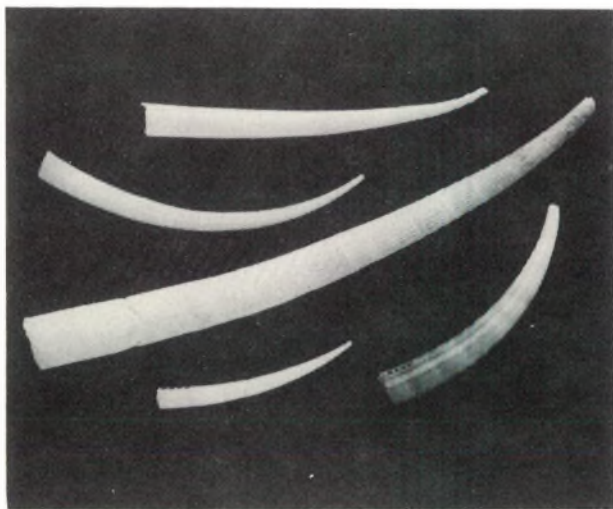


# STOOTTANDEN

Door H. van Bracht en W. Faber  
Illustraties B. Entrop en W. Faber

De stam der weekdieren bevat, zoals we weten, een zevental klassen. Eén daarvan wordt gevormd door de stoottanden of Scaphopoda. Het gaat hier om een betrekkelijk kleine diergroep met ongeveer 400 soorten, die zich reeds door de schelpvorm gemakkelijk van de andere weekdieren onderscheidt. Het is juist deze opvallende schelpvorm, die aanleiding heeft gegeven voor de naam stoottanden. De vorm is immers een getrouwe miniweergave van de slag-tand van de olifant. Vandaar ook wel de naam olifantandjes. Diezelfde naamgeving treffen we ook in andere talen aan. De Engelsen spreken over tuskshells of toothshells, de Duitsers gebruiken de naam Elefantenzähne en Zähnschnecken en de Fransen dents d'éléphant. De wetenschappelijke familienaam Dentaliidae duidt eveneens op de slag- of hoektandvorm. Oorspronkelijk heeft men zelfs de stoottand niet als de schelp van een weekdier onderkend, maar gedacht met de tand van een of andere vis te maken te hebben.

Toch is het niet alleen de uiterlijke vorm van de schelp, die de naamgeving heeft beïnvloed. In verschillende namen vindt men ook iets terug van de leefwijze. De stoottanden zijn behendige gravers, waarbij, zoals we verderop zullen zien, de voet een belangrijke dienst bewijst. Vandaar de Duitse naam Grabfüszler en de Engelse naam footdiggers. Niet duidelijk is of de wetenschappelijke naam Scaphopoda diezelfde betekenis moet worden toegekend. Het Griekse woord skafos betekent eigenlijk het uitgeholde, zoals het ruim van een schip en is afgeleid van het werkwoord skaptein, dat graven betekent. Eenzelfde oorsprong heeft skafe, met welk



*Afb. 1*  
*Stoottanden lijken sterk*  
*op de slag-tanden van olifanten.*

woord een uitgeholde boomstam of een bootje wordt aangeduid. Dit woord, scapha in het Latijn, betekent boot, sloep. Wellicht vraagt u zich af, waarom al die bijzonderheden over deze woorden. Welnu, in de literatuur zult u op verschillende plaatsen tegenkomen boatfooted, Kahnfüsler, terwijl ook meermalen Scaphopoda met bootvoetigen wordt vertaald. De vraag is, of dat wel juist is. Als er sprake is van enige gelijkenis met een bootje of uitgeholde boomstam, dan wordt die opgeroepen door de schelp en zeker niet door de voet. Er is dan ook veel meer aanleiding om Scaphopoda te vertalen met graafvoetigen, zoals ook de Duitsers doen. Deze aanduiding doet bovendien meer recht aan de sterke graafvoet, het voor de stoottanden zo belangrijke lichaamsdeel. Bovendien is deze aanduiding taalkundig alleszins te verdedigen.

Zoals gezegd, de klasse der stoottanden is geen grote diergroep. Volgens de literatuur, hoewel met enige verschillen, zijn er rond 300 recente soorten bekend en een ongeveer even groot aantal fossiele soorten. Stoottanden komen reeds voor in het Devoon - een 350 miljoen jaren geleden - en zijn sindsdien in ieder geval wat de schelp betreft weinig veranderd. Zij vormen dus een oude diergroep.

Stoottanden zijn geen grote dieren. De lengte varieert van 2,5 mm tot ruim 12 cm. Het grootst bekende exemplaar is gedregd door de Albatros, uitgerust door het United Bureau of Fisheries, nabij de Filipijnen op ruim 500 m diepte. Dit exemplaar meet 16 cm en heeft een diameter van 1 ¼ cm.

Stoottanden zijn zonder één uitzondering zeebewoners. Zij komen voor in alle zeeën en oceanen ter wereld op verschillende diepten van ongeveer 10 m af. Siphonodentalium komt zelfs op 7000 m diepte voor. Sommige soorten zijn cosmopolitisch, andere hebben slechts een beperkt woongebied. Overigens is over de verspreiding nog lang niet alles bekend.



Afb. 2

*De kegelvormige voet van de Dentaliidae (B) met de beide lobben (epipodia) en de wormvormige voet met een getande schijf (A) van de Siphonodentaliidae.*

*De schelpen van sommige stoottanden hebben aan de bovenzijde een spleet (C); ook steekt bij enkele soorten het hypostracum uit. Alleen de Cadulidae hebben een afwijkende schelpvorm (D), de schelp van deze kleine soorten is iets buikig.*

## SYSTEMATIEK

Het zal geen verwondering wekken, indien u hoort, dat de stootanden, die men aanvankelijk zelfs voor echte tanden heeft aangezien, niet onmiddellijk op hun huidige plaats in de systematiek zijn terechtgekomen. Na vroeger zelfs te zijn beschouwd als buisbewonende wormen, zijn de stootanden eerst toen hun anatomie beter bekend werd, als weekdieren onderkend, zij het dat zij toen werden ingedeeld bij de sleutelgathorens of Fissurellidae.

Pilsbry en Sharp (1897) komt de eer toe de stootanden los te hebben gemaakt van de Gastro-poda en te hebben ingedeeld in een zelfstandige klasse. De naam Scaphoda is afkomstig van Bronn, die al in 1862 deze naam aan de stootanden heeft gegeven. De klasse is sindsdien verdeeld in twee families, de Dentaliidae en de Siphonodentalidae, die zich van elkaar onderscheiden door de vorm van de voet (afbeelding 2). Bij de Dentaliidae is de voet kegelvormig (conisch) en bij de Siphonodentalidae wormvormig met een getande schijf aan het eind. De thans in de literatuur meestal gehanteerde systematiek ziet er dus als volgt uit:

klasse SCAPHOPODA Bronn, 1862  
familie DENTALIIDAE Gray, 1847  
SIPHONODENTALIDAE Simroth, 1894

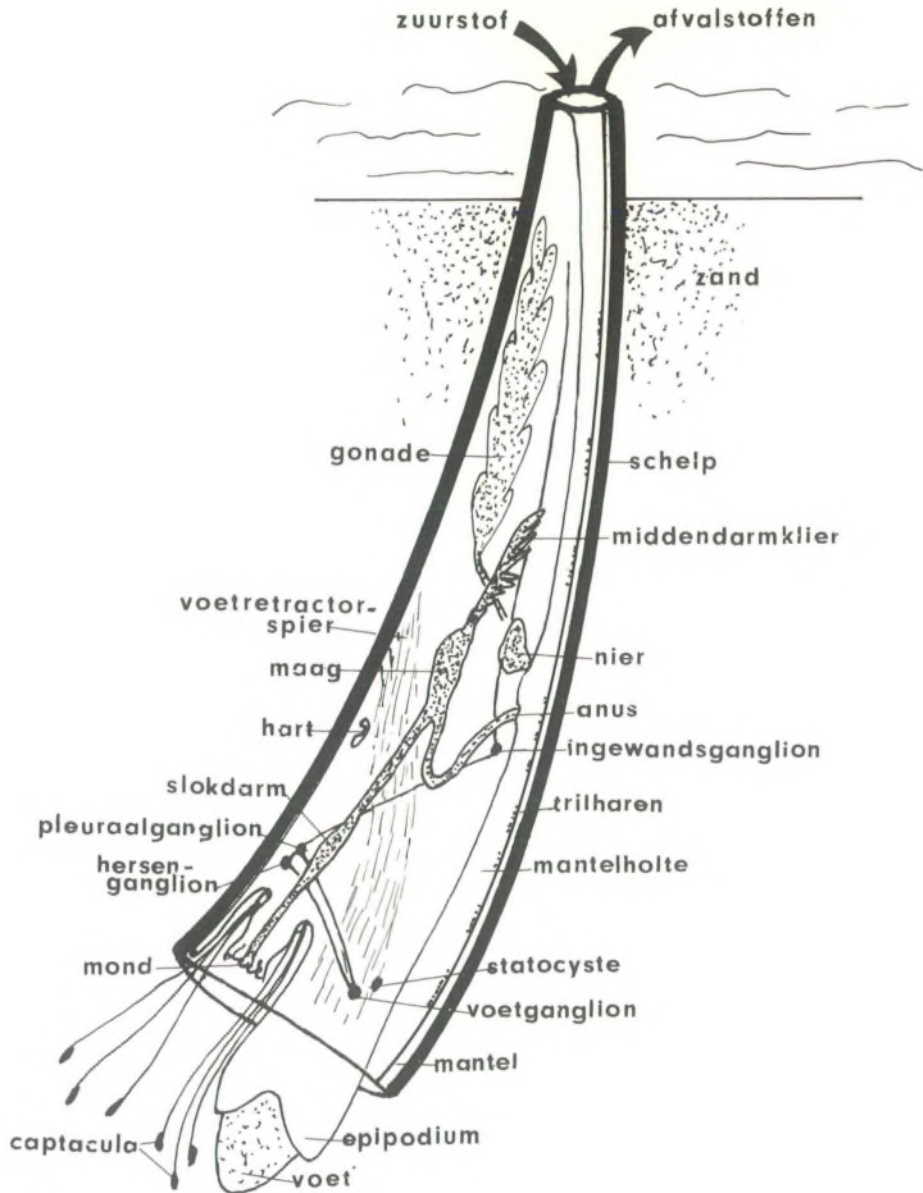
Aan het front van de systematiek bestaat haast nimmer rust. Palmer (1974) vindt de bestaande indeling onlogisch en bovendien is men daardoor niet in staat een aantal, nu als subgenera ondergebrachte groepen voldoende recht te doen wedervaren. Daarom stelt hij voor gebruik te maken van de normale indeling: klasse - orde - familie en komt dan tot het volgende resultaat:

klasse SCAPHOPODA Bronn, 1862  
orde DENTALIOIDA Palmer, 1974  
familie DENTALIIDAE Gray, 1847  
LAEVIDENTALIIDAE Palmer, 1974  
orde SIPHONODENTALIOIDA Palmer, 1974  
familie SIPHONODENTALIDAE Simroth, 1894  
CADULIDAE Grant & Gale, 1931

## DE SCHELP

De schelp van de stootanden, met uitzondering van de Cadulidae die een buikig verdikte schelp hebben (afbeelding 2), is vrij eenvormig. Zij bestaat uit een conische, zwak gebogen holle buis, welke aan beide zijden open is. De nauwere opening bevindt zich aan de top, de wijdere is de mondopening. Soms is de schelp aan de topzijde niet geheel rondom dicht, maar vertoont een spleet (afbeelding 2). In doorsnee is de schelp rond, enigszins elliptisch of drietot veelhoekig (polyonaal).

De schelp is uit drie lagen opgebouwd: periostracum, ostracum en hypostracum. Het ostracum bestaat uit dunne kalklaagjes, het hypostracum bezit geen lamellen. In enige gevallen steekt het hypostracum bij de top van de schelp uit, zoals bij *Dentalium vernedei* Sowerby (afbeelding 2). De structuur vertoont ook al weinig variatie: glad of met lengteribben. Soms zijn ook groeilijnen te zien. De schelp groeit aan de mondzijde. Parelmoer ontbreekt bij deze klasse weekdieren. Parelvorming bij stootanden is onbekend.



Afb. 3  
De lichaamsbouw van een stootand.

## LICHAAMSBOUW

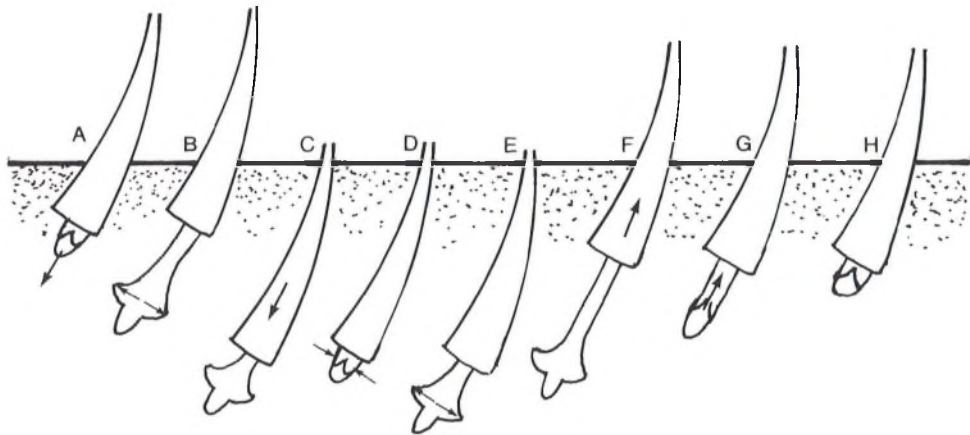
Evenals de schelp is ook de lichaamsbouw van de stoottanden weinig gecompliceerd. De bouw is typisch aangepast aan de bouw van de schelp en de leefwijze.

Afbeelding 3 geeft een overzicht van de verschillende organen. Naar enige zal men tevergeefs zoeken, hoewel deze bij andere weekdieren wel voorkomen. Stoottanden hebben geen ogen en geen klieuwen en het hart is slechts rudimentair. Het ontbreken van kieuwen betekent dat stoottanden een ander systeem moeten hebben voor het opnemen van zuurstof. Dat is ook zo. Dit geschiedt door de mantel, een vorm van huidademhaling dus.

De mantel vormt evenals de schelp een holle buis, die eveneens aan beide zijden open is. Aanvankelijk bestaat de mantel uit twee lappen die tijdens de ontwikkeling van het dier aaneengroeien, zodat een buis ontstaat. Aan de uiteinden kan het dier de mantelbuis tot op een zeer kleine opening sluiten.

De waterstroom wordt door de nauwe opening aan de top in de mantelholte geleid, geeft daar zuurstof aan de mantel af en neemt koolzuur op. De watertoevoer wordt geregeld met kringspieren en trilharen op de mantelwand en geschiedt zeer geleidelijk. Door periodieke en snelle samentrekkingen van de voet wordt het water met koolzuur en afvalstoffen - de anus komt ook in de mantelholte uit - met kracht door de nauwe opening weggeperst. Dit gebeurt ongeveer iedere 5 à 10 minuten. Daarna vindt de langzame toevoer weer plaats.

Aan de dorsale - dat is de concave (holle) zijde van de schelp - treffen we de weinig ontwikkelde kop aan. Deze bestaat in hoofdzaak uit een mondkegel (proboscis) met als rosetten geplaatste mondlappen (afbeelding 5). Aan de basis van de mondkegel bevinden zich een paar huidplooiën met een bosje tentakelachtige draden, aan het eind voorzien van een wat lepelach-



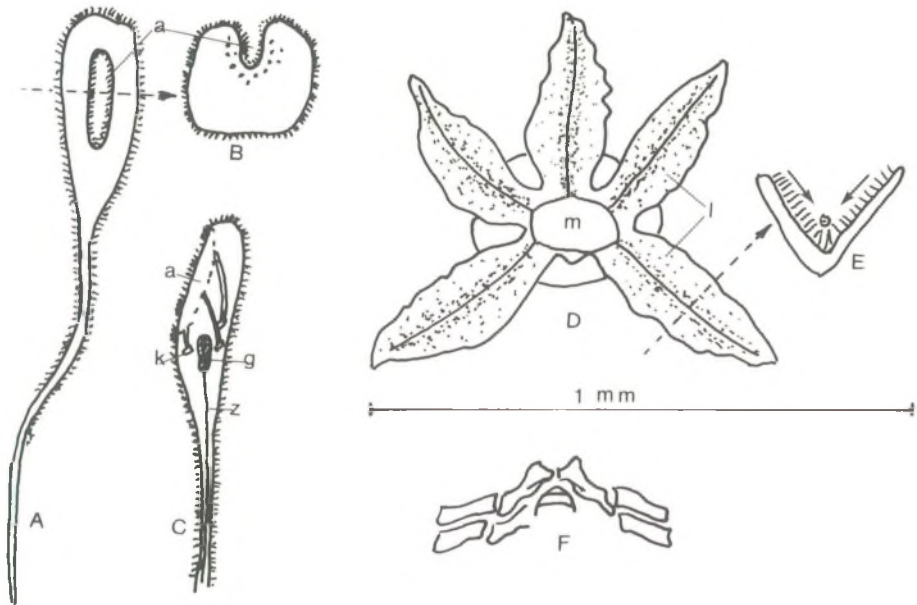
Afb. 4

Schematisch weergave van het in- en uitgraven van een stoottand. Eerst strekt het dier zijn voet (A), verankert deze in uitgestrekte stand door de epipodia te spreiden (B), trekt vervolgens de schelp het zand in (C) en bevindt zich dan in ingegraven positie om voedsel te zoeken (D). De terugweg geschiedt op soortgelijke wijze. Nu wordt met de voet verankerd (E) de schelp omhoog gedrukt (F), waarna de voet volgt (G) totdat de gewenste stand is bereikt (H).

tige verbreding. Dit zijn de zogenaamde captacula, welke dienst doen als tastorganen en om voedsel te bemachtigen (afbeelding 5). Per bosje zijn er meer dan 100 captacula. Soms breken zij af, maar dat is niet zo erg, aangezien ze spoedig weer regenereren. Zoals gezegd is het hart rudimentair. Eigenlijk is het niet meer dan een dorsale instulping van het hartzakje (pericard). De bloedsomloop is dan ook niet ontwikkeld. Er is sprake van een open bloedvatensysteem. De lichaamsvloeistof, de haemolymfe (een combinatie van bloed en lymfe) stroomt in de ruimten tussen de organen. De stroom van deze vloeistof, benodigd voor het transport van onder meer zuurstof, wordt waarschijnlijk niet alleen door hartcontracties opgewekt, maar ook door rhythmische bewegingen van de voet.

Het zenuwstelsel is typisch voor de weekdieren. Er zijn vier zenuwknoopen (ganglia): 2 bij de slokdarm, 1 bij de voet en 1 bij de anus.

Bijna een derde deel van de ingewandszak wordt ingenomen door het voortplantingsorgaan (gonade). De overige organen, zoals nieren, maag, darm komen verderop nog ter sprake evenals de voet, die in vele opzichten voor de leefwijze van de stootanden van bijzondere betekenis is.



Afb. 5

Voor het bemachtigen van voedsel maakt de stootand gebruik van van ciliën voorziene captacula (A), een tentakelachtige draad met een verdikking aan het einde. Daarin is een inham, de alveolus (a), bij B dus in doorsnede te zien. In de alveolus lozen bepaalde cellen (C, k) kleefstof. Een ganglion (g) en zenuw (z) zijn nodig voor de functie als tastorgaan.

Bij D is de mond (m) met de mondlappen (I) afgebeeld. In doorsnee (E) ziet de mondlap er v-vormig uit en is bezet met ciliën. De radula (F) van de stootanden heeft in elke rij 5 tanden. Naar Gainey.

## LEEFWIJZE

Stoottanden leven enigszins schuin ingegraven in het zand of slik. De top van de schelp steekt dan in het algemeen een klein stukje boven het zand of het slik uit. Op deze manier is het mogelijk de waterin- en uitstroom zonder problemen te laten verlopen. Gainey heeft daarentegen waargenomen, dat *Dentalium eboreum* Conrad geheel in het zand verdwijnt, hetgeen hem in ieder geval voor eventuele rovers minder kwetsbaar maakt.

Deze leefwijze brengt overigens mee, dat het leven van de stoottanden in het littoraal met sterke golfslag en branding bezwaren oplevert. Men treft ze dan ook hoofdzakelijk daar aan, waar het water tenminste zo'n 10 m diep is.

Zoals we ook bij andere gravende weekdieren hebben gezien - b.v. de Solenidae - is een dergelijke leefwijze ondenkbaar zonder een krachtige graafvoet. Daarover beschikken de stoottanden inderdaad. Bij de beschrijving van de wijze waarop de stoottanden zich van hun voet bedienen zullen wij ons beperken tot de voet van de Dentaliidae. Dit is de kegelvormige (conische) voet, voorzien van links en rechts een brede lob (epipodium).

Teruggetrokken bevindt de voet zich in het onderste deel van de schelp. Voor het graven wordt de voet in het zand uitgestekt, waarbij de lobben tegen de voet aanliggen. In uitgestrekte stand breiden de lobben zich uit, waardoor de voet zich stevig in het zand verankert (afbeelding 4). Vervolgens wordt met de voetretractorspier, omdat de voet vast zit, schelp en dier in het zand of het slik getrokken. Door dit te herhalen verdwijnt de stoottand in de bodem in de door hem gewenste richting. Voor de juiste stand maakt het dier gebruik van goede evenwichtsorganen (statocyste). Volgens sommige auteurs zouden stoottanden hun grootste activiteit 's nachts ontwikkelen.

Wil het dier van plaats veranderen, hetgeen het zal doen wanneer op een bepaalde plaats het voedsel niet meer in voldoende mate aanwezig is, dan geschiedt een en ander in omgekeerde volgorde. Het naar boven drukken van de schelp wordt bewerkstelligd door middel van bloeddruk.

## VOEDSELVOORZIENING

Algemeen wordt aangenomen, dat Scaphopoda carnivoren zijn. Hun voedsel bestaat uit zeer kleine organismen, zoals foraminiferen maar ook zaad van tweekleppigen en organisch afval. Reeds bij het ingraven fungeren de captacula, die elk voorzien zijn van een ganglion, als wegwijzer. Periodiek wordt het graven onderbroken om de captacula de gelegenheid te geven na te gaan of de bereikte plek als eetgelegenheid de moeite waard is. Is dat niet het geval, dan gaat het graven verder. Vandaar dat stoottanden niet altijd even ver boven de bodem uitsteken. Is evenwel de plaats goed bevonden, dan wordt met de voet rond de mondzijde van de schelp een holte gemaakt. Daar begint dan het verzamelen van voedsel, doordat de captacula vooral de wanden van de holte aftasten.

De captacula zijn voor dit werk speciaal ingericht. Niet alleen, dat zij geheel bezet zijn met trilharen (ciliën), die de voedselpartikeltjes kunnen voortbewegen, zij kunnen bovendien kleine deeltjes vasthouden. In het brede gedeelte hebben de captacula namelijk een inham (alveolus), eveneens bezet met ciliën. Daaromheen liggen cellen die kleefstof afscheiden, welke in de inham wordt afgezet (afbeelding 5). Het voedsel wordt in de mantelholte gebracht, waar kortere captacula het overnemen en het uiteindelijk door de mondlappen met behulp van trilharen naar de mond (afbeelding 5) wordt gebracht. Voedseldeeltjes, die binnen de mantelholte op de voet vallen worden ook door de kortere captacula of meteen door de mondlappen weer opgevangen. Abbott (1963) meent, dat het verschil in lengte van de captacula zou kunnen worden

verklaard doordat de kortere het gevolg zijn van regeneratie van gebroken exemplaren, maar dat is gelet op de duidelijke functieverdeling tussen de kortere en langere - binnen en buiten de mantelholte - toch niet zo erg waarschijnlijk.

Eenmaal in de mond wordt het voedsel met behulp van de radula fijn gemalen. Dat is zeker nodig bij foraminiferen, die een kalkskelet bezitten. De radula is dan ook in vergelijking met andere weekdieren betrekkelijk groot. Bij *Dentalium entalis* L. bestaat de radula uit 18 rijen, waarvan elke rij 5 tanden heeft (afbeelding 5). Hierna kan het voedsel door de verwijde slokdarm (oesophagus) naar de maag worden gevoerd, waar de spijsvertering plaats vindt.

De afvalstoffen worden via de endeldarm en de anus in de mantelholte geloosd en vervolgens via de topopening met de waterstroom naar buiten gebracht.

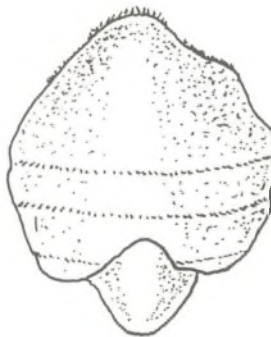
### VOORTPLANTING

Stoottanden zijn van gescheiden geslacht. Het voortplantingsorgaan, de gonade, produceert derhalve of spermatozoën of eieren.

De gonade heeft geen eigen uitgang. Daarvoor hebben de stoottanden een bijzondere oplossing. Bij geslachtsrijpheid vergroeit de rechter nier met de gonade, zodat dan een verbinding bestaat met de uitscheidingsopening van de nier, welke naast de anus in de mantelholte uitkomt. Langs deze weg bereiken van de verschillende exemplaren spermatozoën en eieren de zee. Eerst daar vindt in open water de bevruchting plaats.

Na bevruchting en deling van de eicel ontstaat een trochophoralarve die een zwevend bestaan leidt (afbeelding 6). In het larvale stadium begint de voet zich te ontwikkelen en is er reeds een schelpje aanwezig, maar dit babyschelpje verdwijnt bij de latere ontwikkeling. Deze ontwikkeling begint al na enkele dagen, wanneer de zweeforganen verdwijnen en de larve naar de bodem zakt. Dan ontstaan de mondkegel met de captacula en de radulazak en voorts groeit de mantel aanvankelijk aan de dorsale zijde als een gepaarde plooi. Later groeien de plooiën aan de ventrale zijde aaneen, zodat de buisvorm ontstaat.

De groei van de schelp geschiedt aan de mondzijde. Aan de andere zijde lost het dier iets van de schelp op, omdat anders bij volwassenheid de doorgang voor het in- en uitstromende water te nauw zou zijn.



Afb. 6  
*De trochophoralarve van Dentalium.*



## STOOTTANDEN ALS PROOI VAN MENS EN DIER

Ondanks hun ingegraven leefwijze vormen stoottanden ook een voedselbron voor andere dieren. Zeesterren, bodemvissen en Scaphandridae zijn hun voornaamste vijanden. *Scaphander lignarius* L. staat bekend als een liefhebber van stoottanden. Lege schelpen worden in de tropische zeeën ook wel door heremietkreeften bezet.

Blijven vele schelpdieren nog wel eens in de netten van vissers hangen, stoottanden hebben door hun vorm en leefwijze een goede kans dit lot niet te delen. Die ontsnappingskans wordt echter minder wanneer, zoals nogal eens voorkomt, de schelp is begroeid met hydroidpoliepen of bryozoa, zoals de doorschijnende zeevinger, *Alcyonidium gelatinosum* (L).

De schelp van de stoottanden heeft ook voor de mens vroeger wel betekenis gehad als versiering en als geld. In de middeleeuwen werden in het Middellandse zeegebied stoottanden als amulet gedragen tegen kiespijn, rheuma, keelontsteking en andere ziekten. In N.W.-Amerika en N.-Californië tot Alaska waren kettingen van stoottanden aanvankelijk in gebruik als sie-



Afb. 7

Halssnoer van de Fidjeilanden versierd met enige grote schelpen - een *Arca*- en twee *Venerida*-soorten.

De fijnere strengetjes bestaan uit aangeregen sterk geribbelde stoottandjes.

raad. Later kregen zij echter meer en meer de betekenis van geld. Het ging hierbij hoofdzakelijk om exemplaren van *Dentalium entalis*, die door de Indianen werden gevist. Hoewel het vissen van stoottanden voor hen een tijdrovende bezigheid was, werd hun moeite ruimschoots beloond. Later hebben Europeanen *Dentalium* ingevoerd, waardoor de waarde als betaalmiddel ging dalen.

Op Nieuw-Guinea zijn stoottanden ook wel gebruikt als versiering aangebracht door het neustussenschot.

Het Zeebiologisch Museum bezit in haar collectie ethnografica o.m. een fraai halssnoer, dat afkomstig is van de Fidjiëlanden (Afb. 7).

Het bestaat uit twee touwstrengen, waarop langwerpige stukjes steenachtig materiaal met dunner touw bevestigd zijn. De steentjes zijn gedeeltelijk verpakt in een geelachtig stukje plantaardig weefsel.

Tussen de blokjes ontspringen strengetjes, die geheel bestaan uit kleine aangeregen stoottandjes. Ze zijn sterk geribd en grijs van kleur. Hier en daar zijn er enkele stoottandjes verloren gegaan, maar zeker zullen de touwtjes tot het eind toe met stoottandjes bezet zijn geweest.

Bij de "sluiting" van het halssnoer zijn ook nog een drietal schelpen als versiering verwerkt. De ene is een Arcasoort, terwijl de twee andere uit de familie van de Verenidaestammen.

Tenslotte kan ik u melden dat het in de bedoeling ligt om t.z.t. op dit inleidende artikel een vervolg te geven, waarbij dan gedacht wordt aan een artikel dat meer het karakter van een determinatietabel draagt. B.v. de Dentaliidae van Europa.

Mocht iemand onder de lezers aan de voorbereiding van zo'n artikel willen meewerken, laat hij dan even met het museum contact opnemen. (Tel. 070-502528).

#### LITERATUUR

BARTSCH, Paul. 1968. Mollusks. Dover Publications Inc., New York.

BILYARD, Gordon R. 1974. The feeding habits and ecology of *Dentalium entale stimpsoni* Henderson. The Veliger, vol. 17(1), p.p. 126-138.

BORRADAILE, L.A. & POTTS, F.A. 1963. The invertebrata. University Press, Cambridge.

ENTROP, B. 1972. Schelpen vinden en herkennen. Thieme, Zutphen.

GAINEY, Louis F. jr. 1972. The use of the foot and the captacula in the feeding of *Dentalium*. The Veliger, vol. 15(1), p.p. 29-34.

GÖTTING, Klaus-Jügen. 1974. Malakozoologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

GRZIMEK, prof. dr. H.C. Bernard. 1970. Grzimeks Tierleben, dl. III. Kindler Verlag, Zurich.

KOLLER, dr. Gottfried & ANDERS, dr. Fritz. 1966. Zoölogie. Het Spectrum, Utrecht.

PALMER, Charles Philip. 1974. A supraspecific classification of the Scaphopoda Mollusca. The Veliger, vol. 15 (1), pp. 126-138.

SOLEM, Alan. 1974. The Shellmakers. John Wiley & Sons, New York.

THIELE, prof. dr. Johannes. 1935 (1963). Handbuch der systematischen Weichtierkunde. A. Ascher & Co., Amsterdam.

YONGE, C.M. & THOMPSON, T.E. 1976. Living Marine Molluscs. William Collins Sons & Co. Ltd., Glasgow, n.n. 1969. Gli Scaphopoda. La Conchiglia, vol. 1 (9-10), pp. 6 e.v.