder afhankelijk van ouderdieren uit wilde, natuurlijke bestanden.

Elftenkweek en uitzetting

Het opkweken van elften gebeurt in het broedstation in Bruch in Aquitaine. Voor het vangen van elften in de Garonne en de Dordogne, de arbeid voor het opkweken en het transport van de elftenlarven is de Franse Projectpartner Association MIGADO verantwoordelijk, die ook het broedstation voor het Life-project “Herintroductie van de elft” bedacht en oprichtte.
De opkweekmethode werd zo ver geoptimaliseerd, dat voor de kweek van twee miljoen larven van elften voor de uitzetting in de Rijn nog maar ongeveer 80 ouderdieren uit de Garonne en Dordogne moesten worden weggenomen. Dat komt overeen met ongeveer één procent van het paaibestand en heeft geen invloed op de natuurlijke bestandsinhoud in het Girondegebied. De ouderdieren krijgen na aankomst in de kwekerij een hormoon toegediend dat hen tot paairijpheid brengt. Daarna worden ze overgebracht in een paaibekken waar de vissen snel en zelfstandig gaan paaien. De bevruchte eieren worden nog enkele dagen in broedtrechters bewaard voordat de larven van de elften uit de eieren komen. Direct na het uitkomen worden de larven in een oplossing van de fluorescerende stof oxytetracycline gedompeld. Deze stof wordt afgezet in botstructuren zoals gehoorsteentjes (otolieten) en dat maakt het mogelijk de vissen die uit de kwekerij komen later te identificeren. Daar-

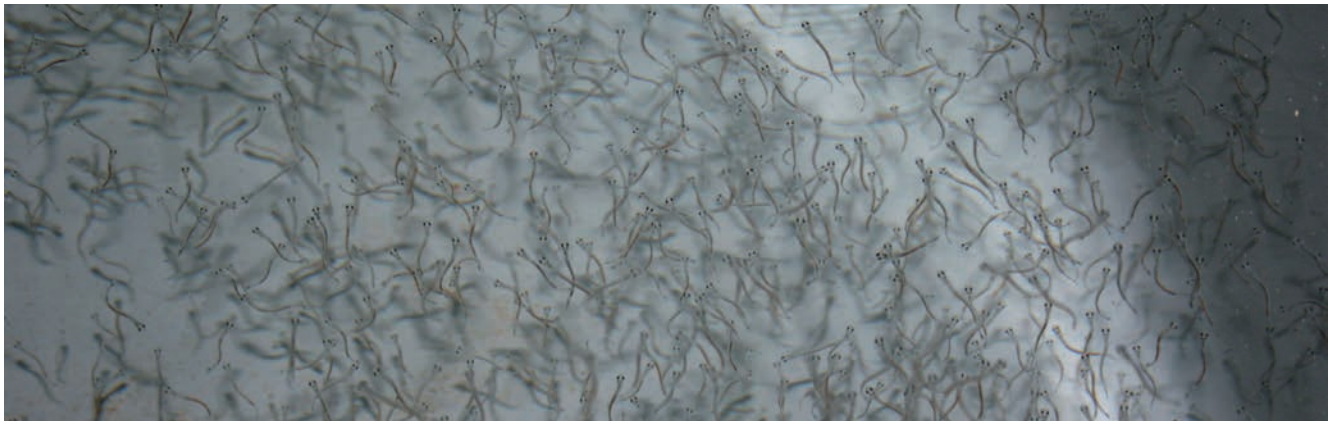
na worden de larven op een leeftijd van 5 tot 20 dagen naar Duitsland getransporteerd om in het Rijngebied te worden uitgezet. Tussen 2011 en 2015 werden ongeveer 6,2 miljoen elftenlarven geproduceerd en in het Rijngebied uitgezet. In de jaren met overstromingen en vochtige, koele weersomstandigheden in het Gironde-gebied, was het kweeksucces beduidend kleiner dan onder vriendelijker hydro-klimatologische omstandigheden. Als gevolg van de bestandssituatie konden ook maar een beperkt aantal oudervissen worden onttrokken. Daardoor lag de uitzettingshoeveelheid in drie jaar (2008, 2012 en 2013) onder een miljoen larven.

Voor de uitzetting van de larven werden wateren gekozen die optimale overlevingskansen voor de kleine larven van de elften garanderen. Optimale overlevingskansen zijn afhankelijk van de omstandigheden in het Rijngebied (waterstand en stroming, het aanwezig zijn van concurrenten en mogelijke predatoren enz.). Gebaseerd op de ervaringen van de eerste uitzettingsjaren werden de elften bij het uitzetten in de rivieren na het transport nog tot de avond in ronde bekkens gehouden en gevoederd om de aanpassing aan de nieuwe leefomgeving voor de visjes te vergemakkelijken en om een hoger overlevingspercentage te garanderen.

Na de vangst in de vispassages, worden de elften nog voor het transport naar de kwekerij ingespoten met een hormoon, die bevordert dat de vissen snel paairijp worden

De elftenkwekerij in Bruch in Aquitaine

Volwassen elft in de kwekerij



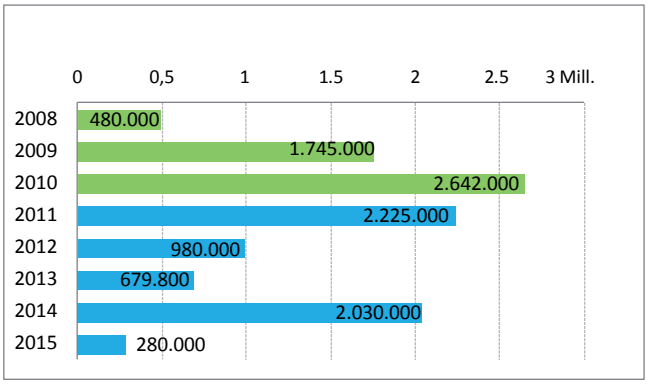
Pas uitgekomen elftenlarven in de kwekerij in Bruch

Kaart van de uitzetlocaties tijdens het Life+ project in het Rijn stroomgebied

De levering van elftenlarven bij een uitzetlocatie

Na de levering in de morgen worden de elftenlarven in ronde tanks gehouden om te eten en te herstellen van het transport voordat ze in het donker worden losgelaten

Elftenlarven klaar om losgelaten te worden. De darmen van de transparante larven lichten rood op van het vers opgenomen voer



Aantal uitgezette elftenlarven in het kader van het EU Life project (groene balk) en het EU Life+ project (blauwe balk)

Monitoring van de jonge vissen na het uitzetten

Onderzoeken naar het gedrag en het gebruik van de leefomgeving door de jonge elften in de periode na de uitzetting zijn gericht op de evaluatie van de uitzettingsstrategie, de inschatting van het overlevingspercentage en optimalisering van de uitzetting.
Net als in de parallel uitgevoerde zoekacties en vroegere onderzoeken naar de jonge vissen in de rivieren van het Gironde gebied, werd ook bij de monitoring in de uitzettingsgebieden ondervonden hoe moeilijk de jeugdstadia van de elften te detecteren zijn. Ondanks intensieve studies, die onmiddellijk na het uitzetten en met fijnmazige drift-, stuw-, en sleepnetten in de nabijheid van de uitzetplaatsen werden uitgevoerd, brachten deze studies geen nieuwe inzichten over het gedrag van de larven van de elften. Blijkbaar verdelen uitgezette of door natuurlijke kweek uitgekomen larven zich in kleine scholen en verbergen zich in open water. Daar zijn ze met hun geringe aantallen in vergelijking met het immense habitat -oppervlakte nauwelijks waar te nemen. Dit schijnt in nog sterkere mate het geval te zijn voor de allerjongste jeugdige stadia waarnaar gezocht werd in de weken na de uitzetting. De zoektocht geschiedde met stuw-, drift-, en kieuwnetten die qua afmetingen aangepast waren aan de te verwachte grootte van de vissen. Ook werd een elektrovisserij uitgevoerd vanaf de uitzetplaatsen tot meerdere kilometers lager. Ondanks het vele werk en de besteedde tijd werd is men er niet in geslaagd om elftenlarven te vangen. Toch bewijzen de vangsten van juveniele elften als bijvangst van aalschokkers aan de Midden- en Nederrijn en ook in koelwateronttrekkingspunten van energiecentrales langs de Rijn dat de jonge vissen goede opgroeiomstandigheden in het Rijngebied vinden en in de herfst naar zee migreren.

Opsporen van elftenlarven met driftnetten in de rivier de Sieg

Bij het opsporen van juveniele elften werden onder andere fijmazige drijfnetten ingezet in de rivier, hier in de Lippe

Op zoek naar juveniele visjes door middel van elektrovisserij in de meander Erfelder Altrhein

De meander Erfelden wordt gemonitord met een boomkuil. De boot met kuil vaart langzaam vooruit

Kweekinstallatie voor ex-situ bestanden

Om uitzetmaatregelen van elftenlarven in de toekomst onafhankelijk van ouderpopulaties uit wildbestanden te waarborgen, werd een kweekinstallatie voor ex-situ bestanden in gebruik genomen. Daarin werd geprobeerd larven van elften uit de kwekerij in Bruch tot jonge vissen en tenslotte tot volwassen, geslachtsrijpe vissen uit te laten groeien. Deze kweekbestanden kunnen in de toekomst worden gebruikt voor het verkrijgen van jonge vissen om uit te zetten. Dit is gezien de complexe levenscyclus van de soort en hun verblijf van meerdere jaren in zee geen vanzelfsprekendheid en niet eenvoudig. Een deel van de studie die op twee locaties (Aßlar in Hessen en la Rochelle in Frankrijk) werd uitgevoerd, is het belang van de voedselsamenstelling, het zoutgehalte en de temperatuur van het water en ook de invloed van het dag/nachtritme op de groei en de ontwikkeling van de geslachtsrijpheid te onderzoeken.

De groei van de elften in de kweekinstallaties is bemoedigend. Zo bereikten de vissen in Aßlar tijdens hun eerste levensjaar gemiddeld een totaallengte van 20 cm en tweejarige elften reeds 33 cm. Op de locatie La Rochelle wordt de ontwikkeling van de geslachtsrijpheid onder kweekomstandigheden gevolgd door begeleidende histologische en fysiologische studies. Het is aangetoond dat de ontwikkeling van de geslachtsorganen van de elften in de kweek normaal verloopt. De eerste mannelijke dieren werden op de leeftijd van vier jaar bij een lengte van 32 cm geslachtsrijp. Ondanks deze bemoedigende resultaten blijft er nog veel werk te verrichten bij het ontwikkelen van ex-situ bestanden die tot een efficiënte kweek in staat zijn. Tot nu toe is het onduidelijk of de vissen onder kweekomstandigheden een hoge vruchtbaarheid (fecunditeit of aantal eieren per individu) hebben en hoe groot de bestanden moeten zijn om het vereiste aantal elftenlarven te kunnen produceren die nodig zijn voor het uitzetten.

Bovendien moet duidelijk worden of het complexe mechanisme van volwassen worden onder kweekomstandigheden volledig kan worden nagebootst. Er zijn nog problemen met het functioneren van het biofilter in het recirculatiesysteem bij wisselende zoutgehaltes en ook zijn er nog problemen met de voedselvoorziening onder kweekomstandigheden van de veeleisende elften. In een studie uitgevoerd door wetenschappers van de Universiteit van Gießen in verband met voedingsoptimalisering voor de jonge elften werd er aangetoond dat het in het verleden herhaald waargenomen fenomeen van de kaakmisvorming en de extreme nervositeit van de vissen door een aangepaste voeding met probiotische bacteriën en bepaalde essentiële vetzuren verlaagd kan worden en dat deze aangepaste voeding in het algemeen een betere constitutie van de jonge elften tot gevolg heeft.

Juveniele elften in een rondstroombekken in het proefstation in de aquarium van La Rochelle

YOY of juveniele elft van een ex situ bestand. Ex situ bestand is een bestand dat buiten de natuurlijke verspreidingsgebied wordt gehouden. In dit geval in een kwekerij in Duitsland

Tweejarige elft van het ex situ bestand in Aßar (Hessen)

Driejarige elft in het aquarium van La Rochelle

Recirculatiesysteem in de pilot kwekerij in Aßlar

Op zoek naar de eerste terugkeerders in de Rijn

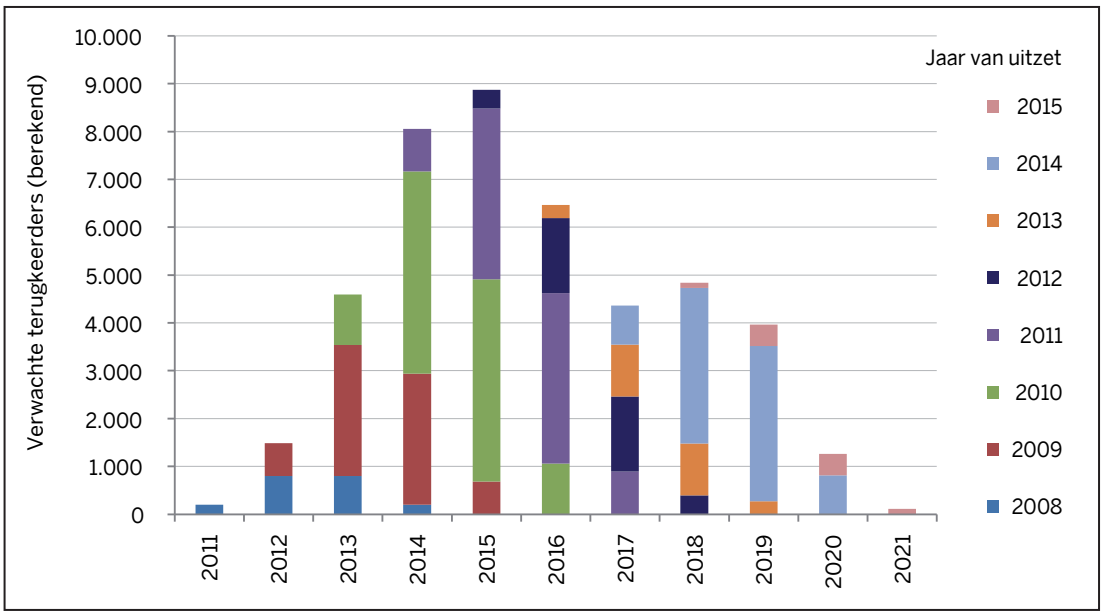
Nadat was aangetoond dat de jonge vissen in de Rijn volwassen werden en met de migratie naar zee de volgende etappe van hun levenscyclus begonnen, bleef de spannende vraag of ze na het bereiken van de geslachtsrijpheid op zee naar de Rijn zouden terugkeren en of men erin zou slagen de vissen in de enorme rivier terug te vinden. Bij de aanname dat één op 250 uitgezette elftenlarven de afzonderlijke stadia van de levenscyclus overleeft en als volwassen elft in de Rijn terugkeert én zowat 40% in het vierde en vijfde levensjaar geslachtsrijp wordt, hoopte men dat vanaf het jaar 2013 (de eerste larven werden in 2008 in de Rijn uitgezet) de eerste terugkeerders in de Rijn of in de vispassages van de Bovenrijn of de grotere zijrivieren te kunnen registreren en dat de aantallen terugkeerders in de jaren 2014 tot 2016 verder zal toenemen.
Inderdaad werd in juli 2013 een elft geobserveerd in de vispassage in de Moezel in Koblenz – de eerste elft in de Moezel na 60 jaar. De onderhoudswerken aan de onderste vispassage in Iffezheim in de Rijn en langdurig hoogwater, bemoeilijkten de zoektocht naar terugkeerders. Bij toeval vond men een ander sensationeel bewijs: bij het monitoren van vissen op een innamepunt van koelwater in de Bovenrijn werden er in september van hetzelfde jaar voor het eerst drie juveniele elften ontdekt. Bij het onderzoeken van de gehoorsteentjes werden geen sporen van oxytetracycline gevonden. Oxytetracycline wordt gebruikt voor het merken van de vissen, dus kwamen deze dieren niet voort uit de uitzettingen van larven uit het Life+project, maar waren het nakomelingen van elften die zich op natuurlijke wijze in de Rijn hadden voortgeplant. Dit was een eerste bewijs van natuurlijke reproductie van elften sedert het uitsterven van het bestand zo'n honderd jaar geleden! De vangst van een duidelijk afgepaaide vrouwelijke elft door een beroepsvisser in hetzelfde gedeelte van de Bovenrijn bij Karlsruhe in de herfst onderstreept dat elften inderdaad paaien in de Rijn. Ten gevolge van de intensivering van de uitzettingsmaatregelen van vijf jaar daarvoor, moet in 2014 met een groter aantal terugkerende elften rekening worden gehouden en moet de zoektocht naar elften geintensiveerd worden.

Schokker met ankerkuil in de Nederrijn bij Rees

Eénzomerige elft gevangen met de schokker in de Nederrijn bij Rees

De eerste elft in de Moezel sinds 60 jaar. Het werd ontdekt op de VAKI visteller geregistreerd toen de vis door de vispassage in Koblenz zwom in Juli 2013

Franse beroepsvissers in de Nederrijn aan het vissen met drijfnetten op volwassen elften

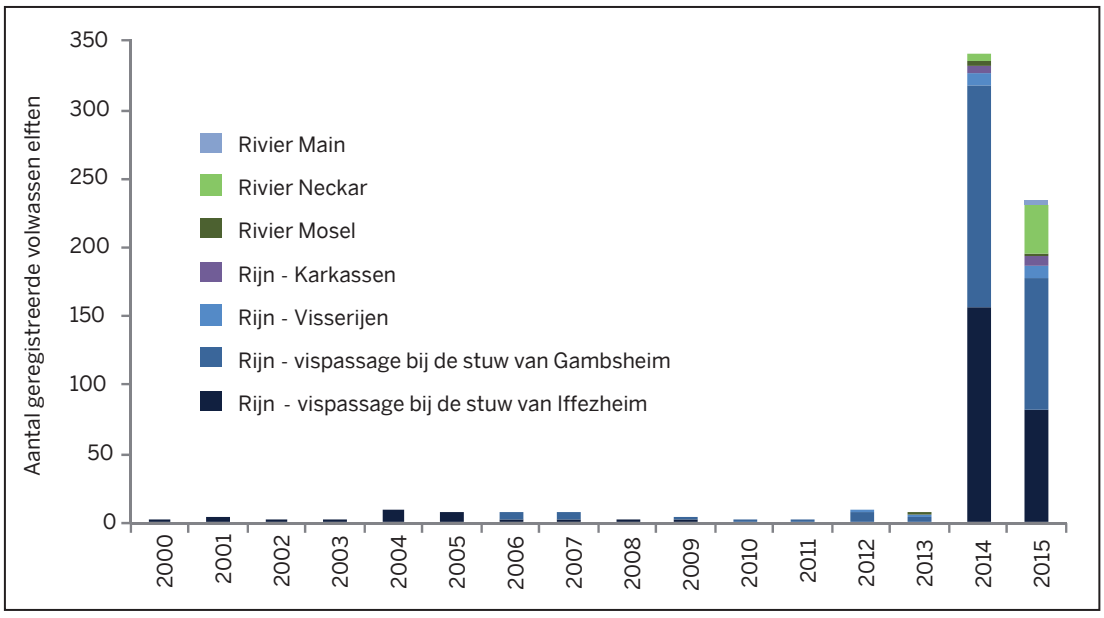


Schattingen van de aantallen terugkerende elften op basis van de uitgezette aantallen en een aangenomen overlevingspercentage van 0,4 procent

Doorslaggevend succes van de uitzettingsmaatregelen in de Rijn

Net als de jonge vissen zijn ook de volwassen elften door hun pelagische levenswijze moeilijk aan te tonen en daardoor is het monitoren van volwassen elften in een grote rivier zoals de Rijn een grote uitdaging. Een overigens positief feit is dat de Rijn de eerste 700 kilometer vrij stroomt en er geen storende migratie barrières aanwezig zijn die de vismigratie beperken, zoals bij andere grote rivieren in Europa, wordt de zoektocht naar elften in de enorme rivier hierdoor bemoeilijkt. Voor de zoektocht naar terugkeerders werden beroepsvissers van de Garonne ingezet, die tot voor kort van de elftenvangst in Frankrijk leefden. Zij mochten door de uitvaardiging van het visverbod niet meer vissen. Zij kennen de migratiegewoontes van de soort en beheersen de vangtechnieken van de drijfnetvisserij. Zo slaagden ze erin in het kader van de monitoringonderzoeken in mei drie volwassen elften in de Nederrijn bij Rees te vangen. Dit waren de eerste volwassen elften in Noordrijn-Westfalen, die aan de hand van de kleuring van de otolieten zonder twijfel als terugkeerders uit de uitzettingsmaatregelen van het Life-project konden worden geïdentificeerd. Dat zou slechts het begin zijn van de sensationele terugkeer van de elften in de Rijn in het jaar 2014. In de vispassages bij de stuwdammen Iffezheim en Gambsheim werden alleen al 318 elften geregistreerd waarbij zowel het tijdstip waarin de vissen bij de twee opeenvolgende locaties werden geregistreerd, als ook de afwijkende lengteverdelingen duidelijk maakten dat een groot deel van de geregistreerde vissen in Gambsheim via de scheepvaartsluizen van de stuwdam in Iffezheim moeten zijn gemigreerd en niet in de vispassage van Iffezheim werden geregistreerd.
Verder werden elften teruggevonden in bijvangsten van beroepsvissers aan de Bovenrijn. Ook werden elften geregistreerd in vispassages aan de grotere zijrivieren zoals

Het monitoringsstation bij de vispassage van de stuwdam in Gambsheim, de tweede hindernis voor optrekkende vissen in de hoofdstroom van de Rijn



Aantal geregistreerde volwassen elften in het Rijnsysteem tussen 2000 en 2015

de Moezel en de Neckar of verrasten zij sportvissers in Nidda, Lippe en Sieg aan de hengel. Talrijke vondsten van afgepaaide volwassen dode elften hebben aangetoond dat in het vrij stromende deel van de Rijn natuurlijke paai plaatsvindt. In totaal werd een legendarisch aantal van 341 volwassen elften in het Rijn-systeem geregistreerd. In 2015 hield de golf terugkerende elften (in het totaal 231) in de Rijn aan. Waarschijnlijk wordt het iets lagere aantal terugkeerders veroorzaakt door langdurige overstromingen in de Bovenrijn waardoor de toegang tot de vispassages niet gevonden werd. De vangst van talrijke jonge vissen waarvan bewezen is dat ze niet uit de uitzettingsmaatregelen komen maar gevolg zijn van natuurlijke reproductie van Rijnterugkeerders toont aan dat de natuurlijke bestandsopbouw begonnen is. Bij de zoektocht naar paaigebieden van elften in de Rijn werden daadwerkelijk paaiende elften in een karakteristiek habitat deel van de Middenrijn bij Koblenz gehoord. Door het karakteristieke slaan met de staartvinnen op het wateroppervlak zijn paaiactiviteiten van elften van ver hoorbaar. Daarmee werd een actieve paaiplaats gelokaliseerd.

Bijzondere vondst door een hengelaar aan de Rijnoever bij Koblenz. Een forse snoekbaars die gestikt is in een elft van 48 centimeter

Elft bij het passeren van een vispassage bij de stuwdam van Iffezheim aan de Bovenrijn

Potentieel paaigebied van elft in een zijstroom van de Middelrijn

Uitstekende omstandigheden voor de paai en de monitoring van paaiactiviteiten – een zwoele juni nacht aan de Middelrijn bij Koblenz

Overdracht van kennis en publieke voorlichting

Een belangrijk doel van het LIFE+ project is de inhoud, de bevindingen en de resultaten op verschillende niveaus te verspreiden en deze informatie toegankelijk te maken op een wetenschappelijk niveau als ook voor een breder publiek.
Het project volgt, naast de technische aspecten, de suggestie om de ooit grote culturele en culinaire betekenis van de elft langs de Rijn, aan te grijpen door samen met verenigingen voor oude volksgebruiken , zoals de Poller Maigeloog , elftfeesten in traditie te herstellen of nieuw leven in te blazen. Bij een parallel aan deze evenementen lopend programma voor scholieren ervaren de kinderen, met de elft als voorbeeld, meer over de levenswijze van migrerende vissen, de fauna in de Rijn en de functie van de rivier als habitat en migratieweg en bouwen zo samen met politici en ambtenaren mee aan een nieuwe generatie elften in de Rijn.

Samen met een schoolklas zet de Minister van Milieuzaken in Noordrijn-Westfalen, de staatssecretaris van het Hessische Ministerie van Milieuzaken en de burgemeester van Keulen, in het kader van de elftenfeesten in Keulen-Poll, elftenlarven in de Rijn uit

Deze jaarlijks op verschillende plaatsen langs de Noordrijn-Westfaalse Rijn uitgevoerde evenementen en ook de opening van de kwekerij voor het houden van ouderdieren werden met grote interesse door de media gevolgd. Enkele televisieuitzendingen over het LIFE+ elftenproject en ook de videodocumentatie van het project zelf zijn te vinden op het elft-You-Tube-kanaal.

In de door het project georganiseerde evenementen in het aquarium van La Rochelle in Frankrijk en in het Aquazoo Löbbecke museum in Düsseldorf maken meerdere honderdduizenden bezoekers van de unieke gelegenheid gebruik om levende elften te zien en laten zich over de soort en de beschermings- en herintroductiemaatregelen in het kader van het Life+project informeren.

In het kader van het schoolklassenproject van het Elftenprogramma, leren de kinderen praktische zaken over de elft en andere migrerende vissoorten en ook over levensgemeenschappen in de Rijn

Als enig project in Europa, dat zich doelgericht bekommert om de bescherming van de *Alosa alosa* soort, is het Life+ project nauw met allerlei nationale en internationale instellingen verweven en communiceert het zijn doelstellingen en resultaten op congressen en symposia.
Op een internationaal vaksymposium in Bergerac debatteerden elftenexperten uit USA, Canada, Frankrijk, Duitsland, Portugal en Groot-Britannië over mogelijke manieren om de kritische situatie van de elftbestanden in het Gironde-gebied en andere stroomgebieden in het verspreidingsgebied van de soort te doorbreken en welke lessen er uit de positief verlopende herintroductie van de elft in de Rijn kunnen worden getrokken.

Foto boven: Internationaal elftensymposium in Bergerac
Foto onder: Debriefing van de sprekers en de elftexperts over de wijze waarop elftenbestanden in Europa en in het bijzonder die in het Gironde gebied moeten worden genomen.

Excursie naar de paaiplaatsen van de elft als onderdeel van het symposium, met een Gabarre. Dit is een boot waar vroeger mee op de Dordogne werd gevaren

Elftententoonstelling in Aquazoo Löbbecke Museum in Düsseldorf

Elftententoonstelling in het Aquarium La Rochelle

Juveniele elften n het Aquazoo Löbbecke Museum

Persconferentie in het kader van een elftenlarvenuitzetting aan de Lippe

Conclusie en vooruitzichten

De resultaten van de studies over de situatie van de elftenpopulatie en haar habitat in het Franse Girondegebied tonen de dramatische teruggang van het elftenbestanden en de knelpunten bij de migratie en de voortplanting. Een zelfstandig herstel van de populatie is op grond van het alarmerend laag niveau van het paaibestand enerzijds en de beperkte bereikbaarheid van hoogwaardige (of van beperkte kwaliteit) paaigebieden anderzijds, niet te verwachten. Dit betekent dat concrete maatregelen moeten worden genomen, die leiden tot bescherming en herstel van het bestand op korte- en middellange termijn en maatregelen die erop zijn gericht het reproductiesucces van het bestand te verbeteren. Hiervoor moet een groter deel van het paaibestand goede toegang tot de hoogwaardige paaigebieden krijgen. Dit vereist een optimalisering van de vispassages of de bouw van nieuwe en beter geschikte vispassages.
Bovendien zijn maatregelen wenselijk ter verbetering van de paaihabitats in de benedenlopen van de rivieren. Hierbij moet worden gedacht aan voldoende grof kiezelig paaisubstraat om te bereiken dat de elfteneieren zich in de holtes tussen de kiezels optimaal kunnen ontwikkelen waardoor een hoger aantal larven kan uitkomen. Verder dienen er dringend maatregelen getest en toegepast te worden, die tot de verbetering van de zuurstofverzadiging in de benedenlopen van de rivieren leiden. Hierdoor wordt een goede overleving van de jonge elften die migreren naar het Gironde-estuarium verzekerd.
Als gevolg van de succesvolle uitzetmaatregelen in het Rijnsysteem ligt het voor de hand om een wetenschappelijk georiënteerd uitzetprogramma in Garonne en Dordogne te starten. Door het uitzetten van gemerkte elftenlarven kan de overleving van jonge vissen in stroomafwaarts gelegen monitoringsonderzoeken worden bepaald en kunnen knelpunten worden geïdentificeerd. Bij een eenzelfde succes van de uitzetmaatregelen als in het Rijnsysteem heeft dit bovendien een vergroting van het toekomstige paaibestand tot gevolg. In combinatie met de verbetering van de omstandigheden van de natuurlijke reproductie zoals voorheen beschreven is een herstel van het bestand

denkbaar, dat in het gunstigste geval op korte termijn zelfs een nieuwe visserijbenutting mogelijk maakt onder voorwaarden uit een begeleidend managementplan.
De overigens positieve ontwikkeling in het Rijnsysteem moet worden beschouwd als een groot succes van de genomen maatregelen in het kader van de LIFE en LIFE+ projecten. De terugkeer van elften uit de uitzetmaatregelen van het voorjaar en de natuurlijke voortplanting van elft in de Rijn toont op indrukwekkende wijze dat de ambitieuze doelstellingen van dit unieke project bereikt zijn én dat dit als voorbeeld voor toekomstige herintroductieprojecten kan dienen.
De conclusie van twee onderzoeksjaren met vele terugkeerders uit het bezettingsprogramma en de zelfstandige recrutering, is dat het punt bereikt is dat de opbouw van een riviereigen elftenbestand is begonnen. Daarmee is het punt bereikt voor de ontwikkeling van een duurzame elftenpopulatie in de Rijn die kan bestaan zonder ondersteunende uitzettingsmaatregelen in de toekomst.
Dit sensationele resultaat, bezien tegen de achtergrond van de bedreigde bestandssituatie van elftenpopulaties in heel Europa, mag niet verhullen dat met betrekking tot de ontwikkeling van een levensvatbaar eigen elftenbestand in de Rijn slechts de eerste stappen gezet zijn. In de komende jaren zullen de uitzetmaatregelen dus moeten worden gehandhaafd om ervoor te zorgen dat de basispopulatie groot genoeg is om een duurzame bestandsontwikkeling veilig te stellen. Indien mogelijk moet de kweek van jonge vissen gebeuren met ouderdieren die als volwassen vis in het Rijnsysteem terugkeren. Deze vissen zijn beter aan het Rijnstroomsysteem aangepast. Ze kunnen gevangen worden in vispassages in de Bovenrijn en in een, naar Frans voorbeeld opgerichte kwekerij, gebracht worden om zich daar te kunnen vermeerderen. Tegelijkertijd moet een controleprocedure worden opgestart die het mogelijk maakt om de verdere ontwikkeling van de elftpopulatie in de Rijn en de natuurlijke recrutering te volgen en te evalueren met als vertrekpunt dat het houden van elften in ex-situ bestanden mogelijk is. De ervaringen uit dit project kunnen worden opgenomen om kweeksystemen te optimaliseren.
Deze maatregelen zouden idealiter samen met de voorgestelde uitzet- en monitoringsmaatregelen in het Girondegebied geïmplementeerd moeten worden en moeten bijdragen om managementplannen te ontwikkelen, die op andere stroomgebieden kunnen worden toegepast. Zo kan worden bijgedragen aan een herstel van elftenbestanden in heel Europa.

Het LIFE-Project „Behoud en herstel van de elft in the Gironde en Rijn stroomgebieden“ (LIFE09 NAT/DE/000008) werd ondersteund en gesubsidieerd door:

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Bezirksregierung Düsseldorf

Aquazoo Löbbecke Museum Landeshauptstadt Düsseldorf

Wat is Life+?

LIFE+ is een programma van de Europese Unie ter ondersteuning van Milieu- en Natuurbeschermingsprojecten in de EU. Door LIFE+ worden Natuurbeschermings en Biodiversiteit projecten zoals het project „Alosa alosa“ gestimuleerd, die het behoud of het herstel van natuurlijke populaties van de sterk bedreigde Elft nastreven, als onderdeel van het Natura 2000-netwerk.

Verdere informatie onder **www.alosa-alosa.eu** en **www.lifealose2015.com**

Landesamt für Natur, Umwelt
und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
poststelle@lanuv.nrw.de

www.lanuv.nrw.de