

# Boorgatpredatie in mollusken:

*hoe het niet moet!*

door Adiël A. Klompmaker<sup>1,2</sup>  
adielklompmaker@gmail.com

## Inleiding

In de huidige zeeën en oceanen en die uit het verleden is en was eten en gegeten worden aan de orde van de dag. Waar wij de supermarkt binnenlopen, doet het zeeleven iedere dag weer zijn best een maaltijd binnen te slepen én probeert te voorkomen dat het zelf een prooi wordt. Dat geldt ook voor gastropoden (slakken). Een deel van deze gastropoden heeft de kunst ontwikkeld om gaten te boren in andere mollusken zoals bivalven en scaphopoden en in gastropoden zelf (kannibalisme!). De gastropoden maken af en toe onvoorstelbare blunders en dit artikel laat er een achttal van zien.

## Boorders

De twee belangrijkste families die deze boorgaten produceren zijn muriciden en naticiden, zo volgt uit neontologisch onderzoek (onderzoek aan recente borende gastropoden). De eerstgenoemde familie leeft op de bodem en zoekt mollusken die op of net in de bodem leven, terwijl de andere meestal door het sediment ploegt op zoek naar prooidieren (Kelley & Hansen, 2003). De twee families maken elk een specifiek boorgat: een muricide maakt meestal een cirkelvormig, cilindrisch boorgat; de naticide maakt een boorgat met een parabool- of komvormige doorsnede, waarbij de buitenste cirkel groter is dan de binnenste (Kabat, 1990). Het boren zelf is een combinatie van het raspen van de radula en chemische kalkoplossing (Carricker & Gruber, 1999).



Afb. 1. *Astarte sp.* met een typisch naticide-boorgat.

## Langenboom

Boorgatpredatie is ook in fossielen terug te vinden. Eén vindplaats waar veel fossiele mariene mollusken met boorgaten worden gevonden is Langenboom (ook wel 'Mill' genoemd) in de

provincie Noord-Brabant. De mollusken worden gevonden in schelpbanken van tientallen cm dik op een diepte van 12,5 en 15 m (Wijnker et al., 2008). De ouderdom van het gros van de mollusken is Onder-Pliocene (circa 3-5 miljoen jaar oud), maar sommige mollusken, zoals de scaphopode *Fissidentalium sp.* en de bivalve *Astarte anus* zijn opgewerkt vanuit het oudere Mioceen (Wijnker et al., 2008). Zowel de Pliocene als de Mioceen mollusken zijn geboord. Afb. 1, 2.



Afb. 2. Een naticide uit Langenboom.

## Plaats van boren

De positie van boren is vaak niet willekeurig: er kan een stereotiep gedrag van de boorders bepaald worden. De positie kan per soort erg verschillen en is afhankelijk van verdikkingen, groeilijnen en verdere ornamentatie op de schelp, maar ook de grootte van het prooidier kan een rol spelen (Ansell, 1960; Kitchell, 1986). Sommige bivalven worden voornamelijk aangevallen bij de schelpranden, omdat de schelp hier weinig ornamentatie heeft én de schelp dunner is (Ansell, 1960), terwijl andere juist vooral bij de umbo aangevallen worden (Ansell & Morton, 1985) of midden op de schelp (Vermeij et al., 1989). Ook de grootte van de predator zelf kan een rol spelen in de positie van boren, want hoe groter de predator, des te makkelijker kan deze de prooi zo manoeuvreren om de gewilde positie aan te boren (Calvet, 1992; Urrutia & Navarro, 2001). Daarnaast is er ook verschil in positie van boren tussen de soorten binnen de naticidenfamilie zelf (Berg & Porter, 1974). Verschillen in aanboren tussen de linker- en rechterschelp zijn er nauwelijks. Een uitzondering is *Varicorbula*, een bivalve met twee ongelijke schelphelften, waarvan voornamelijk de rechterschelp wordt aangeboord (Adegoke & Tevesz, 1974; De Cauwer, 1985). Er zijn dus veel elementen die bepalen wat de ideale positie van boren is.

1. Kent State University, 221 McGilvrey Hall, Lincoln and Summit Streets, Kent, Ohio 44242, Verenigde Staten

2. Morelissenstraat 9, 8095 PX 't Loo, Nederland



Afb. 3. *Fissidentalium sp.*, een scaphopode met een mislukt boorgat van een naticide.



Afb. 4. *Astarte incerta* toont een incompleet naticide-boorgat op de umbo, het dikste gedeelte van deze bivalvenschaal.

### Mislukkingen

Het stereotiep gedrag gaat niet altijd op, want de boorders maken soms onwaarschijnlijk grote fouten. De foto's laten een negental van deze boorfouten zien in gastropoden, scaphopoden en bivalven uit Langenboom.



Afb. 5. *Astarte anus* toont een ondiep, incompleet boorgat dichtbij de top van het golvende schelpoppervlak van de bivalve. De top van de 'golf' is het dikste gedeelte van de schaal.

Een boorder zoekt idealiter een mollusk met een dunne schaal. Toch zijn er voorbeelden van scaphopoden waarin is geboord terwijl de kalkschaal van scaphopoden juist relatief dik is. Niet zelden is een boorgat daarom incompleet (afb. 3). Een tweede punt is het uitzoeken van de plaats op een specifieke mollusk die het minst dik is. Ook hier blijkt dat sommige boorders finaal de mist in gaan door juist het dikste gedeelte van de schelp te doorboren (afb. 4 en 5). Bij gastropoden is het van belang om niet op de scheiding van twee windingen te boren, want daar zit de sutuur. Deze vormt een enorm obstakel bij het doorboren van de schaal (afb. 6). Dubbele boorgaten komen sinds het Laat-Krijt voor, maar zijn zeldzaam (Kitchell et al., 1986). Ook in Langenboom zijn dubbele boorgaten zeldzaam, want minder dan 1% van alle geboorde mollusken bevat een tweede boorgat, al dan niet succesvol. Voor dubbele boorgaten zijn verschillende combinaties mogelijk: a) twee succesvolle boorgaten, b) één succesvol boorgat en één



Afb. 6. *Turritella sp.* is niet compleet doorboord door de naticide omdat de sutuur een sta-in-de-weg is. Dit boorgat is niet functioneel omdat het boormechanisme, de proboscis, niet geheel in het gat past. De ratio van binnenste / buitenste diameter moet hiervoor tenminste 0,5 zijn en dat is hier niet het geval (Kitchell et al., 1986).

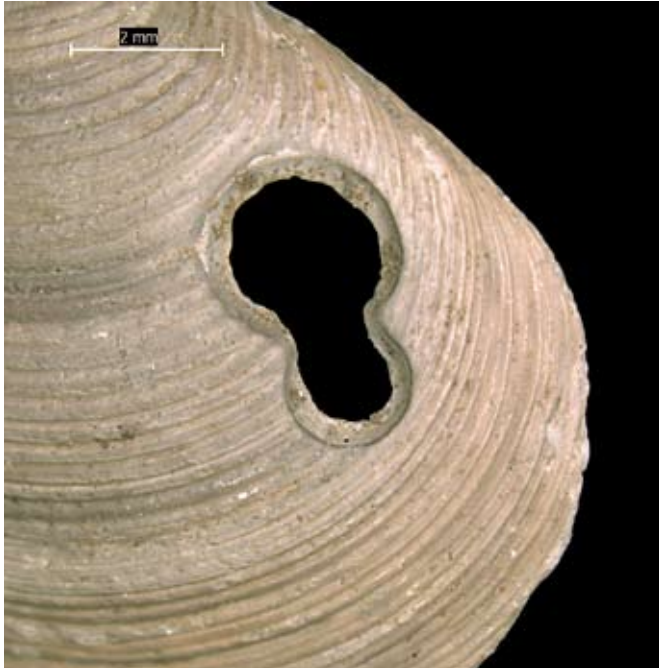


Afb. 7. *Astarte obliquata* met drie incomplete boorgaten, waarvan de meest rechtse de grootste is. Deze bivalve heeft dus driemaal kunnen ontsnappen aan zijn predator.



incomplete boorgat, en c) twee incomplete boorgaten. Voor meer dan twee boorgaten in een mollusk neemt het aantal mogelijkheden uiteraard toe. Een voorbeeld van drie incomplete boorgaten is te zien in afb. 7. Zo moet het niet!

Mollusken met verscheidene succesvolle boorgaten zijn uiterst zeldzaam en worden voornamelijk veroorzaakt door het ontsnappen van de mollusk (bivalve of gastropode) aan de predator (Kit-



Afb. 8. *Astarte incerta* is geboord door twee verschillende naticiden. Het onderste boorgat is mogelijk niet functioneel omdat erosie een gedeelte van de binnenste ring heeft verwijderd, waardoor de ratio van binnenste / buitenste diameter te hoog zou kunnen zijn. De onduidelijke overgang van het bovenste naar het onderste boorgat geeft geen aanwijzing wat het eerstgeboorde gat is. Het mogelijk niet functionele, onderste boorgat doet echter vermoeden dat deze de eerstgeboorde is.

chell et al., 1986) vanaf het moment dat de boorder zijn prooi wil gaan verorberen. Volgens dezelfde auteurs zijn, zowel tijdens experimenteel onderzoek als in de natuur, nog nooit meerdere borende naticiden op één mollusk aangetoond. Afb. 8 en 9 laten zien dat er niet twee gastropoden tegelijk aan het boren waren, want daarvoor liggen de boorgaten te dicht bij elkaar. Vreemd genoeg heeft de tweede boorder niet het gat van de eerste gekozen. Ook was het Kitchell et al. (1981) op basis van experimenteel onderzoek al opgevallen, dat boorders liever een tweede gat maken dan verder gaan in een incomplete boorgat. Afb. 10 laat daarentegen twee succesvolle boorgaten zien die ruim van elkaar verwijderd zijn.



Afb. 9. Deze *Astarte incerta* heeft duidelijk één incomplete en een succesvol boorgat, beide veroorzaakt door naticiden. Het onderste boorgat is later gemaakt dan het bovenste omdat het onderste succesvol is (predatie op lege schelpen is niet zinvol en extreem zeldzaam) én vanwege de vorm van de rechterovergang van het ene naar het andere boorgat. Opvallend genoeg lijkt de naticide zich tijdens

het boorproces gerealiseerd te hebben dat iets naar boven boren (in dit aanzicht) gemakkelijker is omdat het boorgat zich immers te ver in het bovenste, incomplete boorgat bevindt.



Afb. 10. Een uiterst zeldzaam exemplaar van *Astarte incerta*, waarin twee succesvolle boorgaten van naticiden te zien zijn.

Kitchell et al. (1986) concludeerden dat naticiden in staat zijn lege mollusken van levende te onderscheiden. Het maken van boorgaten vanaf de binnenkant van de schelp behoort dan ook niet tot de mogelijkheden. Dat er blijkbaar toch een naticide heeft geprobeerd voedsel te vergaren door een lege bivalve van de binnenkant aan te boren, wordt gemeld door Dietl & Alexander (1995) voor *Chione cancellata*. Een schokkende ontdekking voor de boorgatenverzamelaar!

Ook vandaag de dag leven de naticiden nog en maken ze van tijd tot tijd gigantische blunders, waarbij ze onnodig veel energie verspillen. Hoe het ook zij, afwijkingen van het normale blijven curieus en aandachtstrekkend of het nu in de paleontologie is of in een ander vakgebied.

## Dankbetuigingen

Graag wil ik Fiona Fearnhead (Nationaal Natuurhistorisch Museum 'Naturalis' en University College Londen, Engeland) en Frank Wesselingh ('Naturalis') hartelijk bedanken voor hun hulp bij het maken van de foto's. Ook Gregory Dietl (Cornell University, New York, V.S.) wordt bedankt voor hulp bij het vinden van een referentie.

## Referenties

- Ansell, A.D., 1960. Proceedings of the Malacological Society of London 34: 157-164.
- Ansell, A.D. & Morton, B., 1985. In: B. Morton & D. Dudgeon (eds.): Proc. 2nd International Workshop Malacofauna of Hong Kong and southern China, Hong Kong 1983. Hong Kong University Press: 635-660.
- Berg, C.J. & Porter, M.E., 1974. The Biological Bulletin 147: 469-470.
- Calvet, C., 1992. ORSIS 7: 57-64.
- Carricker, M.R. & Gruber, G.L., 1999. Journal of Shellfish Research 18: 579-595.
- Dietl, G.P. & Alexander, R.R., 1995. Journal of Shellfish Research 14: 307-314.
- Kabat, A.R., 1990. Malacologia 32: 155-193.
- Kelley, P.H. & Hansen, T.A., 2003. In: Kelley, P.H., Kowalewski, M. & Hansen, T.A. (eds.): Predator-prey interactions in the fossil record. Kluwer Academic/Plenum Publishers (New York): 113-139.
- Kitchell, J.A., 1986. In: M. Nitecki & J.A. Kitchell (eds.): Evolution of animal behavior: paleontological and field approaches. Oxford University Press (Chicago): 88-110.
- Kitchell, J.A., Boggs, C.H., Kitchell, J.F. & Rice, J.A., 1981. Paleobiology 7: 533-552.
- Kitchell, J.A., Boggs, C.H., Rice, J.A., Kitchell, J.F., Hoffman, A. & Martinell, J., 1986. Malacologia 27: 291-298.
- Urrutia, G.X. & Navarro, J.M., 2001. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 258: 141-153.
- Wijnker, E., Bor, T.J., Wesselingh, F.P., Munsterman, D.K., Brinkhuis, H., Burger, A.W., Vonhof, H.B., Post, K., Hoedemaekers, K., Janse, A.C. & Taverne, N., 2008. Netherlands Journal of Geosciences 87: 165-180.