



Aangespoelde schelpen van Nonnetjes
foto: Bert Prijs

De Kanoet en het Nonnetje

Iedereen die wel eens 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 predatoren in het bijzonder. In de Nederlandse Waddenzee zijn de Nonnetjes het geliefde voedsel van de Kanoet *Calidris canutus*. Kanoeten 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 eenvoudig 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 in te graven in het wad. Ze kunnen zich tot circa 10 cm 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 wegge-

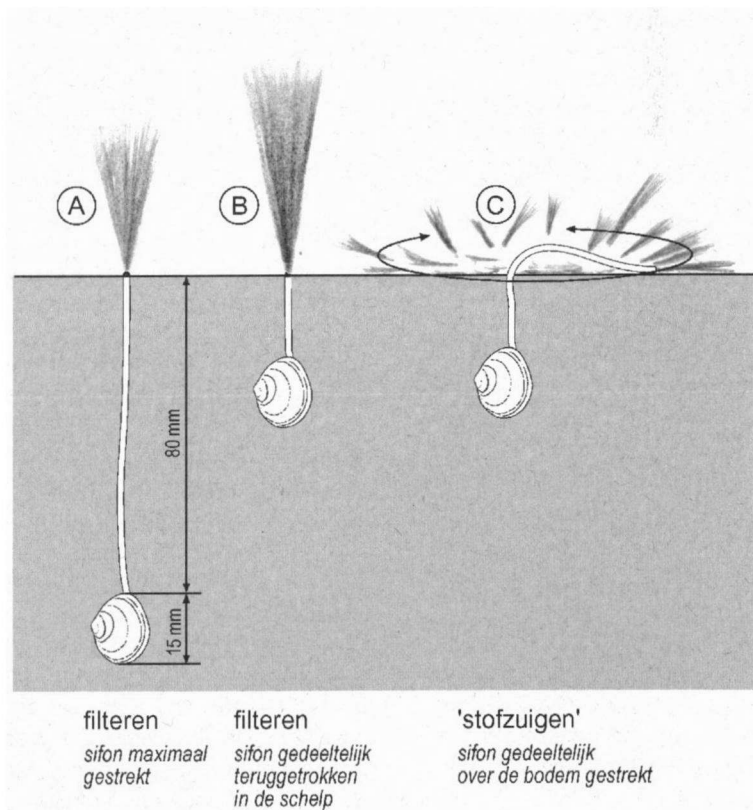
NONNETJES, SCHOLLEN EN KANOETEN

Petra de Goeij

De ecologie van de Waddenzee wordt door diverse onderzoekers steeds meer ontrafeld. In haar promotieonderzoek heeft de auteur vooral aandacht besteed aan de relatie tussen Nonnetjes, Schollen en Kanoeten. Eens te meer bleek daaruit dat mechanische schepldivvisserij op het Wad fatale ecologische gevolgen heeft.

kropen zijn. In de Waddenzee zitten ze aan het begin van de winter het diepst, op circa 5-7 cm; in februari kruipen ze naar boven om in de maanden mei tot en met juli uiteindelijk op slechts 2-4 cm 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. Eén van de meest logische verklaringen heeft te maken met de manier van voedsel zoeken. Nonnetjes eten ééncellige algen die ze op twee manieren binnen kunnen krijgen. 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 (stofzuigen 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 (figuur 1A & 1B). In het tweede geval zal het Nonnetje een groot deel van de sifon over de wadbodem kunnen uitstrekken. Dat kan alleen als het Nonnetje ondiep leeft (figuur 1C).



Figuur 1. Nonnetjes met hun lange dunne sifonen. Nonnetjes A en B zijn aan het 'filteren', Nonnetje C is aan het 'stofzuigen'.

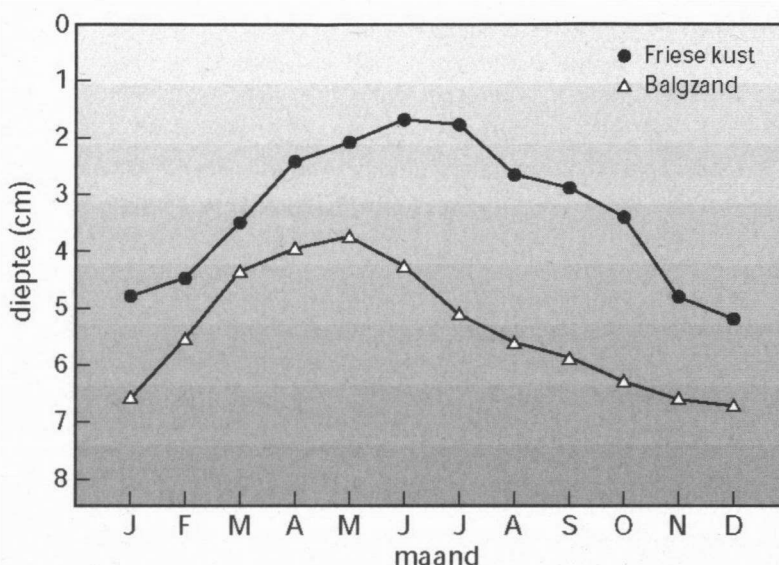
Uit: De Goeij 2001

Eerder onderzoek

Leo Zwarts en zijn medewerkers hebben zeven jaar lang de diepte van een populatie Nonnetjes in het wad aan de Friese kust gevolgd. Hun conclusie is dat de diepte, zoals hiervoor al gezegd, een duidelijk seizoenspatroon volgt (figuur 2). Verder ontdekten zij dat de sifonen van de Nonnen die ondiep zaten korter (lichter) waren dan die van de dieper zittende Nonnen. Vooral in het vroege voorjaar hadden zij een korte sifon (Zwarts & Wanink 1989). Al eerder was op het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (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 sifonen van Nonnetjes (De Vlas 1979; figuur 3). De kleine platvissen (circa 5-10 cm in lengte) zijn dus belangrijke predatoren van sifons.

Experiment op 'kunstwad'

De uitdaging van mijn promotieonderzoek, dat plaatsvond op het NIOZ, was aan te tonen dat Scholletjes de diepte van het Nonnetje kunnen beïnvloeden, en daarmee de bereikbaarheid van Non-



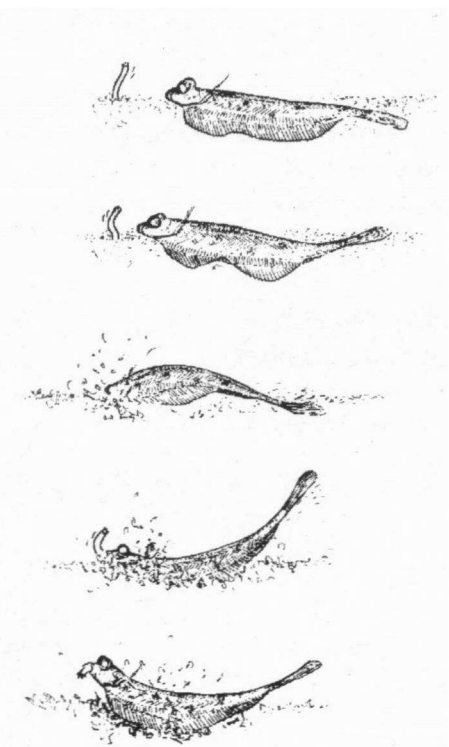
Figuur 2. Diepte van Nonnetjes langs de Friese kust en op het Balgzand.

netjes voor Kanoeten. De test vond plaats door middel van een experiment op een 'kunstwad' in het vroege voorjaar. Dit kunstwad bestond uit een bak van 2,5 x 2,5 x 0,5 m met daarin een 20 cm dikke laag sediment. In de bakken werd het getij nagebootst van 6 uur hoog water (50 cm diepte) en 6 uur laag water (2 cm 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 de diepte van de Nonnetjes op elk gewenst tijdstip gemeeten worden. Over de experimentele vlakken werd een kooi geplaatst met fijn gaas. In de helft van de kooitjes verbleef gedurende 14 dagen een juveniel Scholletje. Nonnetjes die waren blootgesteld aan een Scholletje bleken inderdaad 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 leek 'facilitatie' door Scholletjes ten behoeve van Kanoeten bewezen (figuur 4). Bij

herhaling van hetzelfde experiment in het daaropvolgende voorjaar ging die vlieger echter niet op. Schollen of geen Schollen, de Nonnetjes bleven diep zitten en hun sifonen bleken nauwelijks afgegeten 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 om 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 wadoppervlak uit te steken. Voor de Scholletjes betekende dit, dat er niets te eten viel.

De conclusie uit beide experimenten was dan ook dat Scholletjes Nonnetjes inderdaad gemakkelijker bereikbaar maken voor Kanoeten, 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 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 langs de Friese kust en op het Balgzand zo verschilde (De Goeij



Figuur 3. Een Scholletje dat op een sifon duikt. Tekening: Jaap de Vlas

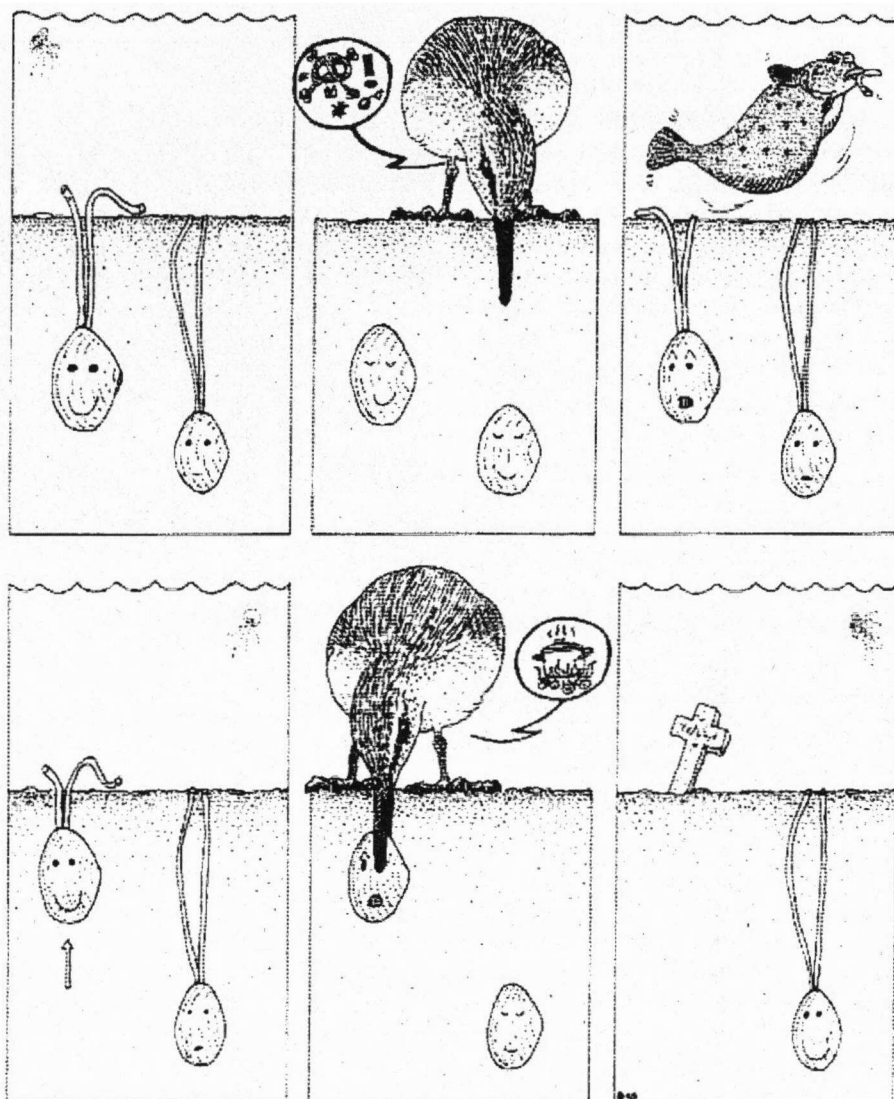
2001; figuur 2). Langs de Friese kust zaten Nonnetjes gemiddeld ondieper dan op het Balgzand. Een verklaring voor dat verschil lijkt te liggen in het slibgehalte van de bodem en de voedselrijkdom van het water. De locatie aan de Friese kust is heel slikkig, die op het Balgzand zandig. De Nonnetjes aan de Friese kust stofzuigeren hoogstwaarschijnlijk de algen van het sediment en lopen daarbij een groter risico delen van hun sifon kwijt te raken aan sifonknabblers dan de Nonnetjes op het Balgzand die het voedsel uit het water filteren. Lagere sifongewichten langs 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 deze 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 totale beschikbaarheid.

Achteruitgang van schelpdieren

In de Nederlandse Waddenzee zijn de aantallen Nonnetjes en Kokkels dramatisch achteruitgegaan, vooral in de door de mechanische kokkelvisserij beviste gebieden. Als gevolg hiervan zijn de aantallen Kanoeten ook zeer sterk in aantal gedaald. Met name het voorheen zo populaire westelijke wad is leeg. De meeste Kanoeten vind je nog in de oostelijke Waddenzee (Van Gils 2004). Daar lagen de meeste voor de mechanische kokkelvisserij gesloten gebieden, waardoor er nog redelijke aantallen schelpdieren voorkwamen. De messen van de kokkel vissers sneden zo'n 4 cm de bodem in (als ze één keer over een gebied gingen). Vervolgens werd alles wat in of op de bodem leeft opgezogen, over spijlen ge-



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 bezorgd.

Illustraties: Hans Schekkerman

transporteerd en geselecteerd: wat voor de vissers te klein was werd over boord gekieperd. Naast het feit dat deze vorm van visserij een groot verlies aan hele schelpen van een bepaalde grootte opleverde, trad er indirecte sterfte op door schade die de schelpdieren opliepen en verlies van stukken sifon. Verder leidde de visserij tot verzanding, waardoor een ongunstig milieu ontstond voor de vestiging van jonge schelpdieren, die een voorkeur hebben voor slikkig wad. In het algemeen geldt dat de sterke aantasting van de wadbodem tot een ernstige achteruitgang van de biodiversiteit heeft geleid.

Hoe moet het verder met de Kanoet?

De toekomst ziet er niet rooskleurig uit voor de Kanoet. 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 waardoor ze minder lang kunnen filteren en dus veel langzamer groeien.

Klimaatverandering

Ten slotte 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 toekomst van de Waddenzee. Al jaren lang is door de onderzoekers van het NIOZ de alarmklok geluid. Bijna tien jaar geleden werden de eerste nadelige gevolgen van de mechanische schelpvisserij voor de Kanoet reeds gedocumenteerd (Piersma & Koolhaas 1997). Allerlei nadere onderzoeken tonen aan dat de gevolgen van mechanische schelpvisserij (ofwel 'dredging') leiden tot ruïnering van de bovenste bodemlaag met alle daarin voorkomend bodemleven (Chuenpagdee et al. 2003). Internationaal gezien is de Waddenzee van enorm belang. Er zijn slechts enkele van dit soort getijdengebieden op de wereld met de daarbij behorende specifieke wadvogels. Het is daarom de hoogste tijd om de Waddenzee volledig te be-



Te zien aan het kleine gaatje werd dit Nonnetje het slachtoffer van een tepelhoorn.

foto: Bert Prijs

schermen tegen allerlei schadelijke economische activiteiten. Gelukkig heeft het Europese Hof dit ook ingezien en is mechanische kokkelvisserij verboden. Minister Veerman lijkt er echter behagen in te scheppen om de Waddenzee weer te laten veruïneren. Nu door de mosselvisserij en handkokkelvisserij. Veerman wil de mosselvisserij meer vrijheid geven. Zo wil hij o.a. laten vissen op de platen. Ook wil hij het aantal vergunningen voor de handkokkelvisserij uitbreiden, wat de huidige handkokkelaars zelf niet eens willen. Dit alles zal leiden tot doorgaande veruïnering van de wadbodem. Onbe-

grijpelijk, vooral omdat de minister zelf heeft gezegd dat hij het visserijbeleid in de Waddenzee dusdanig wil opbouwen dat natuurbeschermingsorganisaties niet meer hoeven te procederen. Maar als de minister dat werkelijk voor ogen heeft, zal hij ook een goed beleid moeten gaan voeren. Tot nu toe leidt zijn beleid alleen maar tot meer onduidelijkheid en haat en nijd. Dat zou niet moeten. Visserij kan slechts op heel kleine schaal in de Waddenzee plaatsvinden en dan nog alleen als er geen twijfel over bestaat dat de visserij geen schade aan de natuurwaarden toebrengt.

Literatuur

- BEUKEMA, J.J. 1992. Expected changes in the Wadden Sea benthos in a warmer world: lessons from periods with mild winters. *Netherlands Journal of Sea Research* 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. *Frontiers in Ecology and the Environment* 1 (10): 517-524.
- GILS, J.A. VAN 2004. Foraging decisions in a digestively constrained long-distance migrant, the red knot (*Calidris canutus*). PhD Thesis, University of Groningen, The Netherlands.
- GOEIJ, P. DE 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, J. DE 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. *Netherlands Journal of Sea Research* 13: 117-153.
- ZWARTS, L. & J.H. WANINK 1989. Siphon size and burying depth in deposit- and suspension feeding benthic bivalves. *Marine Biology* 100: 227-240.