

# Vet als een Nederlandse aal

## Nieuwe inzichten over het vetgehalte van aal in relatie tot het trekgedrag

De achteruitgang van de aalstand blijft de gemoederen bezighouden. Het dalende vetgehalte in deze bijzondere vissoort zou daarbij een negatief effect op de voortplanting hebben. Recent onderzoek van IMARES en RIKILT laat echter een ander beeld zien.

**Tekst** Michiel Kotterman en Stijn Bierman, IMARES **Illustraties** Janny Bosman, IMARES, RIKILT en Sportvisserij Nederland.

Mede als gevolg van de unieke levenswijze van aal kunnen veel factoren de oorzaak zijn van deze achteruitgang en is het moeilijk te achterhalen welke factoren echt een effect hebben. Aal groeit gedurende vele jaren, soms tot wel 25 jaar, op in de Nederlandse binnenwateren. In deze periode van groei wordt aal vaak aangeduid als 'rode aal'. Vanaf een bepaalde grootte veranderen deze in schieralen, waarna ze naar zee zwemmen om aan

een lange tocht naar de Sargassozee te beginnen om zich voort te planten. Tijdens deze lange trek eet de aal niet en is dus volledig afhankelijk van opgebouwde vetreserves. Het vetgehalte van de schieraal is daarom een belangrijke factor in de voortplanting. Gegevens uit monitoring programma's in Nederland en België tonen sinds vele jaren een dalende trend in vetgehalten in aalmonsters. Toch hoeven de dalende trends uit België en Neder-

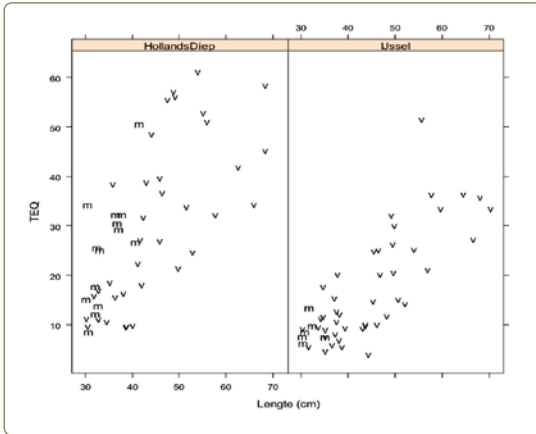
land niet te betekenen dat aal tegenwoordig minder vet wordt. Recentere, meer gedetailleerde, gegevens over vetgehalten geven juist aan dat er weinig reden tot zorg is: aal in Nederland lijken nog steeds vet genoeg te worden.

### Monitoringsprogramma's aal

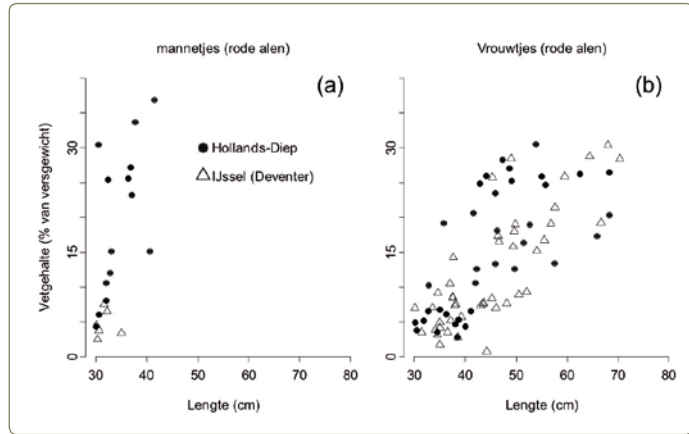
Aal worden al sinds eind jaren zeventig door IMARES en later samen met RIKILT, geanalyseerd op verontrei-



Het vetgehalte van een schieraal speelt een belangrijke rol in de voortplanting.



Figuur 1: Relatie tussen lengte en som-TEQ (in picogram per gram) van alen uit een steekproef van twee locaties (Hollands Diep en IJssel). Mannelijke alen: 'm' Vrouwelijke alen: 'v'. (bron: IMARES RIKILT rapport C119/11A(4))



Figuur 2: Vetgehalten en lengten van individuele alen (mannetjes en vrouwtjes) uit het Hollands-Diep en de IJssel bij Deventer. (bron: IMARES RIKILT rapport C119/11A(4))

nigingen, ten behoeve van zowel waterkwaliteit als voedselveiligheid (voor respectievelijk Rijkswaterstaat en Ministerie EL&I). Deze monitoringgegevens uit Nederland bestaan uit het gemiddelde van circa 25 rode alen per locatie die in de meeste gevallen tussen de 30 en 40 centimeter lang zijn.

Deze monitoringsdata laten dalende trends in PCB's en andere verontreinigingen zien. Desondanks bleek, na invoering van de nieuwe Europese norm (2006) voor het TEQ-gehalte in aal (12 pg/gram versgewicht) dat aalmonsters uit bepaalde gebieden uit het oogpunt van voedselveiligheid te hoge gehalten van dioxine-achtige stoffen (TEQ) bevatten. Dit resulteerde in sluiting van diverse gebieden voor de aalvangst in 2011. Uit dezelfde dataset blijkt dat op sommige locaties het vetgehalte van de aalmonsters daalt.

Om een nog duidelijker beeld te krijgen van de relatie tussen het TEQ-gehalte in de aal en andere fysiologische eigenschappen als vetgehalte zijn in 2011 nog eens 100 alen individueel doorgemeten.

### Nieuwe gegevens en inzichten

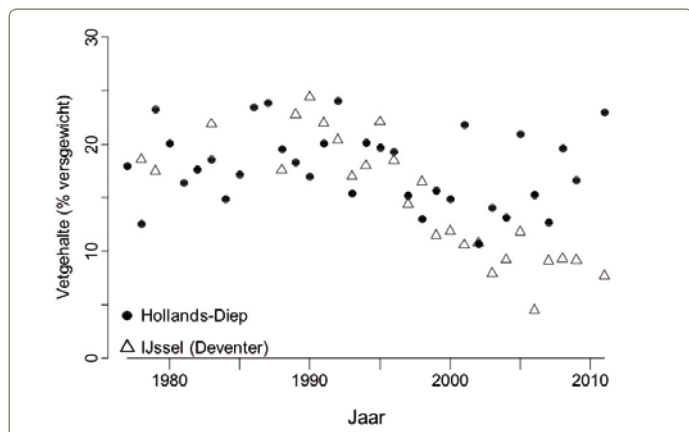
Op twee locaties in het gesloten gebied, het Hollands Diep en de IJssel bij Deventer, zijn elk 50 alen gevangen met lengten tussen de 30 en 70 centimeter. Van deze 100 alen is het geslacht, lengte, gewicht, vetgehalte en het TEQ-gehalte bepaald. De relatie tussen lengte en TEQ van mannelijke en vrouwelijke alen is weergegeven in

figuur 1. De relatie tussen lengte en vetgehalte is weergegeven in figuur 2. In lijn met de verwachting nemen TEQ-gehalten en vetgehalten gemiddeld genomen toe bij toenemende lengte van alen. Voor alen van dezelfde lengte liggen de TEQ-gehalten lager in de IJssel dan in het Hollands Diep. De data van het Hollands Diep tonen dat TEQ-gehalten met toenemende lengte bij mannelijke alen sneller stijgen dan bij vrouwelijke alen. Ook blijken mannelijke alen met lengten tussen de 30 en 40 centimeter gemiddeld hogere vetgehalten en TEQ-gehalten te hebben dan vrouwelijke alen van dezelfde lengte.

Uit figuur 1 en 2 kan worden opgemaakt dat rode alen tussen de 30 en 40 centimeter zéér sterk kunnen

verschillen in zowel TEQ- als vetgehalte. Daarbij blijken zowel lengte als geslacht van belang te zijn. Er is dus een complexe verhouding tussen lengte, geslachtsverhouding én vetgehalte in het mengmonster.

Het gemiddelde vetgehalte van de individuele alen tussen de 30-40 centimeter was in het Hollands Diep monster het hoogst, zoals verwacht kon worden uit de langdurige trend in groepsgemiddelden (figuur 3). In het Hollands Diep zijn vetgehalten constant gebleven (gemiddeld 19% vet van 1990-1995; 18% vanaf 2005), daarentegen zijn in de IJssel bij Deventer vetgehalten sinds medio jaren '90 van de vorige eeuw sterk afgenomen (gemiddeld 21% vet van 1990-1995; 9% vanaf 2005). ▽



Figuur 3: Trends in vetgehalten in mengmonsters uit het Hollands Diep en de IJssel bij Deventer (bron: data IMARES en RIKILT).

Het gemiddeld hogere vetgehalte van de individuele alen uit het Hollands Diep kan worden verklaard door het hogere aantal mannetjes in het monster van deze locatie; de mannetjes zijn gemiddeld een stuk vetter dan vrouwtjes tussen de 30 en 40 centimeter (figuur 2).

Dit hogere vetgehalte komt overeen met het feit dat mannetjes bij deze lengtes vaak al wegtrekken naar de Sargassozeë, het hoge vetpercentage is nodig voor de lange reis. Vrouwtjes trekken in de regel pas bij een lengte vanaf 50 centimeter weg en verhogen hun vetgehalte dus pas later. Deze data laten mooi zien dat, ondanks de grote verschillen in trends in vetgehalten in de mengmonsters, de vetgehalten van grotere vrouwelijke alen nagenoeg gelijk zijn voor beide locaties.

Een mengmonster met een laag vetgehalte kan dus in principe bestaan uit 25 magere vrouwtjes die uitgroeien tot vette alen.

### Trendanalyse

Een trend in het gemiddelde vetgehalte van mengmonsters (zoals weergegeven in figuur 3) kan dus in principe ook een afspiegeling zijn van een trend over de jaren in de geslachtsverhouding en/of lengtesamenstelling van de alen in de steekproef.

Er is op veel locaties in het monitoringsprogramma een sterke trend in gemiddelde lengtes van alen in de mengmonsters aanwezig: vaak neemt de gemiddelde lengte toe in de loop van de jaren, maar soms ook af. In een eerste reactie zou men bij toenemende gemiddelde lengte juist vettere alen verwachten, maar er is een extra complicatie. Omdat mannelijke schieralen bij kleinere lengten wegtrekken dan vrouwelijke alen, neemt het aandeel mannetjes geleidelijk af met toenemende lengte van alen in mengmonsters.

Ter illustratie, in mengmonsters die genomen zijn in het IJsselmeer bij Medemblik nemen de vetgehaltenes gemiddeld genomen af van zo'n 28% (gemiddelde 1980-1990) tot 19% vet (gemiddelde 2005 tot 2011). Maar de gemiddelde lengte is in deze periode sterk toegenomen van ongeveer 30

naar 36 centimeter. Er is van één monster (uit 1984) uit het IJsselmeer bekend wat de geslachtsverhouding was: 100% mannetjes met een gemiddelde lengte van net iets onder de 30 cm, en een gemiddeld vetgehalte van 31,6%. In 2012 is er opnieuw gekeken naar een mengmonster uit het IJsselmeer: de gemiddelde lengte was 35,6 centimeter met hierin 17 vrouwtjes en slechts 8 mannetjes. Dit illustreert duidelijk hoezeer de samenstelling van de alen in het mengmonster over de jaren is veranderd op deze locatie, wat de interpretatie van trends in vetgehalten bemoeilijkt.

De data uit figuur 2 laten zien dat het aandeel mannetjes in de vangst niet alleen in de loop van jaren, maar ook tussen twee locaties sterk kan verschillen, met grote effecten op het vetgehalten in het mengmonster!

Verschillen in geslachtsverhoudingen tussen locaties zijn overigens een bekend verschijnsel; er zijn sterke aanwijzingen dat bij hoge glasaal dichtheden het merendeel van de jonge aaltjes tot man transformeert, en bij lagere dichtheden tot vrouw. Met de zeer grote intrek van glasaal in de jaren 1975-1980 kan het grote aandeel mannetjes in het IJsselmeer in 1984 worden verklaard (en waarschijnlijk ook op andere locaties). De glasaalintrek is na 1980 in Nederland echter dramatisch gedaald, waardoor een verschuiving in geslachtsverhoudingen kan optreden.

Zoals gezegd is er weinig informatie over de historische geslachts-samenstellingen in Nederlandse locaties, maar een voorlopige analyse van recente metingen door IMARES suggereert een lage dichtheid aan mannen op locaties met een lage dichtheid aan alen.

Zowel de sterke daling van de

glasaalintrek als die van de aalstand kunnen hierdoor bijdragen aan een verandering van de geslachtsverhouding in de monsters.

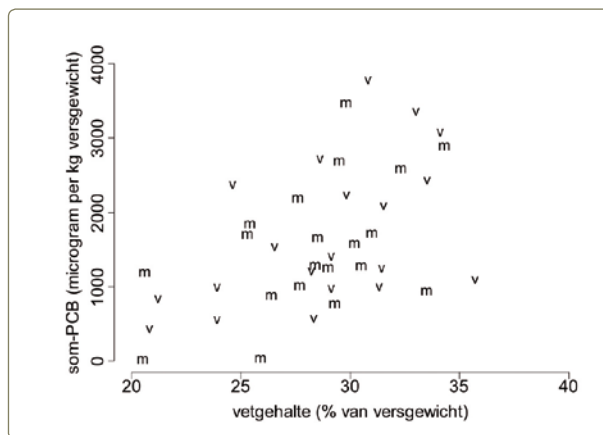
### Fitheid van vette alen

Alen blijken zeer efficiënte zwimmers, de hoeveelheid vet die een schieraal nodig heeft om succesvol naar de Sargassozeë te trekken is gering. Diverse schattingen wijzen op een vetbehoefte van slechts 7 tot 13 % van het lichaamsgewicht om naar de Sargassozeë te trekken en ongeveer 7% voor de voortplanting, voor zowel mannen als vrouwen.

In 2006 zijn voor IMARES gedurende de trektijd 40 individuele schieralen gevangen in het Hollands Diep. Het gemiddelde vetgehalte van de mannelijke schieraal bedroeg 28,3% (minimum 20,8% en maximum 35,7%), de vrouwelijke schieraal bevatte gemiddeld 28,8% vet (minimum 20,5% en maximum 34,3%). Als de waarde van minimaal 20% vet wordt aangehouden dan zijn de vetgehaltenes van alle individuele schieralen en zelfs de vetgehaltenes in veel mannelijke en de grotere vrouwelijke rode aal (Figuur 2) voldoende voor de lange reis naar de Sargassozeë én de voortplanting.

### Factoren van invloed op de aalstand

De vetgehaltenes van alen uit het Nederlandse en een Belgisch monitoringsprogramma zijn eerder geïnterpreteerd als een aanwijzing dat de vetgehaltenes van rode aal en



Figuur 4. De som PCB (6 indicator PCB's) in schieraal uitgezet tegen het vetgehalte op versgewicht (bron: Data IMARES en RIKILT)

mogelijk schieraal dalen, waarbij tevens werd verondersteld dat hierdoor mogelijk een kritische grens bij deze aal wordt bereikt, waaronder zij zich niet meer kunnen voortplanten.

Zoals hierboven is uitgelegd, dient echter zeer voorzichtig te worden omgegaan met gevolgtrekkingen op basis van alleen gemiddelden uit de monsters. De vermeende daling van de vetgehalten is echter in populair wetenschappelijke artikelen en op het internet wel vaak aangehaald als een mogelijk oorzaak van de achteruitgang van de aalstand.

Ook wordt wel gesteld dat deze daling in vetgehalte zou kunnen zijn veroorzaakt door PCB's of andere verontreinigingen met hormoonverstorende werking. Met deze theorie is het echter moeilijk te verklaren waarom vetgehalten in mengmonsters bij een aantal locaties met relatief lage gehalten aan PCB's, zoals het IJsselmeer bij Medemblik of het Lauwersmeer, zo hard zijn gedaald, terwijl er géén trend is te zien bij relatief vervuilde locaties zoals het Hollands Diep of de Maas bij Keizersveer. Ook in de hiervoor genoemde individuele schieralen waren hoge vetgehalten eerder gerelateerd aan hoge, dan aan lage PCB (en dioxine) concentraties (zie figuur 4).

Over het directe effect van PCB's en dioxines op de aalstand kan vooraansnog alleen worden gespeculeerd; de concentraties PCB's en dioxines in

de Europese schieraal zijn niet direct te correleren aan goede of slechte glasaal-intrek. Ook is er tot dusver geen bewijs gevonden dat de huidige concentraties van PCB's of andere verontreinigingen de natuurlijke voortplanting van de aal verstoren, al kan bij hoge concentraties van PCB's een negatief effect op de natuurlijke voortplanting van andere vissen zoals de tong wel worden aangetoond.

### Concluderend

De dalende vetgehalten in mengmonsters van aal zijn een intrigerend verschijnsel. In dit artikel is aangetoond dat door een verandering in de geslachtsverhouding in de mengmonsters, al dan niet geassocieerd met de aalstand en/of toenemende gemiddelde lengte van alen, het gemiddelde vetgehalte van de mengmonsters aal ook kan veranderen. Echter, dat betekent niet automatisch dat een aal van een bepaalde lengte en geslacht op dit moment minder vet is dan in het verleden, en daarom minder succesvol zal zijn bij de voortplanting.



Met het vetgehalte van vrouwelijke alen lijkt niets aan de hand te zijn.

De gemeten vetgehalten in individuele rode alen uit het Hollands Diep en de IJssel bij Deventer en in individuele schieralen uit het Haringvliet, geven geen enkele reden tot zorg.

Voor de hypothese dat vervuiling bijdraagt aan de daling van vetgehalten van aal is vooraansnog geen bewijs, het effect van vervuiling op de achteruitgang van de aalstand blijft wel een factor die nader onderzoek verdient.

Helaas blijft dus voorlopig de vraag open wat de grote en snelle afname van de aalpopulatie veroorzaakt. Hoogstwaarschijnlijk speelt een samenspel van meerdere factoren hierbij een rol en is een brede aanpak nodig om het tij te keren.

Hopelijk kan onderzoek, zoals voortplanting in gevangenschap van gekweekte én wilde schieraal, zoals binnen het Europese onderzoeksproject PRO-EEL, hierop antwoorden geven. **V**



Deze wilde schieraal, in gevangenschap gestimuleerd tot voortplanting, leverde 200.000 bevruchte eieren en vele larven die tot zeven dagen leefden.