

# De belangrijkste koralen van Gotland

Na een verblijf in Nederland, waar hij in Harderwijk lijfarts en "tuinman" was geweest bij een directeur van de Oost Indische Compagnie, maakt Carl von Linné, beter bekend onder de naam Linnaeus, in opdracht van de Zweedse Academie van Wetenschappen, een aantal reizen naar verschillende delen van Zweden.

In juni en juli van het jaar 1741 bezocht hij Gotland. Het zou overdreven zijn, dit bezoek een ontdekkingsreis te noemen, maar veel van wat hij in zijn reisverslag aan bijzonders vermeldt over folklore en oudheden van dit eiland, was tot dan onbekend op het Zweedse vasteland. Ook gaat Linnaeus in zijn verslag uitvoerig in op de flora, fauna en fossielen, welke hij aantrof. Het beschrijven van fossielen was weliswaar niet geheel nieuw in die tijd, maar het was toch Linnaeus die een begin maakte met het opstellen van een logische, systematische indeling ervan, hetgeen hij ook deed voor de levende flora en fauna.

De meest opvallende fossielen op Gotland zijn die, welke, afgerond door de golfslag, worden gevonden langs de stranden. Voor een groot gedeelte zijn deze afkomstig uit de schitterende Silurische riffen, die op een aantal plaatsen langs de westkust geleidelijk worden afgebroken. Van deze fossielen springen de koralen het meest in het oog. *Madrepora* en *Millepora* waren genusnamen, welke Linnaeus gaf aan koralen en aanverwante fossielgroepen, die hij aantrof.

Opvallend zijn de zogenaamde kettingkoralen. Deze zijn opgebouwd uit verticale buisjes die in vertakkende rijen tegen elkaar liggen en op dwarsdoorsnede een kettingpatroon vertonen (fig. 1).

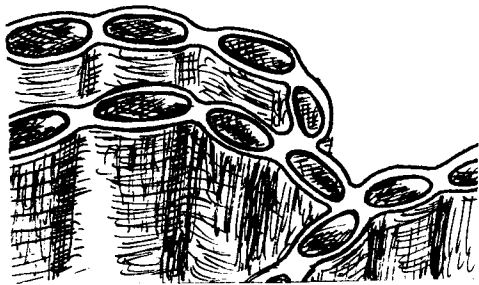


fig. 1 *Catenipora* sp. (catena = ketting, pora = gat, opening)

Linnaeus beschreef kettingskoralen die hij op Gotland aantrof onder de naam *Millepora catenularia*.

In 1816 beschreef de Franse bioloog Lamarck een exemplaar van diezelfde soort, afkomstig "uit het rariteitenkabinet van de beroemde artiest, de heer Valenciennes", onder de naam *Catenipora escharoides*. Als synoniem noemde Lamarck *Millepora* . . . van Linnaeus, waarmee wordt bedoeld dat Lamarck de door hem gegeven naam en die van Linnaeus beschouwt als namen voor éénzelfde soort.

Desondanks, en ondanks het feit dat beide geleerden slechts een zeer summiere beschrijving hebben gegeven (nauwelijks uitgebreider dan de hierboven gegeven beschrijving van het begrip kettingkoraal), zijn door talrijke latere onderzoekers toch vele nieuwe soorten benoemd met beschrijvingen in de geest van: "iets kleiner dan", "iets groter dan", "met langere ketens dan", "iets ronder dan" of *Millepora catenularia* of *Catenipora escharoides*!

door P.L. de Boer

Via via (d.w.z. door bij nieuwe beschrijvingen te refereren aan vroegere) zijn de twee hoofdgroepen, die tegenwoordig binnen de groep van de kettingkoralen worden onderscheiden, terug te voeren tot *Millepora catenularia* van Linnaeus, respectievelijk tot *Catenipora escharoides* van Lamarck. En dat terwijl Lamarck bij zijn beschrijving vermeldde, dat hij beide soorten als identiek beschouwde.

Pas in de tweede helft van de vorige eeuw begon men systematisch met het vermelden van exacte maten, rijlengtes, rondheden enz.

Toch is de taxonomie van de kettingkoralen en ook van vele andere fossiele koraalsoorten nog een grote wirwar van namen en lijkt het soms of er naar wordt gestreefd ieder exemplaar een eigen naam te geven.

Kettingkoralen zijn in het bovenstaande slechts als voorbeeld genomen. Soortgelijke voorbeelden zijn te geven voor tal van andere fossiele koraalgroepen.

Door het doen van groeiproeven met nu levende koralen, met name *Bougainvillea* kwam Brink omstreeks 1920 tot de ontdekking, dat één soort onder verschillende levensomstandigheden grote verschillen in vorm kan vertonen. In de veronderstelling dat men met verschillende soorten te maken had, had men voordien aan een tiental verschillende groeivormen van, naar nu bleek, slechts één *Bougainvillea*-soort even zoveel aparte soortnamen gegeven. Het is uiteraard niet mogelijk om met uitgestorven soorten dergelijke proeven te doen. Het ligt wel voor de hand te veronderstellen dat bij de bestudering van uitgestorven soorten, waarbij praktisch uitsluitend naar de vorm wordt gekeken en nauwelijks naar het milieu waarin de individuen hebben geleefd, soortgelijke fouten zijn gemaakt.

Gezien de op dit moment nog niet zeer duidelijke nomenclatuur en gezien het feit dat de kenmerken, op grond waarvan binnen de genera species worden onderscheiden, in veel gevallen zo klein zijn dat ze met het blote oog of zelfs een loep niet zijn waar te nemen, worden hieronder enkele genusnamen vermeld.

## Overzicht van de belangrijkste soorten fossiele koralen, die op Gotland zijn gevonden:

**Tabulata:** De koralen die tot deze orde behoren, zijn i.h.a. opgebouwd uit slanke, langgerekte "buisjes", de zogenaamde corallieten, die in het algemeen een doorsnede hebben van maximaal 2,5 tot 3 mm.

Verticaal zijn deze corallieten in compartimenten verdeeld door dunne dwarschotjes, de zg. tabulae.

De organismen die in deze corallieten hebben geleefd, bouwden zelf hun coralliet in opwaartse richting op en leefden daarbij boven de bovenste tabula.

Wanneer de corallietwand boven de hoogste tabula te hoog werd, werd op een iets hoger niveau een nieuwe tabula gevormd. De ruimte eronder werd daarna niet meer gebruikt.

Deze groei in opwaartse richting, waarbij het levende individu zelf niet in volume toenam, was nodig, opdat het koraal niet door naburige (rif)organismen en/of sediment werd overwoekerd.

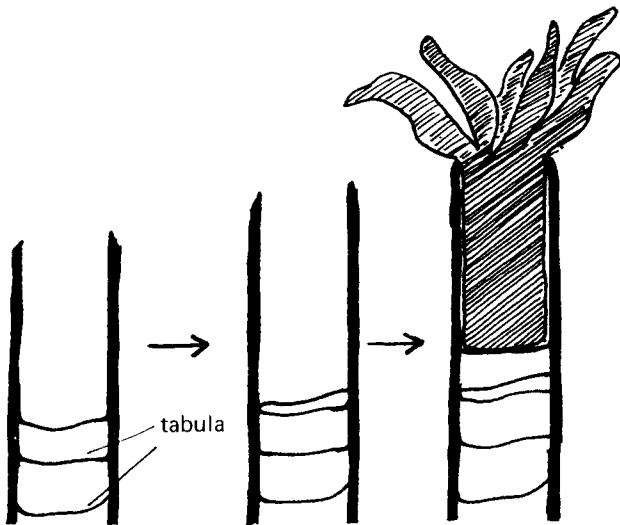


Fig. 2 : schematische voorstelling van de groei van een coralliet (lengtedoorsnede); in het meest ontwikkelde stadium met een hypothetisch koraal-poliepje.

In de corallieten van de verschillende tabulate kolonies komen puntige wanduitsteeksels voor. Ze zijn, waar aanwezig, gerangschikt in verticale rijen, waarvan er in een coralliet doorgaans 6, 12, 18 of meer, d.w.z. een 6-voud, aanwezig zijn.

Septale naalden, zoals ze worden genoemd komen niet in alle kolonies voor en als ze aanwezig zijn, kunnen ze van kolonie tot kolonie in grootte variëren van ontzettend klein tot de halve diameter van de corallieten. De functie die ze hebben gehad is niet bekend.

Binnen de *Tabulata* worden de verschillende families onderscheiden op grond van onder andere de wijze van rangschikking van de corallieten (alle hier genoemde *Tabulata* leefden in kolonie-vorm, waarbij alle individuen samen het skelet van het koraal als geheel opbouwden). Over de wijze van classificatie bestaat geen eenstemmigheid. Sommigen beschouwen alle favosietachtigen samen als één familie, anderen als een subfamilie, orde of suborde. Dit is afhankelijk van de veronderstelde belangrijkheid van de groep, van het aantal soorten dat er in onder gebracht moet worden en ook van persoonlijke voorkeur.

De hieronder gebruikte classificatie is slechts één van de mogelijkheden.

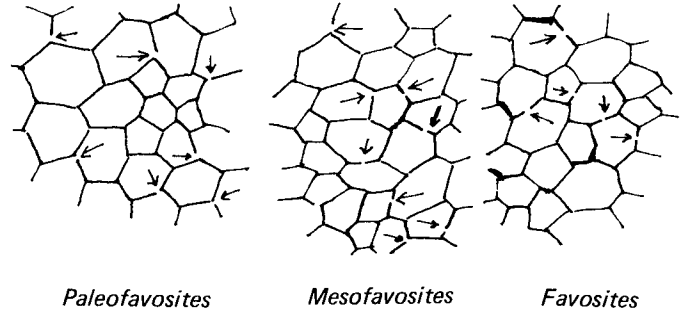
### Orde Tabulata

**Familie Favositidae:** In de kolonies van deze familie staan de corallieten zo dicht mogelijk bij elkaar. Op dwarsdoorsnede zien we als gevolg daarvan een in het algemeen zeshoekige of daarop lijkende structuur. Driedimensionaal is de opbouw te vergelijken met die van een honingraat of van een groep basaltzuilen zoals deze in de natuur of in dijken te zien zijn. Een complete kolonie is plaat of halvebol-vormig met een gemiddelde doorsnee van 5 tot 30 cm en groter. In een halvebol-vormige kolonie ontstaan bij het groeien nieuwe corallieten tussen reeds bestaande, zodat de corallieten vanaf het midden in alle richtingen uitwaaien; bij plaatvormige koloniën worden nieuwe corallieten vooral aan de rand gevormd en zijn alle opwaarts gericht.

Tussen de corallieten bevinden zich poriën die de corallietruimtes met elkaar verbinden.

de genera *Paleofavosites*, *Mesofavosites* en *Favosites* worden onderscheiden op grond van de plaats van deze poriën. Bij *Paleofavosites* bevinden de poriën zich bij de hoekpunten en bij *Favosites* in het midden van de wand. *Mesofavosites* neemt een tussenpositie in, met de kenmerken van beide andere genera.

Op een breukvlak is dit verschil met behulp van een loep in het algemeen wel waar te nemen.



### Familie Halysitidae

Zoals reeds boven beschreven, dankt deze groep zijn naam aan de kettingstructuur die zijn vertegenwoordigers op dwarsdoorsnede vertonen. De twee belangrijkste genera die van deze familie zijn beschreven zijn *Catenipora* en *Halysites*. Bij *Halysites* bevindt zich tussen twee aangrenzende corallieten meestal een zogenaamde tubulus, een buisvormige structuur die veel lijkt op de corallieten, maar kleiner van doorsnede is (maximaal ca. 0,5 mm). Zo'n tubulus heeft niet een apart koraaldieltje gehuisvest, maar is, naar het lijkt, een wijze van opvulling van de ruimte tussen twee corallieten.

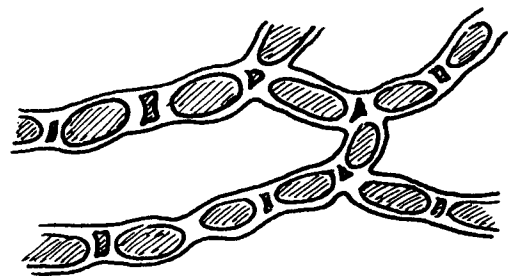


fig. 4 *Halysites*, dwarsdoorsnede



fig. 5 *Syringopora*

Bij het genus *Catenipora* (fig. 1) bevindt zich tussen aangrenzende corallieten slechts een massieve wand.

Vaak is een loep nodig om te zien of wel of niet tubuli aanwezig zijn en is op grond daarvan te bepalen tot welk van beide genera een exemplaar behoort.

**Genus *Syringopora*:**

De corallieten staan los van elkaar, maar zijn daarbij wel door dwarsbuisjes, ook tubuli genaamd, verbonden.

**Genus *Aulopora*:**

De corallieten liggen grotendeels op het substraat. Alleen de opening is omhoog gericht. De basis van iedere coralliet is verbonden met de coralliet waaruit hij is ontstaan.

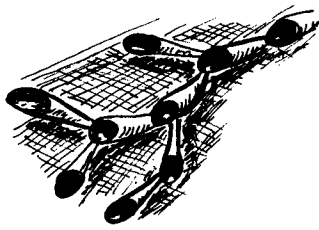


fig. 6 *Aulopora*

**Genus**

**Genus *Alveolites*:**

De bouw is te vergelijken met die van de *Favositidae*, met het verschil dat alle corallieten als het ware over een zekere hoek zijn gekanteld en daarbij ten opzichte van elkaar zijn verschoven.

*Alveolites* vormt geen massieve kolonies, maar ligt als een dunne korst op meestal het oppervlak van een dood (gedeelte van een) ander koraal of een schelp.

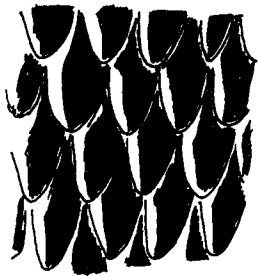


Fig. 7 *Alveolites*

*Syringopora*, *Aulopora* en *Alveolites* zijn als genera genoemd. *Aulopora* en *Syringopora* worden door sommigen samengevat in een familie *Syringoporidae*, door anderen in twee afzonderlijke families (*Auloporidae* en *Syringoporidae*). *Alveolites* wordt wel gegroepeerd bij de *Favositidae* en ook wel geplaatst in een familie *Alveolitidae*.

**Familie *Heliolitidae*:**

Het is geen uitgemaakte zaak of de *Heliolitidae* wel of niet bij de *Tabulata* thuis horen. Ze hebben er een aantal kenmerken mee gemeen (corallieten en de opbouw ervan, septale naalden), maar er zijn ook verschillen (grote aantallen tubuli tussen de corallieten), die een plaats buiten de *Tabulata* lijken te rechtvaardigen.

De kolonies van de *Heliolitidae* zijn opgebouwd op soortgelijke wijze als die van de *Favositidae*, alleen bevindt zich, zoals gezegd, tussen de corallieten een weefsel van

talrijke dunne verticale buisjes, te vergelijken met de tubuli van *Halysites*, dat ook enkel lijkt te dienen om de ruimte tussen de corallieten op te vullen.

De koraaldieltjes die in deze corallieten hebben geleefd hadden zodoende boven het koraaloppervlak meer ruimte om hun tentakeltjes (als ze die tenminste hadden) uit te spreiden, dan bijvoorbeeld die van de *Favositidae*, welke veel dichter op elkaar stonden.

Septale naalden zijn al dan niet aanwezig.

De *Heliolitidae* worden in een aantal genera onderverdeeld. Met het blote oog zijn de verschillen ertussen niet of moeilijk te onderscheiden, waardoor *Heliolites* een naam is geworden, die bij een ruwe indeling ook voor de andere genera van deze familie wordt gebruikt.

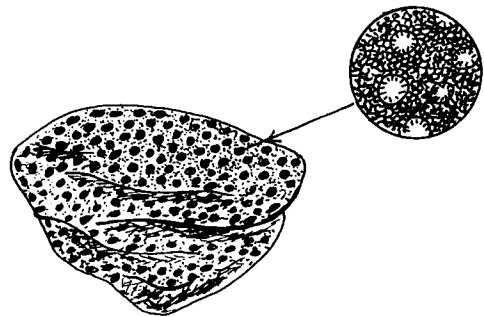


fig. 8 "*Heliolites*"

**Orde *Stromatoporida*:**

Hoewel de stromatoporen niet tot de koralen worden gerekend, worden ze hier toch vermeld vanwege de overeenkomst in kolonievorm met de massieve soorten van de *Tabulata* en met de *Heliolitidae*.

Zeerge dunne laagjes van in het algemeen nog geen mm dik, opgebouwd uit kleine celletjes, zijn concentrisch op elkaar afgezet, resulterend in een plaatvormige tot halvebolvormige "stromatopoor".

Groepen dunne laagjes onderscheiden zich vaak als aparte, dikkere lagen (door tijdelijke stilstand of vertraging van de groei), waardoor een stromatopoor er van onderen vaak uitziet als een groep in elkaar liggende schillen

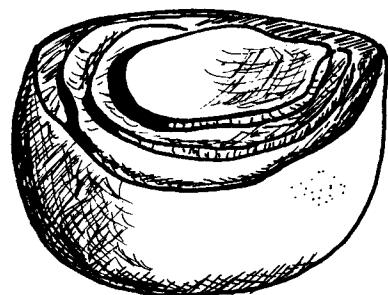


fig. 9 onderaanzicht van een stromatopoor

Een kenmerk dat veel genera gemeen hebben, zijn de zg. astorhidzen, kleine instulpingen die door de radiaire kanaaltjes er om heen een stervormig uiterlijk hebben

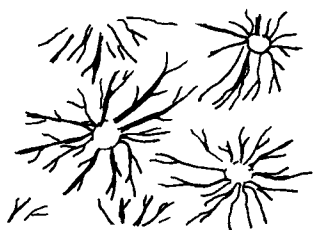


fig. 10 astorhidzen op het oppervlak van een stromatopoor

De taxonomie van de *Stromatoporida* berust voornamelijk op structuren binnen de zeer dunne laagjes, zodat alle alleen aan de hand van slijpplaatjes met een microscoop de verschillende genera onderscheiden kunnen worden.

### Orde Rugosa

Evenals de *Tabulata* is ook deze orde nog net in of kort na het Paleozoïcum uitgestorven.

Eenvoudige solitaire rugose koralen lijken op een omgekeerde koeiehoorn, die met de punt in of op het substraat staat. Wortelachtige uitgroeisels zorgen soms voor handhaving, van dit wankele evenwicht.

Soms is ook te zien dat een exemplaar tijdens de groei is omgevallen en daarna een andere (opwaartse) groeirichting heeft aangenomen, precies zoals dat wel te zien is bij omgevallen planten en bomen.

Bij soorten met een koloniale leefwijze zorgt vegetatieve voortplanting voor het ontstaan van nieuwe individuen.

Aan de buitenkant van sommige solitaire exemplaren zijn soms groeilijnen waar te nemen, die wijzen op onregelmatigheden in de groei. Naar het schijnt is hier een jaaren een dagpatroon in te herkennen. Op grond van tellingen van deze groeilijnen kwam Wells tot de conclusie dat in het Devoon (dus later dan het Siluur waaruit de gesteenten op Gotland stammen) het jaar uit ongeveer 400 dagen bestond.

Door wrijvingen van getijdgolven en mogelijk andere oorzaken is de aarde sinds die tijd steeds langzamer gaan draaien.

### Inwendige bouw

Ook bij de *Rugosa* zijn horizontale schotten (tabulae) aanwezig, zij het minder regelmatig dan bij de *Tabulata*. Soms zijn ze alleen in het midden duidelijk ontwikkeld en aan de kanten omringd door kleinere, gebogen plaatjes, zg. dissepimenten, of door een dicht kalkweefsel.

In plaats van duidelijke tabulae komen soms ook grote aantallen kleine dwarschotjes, tabellae voor, die samen een bodem hebben gevormd.

Opvallender bij de *Rugosa* zijn de septa, verticale, radiaire platen, die de coralliet als het ware in een groot aantal parten verdelen.

In eerste instantie worden in het jeugd stadium van iedere coralliet 6 zg. primaire septa gevormd.

De naam *Tetracoralla*, die vroeger voor de *Rugosa* werd gebruikt, berustte op de veronderstelling dat eerst slechts vier primaire septa werden gevormd.

Het zijn er evenwel zes, precies zoveel als bij de recente *Hexacoralla*, waarmee nu een verwantschap wordt verondersteld. Of *Rugosa* en *Hexacoralla* gemeenschappelijke voorouders hebben (*Hexacoralla* zijn uit het Paleozoïcum niet bekend en zouden als ze toen al bestonden vertegenwoordigers zonder harde, fossiliseerbare delen moeten hebben gehad) of dat de laatsten via één of meer lijnen van de eersten afstammen is nog onduidelijk.

Tussen de zes primaire septa werden tijdens de groei van de rugose koralen meer septa gevormd, waarvan een gedeelte soms klein bleef en een ander gedeelte uitgroeide tot de proporties van de primaire septa.

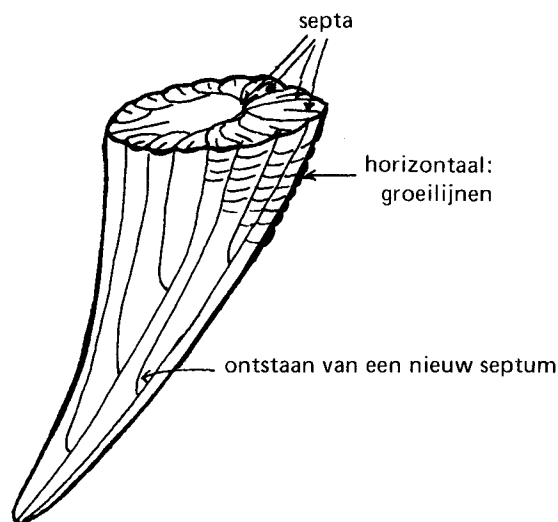
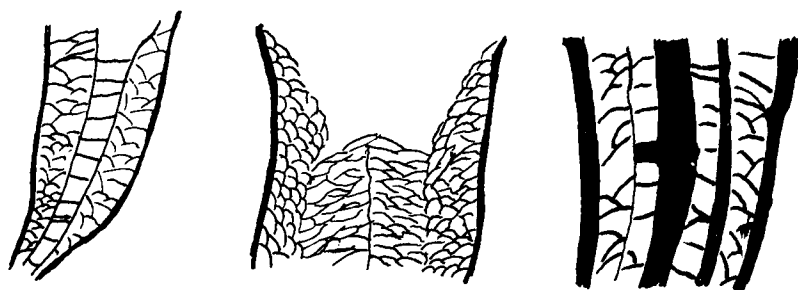


fig. 12 schema met de belangrijkste uitwendige kenmerken (naar Easton 1960)

fig. 11 verticale snede door een drietal solitaire rugose koralen; tabularium in het midden, omringd door het dissepimentarium. In het meest rechtse exemplaar een columella, d.i. massief of iets poreus kalkweefsel.



figuur 11

## Solitaire vormen

Zoals gezegd is een eenvoudig solitair rugose koraal te vergelijken met een omgekeerde koeiehoorn.  
Op deze vorm bestaan tal van variaties. Een aantal op Gotland veel voorkomende vormen is hieronder afgebeeld. De afbeeldingen zijn meestal zo duidelijk dat een verdere beschrijving summier kon worden gehouden.

### *Holophragma*

Kleine corallieten, meestal niet groter dan ca. 5 cm.

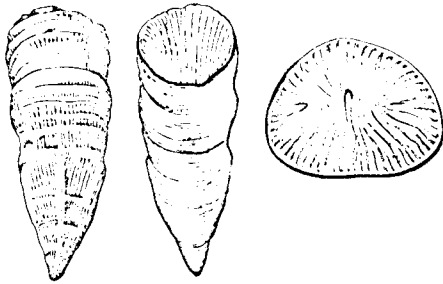


fig.13 *Holophragma* (n. Moore)

### *Phaulactis* (= *Lykophyllum*)

Groter dan *Holophragma*. De septa die bij *Holophragma* naar buiten iets dikker worden blijven bij *Phaulactis* min of meer van de zelfde dikte.

### *Polyorophe*

Slank koraaltje dat door zijn geprononceerde groeilijnen een erg rimpelig uiterlijk kan hebben.  
Wortelachtige uitsteekseltjes zorgden voor het evenwicht.



fig. 14 *Polyorophe* (n. Moore)

### *Tryplasma*

Als *Polyorophe*, maar dan zonder de wortelachtige uitsteekseltjes.

### *Cystiphyllum*

Groot koraal, brede bovenzijde.  
Inwendig een duidelijk blazige structuur.

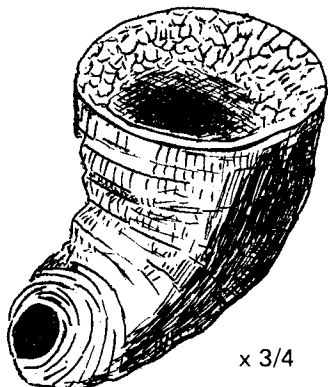


fig. 15 *Cystiphyllum* (n. Roemer)

### *Hedströmophyllum*

Lijkt veel op *Cystiphyllum*, maar is in het algemeen slanker.

### *Ptychophyllum*

Zeer mooi koraal door de openslaande kelk.  
Het opengeslagen gedeelte is vaak beschadigd.

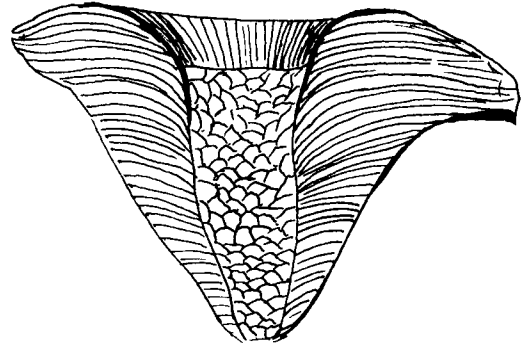


fig.16 *Ptychophyllum* lengte - doorsnede door de as.

### *Ketophyllum* (synoniem *Omphyma*)

Kenmerkend voor *Ketophyllum* zijn de kortere of langere uitgroeisels aan de zijkant, die hebben gediend om het koraal op een zachte ondergrond de nodige ondersteuning te geven en het voor omvallen of wegzakken te behoeden.

Bij exemplaren die, bv. aan het strand, erg afgesleten zijn, zijn deze uitgroeisels meestal nog wel als kleine knobbeltjes te zien.

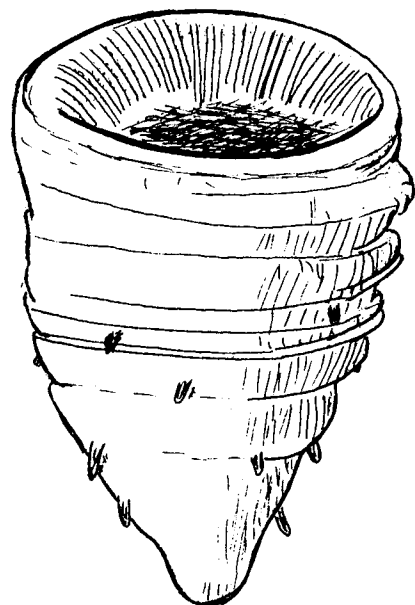


fig. 17 *Ketophyllum* (n. Roemer)

*Goniophyllum*

De opbouw is te vergelijken met een op de kop staande pyramide. Een operculum, bestaande uit vier driehoekige plaatjes, diende als afdekking van de kelkopening.

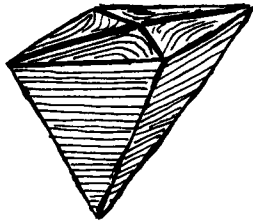


fig. 18 Schematisch beeld van *Goniophyllum*, in werkelijkheid zijn de hoeken meer afgerond en meestal is het geheel onregelmatiger, doordat de vier zijden niet altijd even snel werden opgebouwd.

*Rhizophyllum*

Sandaalvormig koraaltje. Ook met een operculum, in dit geval bestaand uit slechts één plaatje.

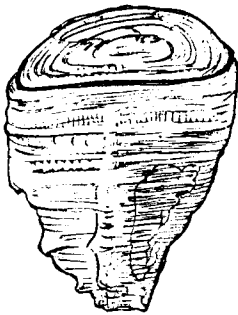


fig. 19 *Rhizophyllum* (n. Moore)

*Porpites*

Klein; mooi; schijfvormig. Is op Gotland alleen gevonden in de oudste lagen, de onder Visby-mergels, aan de westkust, aan het strand. Oude naam is *Paleocyclus porpita*.

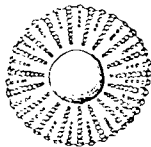


fig. 20 *Porpites* (n. Moore)

Kolonievormende *Rugosa*

*Acervularia*

Evenals bij de *Favositidae* (*Tabulata*) zijn bij *Acervularia* de corallieten zo dicht op elkaar geplaatst dat een hoekige structuur het gevolg was.

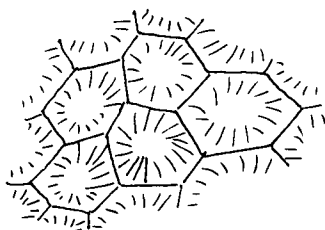


fig. 21 *Acervularia* schematisch bovenaanzicht

*Kodonophyllum*

Cylindrische corallieten, die wel plaatselijk met elkaar contact maken, maar grotendeels los van elkaar staan. zie foto elders in dit nummer

*Entelophyllum*

Lijkt op *Kodonophyllum* met het verschil dat de septa op dwarsdoorsnede een zigzag structuur vertonen.

*Strombodes*

De cilindrische corallieten staan in het algemeen los van elkaar, maar raken elkaar af en toe, doordat plaatselijk verdikkingen aanwezig zijn.

*Stauria*

De eveneens cilindrische corallieten van dit genus staan in het algemeen zodicht op elkaar dat de vorm daarvoor wordt beïnvloed.

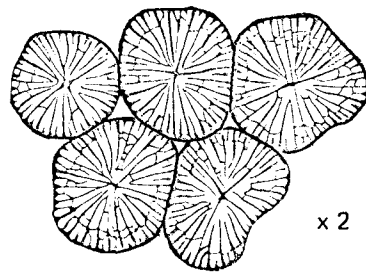


fig. 22 *Stauria* dwarsdoorsnede (n. Moore)

Literatuur

Bij het vervaardigen van de figuren werd in een aantal gevallen gebruik gemaakt van:  
Moore e.a. : Treatise on Invertebrate Paleontology deel F.  
en  
F. Roemer : Lethaea Paleozoica

Voor nadere determinaties kan worden verwezen naar de diverse paleontologische handboeken.

invloegen als laatste gedeelte onder Familie Favositidae:

genus *Thecia*: De vertegenwoordigers van dit genus verschillen met de andere genera van de *Favositidae* in het hebben van veel smallere corallieten.

In het algemeen overschrijdt de diameter van de corallieten de 1 millimeter niet.