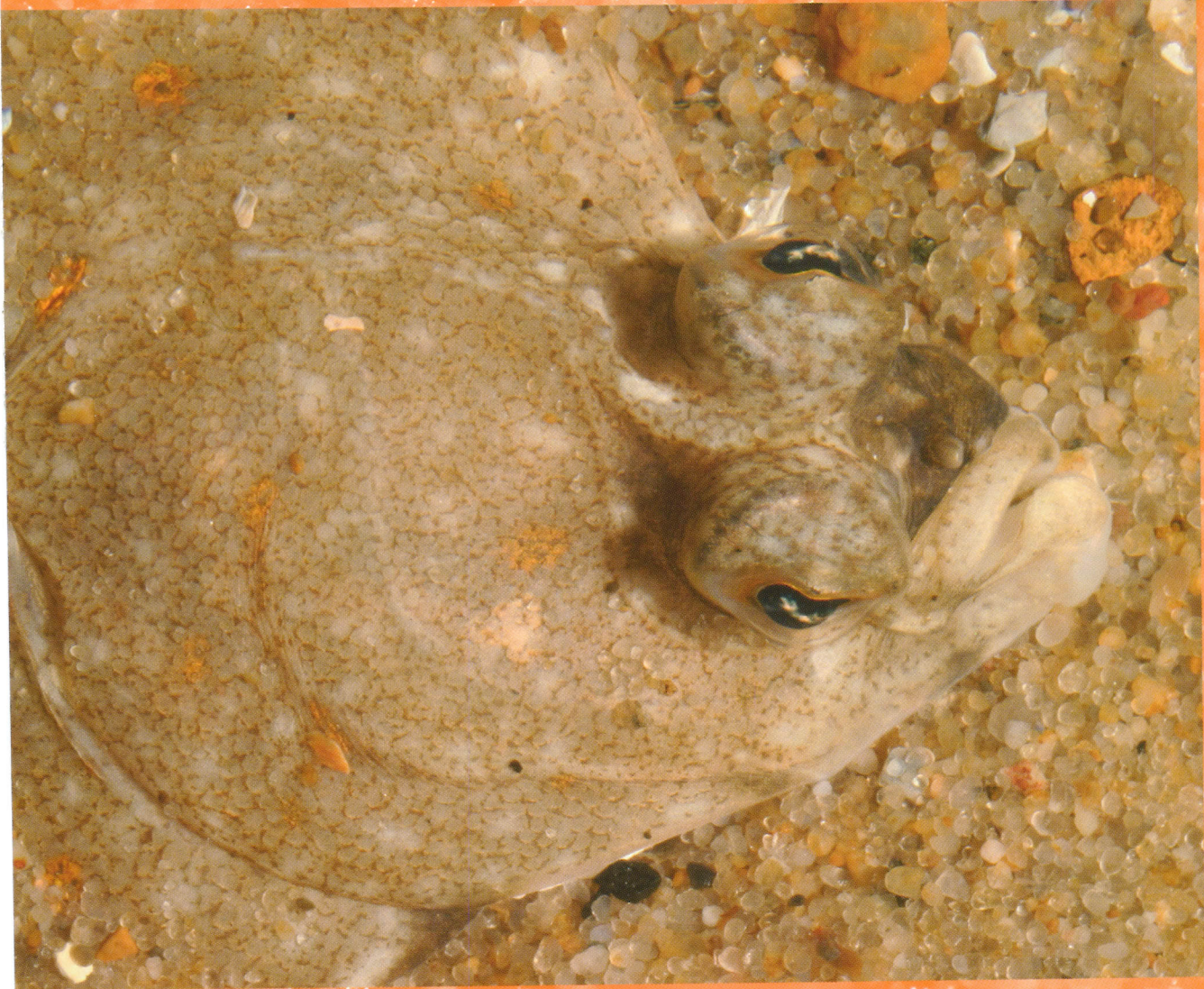


tussen **Duin & Dijk**



Natuur in Noord-Holland. Jaargang 3 **3** ● 2004

Nonnetjes,



● Aangespoelde nonnetjes.

Foto: Bert Pijs

Door diverse onderzoekers is de ecologie van de Waddenzee steeds meer ontrafeld. In haar promotieonderzoek heeft de auteur vooral aandacht besteed aan de relatie tussen nonnetjes, schollen en kanoetstrandlopers. Eens te meer blijkt dat mechanische schelpdiervisserij op het Wad fatale ecologische gevolgen heeft.

De kanoet en het nonnetje

Iedereen die over het strand kuiert, kent de mooi gekleurde schelpjes van het nonnetje *Macoma balthica* wel. Het nonnetje leeft ingegraven in de zeebodem. Het zit daar veilig tegen stormen, ijsgang, extreem hoge temperaturen en, in het bijzonder, predatoren. In de Nederlandse Waddenzee zijn de nonnetjes het geliefde voedsel van de kanoet-

strandloper *Calidris canutus*.

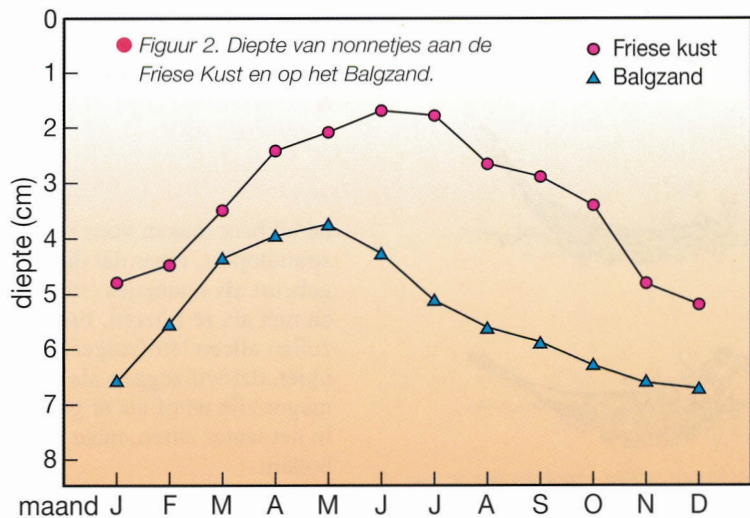
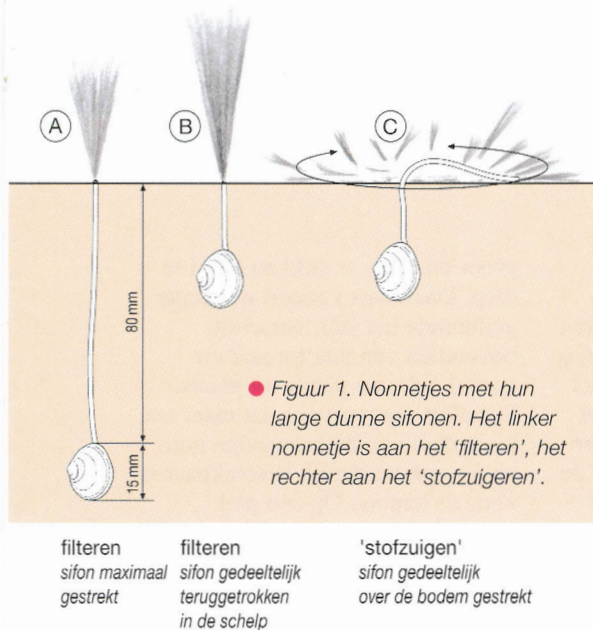
Kanoetstrandlopers eten uitsluitend schelpdieren. Ze slikken de dieren met schelp en al in, kraken de schelp in hun sterk gespierde maag en poepen de schelpresten uit. Nonnetjes hebben een dunne schelp en zijn daardoor makkelijk te kraken. Kokkels *Ceratoderma edule* worden ook door kanoeten gegeten maar alleen als er geen

nonnetjes beschikbaar zijn. Kokkels hebben een veel dikkere schelp en de hoeveelheid vlees die een kanoet binnen krijgt ten opzichte van de gekraakte hoeveelheid schelp is veel geringer dan bij nonnetjes. De enige manier voor een nonnetje om aan de kanoet te ontkomen is: zich diep ingraven in het wad. Ze kunnen zich wel zo'n 10 centimeter diep ingraven en gebruiken hun lange sifonen om voedsel op te nemen en adem te halen (figuur 1).

Nonnetjes

Het opmerkelijke aan nonnetjes is echter dat ze niet het hele jaar diep weggekropen zijn. In de Waddenzee zitten ze aan het begin van de winter het diepst, op zo'n 5 tot 7 centimeter; in februari kruipen ze naar boven om in de maanden mei tot en met juli uiteindelijk op slechts 2 tot 4 centimeter diepte uit te komen. De vraag is nu waarom de nonnetjes gedurende een deel van het jaar zo ondiep leven, terwijl dat zo gevaarlijk is. Een van de meest logische verklaringen heeft te maken met de manier van voedselzoeken. Nonnetjes eten ééncellige algen. Ze kunnen die algen op twee manieren binnenkrijgen. Eén manier is door de algen met hun sifon uit het water te filteren (filtreren of 'suspension feeding'). De andere manier is door de algen met hun sifon van de bodem af te schrapen en op te zuigen (stofzuigeren of 'deposit feeding'). In het eerste geval kruipen de nonnetjes diep in het sediment weg en houden ze alleen de instroomopening van hun sifon aan het wadoppervlak. In het tweede geval zal het

schollen en kanoetstrandlopers



nonnetje een groot deel van de sifon over de wadbodem kunnen uitstrekken. Dat kan alleen als het nonnetje ondiep leeft (figuur 1).

Onderzoek

Leo Zwarts en zijn medewerkers hebben zeven jaar lang de diepte van een populatie nonnetjes in het wad aan de Friese kust gevolgd. Conclusie van hun onderzoek is dat de diepte, zoals hierboven al gezegd, een duidelijk seizoenspatroon volgt (figuur 2). Verder kwamen zij er achter, dat de sifonen van de nonnen die ondiep zaten korter (lichter) waren dan die van de diepe nonnen. Vooral in het vroege voorjaar hadden zij een korte sifon (Zwarts & Wanink, 1989). Al eerder was op het NIOZ op Texel uit promotieonderzoek van Jaap de Vlas gebleken dat de magen van jonge platvissen, zoals de schol *Pleuronectes platessa* en de bot *Platichthys flesus* in het vroege voorjaar vol kunnen zitten met de sifonen van nonnetjes (figuur 3; De Vlas 1979). De kleine

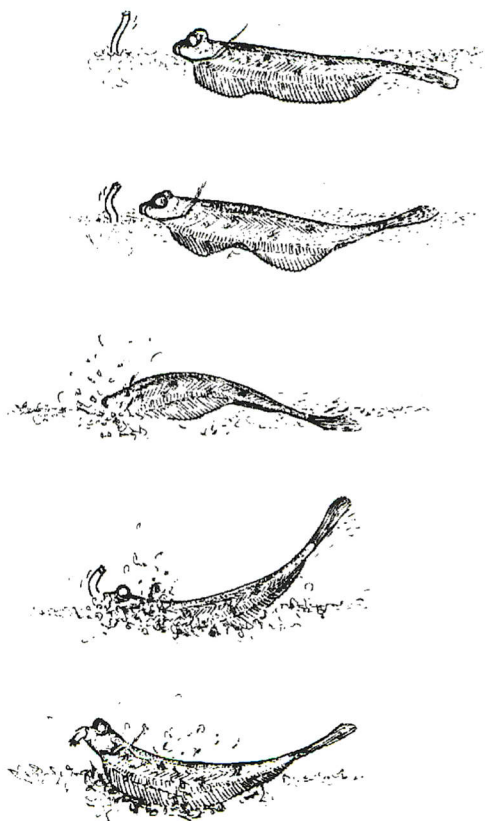
platvissen (zo'n 5-10 centimeter in lengte) zijn dus belangrijke predatoren van sifons.

Scholletjes, nonnetjes en kanoeten

De uitdaging van mijn promotieonderzoek, dat plaatsvond op het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ), was aan te tonen dat scholletjes de diepte van het nonnetje kunnen beïnvloeden, en daarmee de bereikbaarheid van nonnetjes voor de kanoetstrandlopers. De test vond plaats door middel van een experiment op een 'kunstwad' in het vroege voorjaar. Het kunstwad bestond uit een bak van 2.5 x 2.5 x 0.5 meter met daarin een 20 centimeter dikke laag sediment. In de bakken werd het getij nagebootst van 6 uur hoog water (50 centimeter diepte) en 6 uur laag water (2 centimeter diepte). Het kunstwad was verdeeld in 30 experimentele vlakken. In ieder vlak hadden 18 nonnen zich kunnen ingraven. Aan

ieder nonnetje zat een draad van bekende lengte met aan het uiteinde een individueel label. Door de lengte van de draad boven het sedimentoppervlak te meten en deze af te trekken van de totale lengte van de draad kon op elk gewenst tijdstip de diepte van de nonnetjes gemeten worden. Over de experimentele vlakken werd een kooi geplaatst met fijn gaas. In de helft van de kooitjes verbleef gedurende veertien dagen een juveniel scholletje.

Inderdaad bleken de nonnetjes die waren blootgesteld aan een scholletje ondieper te zitten dan die welke er niet aan waren blootgesteld. De sifonen van de eerste groep bleken veel korter te zijn. De verklaring is dat de nonnetjes die met hun sifon 'stofzuigerden' een deel van hun sifon verloren hadden door predatie en omhoog moesten kruipen in het sediment om door te kunnen gaan met 'stofzuigeren'. Met dit experiment was 'facilitatie' door scholletjes ten behoeve van kanoetstrandlopers ➤



● *Figuur 3. Een scholletje dat op een sifon duikt. Tekening Jaap de Vlas.*

bewezen (figuur 4).

Echter bij herhaling van hetzelfde experiment in het volgende voorjaar ging de vlieger niet op. Schollen of geen schollen, de nonnetjes bleven diep zitten en hun sifonen bleken nauwelijks afgegeven te zijn. De verklaring voor het laatste bleek te liggen in het feit dat nonnetjes in het tweede voorjaar aan het begin van het experiment dieper zaten en waarschijnlijk hun sifon niet gebruikten om te 'stofzuigeren' maar te filteren. In het tweede voorjaar hadden de nonnen aan het begin van het experiment een veel betere conditie. Het was een strenge winter geweest en na een strenge winter hebben schelpdieren in de Waddenzee altijd een betere conditie. Blijkbaar kunnen nonnetjes zich in dat geval veroorloven dieper te blijven zitten en hun sifon niet boven het oppervlak uit te steken. Voor de scholletjes betekende dat, dat er niets te eten viel.

De conclusie uit beide experimenten was dan ook dat scholletjes inderdaad nonnetjes gemakkelijker



● *Te zien aan het kleine gaatje werd dit nonnetje het slachtoffer van een tepelhoorn. Foto: Bert Pijs.*

bereikbaar maken voor kanoetstrandlopers, maar dat dit alleen gebeurt als nonnetjes 'stofzuigeren' en niet als ze filteren. En nonnetjes zullen alleen 'stofzuigeren' als het moet, dat wil zeggen als ze en/of mager zijn en/of als er geen algen in het water zitten, maar wel op de bodem.

Dit verklaart hoogstwaarschijnlijk ook waarom de diepte van de nonnetjes in het wad van de Friese Kust en op het Balgzand zo verschilde (figuur 3; De Goeij 2001). De nonnen aan de Friese Kust zaten gemiddeld ondieper dan die op het Balgzand. Een verklaring voor dat verschil lijkt te liggen in het slijbgehalte van de bodem en de voedselrijkdom van het water. De locatie aan de Friese kust is heel slikkig, die op het Balgzand zandig. De nonnetjes aan de Friese kust stofzuigeren hoogstwaarschijnlijk de algen van het sediment en lopen daarbij een groter risico delen van hun sifon kwijt te raken aan sifonknabbers dan de nonnetjes op het Balgzand die het voedsel uit het water filteren. Lagere sifongewichten aan de Friese kust lijken hiervan het gevolg te zijn.

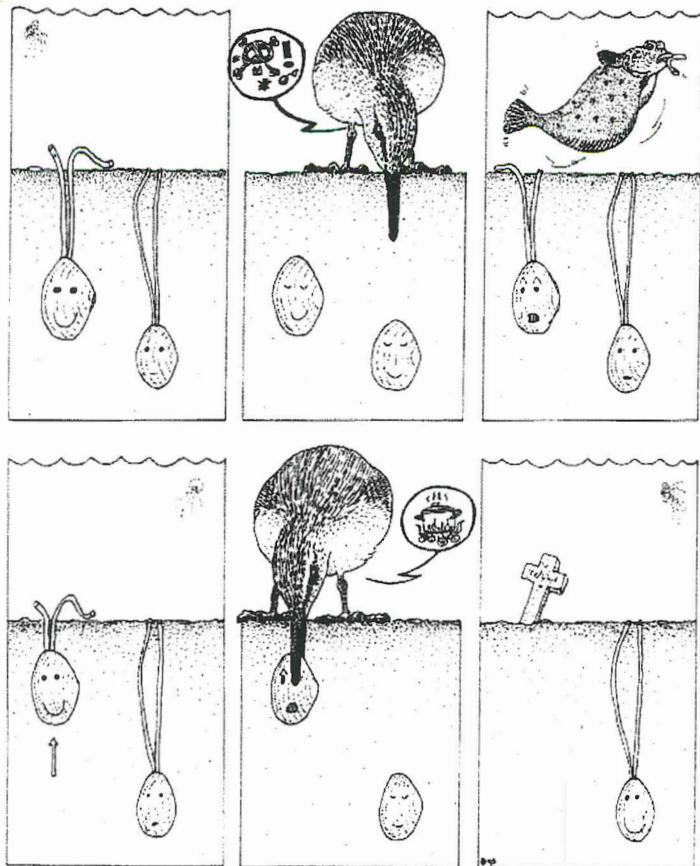
Beschikbaarheid

Een probleem bij het maken van een schatting van de voor kanoeten beschikbare hoeveelheid voedsel is, dat de bemonstering van de dichtheid aan schelpdieren zoals nonnetjes niet voldoende is. Het grootste deel van de nonnetjes is te klein om de moeite waard te zijn, te

groot om door te slikken of zit te diep. Daarnaast varieert de diepte gedurende het jaar, verschilt bovendien van jaar tot jaar en vooral ook van plaats tot plaats. Dat alles zorgt ervoor dat maar een klein deel van de aanwezige nonnetjes ook werkelijk beschikbaar is voor de kanoet. Op één plek bemonsteren op één tijdstip van het jaar zegt dus helemaal niets over de beschikbaarheid.

Achteruitgang van schelpdieren

In de Nederlandse Waddenzee zijn de aantallen nonnetjes en kokkels dramatisch achteruitgegaan, met name in de door de mechanische kokkelvisserij bevestigde gebieden. Als gevolg hiervan zijn de aantallen kanoetstrandlopers ook zeer sterk in aantal gedaald. Vooral het voorheen zo populaire westelijke wad is leeg. De meeste kanoeten vind je nog in de oostelijke Waddenzee. Opvallend is dat daar de meeste voor de mechanische kokkelvisserij gesloten gebieden liggen en dat daar nog redelijke aantallen schelpdieren voorkomen. De messen van de kokkelvisserij snijden zo'n 4 centimeter de bodem in (als ze één keer over een gebied gaan). Daarna wordt alles wat in of op de bodem leeft opgezogen, over spijlen getransporteerd en wat voor de vissers te klein is over boord gekieperd. Naast het feit dat deze vorm van visserij een groot verlies aan hele schelpen van een bepaalde grootte oplevert,



● **Figuur 4.** Facilitatie is het proces waarbij het ene organisme het leven makkelijker maakt voor een ander. In dit geval is het de jonge schol die door het afknabbelen van de sifon van een nonnetje de kanoetstrandloper een makkelijk maal bezorgt. Tekening Hans Schekkerman.

treedt er indirecte sterfte op door schade die de schelpdieren oplopen en verlies van stukken sifon. Verder leidt de visserij tot verzanding, waardoor een ongunstig milieu ontstaat voor de vestiging van jonge schelpdieren, die een voorkeur hebben voor slijkkig wad. In het algemeen leidt de sterke aantasting van de wadbodem tot een ernstige achteruitgang van de biodiversiteit.

Hoe moet het verder met de kanoet?

De toekomst ziet er niet rooskleurig uit voor de kanoetstrandloper. Doordat de nonnetjes zo in aantal zijn achteruitgegaan, moeten kanoeten in het voorjaar overschakelen op de kokkel. Naast het feit dat kokkels voor de kanoet niet zo'n goede prooi zijn vanwege hun dikke schelp, zijn ze ook dramatisch in aantal achteruitgegaan door de visserij. Bovendien leven

de overgebleven populaties hoog op het wad, dat korter onder water staat en waar ze dus minder lang kunnen filteren en dus veel langzamer groeien.

Klimaatverandering

En dan is er nog de klimaatverandering. Nonnetjes en kokkels hebben een goede broedval na een strenge winter. Na een strenge winter komen krabben *Carcinus maenas* en garnalen *Crangon crangon*, die nonnen- en kokkelbroed eten, later in het voorjaar vanuit zee het wad op (Beukema 1992). Na de afgelopen warme winters is er nauwelijks sprake geweest van een goede broedval. Het lijkt erop dat ons klimaat aan het veranderen is en dat het eerder warmer wordt dan kouder. Geen goed nieuws dus voor de schelpdieren.

Alarmklok

Al met al een reden te meer om ons zorgen te maken over de toe-

komst van de Waddenzee. Al jaren lang is door de onderzoekers van het NIOZ de alarmklok geluid. Al bijna tien jaar geleden werden de eerste nadelige gevolgen van de mechanische schelpvisserij voor de kanoetstrandloper al gedocumenteerd (Piersma & Koolhaas 1997). Allerlei nader onderzoek toont aan dat de gevolgen van mechanische schelpvisserij ofwel 'dredging' leiden tot ruïnering van de bovenste bodemlaag met alle daarin voorkomend bodemleven.

Internationaal gezien is de Waddenzee van enorm belang. Er zijn op de wereld maar een paar van dit soort getijdengebieden met de daarbij behorende specifieke wadvogels. Het is daarom de hoogste tijd de Waddenzee volledig te beschermen volgens internationale regels en allerlei economische activiteiten, zoals de mechanische schelpdiervisserij met onmiddellijke ingang te stoppen.

Met dank aan André Smit (Staatsbosbeheer) en Aart Swolfs (Floron)

Petra de Goeij
Sielansreed 23
8757 JZ Gaast
petra@nioz.nl

Literatuur

- BEUKEMA, J.J. (1992). Expected changes in the Wadden Sea benthos in a warmer world: lessons from periods with mild winters. *Neth. J. Sea Res.* 30: 157-165.
- CHUENPAGDEE, R., L.E. MORGAN, S.M. MAXWELL, E. A. NORSE & D. PAULY (2003). Shifting gears: assessing collateral impacts of fishing methods in US waters. *Front. Ecol. Environ.* 1 (10): 517-524
- GOEIJ DE, P. (2001). Burying depth as a trade-off in the bivalve *Macoma balthica*. Proefschrift, Rijks Universiteit Groningen.
- PIERSMA, T. & A. KOOLHAAS (1997). Shorebirds, shellfish(eries) and sediments around Griend: Western Wadden Sea, 1988-1996. NIOZ-rapport 1997-7
- VLAS DE, J. (1979). Annual food intake by plaice and flounder in a tidal flat in the Dutch Wadden Sea, with special reference to consumption of regenerating parts of macrobenthic prey. *Neth. J. Sea Res.* 13: 117-153
- ZWARTS, L. & J.H. WANINK (1989). Siphon size and burying depth in deposit- and suspension feeding benthic bivalves. *Mar. Biol.* 100: 227-240