

VISRESTEN IN MARIENE SEDIMENTEN

door

G. C. Cadée,
Texel.

Cadée, G. C. Visresten in mariene sedimenten (Fish remains in marine sediments). - Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 14 (3): 73-77, 1 tab., September 1977.

In many marine sediments fish remains are scarce. Only under special conditions, when predators and scavengers are absent, fish remains may abound. Accumulation of the most durable fish remains (otoliths, teeth) may also occur on resting places of predators. A bottom sample relatively rich in such fish remains, described by Gaemers (1977) from the northern North Sea is here tentatively interpreted as such a resting place accumulation. This may explain the absence of otoliths of some pelagic species: they were not eaten by the predator. The absence of otoliths of juvenile bottom fishes, mostly gadoids, is explained here by the distribution pattern shown by many gadoids and other bottom fishes: juveniles live first pelagically, later in shallower water than the adults. Gaemers' sample was a deep water sample.

Dr. G. C. Cadée, Westergeest B 65, Texel, The Netherlands.

Het artikel van Gaemers (1977) over recente en jong-kwartaire visresten van het Long Forties gebied, noordelijke Noordzee, is interessant vanuit aktuo-paleontologisch standpunt. Vergelijkingen van recente fauna's met wat daarvan in het sediment terecht komt en een kans heeft om te fossiliseren, kunnen voor de paleontoloog/paleoecoloog waardevolle gegevens opleveren. Voor zover ik weet is daar voor wat betreft de visresten nog zeer weinig aan gedaan.

Terecht wijst Gaemers erop, dat zijn monster relatief rijk was aan

visresten, ook al bevatte het monster geen 80 maar ca. 30 otolieten per kg (Gaemers, pers. meded.). In het algemeen vinden we namelijk weinig of geen visresten in mariene sedimenten. Monsters uit de Waddenzee en aangrenzende Noordzee, die ik zelf uitzocht, bevatten slechts bij uitzondering visresten (wervels, otolieten). Brongersma-Sanders (1949) geeft een overzicht van gegevens uit de literatuur tot dan toe. Aan dit artikel ontleen ik tabel 1. Duidelijk blijkt ook hieruit de armoede aan visresten in de meeste mariene sedimenten. Als een van de oorzaken noemt zij naast oplossen de rol van predators en aaseters, waarbij zij Verill (1884: 1054) aanhaalt, die schrijft dat zee-egels visbotten erg lekker vinden. Ook Swennen (1971) vond dat groenpootruiters brakwatergrondels praktisch geheel verteren, alleen otolieten blijven goed herkenbaar in de braakballen. In de uitwerpselen van zeezoeten (Swennen, 1977) zijn ook alleen de otolieten goed herkenbaar, de rest van de vis is op een enkel uitzonderlijk hard stukje bot na niet meer terug te vinden.

Alleen onder speciale omstandigheden blijven visresten in het sediment bewaard, predators en aaseters moeten dan ontbreken. Dergelijke situaties treft men o.a. aan daar waar het zuurstofgehalte nabij de bodem laag is en het sediment stinkt naar H₂S. In de Ria de Arosa (Spanje, prov. Galicia) hebben wij dit kunnen bevestigen (Cadée, 1968: 59). Monsters uit de zachte naar H₂S stinkende modder uit het binnenste deel van deze baai bevatten bijna alle visresten (Botten, schubben en otolieten), terwijl de grovere sedimenten uit de randzone praktisch géén visresten bevatten. Hier lijkt het ontbreken van predators gecombineerd met een relatief snelle sedimentatie in het binnenste deel van de Ria het voorkomen van visresten te kunnen verklaren.

Een dergelijke situatie zal niet van toepassing zijn op het gebied van de Long Forties. Gaemers wijst erop, dat in bodemonsters in de buurt weinig visresten voorkomen en dat er waarschijnlijk sprake is van een ophoping rond het zeekalf waarvan het monster stamt.

Een ander opmerkelijk feit is het ontbreken van kleine otolieten in

Expeditie	totaal aantal monsters	aantal monsters met:			
		otolieten	botten	schubben	haaietanden
Challenger	348	101	3	1	65
Valdivia	119	22	3	-	8
div. exped. in Atlantische Oceaan	1426	332	3	-	100
John Murray	53	41	19	9	12
Siboga	102	enkele	1	-	-
Snellius	300	22	-	-	-

Tabel 1. Aantallen monsters met visresten van verschillende oceanografische expedities (naar Brongersma-Sanders, 1949).

het door Gaemers bestudeerde monster. We moeten hier een onderscheid maken tussen het ontbreken van de kleine otolieten van een aantal pelagische vissen en het ontbreken van juveniele otolieten van een aantal bodemvissen. Weatherley (1972: 178) geeft aan dat mortaliteit bij postlarvale vissen ieder jaar even groot is of in het eerste jaar groter dan in latere jaren. Als al deze dode vissen otolieten aan het sediment leverden, zouden we evenveel of meer kleine dan grote otolieten moeten vinden. Voor dit ontbreken geeft Gaemers een aantal mogelijke verklaringen (waarbij de genoemde factoren sterker bijdragen tot vernietiging van kleine dan van grote otolieten):

- slijtage door transport
- slijtage door oplossing
- verzwakking door de aanwezigheid van een centrale holte
- oplossing in de maag van predatoren

Deze factoren kunnen al of niet in combinatie zeker een rol spelen, maar ondanks dit komen er toch ook wel kleine otolieten in recente mariene sedimenten voor. Toevallig bestudeer ik juist enige monsters van de shelf van Zaïre, welke bijzonder rijk zijn aan kleine otolieten (ook kleiner dan 1 mm). De monsters uit het binnenste gedeelte van de Ria de Arosa bevatten vaak kleine otolieten.

Slijtage door transport over de bodem is niet erg aannemelijk; de compacte vorm van de otolieten maakt ze minder geschikt voor transport (Schäfer, 1962: 73) en de diepte is zodanig dat sterke stromingen langs de bodem wel niet zullen optreden. Bovendien vertonen de schelpen in het monster, die in tegenstelling tot hetgeen Gaemers beweert door hun minder compacte vorm (grotere verhouding oppervlakte/gewicht) eerder getransporteerd zullen worden, minder sporen van transport.

Oplossing in de maag van predatoren speelt misschien ook niet zo'n belangrijke rol als Gaemers veronderstelt. Tegenover het voorbeeld dat hij aanhaalt van gedeeltelijk gecorrodeerde otolieten uit walvismagen (Fitch & Brownell, 1968), staan voorbeelden van niet of nauwelijks aangetaste minieme otolietjes van de brakwatergrondel uit groenpootruiterbraakballen (Swennen, 1971: 75) en van eveneens praktisch onaangetaste gadiden-otolieten in zeekoetuitwerpselen (Swennen, 1977: 28). Bij een aantal van de walvissen van Fitch & Brownell ging het bovendien om gestrande exemplaren, waarbij we mogen aannemen dat de otolieten langer dan normaal in het zure milieu van de maag verbleven.

Naar mijn idee kan nog een andere verklaring aangevoerd worden voor het ontbreken van otolieten van juveniele bodemvissen in het bewuste monster. Van zeer veel vissen is bekend dat de juveniele dieren niet naast de adulte voorkomen, maar in zogenaamde "kinderkamers" verblijven. De Waddenzee heeft zo'n kinderkamerfunctie voor een aantal ook commercieel belangrijke vissoorten uit de Noordzee, zoals de schol, de tong, de haring en de sprot (Zijlstra, 1972). Garstang (1909) geeft een interessante verspreidingskaart van de verschillende grootten van de schol, waaruit blijkt dat de grootste exemplaren in de diepste delen, de kleinere exemplaren tot zo'n 20 cm lengte in de ondiepe kustwateren voorkomen.

Ook bij de gadiden (die de hoofdmoot van het otolietenmonster uitmaken) leven de juveniele en adulte exemplaren veelal gescheiden. Muus (1966) vermeldt dat juveniele wijting, *Merlangius merlangus* (L.) en schelvis, *Melanogrammus aeglefinus* (L.), pelagisch leven (dikwijls onder haarkwallen) en pas bij een lengte

van 5 - 10 cm tot een leven nabij de bodem overgaan. Na het pelagisch stadium verblijft de koolvis, *Pollachius virens* (L.), de eerste twee à drie jaar in ondiep water. Van de pollak, *Pollachius pollachius* (L.) en de steenbolke, *Trisopterus luscus* (L.), komen bij onze kusten alleen jonge exemplaren voor (Muus, 1966; Redeke, 1941). Het kustras van de kabeljauw, *Gadus morhua* L., gaat bij drie à zes cm lengte over van een pelagisch tot een bodemleven in ondiep water. Tot het einde van hun tweede jaar verblijven ze in onze kustwateren ("gullen"), grote volwassen exemplaren worden zelden op onze kust aangetroffen, maar leven dieper (Duncker, 1960: 195; Redeke, 1941). Van de Noorse kabeljauw, *Neocolliolus esmarki* (Nilsson), die het grootste deel vormt van Gaemers' otolietenmonster, vermeldt Meek (1916: 216) dat de jongen pas bij een lengte van zes à zeven cm van een pelagisch leven tot een bodemleven overgaan. In hoeverre jonge bodemstadia en volwassen exemplaren gescheiden voorkomen is voor zover ik heb kunnen nagaan niet bekend. Gezien het verspreidingspatroon van andere gadiden is het niet onwaarschijnlijk dat ook bij deze soort de juveniele ondieper leven dan de volwassen exemplaren. Dit betekent dat op de plaats waar het monster vandaan komt (124 m diep) vermoedelijk geen juveniele gadiden leefden en dus ook geen kleine otolieten konden leveren aan het sediment.

Het ontbreken van (kleine) otolieten van pelagische vissen (haring, makreel) kunnen we niet op deze wijze verklaren. Gaemers maakt duidelijk dat het monster van het zeekalf rijker is aan otolieten dan bodemmonsters in de buurt genomen. Schäfer (1966) geeft een aannemelijke verklaring voor dergelijke plaatselijke otolieten-opeenhopingen. Hij geeft een aantal voorbeelden van vogels en vissen die steeds terugkeren naar een vaste rustplek, waar zij hun voedsel verteren en hun uitwerpselen deponeren. Deze plaats kan een rustplaats geweest zijn van predators (kabeljauw?), waardoor de ophoping van otolieten te verklaren zou zijn. Tevens biedt dit een mogelijkheid om het ontbreken van pelagische vissen te verklaren: zij kwamen niet op het menu voor van deze predator.

Het zeekalf zelf zou m.i. een rustplaats geboden kunnen hebben aan een predator. Gaemers (pers. meded.) vermoedt echter dat veel van de otolieten in zijn monster ouder zijn dan de drie jaar dat het zeekalf op de bodem heeft gestaan. Hoe lang otolieten op de bodem of in het sediment verbleven is echter niet eenvoudig te zien. Het zou interessant zijn eens na te gaan hoe snel verse otolieten een "fossiel" uiterlijk kunnen krijgen.

Mocht de predator een kabeljauw zijn geweest, waarvan bekend is dat zij zich bijvoorbeeld bij wrakken ophouden, dan sluit hierbij mooi aan dat Daan (1973) vermeldt, dat het voedsel van kabeljauwen in de noordelijke Noordzee voornamelijk bestaat uit gadiden, die ook de hoofdmoot uitmaken van het otolietenmonster.

De conclusie dat het otolietenmonster geen goed beeld geeft van de visfauna ter plaatse kan ik geheel onderschrijven. Op de hondstong na ontbreken bijvoorbeeld platvissen in dit monster. Bij de reconstructie van fossiele visfauna's zullen we ons dit goed moeten realiseren.

LITERATUUR

- Brongersma-Sanders, M., 1949. On the occurrence of fish remains in fossil and recent marine deposits. - Bijdr. Dierk., 28: 65-76.
- Cadée, G. C., 1968. Molluscan biocoenoses and thanatocoenoses in the Ria de

- Arosa, Galicia, Spain. - Zool. Verh., 95: 1-121.
- Daan, N., 1973. A quantitative analysis of the food intake of North Sea Cod, *Gadus morhua*. - Neth. J. Sea Res., 6: 479-517.
- Duncker, G., 1960. Die Fische der Nordmark. - Abhandl. Verh. Naturwiss. Ver. Hamburg, N.F., 3 (suppl.): 1-432.
- Fitch, J. E. & Brownell, R. L., 1968. Fish otoliths in cetacean stomachs and their importance in interpreting feeding habits. - J. Fish. Res. Bd. Canada, 25: 2561-2574.
- Gaemers, P. A. M., 1977. Recente en jong-kwartaire visresten van het Long Forties gebied, noordelijke Noordzee. - Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 14: 21-40.
- Garstang, W., 1909. The distribution of the plaice in the North Sea, Skagerrak and Kattegat, according to size, age and frequency. - Rapp. Proc.-Verb. Cons. Perm. explor. Mer, 11: 65-133.
- Meek, A., 1916. The migration of fish. London (E. Arnold), 427 pp.
- Muus, B. J., 1966. Zeevissengids. Zeevissen en zeevisserij in Noordwest-Europa. Amsterdam/Brussel (Elsevier), 244 pp.
- Redeke, H. C., 1941. Fauna van Nederland, afl. X. Pisces (Visschen van Nederland). Leiden (Sijthoff), 331 pp.
- Schäfer, W., 1966. Aktuopaläontologische Beobachtungen 6. Otolithen-Anreicherungen. - Natur u. Museum, 96: 439-444.
- Swennen, C., 1971. Het voedsel van de groenpootruiter, *Tringa nebularia*, tijdens het verblijf in het Nederlandse Waddengebied. - Limosa, 44: 71-83.
- Swennen, C., 1977. Report on practical investigations into the possibility of keeping sea-birds for research purposes. Texel (Nederl. Inst. Onderz. der Zee), 44 pp.
- Verill, A. E., 1884. Physical characters of the portion of the continental border, beneath the Gulf Stream, explored by the fish hawk, 1880 to 1882. - Rep.-Comm. Fish and Fisheries, 10: 1045-1057.
- Weatherley, A. H., 1972. Growth and ecology of fish populations. London/New York (Academy Press), 293 pp.
- Zijlstra, J. J., 1972. On the importance of the Waddensea as a nursery area in relation to the conservation of the southern North Sea fishery resources. - Symp. zool. Soc. London (1972), 29: 233-258.