

Klap van de molen

Achteruitgang van de Atlantische zalm begon al in de middeleeuwen

De achteruitgang en het regionaal uitsterven van de Atlantische zalm in Noordwest-Europa kent vele oorzaken. Overbevissing, verontreiniging, habitatvernietiging en het blokkeren van de toegankelijkheid van voortplantingsplaatsen worden daarbij het vaakst genoemd. Typerend is dat het begin van de achteruitgang stevast verbonden wordt met de aanvang van de Industriële Revolutie aan het begin van de negentiende eeuw. De achteruitgang begon echter eerder.

TEKST

Rob Lenders, Radboud Universiteit Nijmegen
Roel Lauwerier, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Wouter Pfeiffer, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

ILLUSTRATIES

Marjolein van Diejen, Mark Caunt, J. Helagason en Jan Kamman

De Industriële Revolutie maakte het mogelijk dat de mechanische bevissing een vlucht nam, maar ook dat grootschalige rivierregulatie ter hand kon worden genomen. De belangrijkste rivieren, evenals kleinere en grotere beken, werden voorzien van stuwen en dammen. Industriële ontwikkelingen hadden bovendien als ongewenst neveneffect dat het water van de meeste rivieren ernstig vervuild raakte. De Canadese historicus Richard Hoffmann wees er echter in de jaren negentig van de vorige eeuw al op dat we ons daarbij wellicht wat te veel fixeren op de effecten van de Industriële Revolutie en dat veel stroomgebieden reeds in de middeleeuwen dramatische ecologische effecten van menselijke activiteiten hebben ondervonden.

Watermolens

De constructie en het gebruik van watermolens worden door Hoffmann expliciet genoemd als belangrijke oorzaak

van de verandering van aquatische ecosystemen. De bewijzen die Hoffmann daarvoor aandraagt zijn weliswaar overtuigend maar vooral ook anekdotisch van aard. In de afgelopen jaren is er daarom gezocht naar kwantitatieve gegevens waarmee zowel ontwikkelingen in de stand van de Atlantische zalm als van de aantallen watermolens in Noordwest-Europa in beeld kon worden gebracht. Voor wat betreft de watermolens is daarbij dankbaar gebruik gemaakt van de molen-database op internet; voor een groot aantal bestaande en verdwenen watermolens in Nederland, België en Duitsland kon met behulp van deze database de historische oorsprong worden vastgesteld. Voor het kwantificeren van ontwikkelingen in de zalmstand was het zoeken naar geschikte data een stuk lastiger.

Twee sporen

Voor het in beeld brengen is een tweesporenbenadering gevolgd. In diverse

databases en in de literatuur is enerzijds gericht gezocht naar zoöarcheologische data van zalm en, meer specifiek, naar gegevens over de verhouding tussen resten van zalm en van snoek in archeologische opgravingen. Beide soorten zijn qua grootte en wat betreft hun preferentie als voedsel voor de mens vergelijkbaar. Verschil is dat de zalm, in tegenstelling tot de snoek, een trekvis is en dat snoek veel minder is gebonden aan stromend water dan zalm. Vanwege dit laatste verschil kan de verhouding tussen beide soorten iets zeggen over de ontwikkeling van de aard van de aquatische ecosystemen in Noordwest-Europa. Het tweede spoor richtte zich op historische gegevens in een groot scala aan bronnen: stads- en landgoedrekeningen, pachtovereenkomsten, marktprijzen, belastingopbrengsten en visserijstatistieken. Hoewel deze zoektocht veel vermeldingen van zalm opleverde was het aantal bruikbare gegevens voor langetermijn reconstructies beperkt. Mede om het aantal bruikbare bronnen te vergroten is het zoekgebied voor zowel de archeologische- als voor de historische gegevens daarom gesteld op Noordwest-Europa dat een groot deel van de stroomgebieden van de Rijn, Maas, Theems en Seine omvat. De genoemde rivieren behoorden aan het begin van het Holoceen (ca. 12000 jaar geleden) allen tot het stroomgebied van de Oer-Rijn en de zalmen uit deze rivieren maakten oorspronkelijk dus deel uit van een en dezelfde populatie.

Significante afname

De resultaten van dit onderzoek zijn gepubliceerd in het gezaghebbende wetenschappelijke tijdschrift *Scientific Reports* en zijn voor iedereen gratis toegankelijk. Samengevat laten de resultaten zien dat de archeologische gegevens wijzen op een veranderende verhouding sinds de vroege middeleeuwen tussen de stroominnende zalm en de



Profiel van een unieke riviertrekvis.

*“De vraag doet zich voor of het
herstel van de ‘oorspronkelijke’
geomorfologie fysiek, maatschappelijk
en financieel haalbaar is”*

ecologisch tolerantere snoek waarbij het relatief aantal vindplaatsen van de eerste soort afneemt ten gunste van vindplaatsen van snoek. Ook de historische gegevens laten zien dat de zalm in Noordwest-Europa al in de middeleeuwen (vanaf circa 1260 AD) steeds zeldzamer wordt. Dit is volledig in overeenstemming met de bevindingen van Hoffmann en wordt ook bevestigd

door vele aanvullende kwalitatieve historische vermeldingen van zalm. Uit de gegevens kan worden opgemaakt dat de zalm in Noordwest-Europa aan het begin van de Industriële Revolutie reeds gedecimeerd was en dat de achteruitgang dus zeker niet alleen kan worden toegeschreven aan negentiende-eeuwse visserij, rivierregulatie en vervuiling. Een belang-

rijke uitzondering op het beeld van de ontwikkeling van de zalmstand vinden we terug in historische gegevens van de zalmvisserij in Schotland. Waar de ontwikkelingen elders in Europa een significante afname van zalm laten zien sinds de middeleeuwen blijft de zalmstand in Schotland nagenoeg constant, ondanks intensieve visserij op de soort. Schotland wordt dan ook al in de veertiende eeuw een belangrijke exporteur van zalm naar de rest van Europa. Blijkbaar zijn er mechanismen werkzaam geweest in Noordwest-Europa die niet optraden in Schotland. Watermolens lijken daarbij een factor van betekenis te zijn geweest. In Noordwest-Europa neemt het aantal watermolens sinds ongeveer 1200 exponentieel toe; uit Domesday Book blijkt dat er reeds in 1086 in Engeland minimaal 5.600 tot 6.000 watermolens operationeel waren. Op het

hoogtepunt van het gebruik van watermolens bedroeg het aantal watermolens per strekkende kilometer rivier in Engeland en Frankrijk lokaal 12 tot zelfs 20 molens. In Schotland, maar ook in Ierland en grote delen van Scandinavië, is het aantal watermolens veel geringer geweest en werden bovendien andere typen aangelegd. Waar dat in onze contreien vooral relatief grote molens waren met een verticaal wiel en voorzien van een dam en een wijer, zijn het in Schotland vooral kleine, 'boeren watermolens' met een horizontaal wiel en zonder dam. Het effect van dergelijke molens op het aquatisch ecosysteem is aanmerkelijk kleiner en waarschijnlijk zelfs te negeren. Dat geldt dus niet voor de 'verticale' watermolens.

Verandering geomorfologie

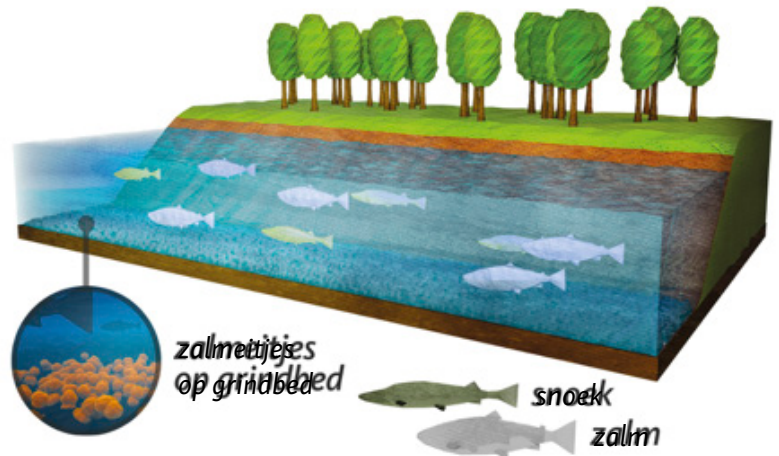
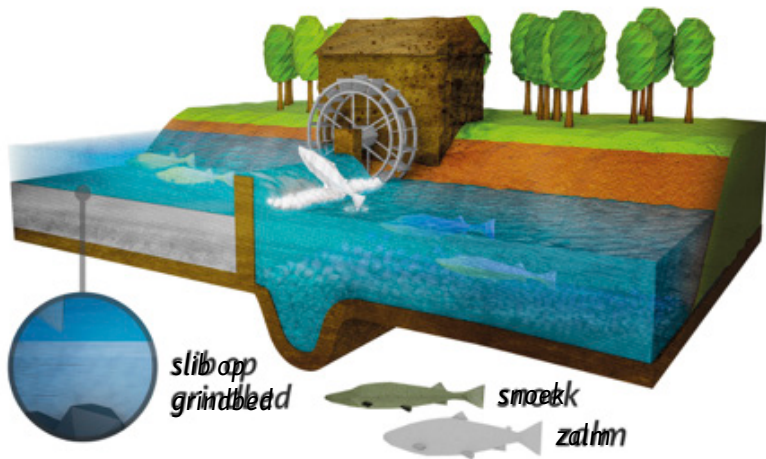
Waaruit bestaan de effecten van watermolens op de ecologie van de zalm dan wel? Het meest voor de hand liggende effect is het blokkeren van de stroomopwaarts

gelegen paaigronden van de zalm. Meer dan welke andere anadrome soort dan ook is de zalm afhankelijk van de meest stroomopwaarts gelegen paaigronden. Op zijn tocht naar die voortplantingsgebieden kan de zalm weliswaar grote barrières nemen maar dat gaat wel ten koste van zijn energie en betekent dat veel dieren uitgeput zijn voordat ze de paaigronden hebben kunnen bereiken. Het passeren van tien of meer watermolens per strekkende kilometer is dan een hele opgave. Omdat de watermolens voor velerlei doeleinden werden gebruikt (bijvoorbeeld het bewerken van metalen, vervaardigen van papier en het vervilten van wollen weefsels) hebben ze ook sterk verontreinigende effecten gehad op aquatische ecosystemen. Een belangrijke bijverdienste van de molenaar was bovendien visserij op zalm. Die activiteit was niet alleen op zalm gericht, maar historische bronnen tonen aan dat zalm, paling en 'prik' wel altijd als de belang-

rijkste doelsoorten werden gezien. Het wellicht belangrijkste effect dat watermolens hebben gehad is echter de verandering van de geomorfologie van beken en kleinere rivieren. Bovenstrooms van de molendam nam de snelheid van het afstromende water sterk af waardoor zand en slib kon bezinken op de voor de zalm essentiële grindbanken. Grote oppervlakten voortplantings- en opgroeigebieden voor de zalm zijn daardoor in de loop der eeuwen verdwenen, soms onder wel metersdikke lagen sediment. De resulterende afname van de oppervlakte geschikte voortplantingsgronden heeft geleidelijk plaatsgevonden en is daardoor wellicht lange tijd veelal onopgemerkt gebleven. De eerder geschetste ontwikkelingen sinds de Industriële Revolutie hebben de zalmstand uiteindelijk de das omgedaan, maar het grootste kwaad was dus reeds veel eerder geschied.

Watermolens hebben als eerste bijgedragen aan de neergang van de zalm in Noordwest-Europa.





Geschematiseerd effect van watermolens op de voortplantingshabitat van zalm. Situatie voor en na de aanleg van een watermolen.

Stroomgebiedbenadering

Wat betekent dit alles nu voor de mogelijkheden voor het herstel van de zalmstand in onze rivieren en beken? Herstelmaatregelen tot nu toe zijn vooral gericht geweest op het passeerbaar maken van barrières zoals watermolens maar hebben voor de Atlantische zalm slechts mondjesmaat resultaat opgeleverd. De doelstelling van de Kaderrichtlijn Water om voor hele stroomgebieden een goede ecologische toestand of zelfs maar een goed ecologisch potentieel te realiseren lijkt daarmee voor de zalm nog ver weg. Waterkwaliteit en passeerbaarheid van barrières zijn met lozingsvoorschriften en zuiveringstechnieken respectievelijk met doordachte en liefst ook landschappelijk inpasbare inrichtingsmaatregelen zeker te verbeteren; terugdraaien van de eeuwenlang gaande veranderingen van de geomorfologie van watersystemen is echter veel lastiger te realiseren en zal in ieder geval veel hogere kosten met zich mee brengen. De vraag doet zich voor of het herstel van de 'oorspronkelijke' geomorfologie fysiek, maatschappelijk en financieel haalbaar is. Voor een herstel naar een volledig natuurlijke situatie zouden de weinige resterende watermolens en alle (resten van) watermolendammen moeten worden verwijderd. Bovendien zouden alle lagen sediment bovenstrooms van de (voormalige) dammen afgegraven moeten worden en de bedekte grindbedden weer aan de oppervlakte moeten worden gebracht. Het verwijderen van deze sedimentlagen levert ook nog andere problemen op. In veel gevallen is het vastgelegde slib

verontreinigd; afgraven betekent dat dit slib tegen hoge kosten zou moeten worden afgevoerd en, wellicht nog belangrijker, dat er een groot risico bestaat dat verontreinigingen opnieuw in het milieu terecht komen met alle gevolgen van dien.

En zelfs als dit alles haalbaar zou zijn rest de vraag of en, zo ja, op welke termijn dit zou leiden tot herstel van de zalmstand in zijn volledige oude glorie. Toegenomen sedimentatie van zand en slib op grindbedden is immers wel voor een groot deel maar niet uitsluitend op het conto van watermolens te schrijven maar ook het gevolg van toegenomen ontbossing en agrarische activiteiten. Zouden onze beken en rivieren nog voldoende potentieel hebben om zichzelf te herstellen naar een duurzaam, zichzelf instandhoudend ecosysteem? En weegt een ongewisse uitkomst van dergelijke 'ecologisch herstel'-acties op tegen de hoge financiële en maatschappelijke kosten? Een volledig herstel van de zalmstand zou immers tevens een behoorlijke aantasting van het cultuurhistorische landschap inhouden. De nog resterende watermolens maken daarvan een essentieel en hooggewaardeerd deel uit. Een gemakkelijke oplossing lijkt dus niet voor de hand te liggen. Een stroomgebiedbenadering is essentieel want – hoewel de situatie bij elke watermolen separaat zal moeten worden bekeken – oplossingen voor een enkele molen bieden voor het ecosysteem als geheel weinig soelaas. Per deelstroomgebied (beek of kleine rivier) zal integraal geanalyseerd moeten worden of verbetering

voor de zalm fysisch-geografisch, ecologisch, milieuhygiënisch, cultuurhistorisch maar ook maatschappelijk en financieel haalbaar is. Op voorhand kan worden gesteld dat daarbij de ambities voor volledig ecologisch herstel, dat wil zeggen een situatie zonder enige menselijke invloed, behoorlijk bijgesteld zullen moeten worden want zelfs het 'terugbrengen' van het ecosysteem naar een situatie van eind achttiende eeuw, toen de zalmstand al gedecimeerd was, zal een hele uitdaging blijken te zijn. De belangrijkste opgave zal echter zijn om dit probleem multidisciplinair te benaderen: visbiologen, hydrogeomorfologen en cultuurhistorici zullen het probleem gezamenlijk en met een open oog en oor voor elkaars vakgebied moeten analyseren en tot uitgekende oplossingen zien te komen. Alleen dan kunnen we een duurzame populatie zalmen in onze rivieren weer verwelkomen. ■

Geraadpleegde literatuur

- Hoffmann, R. C. (1996). Economic development and aquatic ecosystems in medieval Europe. *American Historical Review*. 101, 631–669.
- Lenders, H.J.R., Chamuleau, T.P.M., Hendriks, A.J., Lauwerier, R.C.G.M., Leuven, R.S.E.W. & Verberk, W.C.E.P. (2016). Scientific Reports 6, Article number: 29269. Gratis te downloaden van <http://www.nature.com/articles/srep29269>