

Gezenderd door de Kier

Telemetrisch onderzoek naar de migratie van diadrome trekvis in het Haringvliet

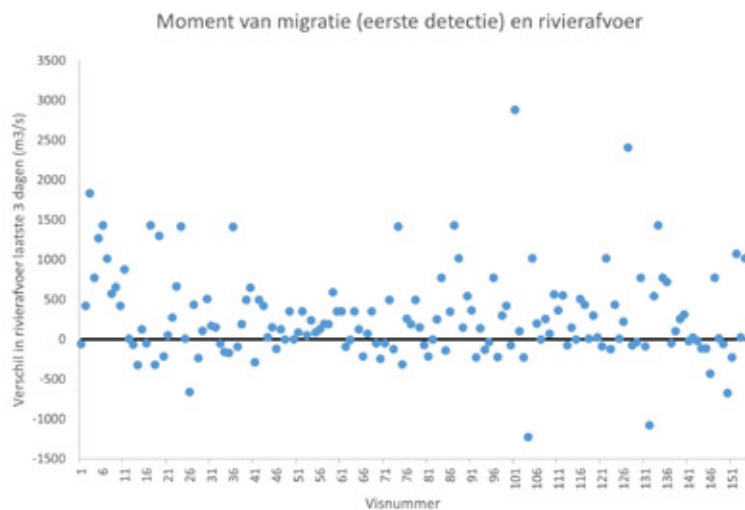
Sinds eind jaren negentig doet Rijkswaterstaat onderzoek naar de migratie van trekvis met behulp van NEDAP-telemetrie. Deze techniek is bijzonder geschikt voor het bestuderen van de migratie van sterke zwemmers in de grote rivieren en het benedenrivierengebied.

De gegevens die met behulp van het NEDAP Trail System® worden verzameld geven inzicht in de verschillende aspecten van migratie, waaronder individuele migratieroutes, het migratiesucces en de timing en snelheid van migratie. Naast algemene kennis over het migratiegedrag van onderzochte soorten, levert het onderzoek gegevens voor het evalueren en bijsturen van specifieke maatregelen, zoals de Kier in het Haringvliet. Hieronder wordt het hele proces van het spuien en inlaten van water via de Haringvlietssluis verstaan. Kortheidshalve wordt het hier alleen gebruikt voor het inlaten van water vanuit de Voordelta.

Recent onderzoek

Recent heeft ATKB in opdracht van Rijkswaterstaat de data van het NEDAP Trail System (detecties van migrerende vissen op stations) geanalyseerd van meer dan 1.000 trekvis die in de periode 2018-2020 zijn voorzien van een NEDAP-transponder. In het onderzoek zijn zowel de uittrek van stroomafwaarts migrerende soorten als de intrek van stroomopwaarts migrerende soorten onderzocht. Bijzondere aandacht ging uit naar het gedrag van vissen rondom de Haringvlietssluis en

de mogelijke effecten van het kieren op de migratiemogelijkheden van sterke zwemmers.



Het verschil in rivierafvoer over de laatste drie dagen aangegeven op het moment van de eerste detectie (start van migratie). Het overgrote deel van de alen start met migreren bij een stijgende rivierafvoer.

TEKST

Max van de Ven (ATKB)
Koen Workel (Rijkswaterstaat)
Tim Vriese (ATKB)

ILLUSTRATIES

ATKB

Slechts tien procent van de schieralen die bij Lobith de grens overzwemmen weet uiteindelijk de zee te bereiken.

Uittrek van schieraal

In het kader van het onderzoek zijn in 2018 en 2019 zo'n driehonderd schieralen uitgerust met een NEDAP-zender, waarna de dieren werden uitgezet in vier zijrivieren van de Rijn in Duitsland: de Ruhr, Lippe, Wupper en Sieg. Voor de analyse waren detectiegegevens beschikbaar van 154 schieralen. De overige (145) schieralen zijn niet gedetecteerd op één of meer van de ruim tachtig stations die op strategische locaties langs de grote rivieren zijn aangebracht. Hiervoor kunnen verschillende redenen zijn, zoals misdetecties door een technische storing van een zender of station, uitgestelde migratie of predatie.

De meeste schieralen beginnen hun migratie in de late herfst of vroege winter, wanneer de rivierafvoer in korte tijd aanzienlijk stijgt. Vanuit de zijrivieren trekken de alen naar de hoofdstroom van de Rijn om hun reis stroomafwaarts voort te zetten. In Nederland aangekomen kiezen ongeveer drie van de vier schieralen bij de splitsing tussen de Waal en het Pannerdensch kanaal voor de route via de Waal. Van de schieralen die via het Pannerdensch kanaal trekken, zwemt ongeveer twee derde via de Nederrijn-Lek en een derde via de IJssel naar het IJsselmeer. Deze verhoudingen komen opvallend overeen met de verdeling van de waterafvoer over de verschillende riviertakken. In het benedenrivierengebied aangekomen neemt de migratiesnelheid af en is de richting van de migratie minder eenduidig. In de periode 2018-2020 zwom het grootste deel (75 procent) van de schieralen via het Haringvliet naar zee en de rest via de Nieuwe Waterweg. Dit in tegenstelling tot de resultaten uit eerdere jaren, toen schieralen voornamelijk via de Nieuwe Waterweg naar zee zwommen. Waarschijnlijk hangt dit samen met de relatief hoge rivierafvoeren tijdens de onderzoeks-



periode. Bij hoge afvoeren stroomt een relatief groter aandeel van het water namelijk via het Haringvliet.

Van de schieralen die bij Lobith de grens passeren, slaagt uiteindelijk iets minder dan tien procent erin om daadwerkelijk uit te trekken naar zee. Relatief gezien zijn de verliezen het grootst in het benedenrivierengebied en het IJsselmeer. Een éénduidige verklaring voor de grote verliezen is niet gevonden, maar waarschijnlijk is het te wijten aan een combinatie van factoren – waaronder (illegale) visserij, misdetecties op de uittrekstations, scheepvaart ('knakalen'), passage door waterkrachtcentrales en predatie door aalscholvers en Europese meerval (met name bij stuwen en sluizen). Ook de verslechterde conditie van de schieralen door vervuiling en als gevolg van het zenderen, spelen mogelijk een rol.

Op basis van een analyse van de migratiesnelheden blijken de schieralen twee duidelijk verschillende strategieën te hanteren: één groep van snelle zwimmers trekt - veelal groepsgewijs - in korte tijd stroomafwaarts in iets hogere snelheden dan de stroomsnelheid van de rivier en een tweede groep van langzaam migrerende alen migreert veelal individueel en doet er soms meerdere weken tot maanden over om de kust te bereiken.

Bij de uittrek via het Haringvliet blijkt dat alle alen uittrekken via de spuisluisen in de dam (en niet via de scheepvaartsluis). Veruit de meeste alen (90 procent) doen dat tijdens het spuien, terwijl de overige tien procent uittrekt op het moment dat zeewater wordt ingelaten. De kier in de Haringvlietssluisen blijkt de uittrekmogelijkheden van schieraal dus te verruimen.

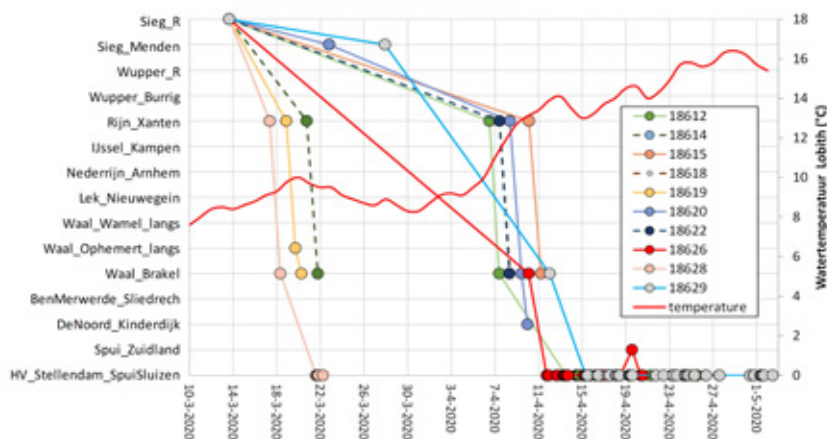
Uittrek van zalmsmolts

In het voorjaar van 2018, 2019 en 2020 zijn ook 447 zalmsmolts uitgerust met een NEDAP-zender en uitgezet in verschillende zijrivieren van de Rijn in Duitsland. Van deze dieren zijn er 201 daadwerkelijk gedetecteerd. Op basis van het grote aantal transponders (57) dat is teruggevonden in enkele aalscholverkolonies in de buurt van de uitzetlocaties, blijkt dat predatie

De visstandbemonsteringen worden uitgevoerd met zalmsteken, fuiken met een grote maaswijdte.



Migratiepatronen smolts 2020



door deze visetende vogels een belangrijk deel van de verliezen verklaart. Het feit dat de smolts afkomstig zijn uit de kwekerij van het Duitse LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW) maakt dat zij – in tegenstelling tot hun in het wild opgegroeide broertjes en zusjes – waarschijnlijk gevoeliger zijn voor predatie. Ook kan de kwetsbaarheid voor predatie zijn toegenomen als gevolg van de operatie en transport. In tegenstelling tot de schieralen lijkt het migratiemoment van de zalm-smolts voornamelijk afhankelijk van de watertemperatuur. Zodra de temperatuur van het rivierwater tot boven de 10 graden Celsius stijgt, trekken de smolts vanuit de zijrivieren massaal richting de hoofdstroom van de Rijn. Bij de aftakking van de Waal naar het Pannerdensch kanaal kiezen vrijwel alle dieren voor de route met de grootste afvoer. Alle smolts in het onderzoek die uiteindelijk naar zee trekken, volgden de route via het Haringvliet.

Uiteindelijk slaagt slechts een gedeelte van de smolts erin de volledige reis naar zee te voltooien. In tegenstelling tot de schieralen is bij de smolts sprake van grote verschillen tussen de diverse onderzoeksjaren. Daar waar in 2018 en 2019 de reis naar zee vrijwel niet of nauwelijks succesvol werd voltooid, haalde in 2020 zo'n 21 procent van de smolts die bij Lobith ons land binnentrokken de eindstreep. Waarschijnlijk speelt het relatieve late moment van uitzetten van de zalm-smolts in 2018 en 2019 hierbij een belangrijke rol: in beide jaren was de watertemperatuur op het moment van uitzetten al gestegen tot boven de kritische grens van 10 graden Celsius. Het advies is om hier in toekomstige onderzoeken rekening mee te houden.

In tegenstelling tot de schieralen lijken de smolts meer moeite te hebben met het uittrekken via de Haringvliet-sluizen. Doordat de migratie van smolts temperatuur gedreven is in plaats van rivierafvoer gedreven, is het niet vanzelfsprekend dat er voldoende gespuid kan worden voor een effectieve uittrek. In 2021 viel de aankomst bij de Haringvliet-sluizen grotendeels samen met een lage rivierafvoer. Van de 17 smolts die bij de dam zijn gedetecteerd, zijn er 16 meerdere malen waargenomen. Gemiddeld werden de smolts zelfs 22 keer gedetecteerd, waarbij de gemiddelde tijd tussen

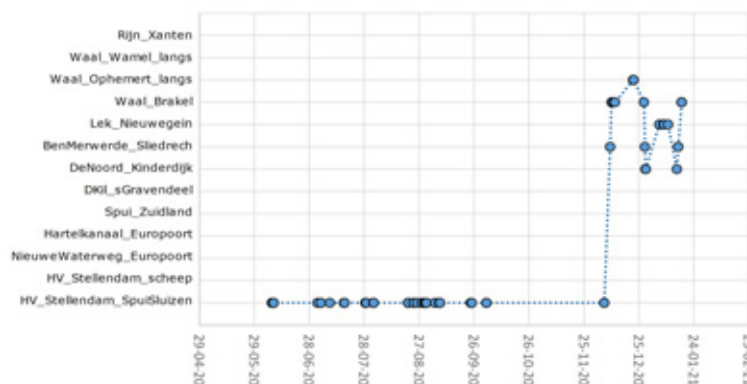
De migratie van smolts wordt duidelijk beïnvloed door de watertemperatuur.

aankomst (eerste detectie) en uittrek (laatste detectie) zo'n 5,2 dagen bedroeg. Deze langere verblijftijd rondom de Haringvliet-sluizen vergroot mogelijk ook de kans op predatie. Waar mogelijk is het wenselijk om in deze periode van het jaar met meerdere deuren tegelijkertijd te spuien. Mogelijk kan het spuien dan korter gebeuren om de spui-verliezen te beperken. Uit het onderzoek blijkt namelijk ook dat uittrek via de sluisen vooral plaatsvindt direct na het openen van de spuiokers. Deze oplossingsrichting wordt verder onderzocht binnen het 'lerend implementeren' van de Kier.

Intrek van sterke zwemmers

Om het migratiegedrag van sterke zwemmers te bestuderen, zijn de gegevens van 236 diadrome vissen geanalyseerd – waaronder Atlantische zalm, zeeforel, Noordzeehouting en dunlipharder. Deze vissen zijn in het kader van het onderzoek door ATKB gevangen met behulp van twee zalmsteken die werden opgesteld aan de zeezijde van de Haringvliet-sluizen. Nadat de vissen waren gezenderd, zijn ze uitgezet in de Voordelta op zo'n vijftig meter voor de Haringvliet-sluizen. Van de gezenderde vissen trok uiteindelijk zestien procent ook daadwerkelijk in. Deze percentages verschillen sterk per soort en per jaar. Van de gezenderde harders trok zo'n veertig procent in, van de houtingen iets minder dan tien procent. In drie jaar tijd werden slechts zeventien zalmen gezenderd die in relatief slechte conditie verkeerden. Eén zalm is gedetecteerd in de monding van de Nieuwe Waterweg.

Migratie Houting 18549



Dankzij het NEDAP-systeem kunnen individuele vissen zoals houting nummer 18594 worden gevolgd tijdens de trek.

Hoewel alle vissen in de nabijheid van de Haringvliet-sluizen werden gevangen en uitgezet, blijkt zestig procent van de gedetecteerde zeeforellen uiteindelijk in te trekken via de Nieuwe Waterweg en slechts veertig procent via het Haringvliet. Mogelijk vormen de Haringvliet-sluizen voor deze vissen nog altijd een serieus migratieobstakel. In tegenstelling tot het Haringvliet is de Nieuwe Waterweg vrij migreerbaar. Alle gedetec-

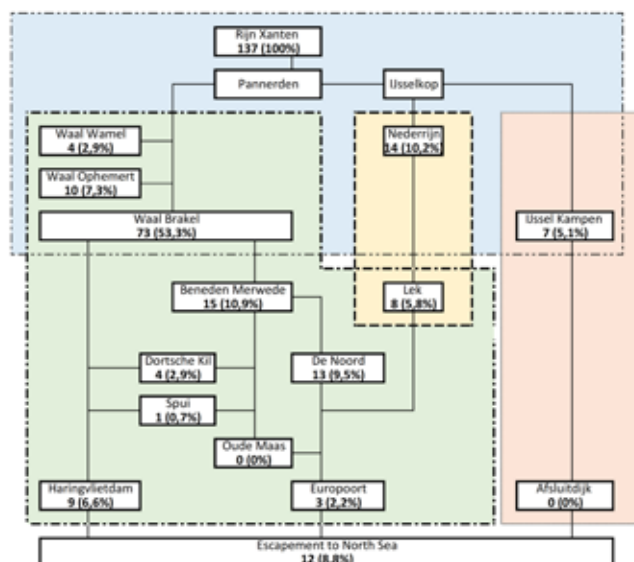


Een tijdens het onderzoek gevangen volwassen Atlantische zalm.

teerde houtingen trokken in via de Haringvlietsluizen, van de harders was dat driekwart (25 procent deed dit via de Nieuwe Waterweg).

Van de zeeforellen die via de Haringvlietsluizen intrekken, kon niet altijd met zekerheid worden bepaald via welke route zij migreren (spuikokers, vissluizen of scheepvaartsluis). Van de vissen waarvan dit wel kon worden vastgesteld, trok twee derde in via de spuisluisen of de vissluizen en een derde via de

De routekeuze en het migratiesucces van de schieralen uitgezet in 2018 en 2019. In de blokken staan de namen van de stations met daaronder het aantal en percentage van de alen dat daar is gedetecteerd.



scheepvaartsluis. Van de houtingen trokken alle exemplaren in via de spuisluisen of vissluizen en twee derde van de harders koos voor deze route. Veruit de meeste vissen die via de spuisluisen introkken, deden dat aan het einde van een spuiperiode. Op dat moment is de stroomsnelheid van het water door de sluisen relatief laag. Waarschijnlijk lokt de waterstroom die tijdens het spuien ontstaat de vissen vanuit de Voordelta richting de doorgang en trekken ze vervolgens binnen op het moment dat de stroomsnelheid daalt tot beneden de maximale zwemsnelheid van de vissen.

Het aangepast kierebeheer van de Haringvlietsluizen blijkt ook de migratiemogelijkheden voor sterke zwimmers te verruimen: twintig procent van de vissen zwom binnen tijdens het kieren. Gecorrigeerd voor de tijd van kieren (veel korter dan de tijd van spuien) zwemt zelfs een relatief groter aantal vissen binnen tijdens het kieren dan tijdens het spuien. Ook voor sterke zwimmers geldt dus dat het verlengen van de kierperiode de migratiemogelijkheden verbetert.

Lerend implementeren

De komende jaren wordt verder onderzocht hoe het beheer van de Haringvlietsluizen kan worden geoptimaliseerd. De gepresenteerde resultaten geven hiervoor al concrete denkrichtingen. Het NEDAP-onderzoek zal daarom worden voortgezet en aangevuld met VEMCO-onderzoek (onderzoek met akoestische zenders waarmee de migratie in detail te volgen is). Eventuele nog bestaande migratieknelpunten zullen hierdoor inzichtelijk worden. Een kwestie van leren maar bovenal implementeren. ■