

MORFOLOGIE DER BIVALVEN.

Frank Wesselingh.

INLEIDING.

Bivalvia (Ned.: tweekleppigen) is een orde uit de stam der mollusca (weekdieren). Het gaat hier om weekdieren die zijdelings zijn afgeplat, omgeven zijn door twee schelpkleppen, en aquatisch zijn, dwz. dat ze alleen maar in water kunnen leven. Ze zijn vaak tweezijdig symmetrisch van vorm, waarbij het symmetrievlak tussen de beide kleppen ligt. Ze kunnen zowel ingegraven in (vagiel benthos) als levend op de bodem (sessiel benthos) als ingeboord in- of vastgehecht aan- substraat leven. Sommige geslachten, zoals Pecten, zijn in staat te "zwemmen", maar leven voor een belangrijk deel op de bodem, en worden daarom tot de sessiel benthos gerekend.

Linné beschreef in 1756 de klasse der Bivalvia, en rekende daartoe ook de Brachiopoda (armpotigen) die later als zelfstandig phylum zijn beschreven. Na Linné is de klasse der Bivalven nog enige malen beschreven, ondermeer door de Blainville in 1816 (Lamellibranchiata) en door Goldfuss in 1821 (Pelecypoda). Deze benamingen zijn nog veel terug te vinden in oudere literatuur, maar zijn onjuist.

De Bivalven zijn waarschijnlijk in het Midden-Cambrium (±550 miljoen jaar geleden) ontstaan, maar waren gedurende het Paleozoïcum niet erg talrijk. In het Mesozoïcum evolueerden ze echter tot een aanzienlijke groep die in het Krijt het grootste aantal genera in haar bestaan kende. In het Caenozoïcum hebben de Bivalven hun vooraanstaande plaats in de mariene invertebrate dierenwereld goed weten te handhaven.

De Bivalven hebben een hoog niveau van inwendige organisatie. Ze onttrekken hun voedsel aan het zeewater door het te zeven. Het zijn zgn. filterfeeders. Ze hebben geen kop, wel een voet. De uit kalk bestaande kleppen zijn met elkaar verbonden door een elastische band, het ligament. De Bivalven komen voor vanaf een diepte van ongeveer 4500 meter.

MORFOLOGIE VAN HET DIER. (fig. 1)

Als beide kleppen gesloten zijn dan is het dier meestal geheel omgeven door de kleppen. Is dat niet het geval dan is er sprake van een gapende schelp.

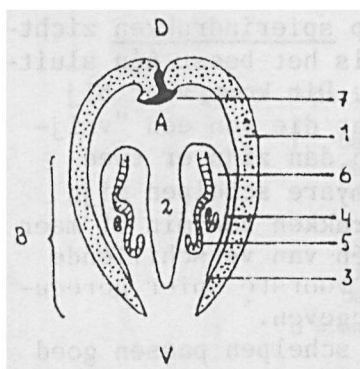


fig. 1a Doorsnede van een Bivalve.

- D = rugzijde (dorsaal)
- V = buikzijde (ventraal)
- A = ingewandszak
- B = mantelholte

Het dier bestaat grofweg uit twee delen; een ingewandszak en de mantelholte die gevormd wordt door twee mantellobben die op hun beurt weer uit de ingewandszak stammen.

In de mantelholte liggen de kieuwen, die er enerzijds toe dienen om water door de mantelholte te laten circuleren en anderzijds om het voedsel uit het water te zeven. De mantellobben kunnen gedeeltelijk vergroeid zijn. In dat geval blijven er openingen voor de voet aan de voorzijde en voor de in- en uitstroming van het water aan de achterzijde. Bij een aantal soorten (waaronder de gravende soorten) worden in- en uitstromingsopeningen buisvormig verlengd. Deze buizen heten siphon's. Het dier kan één siphon voor de instroming en één voor de uitstroming hebben of één

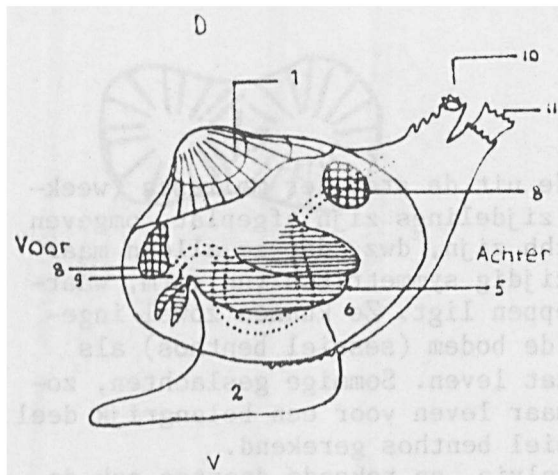


fig. 1b Zijaanzicht van een Bivalve.

- 1 schaal
- 2 voet
- 3 uiterste aanhechting van de mantel
- 4 mantel (lob)
- 5 kieuwen
- 6 mantelholte
- 7 ligament
- 8 sluitspier
- 9 anus
- 10 uitstroomsipho
- 11 instroomsipho

sipho voor beide. Waar de mantel de uiterste aanhechting aan de schelp heeft, ontstaat een lijn, de palliale lijn (mantellijn). Als het dier een sipho heeft dan vertoont de palliale lijn aan de achterzijde een inbochtung, de palliale sinus, die de ruimte aangeeft waarbinnen de sipho kan worden teruggetrokken. In de ingewandszak zitten allerlei organen. Het beest heeft geen kop, ook geen radula, wel een voet. Deze voet is een vergroeiing uit de ingewandszak en heeft de vorm van een bijl. De voet is meestal niet voor de voortbeweging maar dient om te graven en/of te boren. Bij soorten die op de bodem leven is de voet gereduceerd of verdwenen. De enige organen die zich verder nog buiten de ingewandszak bevinden zijn de tast- en lichtzintuigen die zich meestal op de mantelrand of op de sipho('s) bevinden. De dieren bezitten spieren om de schelp kleppen bij elkaar te houden en ze hebben een ligament: een elastische band met eenzelfde doel.

Als het dier leeft dan zit er aan de buitenzijde een soort organische huid, het periostracum. Dit periostracum is zeer vergankelijk en fossiliseert niet.

DE KLEPPEN.

De kleppen worden behalve door het ligament en de spieren ook bijeengehouden omdat ze een zeer nauwsluitend slot hebben. Aan de kleppen zijn vele kenmerken waarneembaar. Genoemd zijn al de palliale lijn (op de uiterste aanhechtingsplaats van de mantel) en de palliale sinus (voor soorten met een sipho). Verder zijn er aan de binnenzijde van een klep spierindrukken zichtbaar. Er zijn verschillende soorten spierindrukken. Als het beest één sluitspier heeft is er slechts één spierindruk (monomyaar). Dit komt voor bij "vrijzwemmende" vormen zoals Pecten en bij Ostrea omdat die van een "vrijzwemmende" vorm afstamt. Als er twee sluitspieren zijn dan zijn er twee spierindrucksels in de klep te vinden (dimyaar). De dimyare schelpen zijn weer in twee groepen te verdelen. Degene met spierindrukken van min of meer gelijke grootte (isomyaar) en degene met spierindrukken van verschillende grootte (anisomyaar). Bij de anisomyare soorten is de voorste spier gereduceerd. Alle belangrijke termen zijn in figuur 2 weergegeven.

Het oudste deel van de schelp is de Umbo (wervel). De schelpen passen goed in elkaar door een goed sluitend slot. Er zijn verschillende typen sloten die zeer belangrijk zijn in het onderverdelen van de Bivalven. Het slot bestaat uit één of meer uitsteeksels (cardinale tanden) met aan weerszijden daarvan richels (laterale tanden). Elke tand in de ene klep hoort bij een holte in de andere klep en omgekeerd, zodat het geheel goed sluitende is en de kleppen bij het openen en sluiten niet ten opzichte van elkaar schuiven. Er zijn verschillende typen sloten.

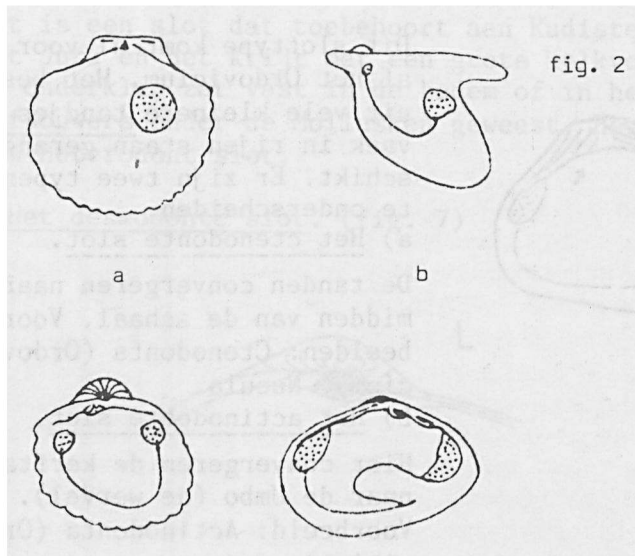


fig. 2 Spierafdrukken en mantellijn van Bivalven

- a. monomyaar
geen mantellijn zichtbaar
(Pecten)
 - b. dimyaar, anisomyaar
ononderbroken mantellijn = integripalliaat
(Pteria)
 - c. dimyaar, isomyaar
ononderbroken mantellijn = integripalliaat
(Cerastoderma)
 - d. dimyaar, isomyaar
onderbroken mantellijn = sinupalliaat
(Abra)
- (spierindrukken zijn gestippeld, mantellijn is een lijn)

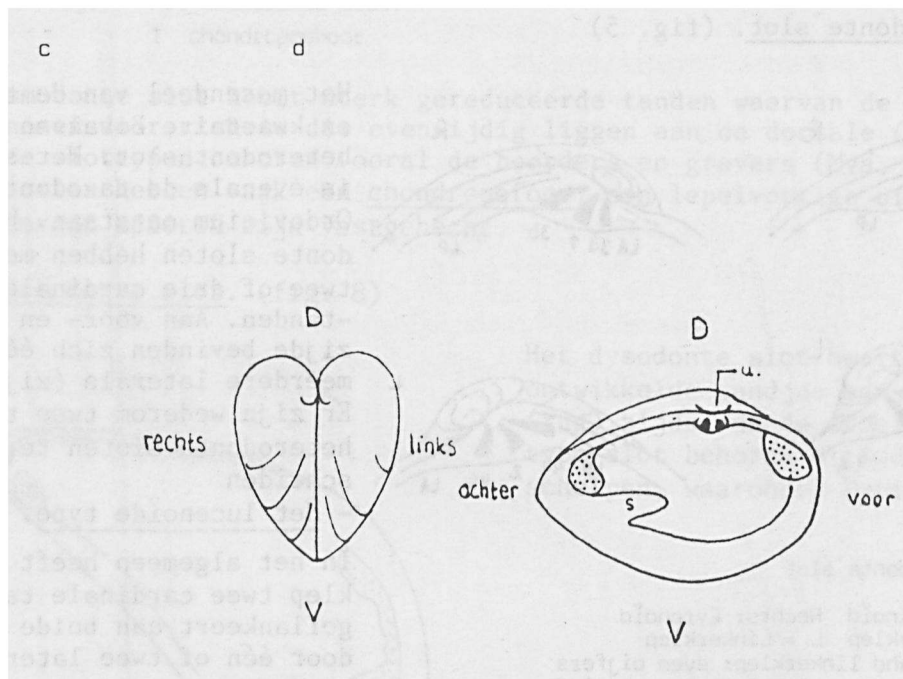


fig. 3 Bepaling van linker/rechterklep van Bivalvia.

1. bepaling van voor/achterzijde.
de sinus (s) ligt aan de achterzijde,
hier komt namelijk de anus uit.
 2. draai dan de voorzijde recht naar voren,
ligt de klep links dan is het de rechterklep,
ligt de klep aan de rechterzijde dan is het
de linkerklep.
- u = umbo (wervel)

- Het taxodonte slot. (fig. 4)

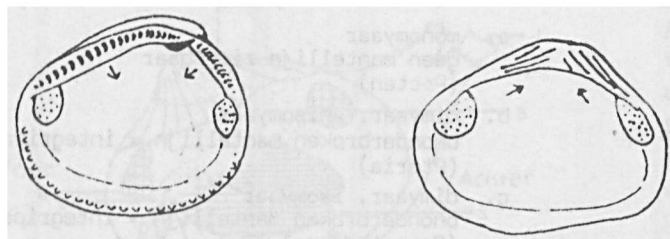


fig. 4 Taxodonte slottypen.

-Ctenodonte slot
-Actinodonte slot

Dit slottype komt al voor vanaf het Ordovicium. Het bestaat uit vele kleinere tandjes die vaak in rijen staan gerangschikt. Er zijn twee typen te onderscheiden.

a) Het ctenodonte slot.

De tanden convergeren naar het midden van de schaal. Voorbeelden: Ctenodonta (Ordovicium), Nucula.

b) Het actinodonte slot.

Hier convergeren de kerftanden naar de Umbo (de wervel). Voorbeeld: Actinodonta (Ordovicium)

- Het heterodonte slot. (fig. 5)

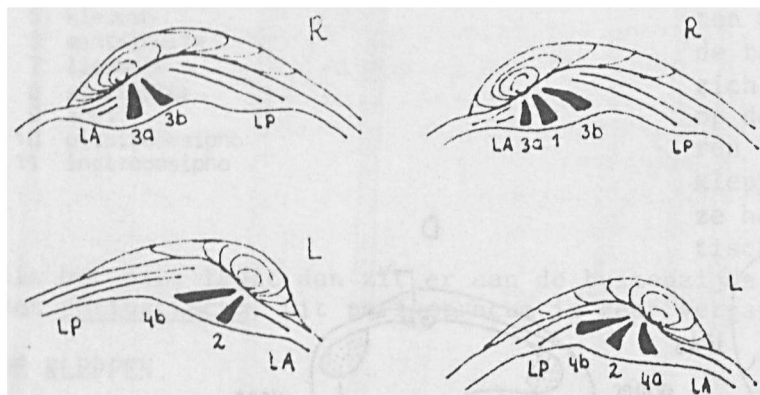


fig. 5 Het heterodonte slot

Links: Lucinoïd Rechts: Cyrenoïd
R = Rechterklep L = Linkerklep
cardinaaltand linkerklep: even cijfers
cardinaaltand rechterklep: oneven cijfers
laterale voortand LA
laterale achtertand LP

Het merendeel van de tertiaire en kwartaire Bivalven heeft een heterodont slot. Het slottype is evenals de taxodont in het Ordovicium ontstaan. Heterodont sloten hebben meestal twee of drie cardinale (hoofd)-tanden. Aan voor- en achterzijde bevinden zich één of meerdere laterale (zij)-tanden. Er zijn wederom twee typen heterodont sloten te onderscheiden

- Het lucenoïde type.

In het algemeen heeft iedere klep twee cardinale tanden, geflankeert aan beide zijden door één of twee laterale tanden.

- Het cyrenoïde type.

Gewoonlijk drie cardinale tanden, geflankeert aan beide zijden door twee laterale tanden.

- Het schizodonte slot. (fig. 6)

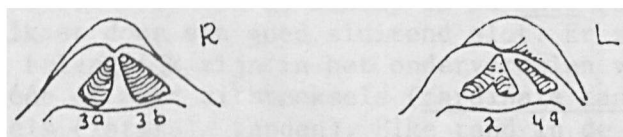


fig. 6 Het schizodonte slot

Dit slottype komt alleen maar voor bij Trigonion soorten (Mesozoïcum). Het bestaat uit twee of drie grote gegroefde tanden per klep, waarvan de groefjes loodrecht op de lengterichting van de as van de tand staan.

- Het pachydonte slot. (geen afbeelding)

Dit is een slot dat toebehoort aan Rudisten. Rudisten zijn tweekleppigen uit het Jura en het Krijt met een grote kelkvormige onderklep en een dekselklep. De onderklep zat vast in de bodem of in het rif, want Rudisten zijn de enige Rifbouwers onder de Mollusken geweest. Het slot is vermoedelijk ontstaan uit een heterodont slot.

- Het desmodonte slot. (fig. 7)

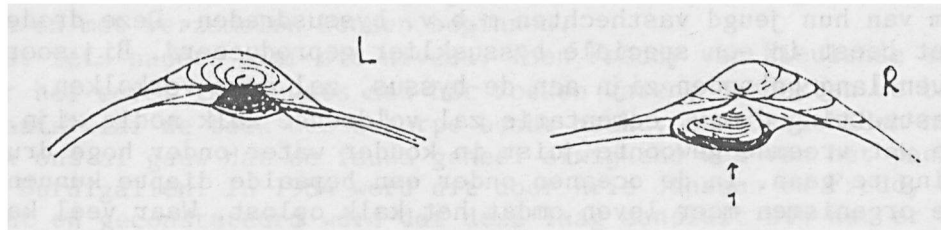


fig. 7 Het desmodonte slot.
1 chondropophoor

Het desmodonte slot heeft sterk gereduceerde tanden waarvan de functie is overgenomen door richels die evenwijdig liggen aan de dorsale (rug-) zijde. Tot deze slottypen behoren vooral de boorders en gravers (Mya, Zirphea, etc) Deze soorten hebben vaak een chondropofoor, een lepelvormige uitwig uit het slot waaraan spieren zijn vastgehecht.

- Het dysodonte slot. (fig. 8)

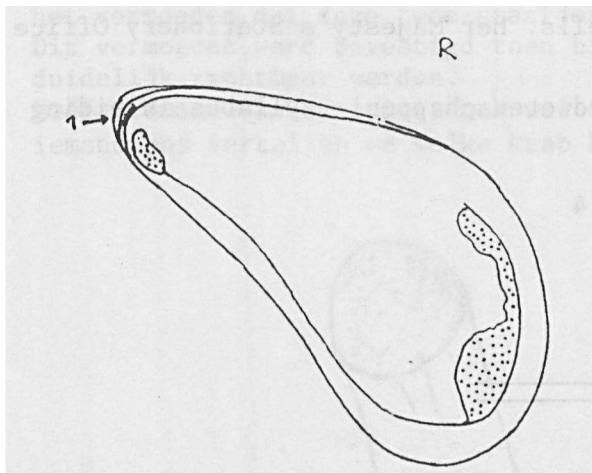


fig. 8 Het dysodonte slot.
1 de tandjes

Het dysodonte slot heeft kleine zwak ontwikkelde tandjes aan de dorsale (rug) zijde van de schelp. Bij dit type slot behoren altijd anisomyare schelpen, waaronder Mytilus.

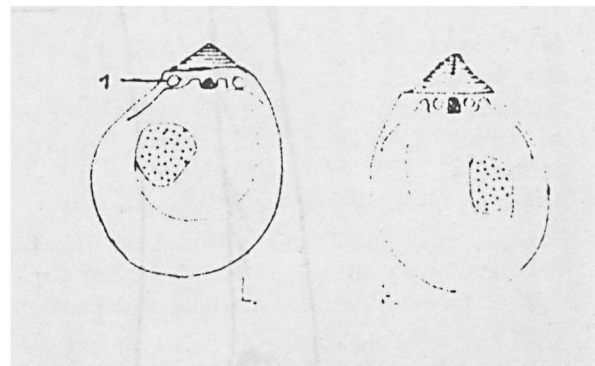


fig. 9 Het isodonte slot.
1 = tand

En tot slot het isodonte slot. (fig. 9)

Het isodonte slot heeft een paar grote tanden, die voor en achter een centrale groef liggen waarin het ligament zich bevindt. Dit slottype komt voor bij ondermeer Spondylus en Pecten.

Bivalvia zijn zeer variabel qua versiering. Er zijn vrijwel gladde vormen, vormen met alleen maar groeilijnen (concentrisch), vormen met radiale lijnen of knobbels, vormen met beiden, etc., etc. Bivalven hebben kleppen van kalk (CaCO_3). Er zijn twee vormen van kalk: Calciet en het wat minder resistente Aragoniet. Calciet fossiliseert redelijk, Aragoniet wordt na afzetting langzaam afgebroken. Calcitische schelpen zijn schelpen die vaak in woelige milieu's leven en soorten als Pecten e.d.. Bivalven vertonen vaak enige mate van tolerantie voor veranderingen in saliniteit (zoutgehalte). De kleppen van sessiele vormen kunnen op twee manieren vastgehecht zijn aan substraat, d.m.v. cement of d.m.v. byssus. Vaak gebeurt het dat soorten zich in een stadium van hun jeugd vasthechten m.b.v. byssusdraden. Deze draden worden door het beest in een speciale byssusklier geproduceerd. Bij soorten die hun leven lang gebonden zijn aan de byssus, zal deze verkalken. Voor vastzetting d.m.v. cementatie zal voldoende kalk nodig zijn. Nou heeft kalk de wat vreemde gewoonte juist in kouder water onder hoge druk beter in oplossing te gaan. In de oceanen onder een bepaalde diepte kunnen ook geen kalkige organismen meer leven omdat het kalk oplost. Waar veel kalk aanwezig is, is in warme tropische oppervlaktewateren. Cementatie zal vnl. gebeuren in gebieden met een zeer dynamisch karakter, zodat de schelpen dan ook goed vastzitten. Bivalven zijn stratigrafisch niet zo erg van belang omdat ze een relatief langzame evolutiesnelheid hebben en daardoor niet echt geschikt zijn om te correleren. Bivalven kunnen redelijk goede indicatoren zijn voor het milieu waarin ze zijn afgezet.

LITERATUURLIJST

1. Müller, dr. A.H. - Lehrbuch der Paläozoologie. Band II. Invertebraten teil I, Protozoa - Mollusca I. VEB Gustav Fischer Verlag Jena 1963.
2. Piveteau, J.(dir.) - Traité de Paléontologie. Masson et Cie Editeurs Paris.
3. Tebble, N. - British Bivalve Seashells. Her Majesty's Stationery Office Edinburgh, 1976
4. Rijks Universiteit Utrecht fac. Aardwetenschappen - syllabus inleiding Paleontologie.

Figuren 1, 2, 3, 7, 8, 9 naar lit. no 4

Figuren 4, 5, 6 naar lit. no 1
