

# PISCATOR

## Ecologie en visserij gevangen in een model

Tekst: Eddy Lammens

Fotografie: RIZA, Dietmair Isaiasch,  
Jan Kamman

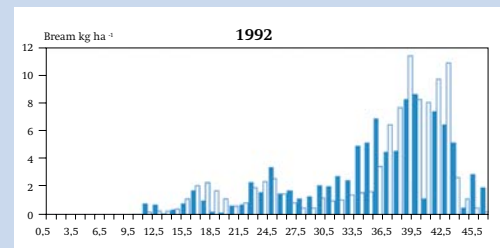
Zowel in fundamenteel als toegepast ecologisch onderzoek zijn computermodellen niet meer weg te denken. Ook ten behoeve van het visserijonderzoek wordt steeds vaker met modellen gewerkt. Eddy Lammens vertelt over PISCATOR, een model waarmee ontwikkelingen in vispopulaties kunnen worden voorspeld. “Het is zeer waarschijnlijk dat visserij de drijvende kracht is geweest achter de veranderende visstand in het Veluwemeer.”

**H**et Centraal Planbureau en de OESO doen jaarlijks voorspellingen over de te verwachten groei van de economie. Ze gebruiken daarvoor modellen, die uiteraard een versimpeling zijn van de werkelijkheid en uitgaan van vele aannames. Hetzelfde geldt voor de weersvoorspellingen van het KNMI. Er wordt wel een beetje lacherig over gedaan als Erwin Krol er eens naast zit, maar toch boezemen zijn voorspellingen meer vertrouwen in dan wanneer de buurman zich uitsprekt over het weer van morgen. De modellen zijn op meer gebaseerd dan gevoel en intuïtie, maar kennen hun tekortkomingen. Hetzelfde geldt voor modellen die in de ecologie en visserij worden gebruikt: er is veel kennis in verwerkt, maar ze kunnen per definitie niet perfect zijn. PISCATOR is een dergelijk model, waarin kennis van ecologie en visserij samengevoegd zijn.

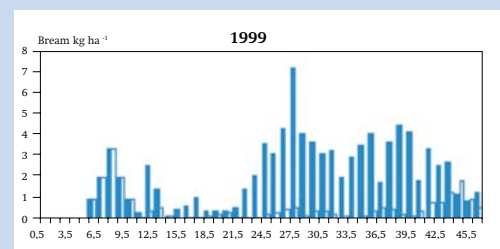
### Iteratief proces

Net zoals andere modellen heeft PISCATOR gegevens nodig om een berekening of voorspelling uit te kunnen voeren. De wijze waarop het model kan worden gebruikt hangt af van de hoeveelheid gegevens die beschikbaar is. Dit model is niet een soort zwarte doos waar een magisch getal uitkomt, maar meer een instrument om na te denken over vispopulaties. Dat nadenken hangt af van wat bekend is van vispopulaties en wordt gestuurd door de vragen die we over deze populaties kunnen stellen. Het model geeft structuur aan het denken doordat het gelegenheid geeft te ‘spelen’ met de populaties. Dat spelen is eigenlijk een iteratief proces, waarbij wordt gezocht naar de best mogelijke oplossing van een probleem. Aan de hand van onder-

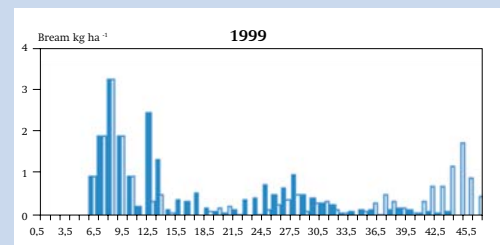
Brasemstand zonder zegenvisserij



Brasemstand zonder zegenvisserij



Brasemstand met zegenvisserij



Figuur 1: De open balkjes in de drie bijgaande figuren laten zien hoe de groottesamenstelling van de brasempopulatie in het Veluwemeer veranderd is in de periode 1992-1999. De dichte balkjes laten zien wat PISCATOR berekend heeft. In 1992 en 1999 (1) zonder zegenvisserij, in 1992 (2) met zegenvisserij.

staande voorbeelden zal de werking van het model verder worden uitgelegd.

## Bouwstenen

De bouwstenen van het model zijn individuen, vissen dus, met kenmerken zoals soort, leeftijd, lengte, gewicht, geslacht, voedselvoorkeur, groeipotentie, geslachtsrijpheid, moment van paaien en kans om te sterven om andere redenen dan gevangen of gegeten worden. De vissen worden geboren in afhankelijkheid van de temperatuur(verloop) in het voorjaar of op een vast tijdstip en bezitten dan al hun kenmerken, die kunnen veranderen naarmate ze groter en ouder worden. Niet alleen verandert hun voedselkeur met de grootte, maar ook hun gevoeligheid voor predatie. In zekere zin benaderen de digitale vissen de echte vissen vrij goed, hoewel hun 'gedrag' niet verder gaat dan hun voedselvoorkeur, het moment van paaien en de kans om gegeten of gevangen te worden. De vissen leven in een meer van een bepaalde grootte en diepte en met een bepaalde draagkracht voor de vispopulaties. Ze worden geboren, groeien en sterven al naargelang de omstandigheden die hen opgelegd worden. Het model is uitgebreid beschreven in: Van Nes E.H., \*, E.H.R.R. Lammens, M. Scheffer. (2002) PISCATOR, an individual-based model to analyze the dynamics of lake fish communities. *Ecological Modelling* 152: 261-278.

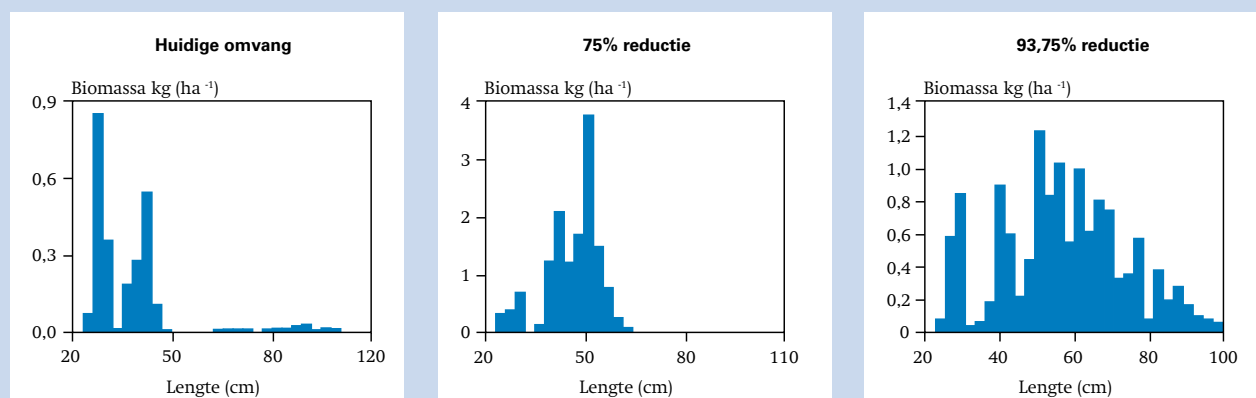
## Relatie brasem en kranswieren

Het eerste voorbeeld van toepassing is een analyse van de ontwikkeling van de brasemstand in het Veluwemeer in de jaren '90 en de invloed van de visserij daarop. Vanaf 1992 tot 1999 veranderde de brasempopulatie sterk in groottesamenstelling en dichtheid. De eerste hypothese was dat dit veroorzaakt werd door de ontwikkeling van de kranswieren die de omstandigheden voor de visstand zo sterk veranderden dat de vissamenstelling verschoof. De tweede hypothese was precies tegenovergesteld: namelijk dat de visstand veranderd was door visserij en dat daardoor de omstandigheden zo veranderden dat de kranswieren konden opkomen. De eerste hypothese kon al snel verworpen worden omdat de sterke uitbreiding van de kranswieren pas plaats vond na de afname van

de visstand. Voor de tweede hypothese waren sterke aanwijzingen omdat bekend was dat door beroepsvisserij op grote schaal op brasem werd gevestigd. Brasem werd in die tijd namelijk commercieel steeds interessanter. In hoeverre het waarschijnlijk was dat de visserij de oorzaak was van de afname werd getoetst met PISCATOR door de vraag te stellen: wat gebeurt er als er meerdere jaren met een bepaalde intensiteit op een populatie wordt gevestigd? Met de gegevens van de brasempopulatie in 1992 en de jaren daarvoor (groottesamenstelling, dichtheid, groeisnelheid, jaarlijkse rekruterings) kon door iteraties de brasempopulatie worden gesimuleerd zonder visserij. Na een bezoek aan de lokale beroepsvisser kon een schatting worden gemaakt van de jaarlijkse oogst na 1993 en werd bekend vanaf welke lengte de brasem met de zegen werd gevestigd. We wisten hoe de populatie eruit zag en hoeveel er jaarlijks werd geoogst. In het model werden twee situaties vergeleken: hoe ziet de visstand eruit als er niet wordt geoogst en wat gebeurt er wanneer er zoveel vis onttrokken wordt als geregistreerd was? PISCATOR laat dit in figuur 1 zien. Het model maakt duidelijk dat visserij in die omvang een grote invloed heeft op de samenstelling van de populatie en dat het zeer waarschijnlijk is dat visserij de drijvende kracht is geweest achter de verandering. Tot op heden is er geen goede alternatieve verklaring. Deze uitwerking is beschreven in: Lammens, E.H.R.R. , E.H. van Nes, M-L. Meijer & M.S. van den Berg. Effects of commercial fishery on the bream population and the expansion of *Chara aspera* in Lake Veluwe. *Ecological Modelling* 177 (2004) 233-244.

## Lage visserij-inspanning, hogere opbrengst

Het tweede voorbeeld heeft betrekking op de beroepsvisserij in het IJsselmeer. In het IJsselmeer vindt er een intensieve visserij plaats op aal, snoekbaars en baars, die de dichtheid en groottesamenstelling van deze populaties sterk beïnvloedt. Door de intensieve visserij worden de exemplaren die de wettelijke maat bereikt hebben zeer efficiënt verwijderd en is er sprake van overexploitatie. Hierdoor is de opbrengst veel lager dan bij een optimale en zelfs duurzame visserij. Sinds de sterke afname van de vangsten in de jaren '80 van de vorige eeuw doen



Figuur 2: Bovenstaande figuren laten zien hoe de groottesamenstelling van de snoekbaarspopulatie verandert als de visserij in het IJsselmeer gereduceerd wordt tot 25% en vervolgens tot 6,25% van de huidige omvang.



Visserijeffecten kunnen worden voorspeld



Visserijreductie leidt tot grotere vissen

steeds meer stemmen opgeld om de visserij weer gezond te maken door een sterke reductie van de visserij-inspanning. Een belangrijke vraag hierbij is hoever de reductie moet gaan om te komen tot een populatieopbouw die én duurzaam is én tegemoet komt aan de eisen van de Europese Kader Richtlijn Water. De laatste verlangt in ieder geval van een vispopulatie dat alle jaarklassen en lengteklassen vertegenwoordigd zijn. In de huidige situatie zijn vooral de aal en snoekbaarspopulatie zo sterk bevestigd dat slechts enkele jaarklassen kans hebben om zich te ontwikkelen. Als voorbeeld wordt hier gegeven de verwachte verandering in de snoekbaarspopulatie wanneer het aantal staande netten sterk wordt gereduceerd.

Op een vergelijkbare manier als in het bovenstaande voorbeeld voor brasem, is de snoekbaarspopulatie gesimuleerd voor de IJsselmeersituatie. Hierbij zijn de jaarlijkse omvang van de oogst, het aantal gebruikte netten en de selectiviteit van de netten gebruikt om de efficiëntie van de netten te ijken. Daarbij is er vanuit gegaan dat op dit moment twee maal zoveel netten mogen worden uitgezet als in de praktijk door de vissers kan worden gehanteerd. De simulaties (figuur 2) laten zien dat bij een reductie van 75% van het aantal netten en een verandering van de maaswijdte van 100 naar 140 mm snoekbaarsen kunnen uitgroeien tot maximaal 70 cm.

Deze scenario's zijn uitgewerkt ten behoeve van de VBC IJsselmeer in oprichting. De scenario's maken duidelijk dat een zeer extensieve visserij voor zowel sport- als beroepsvissers aantrekkelijke populaties van aal, baars en snoekbaars doet ontstaan en dat de opbrengst toeneemt bij een lagere visserij-inspanning.

### Veranderingen begrijpen

PISCATOR is een model dat de gebruiker helpt de veranderingen in vispopulaties beter te begrijpen. In de voorbeelden is dat geïllustreerd aan de hand van effecten van veranderingen in visserijdruk. Gegevens van de populatieopbouw over meerdere jaren plus een goede kennis van de geschiedenis van het water zijn daarbij onontbeerlijk. **V**

### Over de auteur

Eddy Lammens is senior specialist/adviseur bij RWS RIZA. Hij is gepromoveerd op de ecologie van vispopulaties in eutrofe meren. Het model PISCATOR is daar min of meer van afgeleid.



Momenteel houdt hij zich bezig met de ecologische doelen (MEPs/GEPs) van de meren in IJsselmeergebied en Volkerak-Zoommeer.