

Interacties tussen visetende vogels en visserij: broodnijd een kwestie van dichtheidsafhankelijkheid

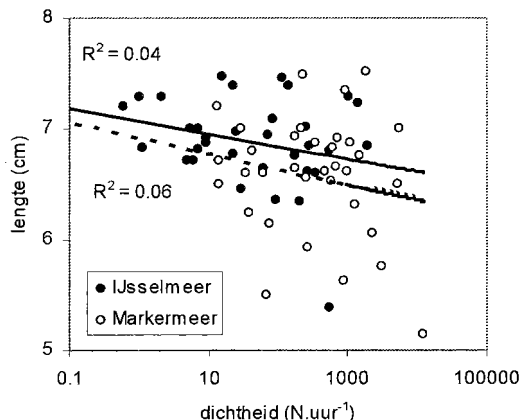
Joep J. de Leeuw

RIVO, Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek
Postbus 68, 1970 AB IJmuiden
j.j.deleeuw@rivo.dlo.nl

Visetende watervogels en visserij, al of niet gesteund door maatschappelijke belangengroepen, hebben het niet zo op elkaar. Actueel in Nederland is de strijd om de kokkelbestanden in de Waddenzee voor respectievelijk Eiders *Somateria mollissima* en Scholeksters *Haematopus ostralegus*, danwel de commerciële kokkelvisserij. Al wat langer loopt de strijd om zoetwatervis tussen vooral Aalscholvers *Phalacrocorax carbo* (groot, van zichzelf al zwart en de laatste jaren op elk stukje binnenwater te vinden) en beroeps- of sportvisserij. Bij dergelijke conflicten spelen niet alleen de directe effecten van het onttrekken van schelpdieren of vis aan het gebied, maar vaak ook andere kwesties. Verandert bijvoorbeeld de wadbodem door zuigkorren van kokkelvisserij? Verdrinken duikende vogels in visnetten? Verjagen vogels de vis uit hengelsportwateren? Het centrale dilemma is doorgaans echter: hoe wordt de buit verdeeld? Daarbij wordt bijna altijd stilzwijgend verondersteld dat elke vis die door de ene partij wordt gevangen een directe verliespost vormt voor de andere partij. Dat rekent makkelijk en vormt, als het op schadeclaims aankomt omdat de vrije natuur zomaar haar gang gaat, een heel aantrekkelijk alternatief. Er zijn echter nogal wat situaties waarin het allemaal niet zo'n vaart loopt, dat de onttrekking van vis door de ene partij niet in diezelfde mate een negatief effect heeft op de benuttingsmogelijkheden door de andere partij. Dat is bijvoorbeeld het geval wanneer het fenomeen dichtheidsafhankelijkheid optreedt, het zelf-regulerend mechanisme dat de omvang van populaties (in dit geval proovis) bepaalt. Dat is zeker geen nieuwe gedachte. Thomas Robert Malthus schreef in 1798 (*Mathematics of Population and Food*): "Through the animal and vegetable kingdoms nature has scattered the seeds of life abroad with the most profuse and liberal hand, but has been comparatively sparing in the room and nourishment necessary to rear them... The race of plants and the race of animals shrink under this great restrictive law". Dichtheidsafhankelijkheid wil

hier zeggen dat hoe meer jonge vis concurreert om voedsel, des te geringer is de groei (dichtheidsafhankelijke groei) en/of overleving (dichtheidsafhankelijke sterfte). In perioden dat dichtheidsafhankelijke processen optreden zijn de gevolgen van predatie of visserij (en dus de concurrentie) dan ook aanzienlijk minder, aangezien een groot deel van het proovisbestand het door voedselgebrek toch niet had gered. Daarmee kun je de interacties tussen vogels en visserij zeker niet bagateliseren, maar wel behoorlijk nuanceren. In het onderstaande wordt een voorbeeld besproken uit het IJsselmeer waar verschillende groepen visetende watervogels afhankelijk zijn van de bestanden Spiering *Osmerus eperlanus* en de beroepsvisserij een groot deel van het voorjaarsbestand opvist.

De eerste vraag is of er aanwijzingen zijn voor het optreden van dichtheidsafhankelijke processen. De mate van competitie om ruimte of voedsel binnen een soort laat zich niet zo gemakkelijk meten. Dat is dan ook de reden dat het fenomeen doorgaans wordt genegeerd. In het geval van Spiering op het IJsselmeer beschikken we over een zeer lange reeks van gegevens over de jaarlijkse spieringstand en de gemiddelde lengte van de Spiering aan het eind van het groeiseizoen in oktober (routinebemonsteringen met de grote kuil;



Figuur 1. Dichtheidsafhankelijke groei bij Spiering in IJsselmeer en Markermeer. De gemiddelde lengte aan het eind van een groeiseizoen is uitgezet tegen de abundantie in het najaar (gemiddeld aantal per meer per jaar in de periode 1970-2000) (gegevens RIVO). *Density-dependent growth of yearling Smelt in Lake IJsselmeer and Lake Markermeer in 1970-2000. Symbols represent average length and density after the growing season of each year per lake (data from RIVO).*

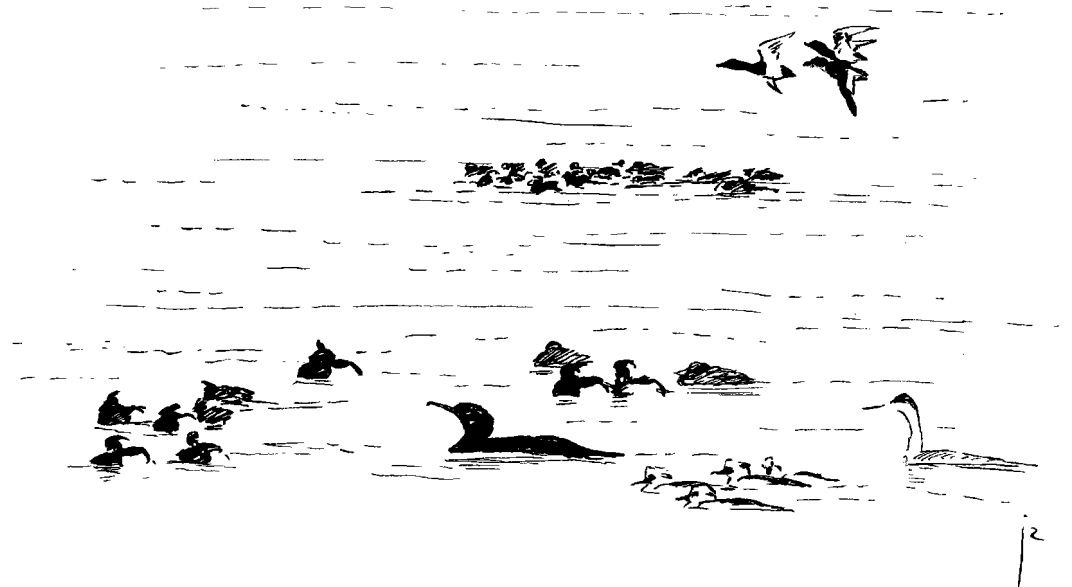
Tabel 1. Gemiddelde jaarlijkse consumptie van Spiering door vogels, roofvis (Baars en Snoekbaars) en visserij. *Mean annual consumption of Smelt by birds, piscivorous fish (Perch and Pikeperch) and fishery (Buijse et al. 1993, Mous et al., in press).*

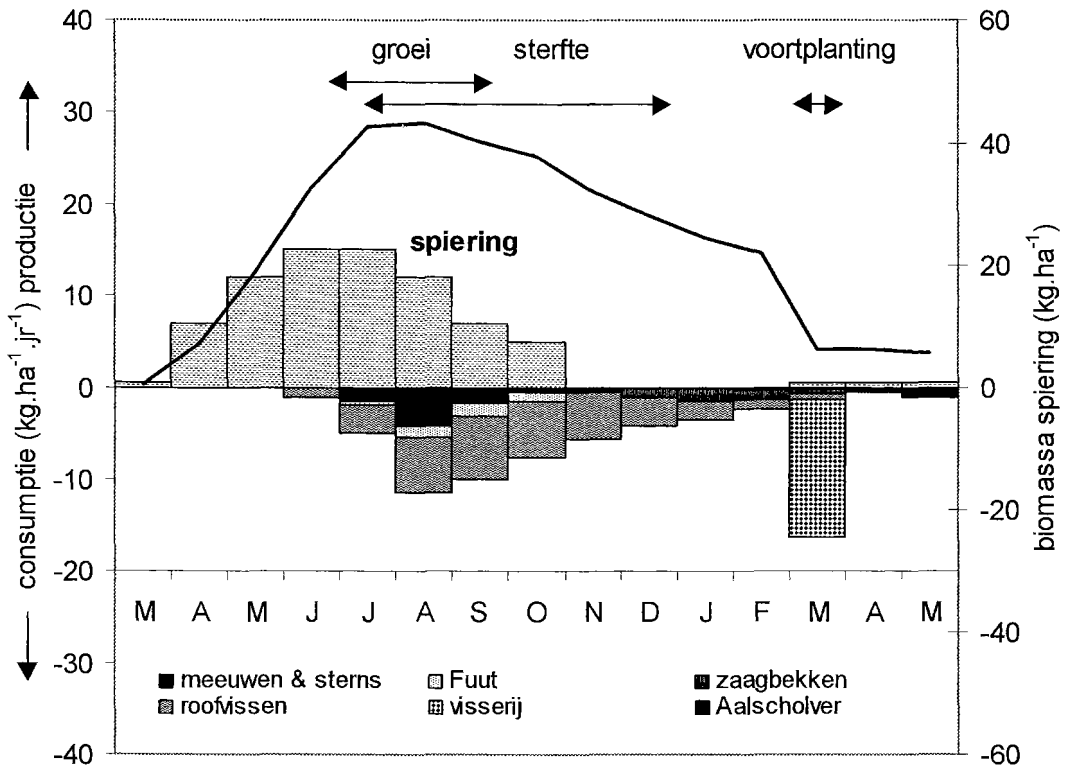
	Periode Season	Consumptie (kg.ha ⁻¹ .jr ⁻¹) Consumption
Kokmeeuw <i>Black-headed Gull</i>	(na)zomer	8.1
Zwarte Stern <i>Black Tern</i>	(na)zomer	1.1
Fuut <i>Great Crested Grebe</i>	nazomer	4.6
Grote Zaagbek <i>Goosander</i>	winter	2.7
Middelste Zaagbek <i>Red-breasted Merganser</i>	winter	0.3
Nonnetje <i>Smew</i>	winter	0.9
Aalscholver <i>Cormorant</i>	laat voorjaar	1.7
Baars en Snoekbaars <i>Perch and Pikeperch</i>	zomer (winter)	35
Visserij <i>Smelt fishery</i>	einde winter	12

een sleepnet met een breedte van 8 m) in de periode 1970-2000. Deze gegevensreeks laat een negatief verband zien tussen de lengte van Spiering en de dichtheid (aantallen per uur vissen met de kuil) (figuur 1), ofwel een geringere lengte (en dus geringere groei) aan het eind van het groeiseizoen wanneer de aantallen hoog zijn. Het gaat hier om Spieringen in hun eerste en meestal enige levensjaar. Spiering is in het IJsselmeergebied een eenjarige soort die zich aan het eind van de winter (maart) voortplant.

Er blijkt ook een verband te bestaan tussen de grootte van het zoöplankton (een maat voor de voedselbeschikbaarheid) en de groei van Spiering (Mous *et al.* 2001). Dit wijst er op dat de relatie tussen de dichtheid en de groei inderdaad wordt ver-

oorzaakt door voedselgebrek in jaren met hoge aantallen. Er zit wel de nodige variatie (ruis) rond de lijn. Dat is niet zo vreemd als we bedenken dat de maximale productie van voedsel voor Spiering (via respectievelijk temperatuur en nutriënten, van fytoplankton naar zoöplankton) jaarlijks zeker geen constante is. Als we naar het seizoenpatroon kijken van de hoeveelheid zoöplankton, dan blijkt er doorgaans in de tweede helft van de zomer voedselgebrek te ontstaan: de biomassa van groeiende Spiering is dan hoog terwijl de hoeveelheid groot zoöplankton beperkt is (Ibelings & Noordhuis 2000). De conditie (gemiddeld gewicht bij een bepaalde lengte) van Spieringen blijkt ook in de loop van de zomer af te nemen (Mous *et al.* 2001). Dat is blijkaar het moment dat dichtheidsafhankelijke





Figuur 2. Seizoensverloop van productie en consumptie (histogrammen) en de biomassa (lijn) van Spiering in het IJsselmeer. Pijlen geven de belangrijkste perioden van dichtheidsafhankelijke groei, sterfte en voortplanting aan. *Seasonal pattern of production and consumption (histogram) and biomass (line) of Smelt in Lake IJsselmeer (legend of consumers see tabel 1). Arrows indicate periods of density-dependent growth, mortality, and recruitment, respectively.*

groei het sterkst optreedt. Van dichtheidsafhankelijke sterfte weten we minder. Het is waarschijnlijk dat die gelijktijdig optreedt met dichtheidsafhankelijke groei, maar daarnaast ook in de winter voorkomt (geen groei, maar ook geen voedselproductie in de vorm van zoöplankton).

Het spieringbestand wordt in de loop van het seizoen door verschillende consumenten benut. In de (na)zomer zijn het vooral Kokmeeuwen *Larus ridibundus* en Zwarte Sterns *Chlidonias niger* die de grote hoeveelheden Spiering benutten als energiebron in de periode van rui en doortrek (tabel 1). Wat later zijn het vooral Futen *Podiceps cristatus*. In de winter zijn overwinterende zaagbekken *Mergus* sp. de belangrijkste predatoren onder de vogels. Baars *Perca fluviatilis* en Snoekbaars *Stizostedion lucioperca* zijn roofvissen die ook grotendeels van Spiering leven; in de zomermaanden is hun stofwisseling, groei en consumptie het hoogst maar ook in de winter wordt nog Spiering gegeten. Wanneer Spiering in de paaiperiode (meestal in maart) naar de kust trekt, breekt een korte maar zeer intensieve periode van spieringvis-

serij door beroepsvisseren aan. In het late voorjaar tenslotte benutten Aalscholven de restanten van de eenjarige Spiering terwijl de nieuwe generatie zich al begint te ontwikkelen (in andere seizoenen wordt ook Spiering gegeten, maar meestal in bescheiden mate ten opzichte van andere spieringeters).

Wanneer we de productie van Spiering (voortplanting en groei) en consumptie door vogels, roofvis en visserij reconstrueren (figuur 2) valt op dat de consumptie door vogels vooral in de zomermaanden (meeuwen, sterns en futen) optreedt op het moment dat de biomassa Spiering het hoogst is. Deze vogels benutten dus de spieringpiek en omdat in die periode dichtheidsafhankelijke groei en sterfte optreden is het effect daarvan op de populatie Spiering vermoedelijk zeer beperkt. In de winter zijn er dan de zaagbekken die slechts een beperkt deel van de jaarlijkse spieringconsumptie voor hun rekening nemen en bovendien in een periode dat vermoedelijk dichtheidsafhankelijke sterfte aanzienlijk is. De spieringvisserij in het vroege voorjaar kan wel 70% van de biomassa van

dat moment wegvangen. Voor de spieringpopulatie heeft dat weinig gevolgen: ongeacht de mate van spieringvisserij ontwikkelt zich weer een nieuwe generatie. Er blijken ruim voldoende Spieringen de kans te hebben (gehad) om een generatie neer te zetten die in de loop van de zomer door dichtheidsafhankelijk groei en sterfte wordt gereguleerd (er lijkt dus geen sprake van dichtheidsafhankelijke voortplanting). Alleen voor de Aalscholvers zou er een nadeel aan de spieringvisserij van het vroege voorjaar kunnen kleven omdat zij voor hun kleine jongen afhankelijk zijn van de eenjarige Spieringen die niet door de visserij zijn opgevestigd.

Duidelijk mag zijn in dit voorbeeld dat, hoewel vogels op jaarbasis meer Spiering eten dan de visserij vangt (tabel 1), het maar de vraag is of hier sprake is van concurrentie. Voor de visserij lijkt dat niet of nauwelijks het geval en voor vogels hooguit voor Aalscholvers wanneer zij hun jongen in hun eerste paar weken van kleine prooien moeten voorzien. Zelfs in spieringarme jaren zou het kunnen zijn dat er voldoende alternatieve prooien zijn in de vorm van Pos *Gymnocephalus cernuus* en jonge Baars.

Natuurlijk zijn er voorbeelden te geven dat vogels en visserij elkaar wel dramatisch in de weg kunnen zitten. Dat neemt niet weg dat de gedachte dat elke "gekaapte" vis als "schade" wordt aangemerkt een hardnekkig misverstand is. Door te kijken naar seizoenspatronen van consumptie en

te proberen aantalsregulerende, dichtheidsafhankelijke processen op het spoor te komen, ontstaat vaak een veel genuanceerder beeld van concurrentie tussen vogels en visserij dan een simpele consumptiebalans zou doen vermoeden.

Langs deze gedachtenlijn proberen onderzoekers van het RIVO Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek en Rijkswaterstaat RIZA in een door de EG gesubsidieerd onderzoek met Europese partners een beeld te krijgen van de problemen rond visserij en visetende watervogels en hoe conflicten beperkt kunnen worden.

Literatuur

- Buijse A. D., van Eerden M. R., Dekker W. & van Densen W.L.T. 1993. Elements of a trophic model for IJsselmeer (The Netherlands), a shallow eutrophic lake. In V. Christensen & D. Pauly (eds.), Trophic models of aquatic ecosystems, ICLARM Conf. Proc. 26.
- Ibelings B. & Noordhuis R. 2000. Plankton. In R. Noordhuis (red.), Biologische monitoring zoete rijkswateren. Watersysteemrapportage IJsselmeer en Markermeer, RIZA rapport 2000.050, Leystad
- Mous P. J., Dekker W., de Leeuw J. J., van Eerden M. R. & van Densen W. L. T. (in druk). Interactions in the utilization of small fish by piscivorous fish and birds and by fishery in IJsselmeer. In I. G. Cowx (ed.), Proceedings of the International Symposium on Interactions between Birds and Fisheries, Hull.

Competition between fish-eating birds and fishery: matter of density dependence

If fish-eating birds and fishery utilize the same species of prey fish, it is often assumed that there is strong competition for their common resource. The implicit assumption that the removal of any prey fish results in a loss of benefit for the other consumer may be untrue when density-dependent growth and/or mortality regulate the number of prey fish. This phenomenon is demonstrated for a population of Smelt *Osmerus eperlanus* which is utilized by different groups of birds and a commercial fishery in Lake IJsselmeer, The Netherlands (Tab. 1). A time series of 30 years reveals that Smelt growth is density dependent (Fig. 1), due to food limitation (large zooplankton). A reconstruction of the seasonal pattern of Smelt production and con-

sumption shows that Black-headed Gulls *Larus ridibundus*, Black Terns *Chlidonias niger*, and Great Crested Grebes *Podiceps cristatus* utilize Smelt in summer when Smelt abundance and density-dependent growth and mortality are highest (Fig. 2). Sawbills *Mergus* sp. are the main avian predators in winter, a period of density-dependent mortality. An intensive Smelt fishery is confined to the spawning period in early spring (March) and probably does not affect density-dependent recruitment. Cormorants *Phalacrocorax carbo* feed their young with the remaining 1+ population of Smelt and may potentially suffer from Smelt fishery, although alternative prey may be available. This seasonal pattern of utilization during periods of major density-dependent processes greatly reduces potential competition between avian predators and fishery.