

Inleiding op de bespreking van Prokaliapsis Clavata

Een sponszwerfsteen van Westerhaar

door: M. G. van Kempen

Abstract.

Prokaliapsis clavata (schrammen), a tetracladine sponge, found as an erratic in Westerhaar (province of Overijssel), is described. The good conservation of this sample permitted a detailed description of the skeletal structure. Systematics of sponges in general are dealt with.

Het hier te bespreken sponsfragment munt uit door een bijzonder goed intact gebleven skeletbouw, die uitstekend is te bestuderen. Het beschrijven van de resultaten van dit onderzoek, leidt onvermijdelijk tot het toepassen van de Griekse nomenclatuur, welke voor de vele typen sponsnaalden is opgesteld.

Om wille van een beter begrip en ter voorkoming van hinderlijke uitweidingen en verwijzingen naar voorgaande artikelen, lijkt het me dienstig, voorshands verschillende vreemde begrippen nader te verklaren en te omschrijven.

Daarnaast is het ook wel gemakkelijk als we enig inzicht hebben in de systematiek die t.a.v. de sponsskeletten geldt.

Sponzen zijn dieren, met een gewoonlijk week lichaam, dat bijna altijd verstevigd wordt door een skelet. Dit skelet is opgebouwd uit skeletelementen, welke een zeer grote rijkdom aan vormen te zien geven. De chemische samenstelling van de skeletten is niet voor alle sponzen gelijk. Op grond van dit verschil in chemische samenstelling, heeft men het sponzenrijk verdeeld in 3 klassen:

1. de kiezel-sponzen, met een skelet van kiezelzuur.
2. de kiezel-hoornsponzen, met een skelet van hoornvezels in combinatie met kiezelzure naalden.
3. de kalksponzen, met een skelet van koolzure kalk.

De 1e noemen we HYALOSPONGEA, letterlijk: Glassponzen. De meest logische naam "Silispongea" vindt in de moderne literatuur geen genade: waarschijnlijk een prioriteitskwestie in de naamgeving.

De 2e wordt aangeduid met DEMOSPONGEA, Grieks "demos" = volk, massa. In ondiepe wateren nl. zijn dit de meest voorkomende sponzen en bovendien behoort onze (hopelijk nog) bekende badspons hiertoe.

De 3e, de kalksponzen tenslotte, behoren thuis in de klasse der CALCISPONGEA.

Is dus voor de klasse indeling de chemische hoedanigheid van het skelet bepalend, voor een verdere verdeling in orden en onderorden is de vorm en de wijze van verbinding der skeletelementen uitgangspunt.

Zo wordt de klasse der Demospongea onderverdeeld in 8 orden. Eén daarvan is de orde der LITHISTIDA, Grieks "lithinos" = steen, hard. Dit vanwege de uitzonderlijk stevige en kompakte skeletstructuur van deze groep sponzen.

Hoogst karakteristiek voor de Lithistiden is het bezit van een type skeletelement, dat desma genoemd wordt. "Desma" = Gr. voor (hoofd) band. "Desmeuoo" = binden. Rauff spreekt van "desmome" dat afgeleid is van "desmooma" = het gebondene.

De eigenlijke naamgever aan deze typische skeletelementen, Sollas, zal met het begrip "desma" ongetwijfeld bedoeld hebben op de zeer hechte verbinding, die er tussen deze skeletelementen onderling bestaat.



Fig.A. PROKALIAPSIS CLAVATA Schrammen
Zwerfsteen van Westerhaar.

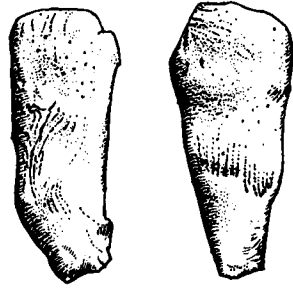


Fig.B. PROKALIAPSIS CLAVATA

Nagenoeg complete
vormen van een
tweetal door
Schrammen beschreven
exemplaren.

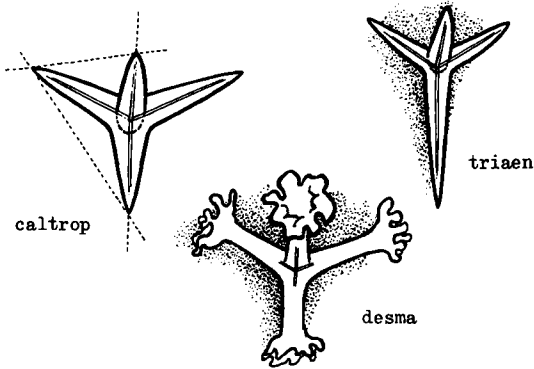


Fig.1. (schematisch)
TETRAXONE NAALDVORMEN
met ingetekend
askanaal

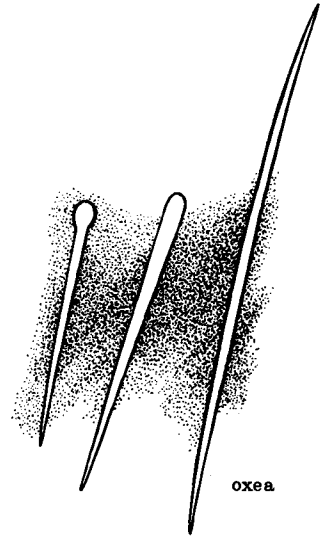


Fig.2. (schematisch)
Links: discotriaen in boven- en zij
aanzicht.
Rechts: monaxonen; twee irregulaire
en een regulaire.

Als definitie kan gelden: een desma is een in vele, wisselval-
lige vormen voorkomende naald, waarvan de uiteinden der armen
zich onregelmatig, meer of minder, vertakken en waarbij al of niet
verdikking en knobbelvorming kan optreden.

Onze hier te bespreken spons behoort tot de klasse der Desmo-
spongea, orde Lithistida, omdat hij in het bezit is van desma's.
Een van de meest algemene typen is afgebeeld in figuur 1.

Het is een vierarmige en tevens vierassige desma: in de geijkte
terminologie spreken we van tetraxone resp. van tetraxone desma's.
Gr. "tetra = vier, "kloon" = tak, twijg, loot en axoon" = as. Op
grond van deze vierarmige dan wel vierassige desma's en de wijze
waarop zij zich met elkaar verbinden, gewoonlijk nl. op een top-
tegen topwijze, is onze spons nog verder in het systeem onder te
brengen en wel in de onder orde der TETRACLADINA, één der 5 onder-
orden, waarin de orde der Lithistida is onderverdeeld. (-cladina
= Gr. "klados", hetgeen eveneens tak, twijg betekent. We zouden
eventueel van "Tetraclonia" kunnen spreken, maar deze term is on-
gebruikelijk).

Binnen de groep der tetraxone desma's komen verschillende typen
voor. U vergelijkte de desma van figuur 1 maar met die van figuur
3a en b. Bij de laatste valt direkt op, de ringvormige verdikking
aan de basis van de armen.

In figuur 4a en b zijn eveneens tetraxone naalden afgebeeld;
dit zijn géén desma's (hebben nl. geen armen die onregelmatig,
verdikt uitlopen). Niet alle tetraxone skeletelementen zijn dus
desma's en niet alle desma's zijn van tetraxone aard!

Bovendien is er nog het volgende op te merken; in de beschrij-
ving hierboven, hebben we het zojuist gehad over de in figuur 1
afgebeelde desma's, die vierarmig en tevens vierassig is. Alhoe-
wel dit juist is, is het niet zo, dat alle vierassige desma's,
in alle gevallen ook steeds vierarmig zijn. Bij reductie nl. van
één der armen, kan een vierassige desma een driearmig uiterlijk
hebben.

Anderzijds kunnen desma's meerdere (schijn)armen hebben, doch
slechts éénassig, monaxoon zijn. In dit geval hebben we met desma's
te maken, die tot andere onderorden der Lithistiden behoren.

De in figuur 4a en b afgebeelde tetraxone naaldtypen zijn
waarschijnlijk dichocaltrops. Deze zijn een afgeleide vorm van de
caltrop. De caltrop is de elementaire, klassieke grondvorm van alle
regulaire en irregulaire vierassige naalden, inclusief dus de
vierassige desma's. Het is om deze reden, dat we ook op dit naald-
type wat dieper ingaan. "Caltrop" is een samenvoeging van de
Griekse begrippen "chèlè" of "chalè" = klauw, hoef, en "trupao" =
(door)boren.

De oorspronkelijke naam was "chelotrop", hetgeen om praktische
redenen is gewijzigd in "caltrop". Nu zegt "chalè-trupao" = klauw
doorboren, U waarschijnlijk niets. Een en ander wordt duidelijk,
als we het Nederlandse begrip "voetangel" (die immers de "voet
doorboren" kan) er voor in de plaats stellen. En dit is een alles-
zins treffende naam voor deze karakteristieke naaldvorm.

De caltrop is volkomen reguliere, vierassige naald; zie figuur 1.
Alle vier armen zijn rond, glad, even lang en puntig uitlopend.
De hoeken waarbij de armen elkaar ontmoeten, bedragen $\pm 120^\circ$.

Wanneer we van armpunt tot armpunt denkbeeldige lijnen trekken,
dan vormen deze de ribben van een tetraëdrische figuur, waarvan
de vlakken bestaan uit gelijkzijdige driehoeken.

Wanneer de vier armen van een caltrop zich aan de uiteinden
vertakken, gaffelen, ontstaan de dichocaltrop (dicho = in tweeën)
zie figuur 4a. Wanneer de vier armen zich aan hun uiteinden on-

regelmatig verdikken en vertakken, ontstaat de bekende desma van figuur 1. Een derde wijziging is mogelijk, als één der armen zich verlengt. Op deze wijze ontstaan naaldtypen, die zeer karakteristiek zijn voor het dermale (= huid, dus oppervlakte) skelet van vele lithistide sponssoorten, nl. de triaenen, Griekse "triaina"= drietand. Zie figuur 1. De variaties in deze naaldgroep zijn welhaast oneindig groot. Alhoewel er zeer bepaalde triaen-typen zijn, vertonen ze in feite alle denkbare overgangen met elkaar.

Ik had het geluk in Westerhaar een "spongoliet" te vinden, die thuis bij splijting, op de verse breukvlakken een waar kerkhof van fraai gekonserveerde sponsnaalden bevatte. De steen zelf is onooglijk.

Vele avonden van mikroskopisch spuurwerk in deze weelde van naalden, leverde een keur van o.a. triaene naaldtypen op, zoals we die in onze sponszwerfstenen helaas maar al te zelden ontmoeten.

Zoals bij de caltrop door gaffeling de dichocaltrop wordt gevormd, zo ontstaat bij een splitsing van de drie korte armen van de triaen, de dichotriaen zie figuur 5.

De stap van dichotriaen naar phyllostriaen toont vele tussenvormen: figuur 3d.

Bij de phyllostriaen zijn de drie korte armen bladachtig verbreed afgeplat; bovendien staan ze hier gewoonlijk meer horizontaal op de lange arm georiënteerd: figuur 3c.

Wanneer deze afplattening en verbreding zich zover voortzet, dat de insnijdingen tussen de oorspronkelijke armen verdwijnen, ontstaat een schijfvormig bovenstuk: in dit geval spreken we dan van een discotriaen. Zie figuur 2 en 3e. Deze schijfnaalden kunnen zowel een rond als een hoekig karakter hebben.

Met nadruk mag er hier nog even op gewezen worden, dat dus ook de discotriaen, die qua uiterlijk wel heel ver van de oorspronkelijke caltrop lijkt af te staan, te allen tijde een tetraxone naald is. Hiermede komen we als vanzelf terug op het begrip "axoon" = as.

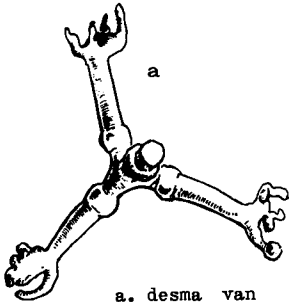
Het is dienstig, eerst wat over het ontstaan en de groei van de sponsnaalden te zeggen, waarbij het begrip "as" ten nauwste betrokken is, alvorens met een beknopte beschrijving van de monaxone naaldtypen te besluiten.

In het eenvoudige, geleachtige bindweefsel der sponzen bevinden zich verschillende soorten cellen. Een deel hiervan zijn de z.g. scleroblasten: cellen, die tot taak hebben, het skelet van de spons op te bouwen.

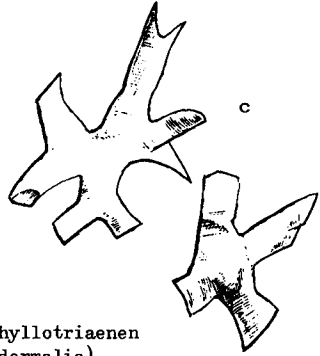
Sponsnaalden kunnen in één enkele skeletvormende cel ontstaan. In verreweg de meeste gevallen, zoals o.a. met alle in dit artikel besproken naaldtypen, zijn meerdere cellen bij dit groeiproces betrokken. Zij vormen een meerkernige cytoplasmamassa, syncytium geheten, waarvan de samensmelting zo innig is, dat er nauwelijks of geen grensvlakken tussen de afzonderlijke cellen zijn waar te nemen.

Binnen deze cytoplasmamassa ontwikkelt zich een fibrillaire, organische structuur, welke we asdraad noemen. Rondom deze asdraad worden in uiterst fijne concentrische laagjes, minerale stoffen afgezet, die een afwisselend meer of minder groot gehalte aan organische stoffen bevatten.

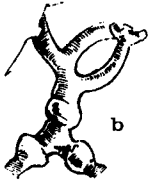
Naarmate de afzetting voortschrijdt, groeit de naald geleidelijk aan naar zijn uiteindelijke vorm toe. Al naar het type naald dat gevormd wordt, zal de asdraad bestaan uit een enkel rechte of licht gebogen, kortere of langere vezel, dan wel uit een aantal min of meer kruisgewijs gegroepede vezels. Van caltrops is bekend, dat ze lange asdraden bezitten, die tot dicht bij de uiteinden van de armen eindigen. De desma's van figuur 1 hebben gewoonlijk een vrij korte asdraad.



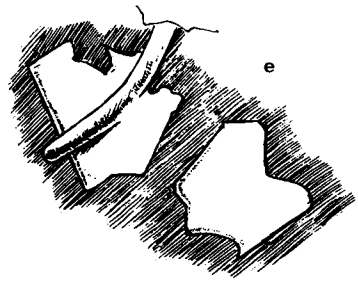
a. desma van het steunskelet.



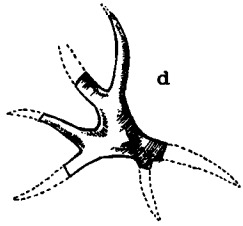
c. phyllotriaenaen (dermalia)



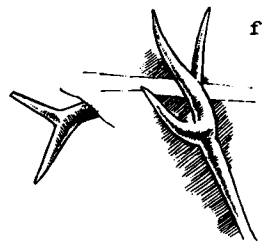
b. desma met vertikale cloon (steunskelet)



e. discotriaenaen?
Op de bovenste ligt een strongyl

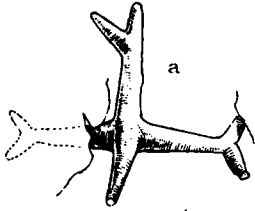


d. overgangstype van dichotriaenaen

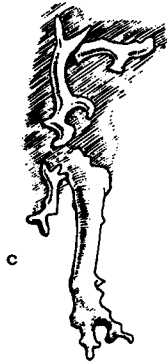


f. fragmenten van dichotriaenaen

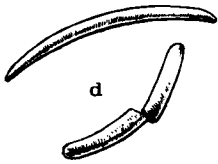
Fig.3. Aangetroffen naalden in Prokaliapsis.



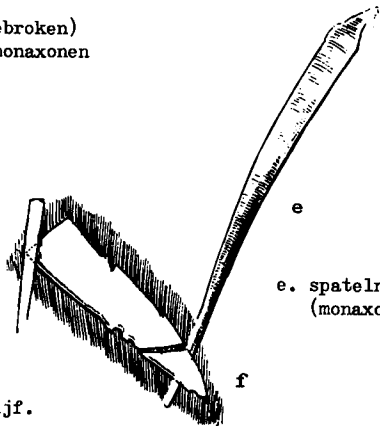
a. (caltrop-typen, waarsch.
b. dichocaltrops



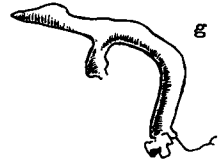
c. kleine onregelmatige
skeletelementjes
(dermalia), in ver-
houding tot de cloon
v.e.desma van het
steunskelet.



d. oxea en (gebroken)
strongyl; monaxonen



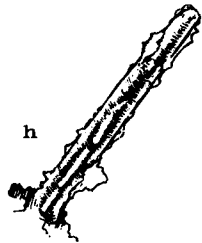
e. spatelnaald.
(monaxoon)



g. onregelmatig
megacloonachtig
skeletelement

f. kiezelschijf.

j. polyaxoon kiezel-
schijfje (dermalia)
De assen zijn
niet zichtbaar.



h. monaxone naald
met brokstukjes
v.d. asdraad

Fig.4. Aangetroffen naalden in Prokaliapsis.

Wanneer er gesproken wordt van bijv. vierassige (= tetraxone) desma's, dan heeft het begrip "assige" (= axone) dus betrekking op de asdraden in de naald en niet op het aantal armen van de naald! Het zijn deze asdraden, die voor de systematiek van de sponsnaalden van zo eminent belang zijn.

Bij fossiele sponzen is de asdraad door zijn vergankelijkheid teloor gegaan en heeft een holte, het askanaal achtergelaten. Bij de skeletten van afgestorven sponzen kan het zeewater door osmotische werking, het inwendige van de naald oplossen en aldus het oorspronkelijk haardunne askanaaltje verwijderen. Deze verwijding kan, mede door andere oorzaken, zover voortschrijden, dat tenslotte de hele naald hol wordt: de wand kan dan zo dun zijn geworden, dat hij openbreekt. Zie figuur 6. Herhaaldelijk heb ik in het bijzonder bij onze Caryospongia's en Astylospongia's, onder het mikroskoop kunnen waarnemen, dat bij natmaken van de steen, het water door een heel stelsel van holle naalden in diepere lagen van de steen doorliep.

Het is speciaal in deze omstandigheden, dat natmaken, met de bedoeling de naalden duidelijker zichtbaar uit de chalcedoonmassa naar voren te halen, beter achterwege kan blijven, om de eenvoudige reden, dat het geringe lichtbrekingsverschil dat aanwezig was, hierdoor juist teniet gedaan wordt.

Anderzijds kan het askanaal na kortere of langere tijd sekundair weer opgevuld geraken. Heeft dit opvullingsmateriaal een ander lichtbrekingsvermogen dan de omringende massa, dan kan in onze sponszwerfstenen de asdraad meer of minder duidelijk waargenomen worden; waarbij natmaken in dit geval vaak wonderen doen kan, aangezien hierdoor de haarfijne, oppervlakkige bots- en schuurkrasjes met hun bij onderzoek hinderlijke lichtverstrooiende werking; geëgaliseerd worden.

Tenslotte nog iets over de éénassige skeletnaalden. Ook onder de monaxone naalden is de vormverscheidenheid groot. Hieronder bevinden zich bij uitstek dié vormen, welke volkomen beantwoorden aan het begrip "naald", aangezien ze langrond, dun en spitstoe- lopend zijn: zie figuur 2.

Vele monaxonen zijn echter niet spits aan hun uiteinden maar stomp, afgerond of zelfs voorzien van een knopvormige verdikking, zo in de geest van een speldekop: zie figuur 2 en 4d.

Bovendien ontmoeten we typen, die ongelijkvormige uiteinden bezitten en typen, die van licht gekromd tot sterk "verbogen" zijn. Op grond van de al of niet gelijkvormigheid der uiteinden van een bepaalde naald, heeft men de monaxonen verdeeld in regulaire- en irregulaire typen. De in figuur 4d afgebeelde naalden, een oxea en een strongyl, zijn per definitie dus regulaire monaxonen, de strongyl is aan beide uiteinden afgerond, de oxea daarentegen heeft spits toelopende toppen (Gr. "oxus" = scherp, spits, puntig). Zie ook figuur 2.

In oudere literatuur wordt vóór de namen van regulaire vaak het woord "amphi" toegevoegd (dus amphioxea, amphistrongyl, enz.) hetgeen letterlijk "aan beide zijden (gelijk)" betekent.

Nu schuilt er t.a.v. de monaxonen nog een adder onder het gras. Men is er nl. achter gekomen, dat de groei rond de asdraad bij regulaire- en irregulaire éénassers niet overeenkomstig verloopt. Bij de irregulaire verloopt deze vanuit één punt naar het tegenovergestelde punt toe, bij de regulaire vanuit het centrum van de asdraad naar de beide uiteinden van de naald toe.

In het eerste geval spreekt men dan van monactine (= éénstralige) monaxoon, bij de laatste van een diactine (= tweestralige) monaxoon. De in figuur 4d weergegeven naalden zijn dus beide tweestralige éénassers.

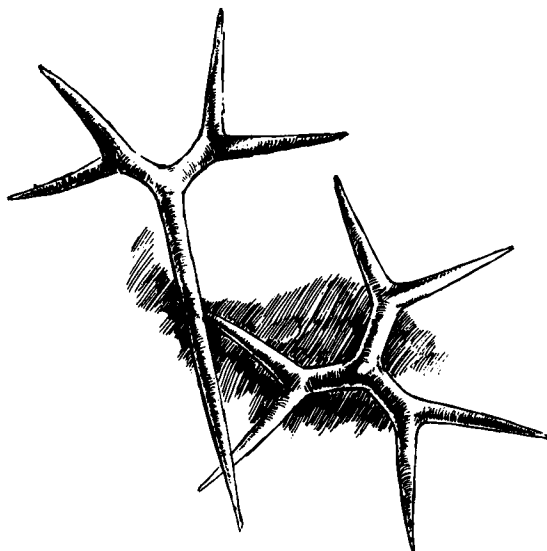


Fig.5 Twee dichotriaenen.

Linker exemplaar in zij- en tevens onderaanzicht. De derde gevorkte arm loopt naar achteren weg en is niet zichtbaar. Het rechts exemplaar in bovenaanzicht.



Fig.6 Uitgeholde en opengebroken naald (triaxon)
Vergr. $\pm 220 \times$

PROKALIAPSIS CLAVATA

Het dicht gebouwde steunskelet is samengesteld uit tetraxone desma's. Figuur 3a toont zo'n desma. Direct valt hierbij op, de ring- of kraagvormige verdikking aan de basis van elke arm. Deze is kenmerkend voor een bepaalde groep van tetracladine sponzen m.n. de familie der PHYMARAPHINIIDAE.

Bij deze slechts 0,2 tot 0,3 mm grote desma's zijn geregeld afwijkingen op te merken: sommige armen vertonen niet alleen een ringvormige verdikking aan de basis, maar zijn geheel geknobbeld. Andere desma's hebben nauwelijks een basale verdikking en lijken op de gewone glad-armige desma's. Bij een derde type vertakken één of meer armen zich, waarbij zelfs nog eens sekundaire vertakkingen voorkomen; zie figuur 3b. Bovendien wijken de armen dezer desma's onderling vaak sterk af: vele zijn relatief lang, andere zeer kort (vergelijk 3a met 3b). De tot het dermale, oppervlakte, skelet behorende naalden vertonen een verscheidenheid van vormen. Allereerst zijn er de karakteristieke phyllostriaenen, die zonder uitzondering een hoekig karakter hebben; figuur 3c. Verschillende hiervan geven een duidelijke overgang te zien naar dichotriaenen, figuur 3d. Tevens zijn aangetroffen platte, hoekige, niet-langwerpige schijven, die mogelijk discotriaenen zijn: fig. 3e. In figuur 4a is een naaldtype afgebeeld, dat bijzonder sterk lijkt op een dichocaltrop.

Vóór ik deze naald in de spons aantrof, waren me reeds enkele andere onder ogen gekomen, waarvan er een in figuur 4b is weergegeven; zo te zien caltrops. De armuiteinden waren steeds verborgen. Bij de in figuur 4a afgebeelde naald waren de armuiteinden echter grotendeels zichtbaar (de voorste is onder de top afgebroken) en gaven dus een gaffeling te zien. De karakteristiek van deze gaffeling en het feit, dat de vier armen de indruk geven even lang te zijn, wijzen toch wel sterk in de richting van eerder genoemde naald. Het is dus niet onmogelijk, dat de veronderstelde caltrops eveneens dichocaltrops zijn.

Geheel anders zijn de kleine, onregelmatige, niet-tetraxone desma's. Ze behoren tot het oppervlakte-skelet. In de onderhavige spons liggen deze irregularia overal verspreid tussen de desma's van het steunskelet; figuur 4c. Dan zijn er een tweetal bekende typen monaxonen in groten getale waargenomen, t.w. oxea's en strongyls; figuur 4d. Een enkele maal werden monaxonen aangetroffen, die aan een der uiteinden normale oxea's zijn, maar geleidelijk aan naar het andere uiteinde toe zich verbreden en afplatten; figuur 4e. Deze naalden zijn het best aan te duiden met de term "spatella-naalden".

Naast onregelmatig gevormde, platte kiezelschijven (figuur 4f), komen ook onregelmatig gegroeide megacloon-achtige naalden voor, die rond en glad zijn; zie figuur 4g.

Tenslotte zijn er meerdere malen discoïde, polyaxone (veelassige) kiezelschijfjes aangetroffen; figuur 4j. De aanwezigheid hiervan verraste me. Deze schijfjes, die bekend zijn van bepaalde soorten van de Discodermidae-familie, zijn bijzonder sierlijk en door hun plat karakter uitermate geschikt als dermale naalden. Het aantreffen van dergelijke dermalia pleit voor de conserveringstoestand van het fossiel. Deze skeletelementen zijn niet in het bezit van een korte of langere naaldvormige arm (rhabd genaamd; Latijn "rhabdus" = staf) zoals bijv. de triaenen die hebben. Alhoewel deze schijfjes veelassig zijn, heb ik geen spoor van assen hierop kunnen ontdekken, hetgeen overigens met vrijwel alle andere naaldtypen ook het geval is. Sporadisch kunnen we wel eens een asdraad in een naald waarnemen; zie figuur 4h. De meeste kans van slagen hebben we bij triaxone sponzen; speciaal bij natmaken

van de spons komen de asdraadjes dan als witte haarlijntjes door het glazige omhulsel van de naald naar voren.

Nu we de verschillende hierboven genoemde naaldtypen de revue hebben laten passeren, kunnen we ons afvragen of al deze naalden wezenlijk deel uitgemaakt hebben van het skelet van deze spons. Dit is moeilijk met zekerheid vast te stellen, ook al zouden meerdere exemplaren van dit soort voor onderzoek ter beschikking staan. De slijtage- cq konserveringstoestand van onze sponsfossielen is nu eenmaal erg verschillend.

In verreweg de meeste gevallen zullen we in onze zwerfstenen nauwelijks of geen dermalia waar kunnen nemen, om redenen die wel voor de hand liggen. Uitsluitend goed gekonserveerde exemplaren komen voor vergelijkend onderzoek in aanmerking, maar dat zijn witte raven onder onze sponsfossielen. Schrammen, die bij zijn onderzoekingen uitgelezen materiaal ter beschikking had, maakt bij de beschrijving van dit sponstype geen gewag van de eerder genoemde polyaxone kiezelschijfjes en dichocaltrops. Voorzichtigheidshalve zullen we ze dan ook niet tot de eigen naalden rekenen en ze beschouwen als zwerfnaalden van een andere tetraxone spons.

Wel dient nog opgemerkt te worden, dat de zeer talrijke monaxen die zonder twijfel tot het skelet behoren, door Schrammen eveneens onvermeld blijven. Maar dit is me al vaker opgevallen bij zijn beschrijvingen van andere sponssoorten (waar ze bij von Zittel veelal wél genoemd worden).

Ondanks het fragmentarische karakter van het fossiel, geeft een beschrijving van het kanaalsysteem geen problemen, zie fig.A. Het is een stelsel van schuin-horizontaal opwaarts verlopende instroomkanalen, waarvan de diameter $\frac{1}{2}$ tot $\frac{3}{4}$ mm bedraagt. Deze instroomopeningen staan wijd uit elkaar. De vertikaal in de lengterichting verlopende groefjes op de buitenzijde van het sponslichaam (slechts plaatselijk zichtbaar) corresponderen met de uitstroomkanalen. Deze hebben een diameter van ± 1 mm, zijn dus wijder dan de instroomopeningen en staan mannetje aan mannetje, soms zodanig, dat de scheidingswanden tussen de kanalen zeer dun zijn. Door verdrukking maakt de spons een wat platte indruk en zijn de uitstroomopeningen ovaal-ervormd.

In zijn oorspronkelijke toestand moet het dier knots- tot cilindervormig geweest zijn en aan de top afgeplat of licht verdiept; zie figuur B. Van een cloaca kan dus niet gesproken worden; de uitstroomkanalen dienden als een samenbundeling van kleine cloaca's. De ware afmetingen van de zwerfsteen zijn: breedte variërend van $3\frac{1}{2}$ tot 5 cm., hoogte variërend van 4 tot 5 cm. Uit de verkregen gegevens valt het niet zo moeilijk de sponszwerfsteen te herkennen als PROKALIAPSIS CLAVATA Schrammen (Lat. "clava" = knuppel, knots).

Alle tekeningen zijn van eigen hand.