

Oecologie van de Nederlandse brakwatermollusken

(Samenvatting)

door

W. S. S. VAN BENTHEM JUTTING

INLEIDING

Het meest karakteristieke verschil tussen zoetwater en brakwater is het hogere gehalte aan NaCl, keukenzout, in dit laatste. Er zijn nog enkele andere verschillen, maar het zoutgehalte is het duidelijkst, en ook het gemakkelijkst te bepalen. Het wordt dan ook algemeen gebruikt in hydrobiologisch onderzoek. Er zijn tussen de brakke wateren grote onderlinge verschillen in zoutgehalte. Om hierin enige classificatie te brengen, stelde REDDEKE (1922, 1932, 1937) de volgende indeling voor:

Cl ion	100 mgr/l	Zoet water	Gemeenlijke Zouten
0.1 gr/l =	100 mgr/l	zoet water	0.185 %/oo
0.1—1.0 "	100—1,000 "	oligohalien	0.185—1.85 %/oo
1.0—10.0 "	1,000—10,000 "	mesohalien	1.85—18.5 %/oo
10.0—17.0 "	10,000—17,000 "	polyhalien	18.5—30.0 %/oo
17.0 "	17,000 "	zee water	>30.0 %/oo

ENKELE ALGEMENE KENMERKEN VAN BRAKKE WATEREN

In alle brakke wateren van de wereld is het aantal soorten, dat er voorkomt, veel kleiner dan in zoetwater of in zeewater. De meeste brakwaterorganismen zijn van mariene oorsprong; een veel geringer aantal is uit zoetwater afkomstig, zoals uit tabel 2 op blz. 78 blijkt. De oorzaak van deze reductie van het soortenaantal is niet bekend, en evenmin kunnen wij verklaren, waarom het aantal zoetwater-soorten zoveel hoger is dan dat der zoetwatersoorten.

Hier tegenover staat, dat de aantallen individuen, waarin de brakwatermollusken voorkomen enorm groot zijn.

De aanpassing aan een ander zoutgehalte is vooral van invloed op de ademhalings- en de excrete-organen. Dieren, die zich gemakkelijk aanpassen aan verschillen in zoutgehalte, noemt men eurghalien, degene, die dat niet kunnen, stenohalien. In brakwater, met zijn relatief wisselend zoutgehalte, komen in hoofdzaak eurghaliene dieren voor.

Van de vier verschillende categorieën van voedselspecialisten in het molluskentrijk: de plankton-eters, de detritus-eters, de grazende dieren en de rovers, komen alle vier typen in zeewater en brakwater voor. In zoetwater ontbreken de rovers.

De Lamellibranchiën zijn plankton-eters, de kleine naaktslakjes *Embletonia pallida* en *Terpis despectus* zijn rovers, *Planorbis*- en *Lymnaea*-soorten zijn grazers, alle *Hydrobia*'s zijn detritus-eters.

Het overgaan uit een zeewater milieu naar een brakwater milieu heeft enkele wijzigingen in de dieren ten gevolge. De vorm kan veranderen, b.v. *Mya arenaria* (tondere schelp), *Cardium edule* (verlengd achtereinde van de schelp, kleiner aantal ribben). De grootte neemt af, zoals b.v. in *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Macoma balthica*, *Mya arenaria*. Ook de structuur kan veranderen zoals b.v. in de dunne schelp van *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Macoma balthica*, *Mya arenaria*, *Lymnaea ovata*.

De bekende mariene vegetatie van bruiwieren: *Fucus*, *Ascophyllum*, e.d. neemt in brakwater sterk af. Enkele groenwieren: *Vaucheria*, *Enteromorpha*, *Cladophora*, *Chaetomorpha* zijn daarentegen veel algemener dan in zee. Uit het zoete water dingen enkele Phanerogamen door: *Zostera*, *Ruppia*, *Zamichbellia*, *Schpus*, *Spartina*, *Phragmites*, *Potamogeton*. Hiertrussen leven talloze *Hydrobia stagnalis* en *H. jenkinsi*, alsmede *Lymnaea ovata* en enkele andere zoetwatersoorten, die een geringe verzouting kunnen verdragen.

In de zandige modder komen *Cardium edule*, *Mya arenaria* en *Macoma balthica* talrijk voor. De populatiedichtheid van een kokkelbevolking in de Waddenzee werd door KRISTENSEN (1957) berekend op ongeveer 1000 per m². KRÜGER (1940) vond zelfs cijfers van 2000 per m². In de voormalige Zuidzee trof HAVINGA (1922) 3000 *Mya arenaria* en 550 *Cardium edule* per m² aan in het Buiten IJ. *Macoma balthica* bracht het hier niet verder dan 85 per m².

TYPOLOGIE VAN HET BRAKWATER MILIEU

- Rivieren en Estuariën (stromend water)
- Meren, Plassen, Poelen, Moerassen, Kanalen en Sloten (stilstaand water)

Alle brakke wateren in Nederland zijn eutroop (pH 7 of hoger); er bestaat geen oligotroop brakwater.

A. Rivieren en Estuariën

Stromend brakwater komt voor in de estuariën in de provincies Zeeland, Zuid-Holland en Groningen. De Waddenzee is geen echt estuarium, omdat er geen grote rivier met constante stroming in uitloopt.

In de estuariën vloeit dus regelmatig rivierwater naar zee. Bij hoogwater in de Noordzee wordt het rivierwater tijdelijk opgestuwd. Deze stuwung is op de Lek merkbaar tot Vianen, tot de Biesbos in de Merwede en bovenstrooms van Antwerpen in de Schelde.

Tegengesteld aan het zoete, lichtere, water dat bovenstrooms in het estuarium naar zee afloeit, dinger langs de bodem van het estuarium een "tong" van zouter, zwaardere, zee-water naar binnen. In een diepe geul nabij Ternouzen (± 45 m. diep) leven *Buccinum undatum*, *Crepidula fornicata*, *Mytilus edulis*, *Petricola pholadiformis*, *Venerupis pullosa*, *Zitaea crispata*, *Saxicava rugosa*. Meer stroomop, en in meer oppervlakkige waterlagen, worden *Littorina littorea*, *Lepidochiton cinereus* en *Hydrobia ulvae* gevonden. Ook de naaktslakjes *Alderia modesta* en *Limnoria depressa* zijn vrij algemeen, mis het wier *Vacherra*, waarop en waarvan zij leven, niet ontbreekt.

Vergeleken met de Westerschelde is de Oosterschelde een geheel ander milieu. Hier komt (1) een hoger zoutgehalte voor, dat (2) uniform is in het gehele gebied. Er is enig getij-verschil, maar (3) branding ontbreekt. Daar de Oosterschelde veel minder slib en afvalwater uit het achterland onvrangt is (4) het slibgehalte van het water veel minder en (5) de bodem zandiger. Ten slotte is (6) de wassertemperatuur hoger en minder aan schommelingen onderhevig (MULDER, 1956).

In de Eems, op Duits grondgebied, is de stuwving van het rivierwater bij vloed merkbaar tot bovenstrooms van Emden. Waar de Eems in de Waddenzee uitmondt, maakt zij eerst een wijde bocht, de Dollard. Hier is, door slibafzetting, het water niet diep. Het zoutgehalte is minder dan 1000 mgr/l, maar wordt naar de Waddenzee toe snel hoger. In de bovenste sliblagen van de Dollard leven *Cardium edule*, *Mya arenaria*, *Macoma balthica*, *Hydrobia ulvae* en *H. stagnalis* (KUENEN & VAN VOORHUYSEN, 1959).

Een belangrijk brakwater bekken was de voormalige Zuiderzee. Het Friese bekken bevatte meest polyhalien water, maar de Kom van de Zuiderzee mesohalien tot oligohalien.

Nadat in Mei 1932 de Afsluitdijk gesloten was, en geen Noord-zee- en Waddenzee-water meer in het zo gevormde IJsselmeer kon doordringen, werd het water snel zoeter en meer uniform van samenstelling. De mariene dieren konden het weldra niet meer bolwerken en stierven uit. Nog tot 1934 kwamen kleine levende *Cardium edule*, *Mya arenaria*, *Mytilus edulis* en *Macoma balthica* voor. Daarna was alles dood.

B. Meren, Plassen, Poelen, Moerassen, Kanalen en Sloten

Hoewel men deze bekkens gewoonlijk als stilstaande wateren samentvat, is er toch altijd nog enige doorstroming ten gevolge van wind, scheepvaart, lozing van overtollig water, enz.

Een groot deel dezer meren, plassen, kanalen, enz. ligt beneden zeeniveau. Het zoutgehalte is wisselend; gedurende de zomer stijgt

het door verdamping, in het natte jaargetijde neemt het af door vermenging met neerslag. Ten gevolge hiervan kan een bepaald water 's zomers mesohalien, maar 's winters oligohalien zijn.

In stilstaande brakke wateren is gewoonlijk een gelaagdheid te bespeuren: het zoete, lichtere, water bovenin, het zoute, zwaardere, in de onderste lagen. Vermenging heeft weinig of niet plaats, en op den duur worden de onderste lagen zó zuurstoffarm, dat er geen dieren meer in kunnen leven. De bodem bestaat ter plaatse uit sterk naar zwavelwaterstof (H_2S) ruikende modder. Dergelijke toestanden vindt men o.a. in het Noordzeekanaal, het Kanaal door Zuid-Beveland, het Kanaal door Walcheren, e.d.

Zoals wij boven reeds zagen, komt in de stroomgeulen van een estuarium, waar regelmatig circulatie en waterverversing plaats heeft, niet zo'n anaerobe toestand voor.

Ook in de Zuiderzee en in het IJsselmeer heeft geen stratificatie van het water plaats. Dit bekken is zo ondiep, gemiddeld 2.5 m., dat wind, scheepvaart en visserij het water voortdurend in beweging houden, zodat het van oppervlakte tot bodem verzadigd is met zuurstof.

Slechts weinig brakke wateren in ons land zijn stelselmatig ecologisch onderzocht. Van enkele weet men het zoutgehalte, van andere is iets bekend over vegetatie en/of fauna.

Oligohaliene wateren komen voor in de provincies Groningen, Friesland, Overijssel, Zuid-Holland en Zeeland; mesohaliene in Groningen, Friesland, Noord-Holland en Zeeland (zie kaartje).

Van de oligohaliene wateren zijn de Kagerplassen onderzocht door OTTO (1927). Het chloorgehalte bedroeg 300 mgr per l, de diepte gemiddeld 2.5 m. Er werden 14 Gastropoden en 7 Lamellibranchiën gevonden; het zijn allemaal zoerwatersoorten.

In het Abcouder Meer, dat door HEYMANN, REDKE & WIBAVT-ISEBRRE MOENS (1931) werd onderzocht, varieert het Cl gehalte van 66 mgr tot 1070 mgr per l. Door de genoemde auteurs en enkele andere latere onderzoekers werden 17 Gastropoden en 11 Lamelli-branchiën gevonden. Ook deze behoren alle tot de zoerwatersoorten.

Van de iets zuidelijker gelegen Borshol (Cl gehalte 570 tot 1300 mgr per l) zijn maar zeer weinig mollusken bekend: 7 Gastropoden en 3 Lamellibranchiën. Bij intensiever onderzoek zal hun aantal nog wel stijgen.

LEENTVAAR (1955) onderzocht de in 1950 afgedamde Brielse Maas, waar het water thans tussen 200 en 400 mgr Cl per l bevat. Zoerwatermollusken beginnen eerst langzaam door te dringen: *Lymnaea ovata*, *Planorbis planorbis*, *Hydrobia jenkinsi* en *Dreissena polymorpha*.

Veel werk is gemaakt van het onderzoek naar de fauna van het IJsselmeer tijdens de verzoeking (DE BEAUFORT, 1954). Nadat in 1934 de laatste brakwatermollusken van mariene herkomst overleden waren, konden de zoetwatermollusken in den beginne nog maar langzaam doordringen, omdat het zoutgehalte nog te hoog voor hen was en de bodem uit zulke slappe modder bestaat, dat het uiterst moeilijk was, zich daar te vestigen (VAN BENTHEM JUTTING, 1954).

Eerst van ongeveer 1936 af maken de zoetwatersoorten enige voortgang. Hun centrum van uitzwermen was het gebied van de monding van IJssel en Zwarte Water.

Ook uit een onderzoek van DRASSCHER (1944, 1954) blijkt, dat in het kustgebied tussen Harderwijk en de mond van het Zwarte Water, waar een brede gordel riet- en biezenvelden groeit, enorme hoeveelheden zoetwatermollusken voorkomen.

Een lijst van de soorten vindt men in de Engelse tekst.

Uit deze voorraadschuur werd langzamerhand het hele IJsselmeer bevolkt.

Binnendijks liggen langs de IJsselmeekust diverse meerjes en kolken, overblijfselen van oude dijkdoorbraken, thans hersteld. Nog lang nadat het IJsselmeer zelf al praktisch zoet geworden was, vond DE VOS (1941, 1954) in deze kolken nog mesohaline soorten, die er als in een reservaat leefden.

Op den duur werden de kolken toch ook zoet, en verdwenen de mesohaliene organismen.

Mesohaliene wateren komen in Noord-Holland, Friesland en Zeeland vrij veel voor. In veel van de Noord-Hollandse polders blijft het water zo zout door opwellend grondwater. Toch is het Cl gehalte in de meeste sterk gedaald sedert er meer doorspoeling met IJsselmeer-water plaats heeft. Alleen in de omgeving van het Noordzeekanaal, van de uimonding van het Noord-Hollands kanaal nabij Den Helder en in de Wieringermeer zijn nog hoge waarden aanwezig.

Onderzoekingen van VAN NIEUWENHOVEN (1942), VEEN (1942), VAN ZANDEREN BAKKER (1947), REYNE (1948) en VORSTMAN (1951) tonen aan hoe variabel de zoutgehalten kunnen zijn in vaak zeer dicht bij elkaar gelegen plassen.

Van het Noordzeekanaal, de belangrijkste waterweg in Nederland, weten wij nog maar zeer weinig af, waarschijnlijk doordat het door zijn grote diepte zo moeilijk te onderzoeken is. STROCK & MURDER (1953) vonden in oppervlaktige waterlagen een aantal meso- tot polyhalie soorten: *Hydrobia ulvae*, *H. jenkinsi*, *Aleria modesta*, *Limnoria depressa*, *Embletonia pallida*, *Congeria cochlearata*, *Mya arenaria*, *Macoma balthica*.

Beneden 6 à 7 m diepte echter is het water van het Noordzee-

kanaal zo zout en zo arm aan zuurstof, dat er geen mollusken kunnen leven. In de diepste gedeelten (± 14 m diepte) komt hier een Cl gehalte van 12000 tot 5600 mgr voor. Alleen in de stroomgeul van de sluis in IJmuiden waar wel circulatie plaats heeft, en geen zoutstofgebrek heerst, vonden STROCK & MURDER op 18 m diepte een mosselbank met rijke fauna van mossels en andere dieren.

Andere mesohaliene wateren in ons land zijn nog te weinig bekend om een ecologisch beeld van te geven. Het Meertje van Rockanje waar BRAAUW (1917) een onderzoek verrichtte leverde niet veel mollusken op. De streek, waar OTTO & WIELINGA (1933) werkten, is in later jaren ook niet meer nagegaan.

Wij moeten dan ook tot onze spijt verklaren, dat er in Nederland nog veel te weinig brakke wateren ecologisch onderzocht werden. Misschien kan dit tevens voor de jongeren een aansporing zijn, om in die richting iets bij te dragen tot de kennis van deze interessante levensgemeenschappen.