

Tweekleppige boort zich in vele substraten.

Vondst van pholades in bretonse klei.

Jeroen Goud



Afb. 1 Uitgegraven pholades hebben de kleur van het slik, pas na grondig wassen komt een prachtige witte schelp te voorschijn. Deze dieren hebben hun siphobuis maximaal ingetrokken. Aan de voorzijde zien we tussen de gapende schelpen de gele voet uitsteken.

Hel boren in steen of een ander stevig materiaal komt bij een verrassend groot aantal verschillende diergroepen voor, niet alleen tweekleppige weekdieren, maar ook zeeëgels, ringwormen, zeepissebedden, zeepokken en zelfs sponzen vertonen een dergelijke aanpassing. Borende zeepokken komen aan tropische kusten voor, waar ze zich diep in oude koraalblokken kunnen vestigen. Zeeëgels blijken er baat bij te hebben de rots waarop zij zitten op chemische wijze op te lossen zodat langzamerhand een beschermend kuiltje ontstaat. Sommige Australische zeepissebedden boren zich in zachte lei- en kalkstenen. De borende spons *Cliona celata* is het organisme dat onder andere lege schelpkleppen zo veelvul-

dig doorboort, dat ze wel op een zeef gaan lijken. Een onmiskenbaar voordeel van deze leefwijze is de uitstekende bescherming die deze „holbewoners“ genieten.

Bij de tweekleppigen treffen we in geheel verschillende families soorten aan, die op een of andere wijze kans zien zich in de meest uiteenlopende soorten substraten te boren. De bekendste, kunnen we gerust stellen, zijn wel de verschillende paalwormsoorten, waarvan met name *Teredo navalis* L., 1758 als boorder in oud hout, maar ook in scheepswanden, havenhoofden en pieren, het de mens al wel knap moeilijk heeft gemaakt. Zo maakt de literatuur bijvoorbeeld mel-

ding van enorme paalwormvraat in de jaren 1730 en 1731, toen niet alleen het paalwerk van de Westkapelse zeedijk werd vernield maar ook Friese dijken en de havens van Medemblik en Nieuwendam ernstig werden geteisterd (zie ook VM-Tweekleppigen 29-41).

De paalworm boort zich met behulp van zijn schelpklepjes, welke met harde tandjes of richeltjes zijn bezet, een gang in het hout, dat hem dan tevens als voedsel dient. Hij is in staat om in betrekkelijk korte tijd flink te groeien en al maar langere gangen te maken, zodat dikke balken soms in korte tijd geheel weggevreten zijn. Daar komt bij dat zij een voortplantingscyclus hebben van slechts 10 weken, zodat het nageslacht al snel komt assisteren.

Een aantal andere tweekleppigen boren op de zelfde mechanische wijze gangen in hout maar ook in veen, klei, zandsteen, krijt, leisteen, schelpen en zelfs vuursteen. Geen van de andere soorten gebruikt het slijpsel van hout echter als voedsel.

MECHANISCHE EN CHEMISCHE BOORDERS

Tot de in Europa voorkomende boorders rekenen we behalve de paalwormen ook de volgende soorten:

MYTILIDAE

– *Lithophaga lithophaga* (Linné, 1758)

PETRICOLIDAE

– *Petricola pholadiformis* (Lamarck, 1818)

– *Petricola lithophaga* (Retzius, 1786)

GASTROCHAENIDAE

– *Gastrochaena dubia* (Pennant, 1777)

PHOLADIDAE

– *Barnea candida* (Linné, 1758)

– *Barnea parva* (Pennant, 1777)

– *Zirfaea crispata* (Linné, 1758)

– *Pholas dactylus* (Linné, 1758)

– *Pholadidea loscombiana* (Turton, 1819)

– *Xylophaga dorsalis* (Turton, 1819)

– *Xylophaga praestans* (Smith, 1903)

– *Martesia striata* (Linné, 1758)

HIATELLIDAE

– *Hiatella arctica* (Linné, 1758)

– *Hiatella rugosa* (Pennant, 1777)

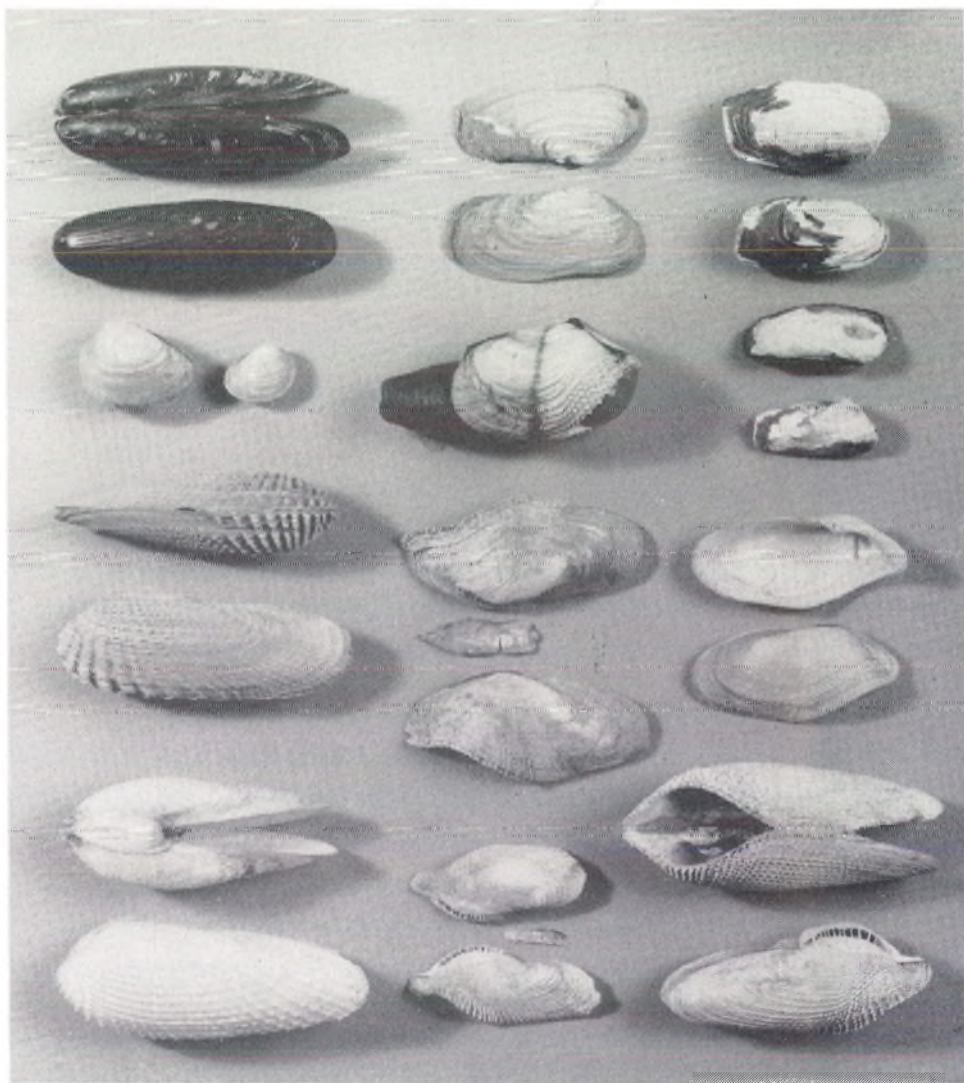
Van bovenstaande opsomming behoren alleen *Lithophaga lithophaga* en *Gastrochaena dubia* tot de chemische boorders. Alle overige boren zich, zij het op verschillende wijzen, mechanisch door het substraat. De boormossels (*Barnea*, *Zirfaea* en *Pholas*) en ook de andere soorten van de Pholadidae zijn hiertoe wel het best ontwikkeld. Hun afwijkende spierstelsel en de uitgekende vorm en structuur van de schelpkleppen maken hen tot de meest gespecialiseerde boorders.

Martesia en *Xylophaga* treffen we evenals de paalwormen (Teredinidae) uitsluitend borend in hout aan. *Pholadidea loscombiana* en *Zirfaea crispata* worden behalve in hout, veen en klei ook wel in zachtere steensoorten als zandsteen aange troffen. De ruwe boormossel (*Zirfaea*) zien we echter alleen in hout dat zeer oud en lang ingewaterd is.

De Amerikaanse boormossel – *Petricola pholadiformis* – behoort niet bij de echte boormossels (Pholadidae), maar is een nauwe verwant van de venusschelpen. Hij heeft zich in 1890 in River Crouch, Essex in Engeland gevestigd, nadat hij zeer waarschijnlijk hier met de Amerikaanse oester *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791) werd geïmporteerd. Hij heeft zich over grote delen van Europa en West-Afrika verspreid, van zuidelijk Noorwegen tot de Middellandse en de Zwarte Zee, tot Senegal en Congo. Hij geeft de voorkeur aan zachte substraten; we treffen hem veelvuldig in veen en zand- of kalksteen aan.

Zijn naaste verwant, *Petricola lithophaga*, wel een oorspronkelijke Europese soort, treffen we niet zo noordelijk aan. Hij boort over het algemeen in hardere steensoorten; we vinden hem veelal in harde zand- en vuursteen.

Van de Noorse rotsboorder – *Hiatella arctica* – neemt men niet aan dat hij op chemische wijze zijn holtes in rotsen boort. Hij komt algemeen voor in kalk en zandsteen, in zelf geboorde gan-



Afb. 2 Een aantal Europese tweekleppige boorders. Van boven naar beneden: Links: *Lithophaga lithophaga* (De enige chemische boorder van dit overzicht), *Petricola lithophaga* (uit kalksteen), *Petricola pholadiformis* (uit veen), *Barnea candida* (uit klei); Midden: *Hiatella arctica* (een vrij levende vorm), *Zirfaea crispata* (met dier, uit veen), *Barnea parva* (uit kleisteen), *Pholas cf. callosa* (een stevige gedrongen vorm uit kalksteen); Rechts: *Hiatella rugosa* (uit harde kalksteen), *Hiatella arctica* (uit harde kalksteen), *Barnea parva* (in veenbonk aangespoeld op strand van Ameland), *Pholas cf. callosa* (als het linker exemplaar, gedrongen vorm uit kalksteenplateau, voor de kust van La Rochelle, Frankrijk)



Afb. 3 *Lithophaga*, in een hard blok vuursteen dat zich gemakkelijk open liet hakken omdat er vele boorgangen van *lithophaga* in zaten.

gen maar ook in spleten of op de buitenzijde, waar hij zich vasthoudt met behulp van byssusdraden. Ook treffen we hem wel aan tussen mosselpakketten en in wiervoeten.

Het stevige schelpje is wel ruw aan de buitenzijde, maar vertoont verder geen speciale aanpassingen aan zijn borende leefwijze. Hij vangt het boren aan vanuit een bestaand holletje en schijnt dit dan verder te kunnen vergroten door druk uit te oefenen. Door waterinname via de spierrijke siphobuis en het hermetisch afsluiten en samenpersen van deze siphobouwt hij een druk op, waardoor zijn schelpkleppen uiteen worden geperst en zodoende het omliggende gesteente als het ware pletten. Het is verbazingwekkend te zien hoe deze dieren ondanks hun eenvoudige wijze van steen bewerken, toch in staat zijn holtes in vrij harde kalksteen te maken.

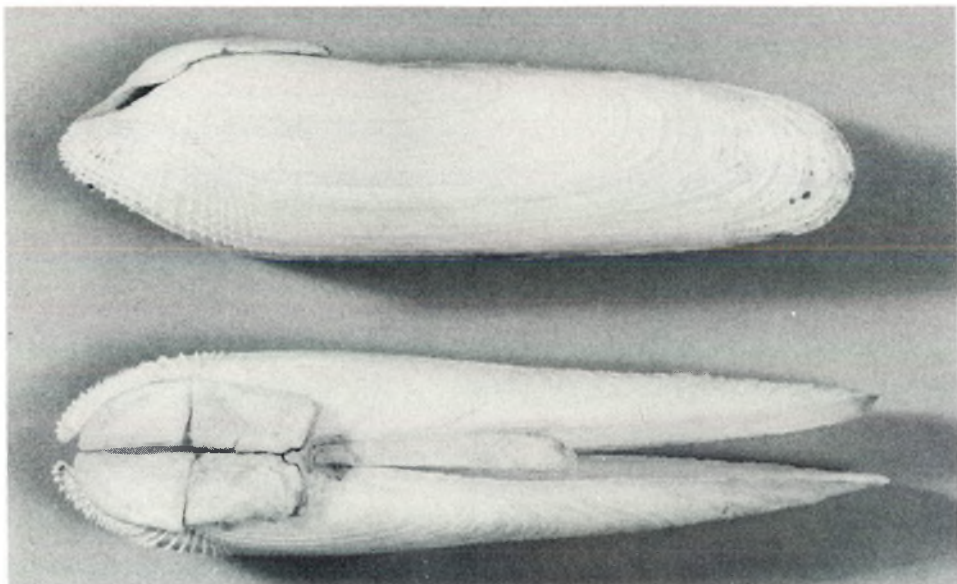
Lithophaga lithophaga en *Gastrochaena dubia* boren op chemische wijze hun holten in kalksteen, koraal of oude schelpen. Zij bezitten daar-

toe een zuur afscheidende klier, waarbij met het afgescheiden zuur eenvoudig weg het omliggende kalksteen wordt opgelost. Dat zij hun eigen schelpkalk niet oplossen hebben ze te danken aan een dikke opperhuid die het zuur afdoende tegenhoudt.

DE PHOLADE

De meest gespecialiseerde boorders zijn toch de boormosselen. De bouw van hun schelp is op doeltreffende wijze aangepast voor een efficiënte manier van mechanisch „raspen”, want dat is het eigenlijk.

Wel de indrukwekkendste boormossel is ongetwijfeld de pholade (*Pholas dactylus*). In Nederland en België spoelt hij slechts zeer zelden aan en dan nog meestal fragmentarisch, doordat hij van buiten ons faunagebied moet worden aangevoerd. Zij die wel eens over Engelse, Bretonse of Normandische stranden hebben gelopen, zijn die fraaie lange witte kieppen vast wel tegengekomen.



Afb. 4 *Pholas dactylus*. De pholades zoals zij dood verzameld werden in een stevige zandbank, in het littoraal van St. Jacut (Bretagne).

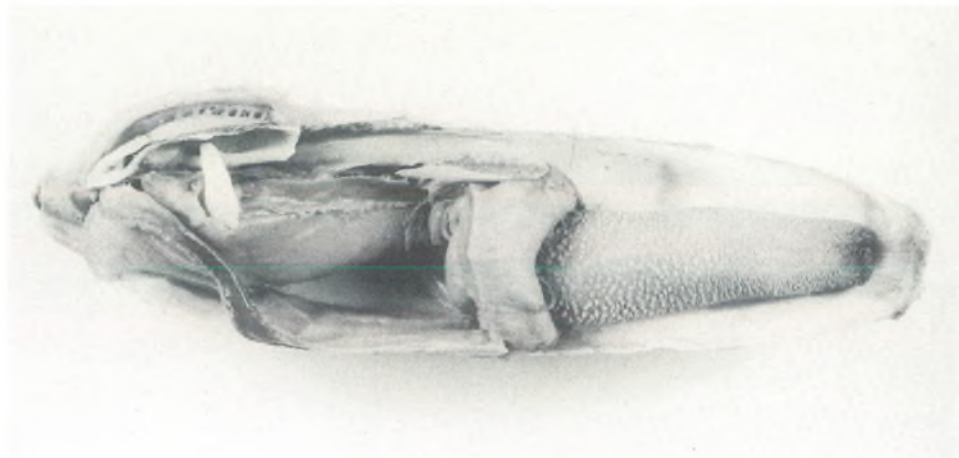
Aan de voorzijde (links) zien we twee tweedelige accessorische schelpstukjes die de 'sluit'spier afdekken. Aan de achterzijde daarvan een afsluitend en ondersteunend dwarsgelegen schelpstukje en daarachter, tussen de schelpkleppen een langwerpige schelpstuk. Respectievelijk protoplax, mesaplax en metaplax.

Altijd vinden we losse kleppen; niet verwonderlijk als we weten dat de beide schelpheften niet door een slotband met elkaar verbonden zijn maar alleen door spieren worden samengehouden.

Ik vond mijn eerste kleppen langs de Normandische stranden, waar ze veelvuldig aanspoelen; mooie witbleke kleppen, waar soms nog een grote tand in aanwezig was (de apophyse). Toch ben je als verzamelaar dan nog niet echt tevreden, vooral als je uit de boeken weet dat er bij een doublet bovendien nog vier accessorische schelpstukjes behoren, te weten: twee voorste (protoplax), een middelste, het „propellertje" (mesaplax) en een achterste (de lange metaplax). Je vindt die losse kleppen er dan steeds zieliger bij gaan liggen.

Toen wij dan ook op 31 december 1974 bij gelegenheid over het strand van St. Jacut (Bretagne)

liepen, het stormde en hagelde maar het vroom gelukkig niet, keken we reikhalzend uit naar de *Pholas*, want die zou daar levend moeten voorkomen. Inderdaad ontdekten we een zandbank waar steeds twee aan twee de scherpe, vaak afgebroken punten van pholadeschelpen rechtop in het zand stonden. Dat ze gedeeltelijk met algen, wiertjes en hydroïdkolonies waren begroeid, mocht onze pret niet drukken. We peurden de gaafste uit het zand en keerden met een buit van enkele honderden exemplaren terug. Het is maar goed dat al deze exemplaren dood waren, anders zou mij nu nog het schaamrood op de kaken gaan staan. Toch slaagden we er ook nog in om door voorzichtig graven uit de holtes een aantal accessorische schelpstukjes te vissen en konden zodoende een tiental complete exemplaren aan de kollektie toevoegen.



Afb. 5 Alcohol preparaat van een pholade, waarbij de linker schelp en de mantel verwijderd zijn. Links, aan de voorzijde, de voet met de lengtespieren, aanhechtend op de apophyse (tand). Rechts de sifho, met in en uitstroombuis. De spieren van de sifho welke op de mantelbocht, aan de binnenzijde van de schelp aanhechten zijn verwijderd.

Als verzamelaar had ik nu tevreden moeten zijn. Echter het bekijken van de schelpen en vooral ook door het lijmen en samenvoegen van de schelpkleppen en de accessoirische schelpstukjes wekte mijn biologische interesse naar het functioneren van deze dieren. Bij het lijmen merk je al snel dat er helemaal geen slot aanwezig is zoals we dat bij de andere tweekleppigen kennen. Aan de bovenzijde van de top raken de beide schelpelhelften elkaar juist met een gladde ronde bobbel. Bij een poging de schelpen precies op deze bobbel aan elkaar vast te lijmen, merk je automatisch dat het geheel uitstekend als een scharnier functioneert, niet alleen in de breedterichting maar juist ook in de lengterichting.

Sinds die eerste keer op 31 december 1974 heb ik heel wat kilometertertjes afgelegd in het drooggevallen getijdengebied daar rond Ile Hebeneus bij St. Jacut de la Mer. Die zandbanken met dode pholades kwam ik soms nog tegen, een andere keer kreeg ik de indruk dat ze weer met nieuw zand bedekt waren. Ook kreeg ik langzamerhand het vermoeden waar ze nog wel levend zouden kunnen zitten.

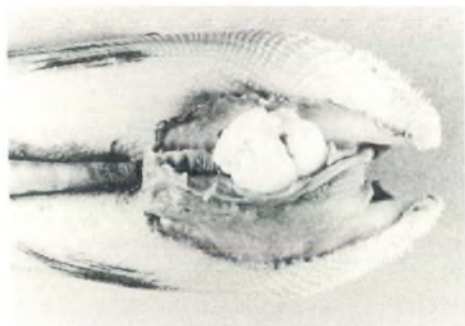
Eind september 1985 bezochten we dit gebied weer. Er viel een kleibank droog waar ik al vaker de witte boormossel levend had aangetroffen; nu met extreem laag water viel ook het lagere deel van de bank droog, waar grote gaten de aanwezigheid van Pholades deden vermoeden. Met een riek kostte het toch flink veel moeite een gat in de zware zuigende klei te maken. Bovendien loopt dit gat weer onmiddellijk vol met water, zodat verder graven volledig op de gok of op het gevoel moet gebeuren. De soms wel meer dan 15 centimeter lange pholades bleken minimaal 30 tot 40 cm diep in de klei te zitten, terwijl de gangen daarbij vaak ook nog schuin weglopen. Ondanks het feit dat we op deze plek nauwelijks twintig minuten de tijd hadden om te graven, zo snel kwam het water weer op, is het toch gelukt enkele exemplaren met dier te bemachtigen (afb. 1).

In deze zware klei maken de pholades kennelijk met gemak hun gangen en krijgen ze voldoende de gelegenheid tot grote volwassen exemplaren uit te groeien. Het is opvallend hoe regelmatig ze gegroeid zijn en hoe fraai de stekelige schubjes, die voor het raspande boren gebruikt worden, zijn

gebleven. In vergelijking met exemplaren die ik in harde kalksteen vond, – in La Rochelle, ten zuiden van Bretagne – waren deze zeer groot, lichter van bouw en erg gaaf. Wel vertoont een van de exemplaren een grote wratparel juist op de omgeslagen slotplaat, onder de linker protoplax (afb. 6). Maar zoals gewoonlijk bij parelvorming moeten we dit als een incident beschouwen; bij de honderden leeg verzamelde exemplaren was geen enkele parelvorming terug te vinden.

Het valt op hoe losjes de schelpstukjes eigenlijk aan het dier vastzitten, slechts enkele dunne vliezen houden ze op hun plaats. Zowel onder de lange metaplastax als onder de gepaarde protoplax liggen spieren die begrijpelijk enige bescherming behoeven. Bij het bewegen van het dier in zijn gang, zouden deze spieren zonder de beschermende schelpstukjes direkt langs de gangwand schuren. Onder de gepaarde protoplax zien we aan iedere zijde een grote spier aanhechten, de dorsale adductor spier. Sluitspier is hier een onjuiste benaming, daar deze spier bij samentrekking, doordat hij buitenop de omgeslagen slotplaat, boven het scharnierpunt aanhecht, de schelp juist opent.

Aan de voorzijde steekt een grote gespierde voet naar buiten. De dwarse spieren van de voet maken bij samentrekking de voet slank en beweeglijk. De lengtespieren van de voet hechten aan op de grote binnenwaarts gerichte tanden, de apophyzen. Door de lange gespierde siphobuis na waterinname af te sluiten en gedeeltelijk in te trekken ontstaat een overdruk in de mantelholte die druk uitoefent op de lichaamsholte, waardoor lichaamsvloeistoffen naar de voet stromen. Bij ontspannen spieren zwelt de voet nu op en houdt het dier klemvast in het einde van de gang. Door de adductorspieren afwisselend te spannen en te strekken, maken de schelpkleppen een wippende beweging. Door de voet vast te klemmen en de in de voet gelegen lengtespieren afwisselend iets te spannen en te ontspannen, waarbij de schelp steeds iets gedraaid wordt, wordt een raspand borende beweging gemaakt, waarbij de scherpe tandjes op de randen van het voorste deel van de schelpkleppen efficiënt hun werk doen.



Afb. 6 Juist op de omgeslagen slotplaat heeft deze pholade een wratparel gevormd.

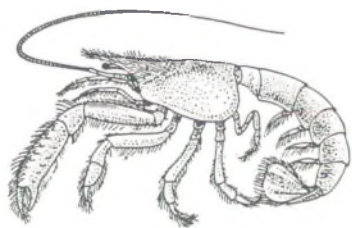


Afb. 7 *Zirfaea crispata*. Twee exemplaren die in een grote veenbank werden opgevist. De Ruwe Boormossel heeft slechts één accessorisch schelpstukje (mesaplastax), aan de achterzijde van de slotplaat. (hier niet zichtbaar).

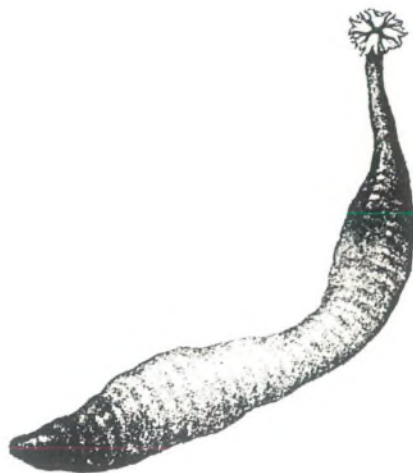
* Soortgelijke ervaringen hebben A.C. Serrier en H. Troost gemeld. Zij bezochten hetzelfde gebied in de periode van 14 tot en met 21 september 1985. Nadat zij een eerste schep klei omhoog hadden gehaald, hebben zij met de hand de gang van de boormossel gezocht in het zuigende slik. Zodra het dier gevonden werd, hebben zij ruimte om de schelp gemaakt. Dit is niet gemakkelijk, omdat het dier zich verder ingraaft, hetgeen men merkte aan het wegpersen van water door de siphobuis. Vaak misten de accessoirische schelpstukjes.

Tot slot is het vermelden waard dat er in deze kleibodem nog andere dieren kunnen leven die zeker het bekijken waard zijn. In de vele lege gangen die we bij het spitten ook tegen kwamen, troffen we een aantal wormachtige diertjes aan uit de klasse der Sipunculoidea (spuitwormen), en wel de soort *Golfingia elongata* (Keferstein) (afb. 9). Dit zijn in zee levende langgerekte wormvormige diertjes, die als meest opvallende kenmerk een grote instulpbare slurf hebben. De gevonden soort wordt ca. 5-10 centimeter lang, terwijl andere soorten van deze groep tot maximaal 50 centimeter worden.

Tot onze verrassing kwamen we nog een niet alledaagse verschijning tegen, het slijkkreeftje *Upogebia deltaura* (Leach). De kreeftjes leven, een mannetje en vrouwtje samen, in een door hun zelf gemaakt vrij nauw gangenstelsel. Van hun levenswijze is weinig bekend. Zij zijn meer verwant met de heremietkreeften en de porceleinkrabbetjes dan met de echte kreeften (afb. 8). Het is opmerkelijk te moeten constateren dat in een gebied wat je goed denkt te kennen toch nog een milieu kan voorkomen dat voor nieuwe waarnemingen erg leuk is om te onderzoeken.



Afb. 8 *Upogebia deltaura*. In de slijkbodem troffen we enkele exemplaren aan in oude pholade-gangen. (Uit de Haas en Knorr)



Afb. 9 Een spuitwormsoort: *Golfingia elongata*, een dier dat we bij het spitten in de kleibodem veel aantreffen. (Naar Campbell)

LITERATUUR

- BARRINGTON, E.J.W., 1976. Invertebrate structure and function. Nelson, London.
- CAMPBELL, A.C., 1977. The Hamlyn Guide to The sea-shore and shallow seas of Britain and Europe. Hamlyn, London.
- HAAS, Werner de & Fredy KNORR. 1965. Was lebt im Meer an Europas Küsten? Stuttgart.
- SCHMITT, W.L., 1965. Crustaceans. David & Charles, Newton Abbot, England.
- TEBBLE, N., 1976. British bivalve seashells. Royal Scottish Museum, Edinburgh.
- YONGE, C.M., 1973. 9e druk. The Sea Shore. Collins.