

**SCHELPBESCHADIGING EN -REPARATIE BIJ NACELLA CONCINNA
VAN KING GEORGE ISLAND.**

door

G.C. Cadée

Schelpen vormen een rijk archief. In schelpen ligt informatie opgeslagen over de levensomstandigheden van het schelpdier. Paleontologen proberen al lange tijd deze informatie te ontcijferen om daarmee conclusies te kunnen trekken over het paleo-milieu waarin de schelpdieren geleefd hebben. Jaar- en dagringen kunnen net als boomringen perioden van goede en minder goede groei aangeven. Witbaard (1997) gaf zijn proefschrift over de noordkromp *Arctica islandica* terecht als titel "Tree of the Sea". De noordkromp kan wel meer dan 100 jaar oud worden, in de jaarringen ligt een lang stuk geschiedenis opgeslagen. Daarnaast zegt de schelpvorm iets over de levenswijze (Stanley, 1970); sculptuur van stekels en ribben zijn vaak anti-predator aanpassingen (Vermeij, 1987). De isotopische samenstelling (verhouding $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$, $^{16}\text{O}/^{18}\text{O}$) van de schelp zegt iets over temperatuur en zoutgehalte tijdens het leven van het schelpdier (Mook, 1971); concentraties van elementen in de schelp zoals van zware metalen zeggen iets over de vervuiling van het milieu (Carell et al., 1987).

Ook schelpbeschadigingen kunnen in dit opzicht interessant zijn. Ik durf mijn stelling te herhalen dat kapotte schelpen interessanter zijn dan hele (Cadée, 1996b). Zo wijzen in schelpen geboorde gaatjes op predatoren als *Octopus*, *Murex* en *Natica* (Robba et al., 1975; Cadée, 1998). Veel schelpbeschadigingen zijn het gevolg van schelpkrakende predatoren zoals krabben, kreeften, visse en vogels (Vermeij, 1987; Cadée, 1996b). Soms slagen deze schelpkrakende predatoren er niet in de schelp voldoende te kraken om bij hun prooi te kunnen. Dat komt regelmatig voor bij krabben die proberen slakkenhuizen te kraken. In zo'n geval kan de slak zijn huis weer repareren, maar er blijft wel een zichtbare beschadiging over. Een toename in de tijd van dergelijke gerepareerde beschadigingen bij gastropoden zag Vermeij als een steeds succesvoller worden van het slakkenhuis om zijn predatoren krabben en kreeften te weerstaan (Vermeij et al. 1981; Vermeij, 1987). Ook krabben en kreeften ontwikkelden in de loop der geologische tijd echter krachtiger scharen. Vermeij spreekt dan ook van een wapenwedloop tussen prooi en predator die de evolutie van beiden beïnvloedt.

Krabben en kreeften trachten slakkenhuizen met hun scharen te kraken, sommige soorten knippen hierbij beginnend bij de mondopening de schelp als het ware open. Andere zoals onze strandkrab *Carcinus maenas* draait zijn prooi net zolang rond in zijn schaar tot hij een minder sterke plek heeft gevonden waar het slakkenhuis te kraken valt. Bij de alikruik *Littorina littorea* die ik in 1998 in aquaria aan krabben gaf bleek meestal eerst de mondrand het te begeven, zon-

der dat dit altijd tot succes leidde: de krab gaf het op als hij de alikruik niet verder kon kraken. De alikruik blijft dan voortleven, maar met een mondrand waaruit een stuk ontbreekt. Dit ontbrekende stuk wordt echter in enige weken weer aangevuld met nieuw schelpmateriaal (eigen aquarium-waarnemingen 1998). De breuk zelf blijft zichtbaar op de schelp. Dergelijke gerepareerde slakkenhuizen vind je algemeen. Gemiddeld bijna 10% van onze alikruiken in de Waddenzee vertonen zo'n schelpreparatie (Cadée, 1994).

Zijn zulke gerepareerde beschadigingen altijd het gevolg van een mislukte aanval van een predator? Dat blijkt niet het geval. Visserij met bodemtrawls leidt ook tot beschadiging die soms hersteld kan worden. Witbaard & Klein (1994) konden aan de hand van een toename in de tijd van gerepareerde schelpbeschadigingen bij de noordkromp aantonen dat de schade aan bodemorganismen door boomkorvisserij in de Noordzee was toegenomen. Zelf vond ik een hoog percentage gerepareerde schelpbeschadigingen bij de wulk in een wulkenmonster gevist in 1926 bij Wieringen (Cadée, 1995) en bij op Texel uit de Waddenzee aangespoelde lege wulken (Cadée, 1996a). In de getijdezone kunnen bijvoorbeeld door rollende stenen schelpbeschadigingen ontstaan die moeilijk te onderscheiden zijn van die veroorzaakt door krabben (Ankel, 1942; Shanks & Wright, 1986).

Waarom naar King George Island?

Een goede plaats om mogelijke andere oorzaken van schelpbeschadigingen te onderzoeken leek mij Antarctica waar schelpkrakende krabben en kreeften ontbreken. Nederland is lid geworden van het Antarctisch verdrag om enige zeggenschap te hebben over gebruik en bescherming van het Zuidpoolgebied. Nederland verplicht zich daarmee ook onderzoek te doen in Antarctica. Nederland heeft daarvoor niet zoals andere landen een eigen basis opgericht, maar betaalt o.a. op bescheiden wijze mee aan de Argentijns-Duitse basis Jubany/Dallmann op King George (South Shetland Islands). Daardoor is hier ook een plaats beschikbaar voor een Nederlandse onderzoeker. Het lag dus voor de hand een aanvraag in te dienen om hier onderzoek te mogen gaan doen. Deze aanvraag werd gehonoreerd en in maart 1997 verbleef ik op King George Island.

Nacella concinna is een *Patella*-achtige gastropode en één van de weinige macrobenthos organismen die zich in de getijdezone in Antarctica kunnen handhaven. In de winter als er vast ijs is migreren zij naar dieper water. Het is één van de best onderzochte gastropoden in Antarctica en Nolan (1991) deed al eerder vergelijkbaar onderzoek op Signy Island (South Orkney's).

Al ontbreken schelpkrakende krabben en kreeften er zijn wel predatoren en één van de belangrijkste is de Dominicaanse meeuw *Larus dominicanus*, in grootte en gedrag sterk lijkend op onze zilvermeeuw. Van deze meeuwen was reeds lang bekend dat zij *Nacella* eten en de lege schelpen op land achter laten (o.a. Shabica, 1971). De kleinere exemplaren (tot 45 mm lang) worden geheel ingeslikt, de

schelpen in braakballen weer uitgespuugd. De grotere exemplaren worden op wat hogere plekken nabij de getijdzone van hun vlees ontdaan en de schelpen blijven daar achter. De braakballen worden meestal op dezelfde rustplaatsen op hogere rotsen langs de kust gedeponeerd. Een prettige bijkomstigheid is dat zo'n 60% van het schelpmateriaal in deze braakballen uit intacte schelpen bestaat. Slechts een klein deel van de *Nacella*'s wordt gekraakt. Dit biedt de schelpverzamelaar de mogelijkheid grote aantallen *Nacella*'s te verzamelen zonder zelf als "predator" en daarmee voeselconcurrent van de meeuwen op te treden. Zo deed ik met mijn onderzoek ook geen aanslag op de *Nacella*-populatie, terwijl ik toch een paar duizend schelpen kon verzamelen voor mijn studie.

Resultaten

Aan deze *Nacella* schelpen vielen twee beschadigingen duidelijk op. Ten eerste bleken praktisch alle schelpen sterk aangetast door borende algen, het sterkst aan de top, het deel van de schelp dat het oudste is en dus het langst blootgesteld. Fijne maar krachtige schraapsoren op de top van *Nacella* toonden aan dat een grazer het voorzien had op deze borende algen. Nolan (1991) had reeds aangetoond dat dit de sporen van *Nacella* zelf zijn die een radula bezit met enkele stevige tanden. Soms gaat dit afschrappen zover dat de top bijna verdwenen is, waardoor de slak genoodzaakt is extra schelpmateriaal aan de binnenzijde af te zetten. Overgroeiing van de *Nacella* schelp met een korstvormende kalkalg bleek bescherming te bieden tegen dit afschrappen.

Een tweede vorm van gerepareerde beschadiging was zichtbaar als gerafelde oude schelpranden (zie tekening). Krabben en kreeften zijn hier uit te sluiten als veroorzakers. Wel zouden mislukte aanvallen van de meeuwen de oorzaak kunnen zijn. Bijvoorbeeld bij het lostikken van de *Nacella* beschadigde de meeuw de schelprand, maar de slak zelf ontkwam doordat hij wegrolde naar een voor de meeuw onbereikbare plek. Ik heb echter redenen aan te nemen dat losslaan tijdens storm en rollende stenen en ijsblokken in de getijdzone de belangrijkste veroorzakers zijn van deze schelpschade. Na een storm vond ik enkele *Nacella*'s aangespoeld met beschadigde schelprand en één exemplaar zelfs geheel zonder schelp! Verder vergeleek ik het percentage gerepareerde schelpen op geëxponeerde en een niet geëxponeerde maar zeer beschutte plaats. Dit laatste in de baai van Port Stanley, Falkland eilanden, waar we op de terugweg een dag verbleven. Het betrof hier wel een andere *Nacella* namelijk *N. deaurata*. Als voorbeeld van geëxponeerde plaatsen kon ik naast King George materiaal ook materiaal van Signy Island verzameld door Nolan (1991) en van Marion Island, verzameld door Niek Gremmen gebruiken. Op alle plaatsen waren prederende meeuwen aanwezig, maar op de geëxponeerde plaatsen was de schelpreparatie veel hoger (aanwezig bij 70-90% van de schelpen) dan op de beschutte plaats (13%). Mijn conclusie is dan ook dat het merendeel van de schelpreparaties bij *Nacella* samenhangt met fysische beschadigingen en niet met preda-

toren. Paleontologen zullen er rekening mee moeten houden dat zeker bij schelpen uit de getijdzone gerepareerde beschadigingen niet altijd op mislukte aanvallen van predatoren wijzen.

Bovenstaande is een samenvatting van mijn lezing gehouden op 21 november 1998 in Rotterdam. Eerder verscheen al een samenvatting van dit onderzoek (Cadée, 1997) terwijl een uitgebreider artikel dit jaar zal verschijnen (Cadée, 1999). Veel dank ben ik verschuldigd aan het Antarctisch Programma (NWO) voor de financiering, aan mijn collega's op Jubany voor hun hulp, aan Johan Reydon voor het maken van de fraaie tekening, aan Hans Cadée voor stilistische correcties en aan de meeuwen die zo ijverig *Nacella*'s voor me verzameld hebben.

Summary

Shell damage and subsequent repair of the Antarctic limpet *Nacella concinna* was related to: 1) Boring algae combined with grazing activity of *Nacella*'s on these algae. This caused *Nacella* to produce extra calcareous deposits on the inside of the shell apex. 2) Tumbling of shells and impacts of rolling stones and ice blocs in the intertidal. This caused non-lethal damage of the shell margin which could be repaired. Up to 90 % of intertidal *Nacella*'s at exposed localities showed such shell repairs (see fig.). At a sheltered locality such repairs occurred at only 13% of the shells.

Literatuur

- Ankel, W.E., 1942. Prosobranchia. In: G. Grimpe & E. Wagler (eds.) Tierwelt der Nord- und Ostsee, 9 (B1): 1-240.
- Cadée, G.C., 1994. Shell repair in gastropods of the Wadden Sea. 64e Jahrestagung Paläont. Ges. 26-30 Sept. Budapest. (abstract only)
- Cadée, G.C., 1995. Schelpbeschadiging en -reparatie in een wulkenmonster gevist in De Meer bij Wieringen in 1926. Corresp.-bl. Ned. Malac. Ver. 287: 149-154.
- Cadée, G.C., 1996a. Massaal aanspoelen van lege wulkenschelpen, Schanserwaard Texel. Corresp.-bl. Ned. Malac. Ver. 291: 75-80.
- Cadée, G.C., 1996b. Zijn kapotte schelpen interessanter dan hele? - Afzettingen (Werkgr. Tert. Kwart. Geol.) 17: 34-41.
- Cadée, G.C., 1997. The fate of shells of the Antarctic limpet *Nacella concinna*. - Circumpolar Journ. 12: 60-64.
- Cadée, G.C., 1998. Stereotyp boorgedrag van *Natica*. - Afzettingen (Werkgr. Tert. Kwart. Geol.) 19: 38-43
- Cadée, G.C., 1999. Shell damage and shell repair in the Antarctic limpet *Nacella concinna* from King George Island. J. Sea Res. (in press).
- Carell, B., S. Forberg, E. Grundelius, L. Henrikson, A. Johnels, U. Lindh & H. Mutvei, 1987. Can mussel shells reveal environmental history? - Ambio 16: 2-10.
- Mook, W.G., 1971. Paleotemperatures and chlorinities from stable carbon and oxygen isotopes in shell carbonates. - Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 9: 245-263.
- Nolan, C.P., 1991. Size, shape and shell morphology in the Antarctic limpet *Nacella concinna* at Signy Island, South Orkney Islands. - J. Mollusc. Stud. 57: 225-238.
- Robba E. & F. Ostinelli, 1975. Studi paleoecologici sul Pliocene ligure I. Testimonanze do predazione sui molluschi pliocenici di Albegna. - Riv. Ital. Paleont. 81: 309-373.
- Shabica, S.V., 1971. The general ecology of the Antarctic limpet *Patinigera polaris*. - Antarctic J. U.S. 6: 160-162.
- Shanks, A.L. & W.G. Wright, 1986. Adding teeth to wave action: the destructive effects of wave-borne rocks on intertidal organisms. - Oecologia (Berlin) 69: 420-428.

- Stanley, S.M., 1970. Relation of shell form to life habits of the Bivalvia (Mollusca). - Geol. Soc. Amer. Mem. 125: 1-296.
- Vermeij, G.J., 1987. Evolution and Escalation. Princeton University Press, Princeton NJ, 527 pp.
- Vermeij, G.J., D.E. Schindel & E. Zipser, 1981. Predation through geological time: evidence from gastropod shell repair. - Science 214: 1024-1026.
- Witbaard R., 1997. Tree of the Sea. The use of the internal growth lines in the shell of *Arctica islandica* (Bivalvia, Mollusca) for the retrospective assessment of marine environmental change. Proefschrift, Univ. Groningen, 149 pp.
- Witbaard, R. & R. Klein, 1994. Long-term trends on the effects of the southern North Sea beamtrawl fishery on the bivalve mollusc *Arctica islandica* L. (Mollusca, Bivalvia) - ICES J. Mar. Sci. 51: 99-105.

Fig. 1. *Nacella concinna* met gerepareerde beschadigingen zichtbaar als gerafelde oude groeilijnen. Schelpenlengte ca 3.5 cm. Tekening Johan Reydon, Texel.

Adres van de auteur:

NIOZ

Postbus 59, 1790 AB Den Burg

Cadee@nioz.nl



tek: J. Reydon. sept. 98.