



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

# Vismigratie in de Rijn-Maasdelta

Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat.





# Vismigratie in de Rijn-Maasdelta

De Nederlandse Rijn-Maasdelta is belangrijk als migratieroute voor kenmerkende trekvisseren als zalm en zeeforel. In het stroomgebied van Rijn en Maas zijn de populaties van deze soorten de afgelopen eeuw echter sterk achteruitgegaan.

Omdat de stroomgebieden van de grote rivieren niet bij onze landsgrenzen ophouden, zijn internationaal afspraken gemaakt om de oorzaken van deze teruggang aan te pakken. Ook andere vissoorten profiteren daarvan. De waterkwaliteit is inmiddels sterk verbeterd, paaiplaatsen zijn of worden hersteld, barrières zijn of worden opgeheven en er lopen diverse programma's voor de herintroductie van onder andere zalm, houting en elft.

Deze folder vat de meest relevante gegevens over vismigratie in de Rijn-Maasdelta kort samen. Om te beginnen de informatie over maatregelen die in ons land en in landen bovenstrooms zijn genomen om de vismigratie te bevorderen. Vervolgens een opsomming van de in dit verband karakteristieke vissoorten. De migratiepatronen – zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts – van een deel van deze vissoorten zijn de afgelopen jaren vastgesteld door middel van telemetrie-onderzoeken. De folder eindigt met een schets van het effect dat 'de Kier' in de Haringvlietsluizen kan hebben op de vismigratie en het visbestand in het Haringvliet.

## Internationale verdragen en richtlijnen in relatie tot vismigratie

- het Internationale Zalmverdrag van de Rijnoverstaten (1885). Het Rijn Actie Plan (1987) en het Programma Zalm 2000 (1987) grijpen op dit verdrag terug
- de EU Verordening tot Vaststelling van Maatregelen voor het Herstel van het Bestand van Europese Aal (2007)
- de Beneluxbeschikking vrije vismigratie (1996, herzien in 2009)
- de EU Kaderrichtlijn Water (2000)



De Haringvlietdam met sluisen / Foto: inZicht

### Migratieroutes

Langs de Nederlandse kust bevinden zich diverse verbindingen tussen zoet en zout water, die al dan niet passeerbaar zijn voor vissen. De twee grootste riviersystemen, de Rijn en de Maas, voeren hun water grotendeels af via het Haringvliet, de Nieuwe Waterweg en de Afsluitdijk (alleen de Rijn). De belangrijkste in- en uitgangen voor vis van en naar zee zijn dan ook de spuisluisen in de Haringvlietdam, de Nieuwe Waterweg en de Afsluitdijk.

### Nederlandse uitwerking internationale verdragen

Nederland heeft geïnventariseerd welke barrières zalm, aal en andere vissen op hun weg van zee naar de rivieren of omgekeerd tegenkomen. Dat zijn de stuwen in de Nederrijn (bij Driel, Amerongen en Hagestein), de Maas (bij Borgharen, Linne, Roermond, Belfeld, SambEEK, Grave en Lith) en kleinere in de Overijsselse Vecht. En verder de Haringvliet-sluisen en de spuisluisen in de Afsluitdijk. Voor de Afsluitdijk wordt intensief onderzocht wat de effecten zijn van een ander spuiregime.

Het Haringvliet was tot 1970 een belangrijke natuurlijke in- en uitgang voor vissen. Om het die functie terug te geven, zou een ander beheer van de sluisen gewenst zijn: niet alleen de schuiven openzetten tijdens eb, maar ook tijdens vloed. Een ander sluisbeheer zou de harde grens tussen zoet en zout kunnen opheffen – die voor veel vissen te abrupt en daardoor fataal is – en zou zoetwater vis die tijdens spuien ‘naar buiten’ is gespoeld, de kans geven terug te keren naar zoet water. In 2000 is dit andere beheer vastgelegd in het *Besluit Beheer Haringvliet-sluisen* (‘Kierbesluit’). Dit besluit is tot nu toe niet geëffectueerd.

### Maatregelen in andere landen

In het kader van herintroductieprogramma’s van trekvis worden jaarlijks in de bovenlopen van diverse zijrivieren van de Rijn (vooral de Wupper en de Sieg, maar ook zijrivieren in Frankrijk en Zwitserland) enkele honderdduizenden jonge zalm uitgetzet. Ook in het Maasstroomgebied worden jonge zalm uitgetzet. Verder hebben de Maas- en Rijnoversteden werk gemaakt van het aanbrengen van vistrappen en het creëren van paaiplassen.

### De belangrijkste vissoorten en hun trekgedrag

*Zoetwatersoorten.* Het rivierenstelsel bevat grotendeels zoet water en is daardoor het domein van de zoetwatersoorten. In de delta leeft een aantal soorten in de zoetwatergetijdenzone. Afhankelijk van de zouttolerantie worden deze soorten soms ook in (zwak) brakke zones aangetroffen.

Behalve zoetwatersoorten komen in het deltagebied de volgende vissoorten voor:

*Diadrome soorten.* Deze soorten planten zich voort in zoet water, maar groeien op in het zoute zeewater (anadrome soorten) of juist andersom (katadrome soorten).

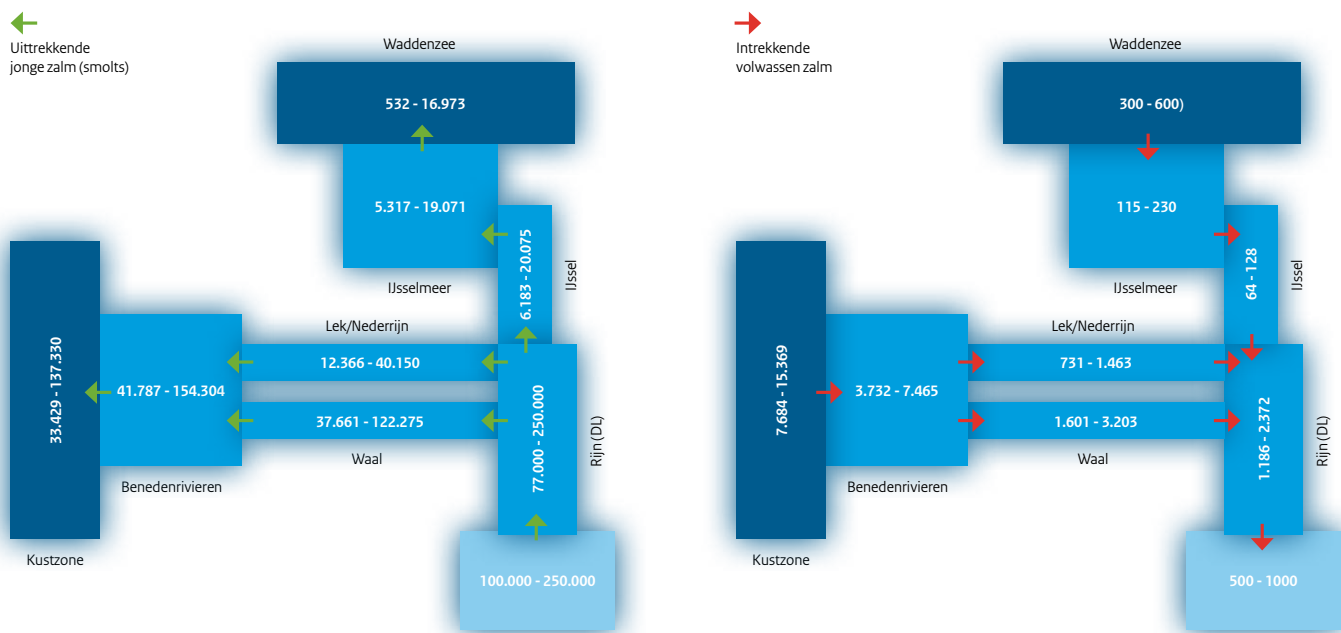
*Estuariene soorten.* Deze vissoorten kunnen hun gehele levenscyclus in het estuarium verblijven, op de overgang van zoet en zout water.

*Mariene soorten.* Mariene soorten leven normaliter in zeewater. In het estuarium is er binnen deze groep onderscheid te maken in mariene juvenielen (zoutwatersoorten waarvoor het estuarium als opgroeigebied functioneert) en mariene gasten (zoutwatersoorten die in een vast seizoen of onregelmatig het estuarium opzoeken).

Kenmerkende diadrome vissen zijn – behalve zalm, zeeforel en aal – soorten als houting, zeeprick, rivierprick, elft, fint, driedoornige stekelbaars, spiering en bot.



Boomkorvisserij voor onderzoek / Foto: VisAdvies BV



Figuur 1 Migratiepatronen en aantallen (indicatie van orde van grootte) van juveniele en volwassen zalm in de Nederlandse rivieren (Jansen et al., 2008).

## Zalm

Jonge zalmen (smolts) die in de zijrivieren van de Rijn zijn uitgezet, trekken na één of twee jaar naar zee om daar op te groeien tot paarijpe exemplaren. Het aantal smolts dat jaarlijks aan deze trek begint, ligt in de orde van grootte van 100.000 tot 250.000 exemplaren. In 2008 migreerde iets meer dan 70 procent van de overlevers (33.500 tot 137.000 stuks) via het Haringvliet naar buiten.

Na één tot drie jaar op zee te hebben geleefd, trekken de volwassen zalmen via dezelfde route weer naar de bovenstroomse gebieden om te paaien. Het aantal volwassen zalmen dat zich voor de Nederlandse kustzone verzamelt, schommelt de laatste jaren tussen de 7.500 tot 15.500 exemplaren. Van deze dieren trekt 35 tot 40 procent daadwerkelijk het benedenrivierengebied op, de meeste via het Haringvliet of de Nieuwe Waterweg.

## Aal

De aal groeit op in zoet water en plant zich voort in zout water. De paaigebieden van de Europese aal bevinden zich in de Sargassozee, 6.000 kilometer van Europa verwijderd.

De paaitrek van de volwassen geslachtsrijpe aal (schieraal) begint tegen het einde van de zomer. De stroomafwaarts trekkende schieralen zwemmen bij voorkeur in de sterkste stromingen van de hoofdstroom van rivieren. De schieralen uit het Rijnsysteem migreren vrijwel allemaal via de Nieuwe Waterweg naar zee.

Jonge aal (glasaal) komt met de oceaanstromingen terug naar Europa. Hun aantallen bedragen nog maar hooguit vijf procent van wat een halve eeuw geleden normaal was. Hier aangekomen trekken ze het zoete water op of verblijven eerst voor kortere of langere tijd in de kustwateren.

## Overige vissoorten

In 1992 is men in Duitsland gestart met een grootschalig herintroductieprogramma van de houting in de Lippe en de Rijn. Tot 2006 zijn grote hoeveelheden jonge houting uitgezet. Sindsdien komt deze soort weer op grotere schaal voor in het IJsselmeergebied, dat een belangrijk opgroei-gebied is geworden voor jonge houting. Slechts een deel van de houting trekt naar zoutere milieus.

Sinds 1987 neemt ook het aantal zeeprikken in de Nederlandse rivieren weer toe. Bij een onderzoek in 2010 trokken gezenderde zeeprikken vanaf zee zowel via de Nieuwe Waterweg als de spuiscuizen van de Haringvlietdam in de richting van het zoete water.

Ook de rivierprik die na de aanleg van de Haringvlietdam sterk in aantal is achteruitgegaan, beleeft een comeback. Een grove schatting is dat zeker 100 duizend volwassen exemplaren Nederland intrekken voor de voortplanting. Voor de Haringvlietdam en Afsluitdijk worden grote concentraties aangetroffen, evenals voor de stuwen bij Hagestein en Lith.



Een gemerkte aal / Foto: Sportvisserij Nederland

Voor de overige diadrome soorten (elft, fint, steur, spiering, bot, driedoornige stekelbaars) geldt dat ze óf vrijwel niet meer voorkomen in Nederland, óf dat er weinig specifieke informatie beschikbaar is over hun migratieroutes.

### Knelpunten

Er zijn verschillende oorzaken aan te wijzen waardoor vissen uiteindelijk niet op hun paaigronden of in opgroeigebieden aankomen. Het kan zijn dat ze visserijactiviteiten niet overleven. Dat geldt overigens minder voor uittrekkende zalm, zeeforel en andere jonge vissen. Stuwen, sluizen en waterkrachtcentrales vormen barrières. Voor optrekkende vissen zijn deze knelpunten voor een belangrijk deel weggenomen doordat de Maas en het Nederlandse deel van het Rijnsysteem zijn voorzien van vispassages. Waterkrachtcentrales hebben echter flinke invloed op het overlevingspercentage van stroomafwaarts migrerende vissen. Schommelingen in de rivierafvoer hebben gevolgen voor de gekozen migratieroutes en trekperiodes van zalm en zeeforel. Predatie (ten prooi vallen aan roofvissen) en een hogere watertemperatuur kunnen eveneens effect hebben, maar naar het lijkt een beperkte. De Haringvlietdam is wél een belangrijk knelpunt voor de migratiemogelijkheden van vissen in de Rijn-Maasdelta, zo blijkt uit (telemetrie-) onderzoeken.

### Telemetrie

Telemetrie-onderzoek geeft inzicht in de migratiepatronen. Met behulp van het NEDAP Trail System® is het mogelijk om vissen die voorzien zijn van een zender (transponder) te detecteren. Nadeel is echter dat de onderzoekers deze transponders vanwege hun afmetingen alleen kunnen plaatsen in vissen van enig formaat. Ze kunnen deze techniek dus niet op alle vissoorten of levensstadia daarvan toepassen.

### Telemetrie bij de Haringvlietdam

Gedurende drie periodes heeft telemetrie-onderzoek plaatsgevonden naar de migratie van zalm en zeeforel door de Nederlandse rivieren: van 1996 – 2000, van 2001 – 2008 en van 2009 – 2010.

In de eerste periode (1996 – 2000) lagen er geen detectiestations bij de directe overgangen van zoet naar zout water. Destijds werd er nog aan getwijfeld of het NEDAP Trail System® wel zou functioneren bij hogere zoutgehalten. Eind 2001 zijn er toch twee detectiestations bij de Haringvlietdam in gebruik genomen. Sindsdien is het mogelijk het exacte tijdstip van het passeren van de Haringvlietdam door zalm en zeeforel vast te stellen.



Onderzoek met zegenvisserij / Foto: VisAdvies BV

In de eerste onderzoeksperiode (1996 – 2000) was de verdeling van de intrekkende zeeforel globaal 2/3 via de Nieuwe Waterweg en 1/3 via het Haringvliet. Het overgrote deel van de dieren was gezenderd en uitgezet in de Voordelta bij de Haringvlietdam. Bedenk hierbij dat de intrek destijds moest worden afgeleid van detecties op meer landinwaarts gelegen stations. Op grond daarvan werd beredeneerd via welke route de vissen waren ingetrokken.

In de tweede onderzoeksperiode (2001 – 2008) veranderde het beeld van de intrek. Nu bleek de verhouding andersom te liggen; bij de Haringvlietdam werd ongeveer 2/3 van de vissen waargenomen; van detecties op andere stations kon worden afgeleid dat ongeveer 1/3 via de Nieuwe Waterweg was binnengetrokken. Uit de analyse kwam echter naar voren dat veel van de vis die op de Haringvlietdam was gedetecteerd, niet verder stroomopwaarts was getrokken. Keek men vervolgens naar de groep vissen die op meer landinwaarts gelegen stations werden waargenomen, dan bleek de verhouding tussen intrek via beide routes weer min of meer gelijk aan die in de periode 1996 – 2000.

In de laatste onderzoeksperiode (2009 – 2010) is sprake van een hoger doortreksucces bij het Haringvliet: op meer landinwaarts gelegen stations werden 37 (tweederde) gemerkte dieren gedetecteerd die via het Haringvliet waren ingetrokken. Via de Nieuwe Waterweg waren het er slechts 19 (eenderde). Een verklaring voor dit laatste kan zijn gelegen in de periode van aanwezigheid van de salmoniden in de Voordelta.

In de eerste twee onderzoeksperiodes lag de merk- en intrekpiek altijd in de maanden juni-juli. In 2009 – 2010 was er sprake van twee pieken: in maart en in juni-juli. Het lijkt er op dat de vroege aanwezigheid langs de kust de intrek-mogelijkheden bij het Haringvliet heeft verruimd (meer afvoer ter plaatse, meer deuren open en een grotere mogelijkheid om binnen te trekken). Nog steeds lukt het een groot deel van de trekvissen niet de rivier op te trekken.

Duidelijk is dat, wanneer we kijken naar het exacte moment van intrek bij de Haringvlietdam, het beeld in beide periodes (2001 – 2008 en 2009 – 2010) overeenkomt: de grootste intrek vindt plaats aan het eind van de spuiperiode. Het lijkt er op dat aan het begin van de spuiperiode de lokkende werking van het gespuide zoete water nog op gang moet komen, waardoor er geringe intrek is. Op het eind van de spuiperiode blijken veel dieren in de nabijheid van de dam te zijn geconcentreerd. De lage stroomsnelheden als gevolg van het geringe peilverschil op dat moment bieden mogelijkheden om succesvol naar binnen te migreren.

Over de stroomafwaartse migratie leert het telemetrie-onderzoek dat 18 procent van de smolts daadwerkelijk de zee bereikt. Tussen de verschillende systemen binnen de Rijn zijn wel verschillen waarneembaar. In 2008 en 2009 was het percentage smolts dat de zee bereikte uit de Sieg bijvoorbeeld lager dan uit de Wupper.



In het Maassysteem is de stroomafwaartse migratie van smolts in 2009 en 2010 onderzocht. In deze jaren was het aantal smolts dat de Noordzee bereikte respectievelijk 5 en 13 procent van het aantal dat aan de reis begon. De resultaten van zenderonderzoeken kunnen overigens niet direct worden vertaald naar het succes van de natuurlijke smoltmigratie, wat ondermeer komt doordat deze vissen uit de aquacultuur komen en daardoor waarschijnlijk gevoeliger zijn voor predatie dan wilde smolts. Ook geldt dat het telemetrisch onderzoek is uitgevoerd met twee jaar oude smolts, vanwege de beperkingen van het systeem (minimale grootte van de vis voor de transponders).

### Betekenis visriolen voor visintrek Haringvliet

Bij het ontwerp en de bouw van de Haringvlietsluizen (in de jaren zestig van de vorige eeuw) is rekening gehouden met vismigratie. Hiervoor zijn in zes pijlers van de dam visriolen aangebracht. Het principe van een visriool is vergelijkbaar met dat van een schutsluis. Het is erop gericht vissen het verschil in waterniveau te laten overbruggen en stroomsnelheden tot een minimum te beperken. Vissen kunnen zo de (te) hoge stroomsnelheden in de spuiopeningen omzeilen. Uit onderzoek is gebleken dat vissen nauwelijks gebruikmaken van de visriolen. Van alle 1.306 salmoniden voorzien van een transponder trokken er hooguit enkele tientallen via de visriolen naar het zoete water.



Detail van de Haringvlietsluis / Foto: inZicht

### Bijdrage Kierbesluit aan vismigratie

Het op een kier zetten van de Haringvlietsluizen zal vissen meer mogelijkheden bieden om van de Voordelta naar het Haringvliet (en daarmee het Rijn- en Maasstroomgebied) te trekken. Bovendien zal er minder zoetwatervis uitspoelen.

### Positief effect

Tabel 1 geeft een inschatting van de mate waarin vissoorten profiteren (qua hoeveelheid) van het instellen van de Kier. Deze inschatting is gebaseerd op onder meer een oorzakelijk verband tussen de teruggang van de soort en het bouwen van de Haringvlietdam (barrièrewerking, verandering habitats), het 'oorspronkelijke' voorkomen van de soort in het Haringvliet en op de rivieren, overige ontwikkelingen in de riviersystemen en autonome ontwikkelingen.



**Tabel 1 Effect van uitvoering van het Kierbesluit op vissoorten**

Vissoort	Effect Kierbesluit
driedoornige stekelbaars	+++
elft	++
fint	+++
houting	++
rivierprik	+
spiering	++
zalm/zeeforel	+++
zeeprik	++
bot (juveniel)	+++
glasaal	+++

De mate van profijt wordt weergegeven door o (geen toename); + (geringe toename qua aanwezigheid); ++ (redelijke toename) en +++ (aanzienlijke toename).

Naar verwachting zal zowel bot als glasaal in hoge mate profiteren van de uitvoering van het Kierbesluit. Beide zijn katadrome soorten waarvan de larven/juvenielen het zoete water in willen trekken om daar op te groeien. In die levensstadia hebben zij beperkte zwemcapaciteit: ze laten zich met de vloedstroom meevoeren; bij eb zakken ze naar de bodem en blijven op hun plek. Implementatie van het Kierbesluit zal er voor zorgen dat larven/juvenielen met de vloedstroom het Haringvliet intrekken. De migratiemogelijkheden verruimen hierdoor in hoge mate. De werkelijke toename van aal blijft natuurlijk afhankelijk van het aanbod van glasaal ter plaatse.





Dit is een uitgave van

## **Rijkswaterstaat**

Kijk voor meer informatie op  
[www.rijkswaterstaat.nl](http://www.rijkswaterstaat.nl)  
of bel 0800 - 8002  
(ma t/m zo 06.00 - 22.30 uur, gratis)

mei 2011 | DZ0511VV47