

# ZEEËGELS EN ZEEËGELSTEKELS UIT HET PLIOCEEN

door P Schuyf

Tot de typische fossielen, die ook van belang kunnen zijn voor de stratigrafie behoren stellig ook de zeeëgels.

Zij behoren - evenals de zeelies en zeesterren tot de stekelhuidigen, doch bezitten armen noch een steel.

Het lichaam is kogelrond, schijf- of hartvormig.

Het inwendige is omgeven door een schaal bestaande uit talrijke onbeweeglijk met elkaar verbonden plaatjes.

Van de twintig rijen plaatjes zijn er vijf paar doorboord voor de voetjes: de ambulacraalplaatjes. Deze liggen straalvormig in rijen van de top naar de basis.

Tussen deze liggen de interambulacraalplaatjes, die meestal breder zijn.

Dit pantser is aan de buitenzijde omgeven door een opperhuid met stekels en vele andere organen.

De stekels zijn door een kogelgewricht verbonden met tuberkels op de plaatjes en dienen voornamelijk voor de voortbeweging.

Wij kunnen de zeeëgels verdelen in twee hoofdgroepen: de regularia en de irregularia.

De regularia zijn bolvormig, de mond ligt in het centrum van de onderzijde, de anus in het midden van de top. Alle bezitten zij een kauwapparaat van ingewikkelde bouw: de "lantaarn van Aristoteles".

De stekels zijn gewoonlijk groot, niet zeer talrijk en regelmatig gerangschikt. Hun voedsel bestaat voornamelijk uit algen, maar daarnaast wordt ook dierlijk voedsel gebruikt.

De irregularia zijn tweezijdig symmetrisch, de mond ligt aan de onderzijde, de anus aan de zij- of aan de onderkant van de schaal.

De lantaarn van Aristoteles is niet altijd aanwezig.

De stekels zijn meestal klein, zeer talrijk en zonder een bepaalde rangschikking.

Zij graven zich veelal in en leven van organische resten.

Wat vinden wij nu voor fossiele resten van zeeëgels?

De lantaarn van Aristoteles is als fossiel uiterst zeldzaam: slechts één keer zag ik iemand uit het miocene gruis van Beerlingen zo'n apparaat te voorschijn halen!

Belangrijker is de schaal. Hoewel ook van deze meestal brokstukken gevonden worden, is toch door het grote verschil in de vorm van de plaatjes en in die van de ligging en bouw van poriën, tuberkels en van het korreltjespatroon, determinatie tot op het geslacht en soms zelfs tot op de soort mogelijk.

Overigens hebben we hier natuurlijk wel met dezelfde moeilijkheden te kampen als bij alle determinaties van fossiele dieren, zoals de zeer uitgebreide en moeilijk te verkrijgen literatuur en het zich bij de meeste mensen slechts langzamerhand ontwikkelende gevoel en de kijk op overeenkomsten en verschillen.

Hoewel de stekels ook een zeer karakteristieke bouw hebben, is determinatie meestal moeilijker.

In principe is de zeeëgelstekel vrijwel altijd gelijk. Onderaan bevindt zich een min of meer concave gewrichtsvlakte. Deze sluit vrijwel passend op de tuberkel van het coronaplaatje. De rand van de gewrichtsvlakte is gewoonlijk een smalle, gladde of gekartelde ring. Boven deze gewrichtsvlakte bevindt zich een ringvormig gedeelte, eveneens soms glad, soms met groeven. De zijden van deze ring kunnen soms loodrecht zijn ofwel een min of

meer duidelijke hoek met de overige oppervlakte van de stekel vormen. Deze ring kan zeer kort zijn of wat langer, maar vormt steeds slechts een klein deel van de totale stekellengte.

Bij het levende dier hechten zich hieraan spieren en banden, terwijl de ring zelf omringd is door een glad, organisch weefsel. Door dit alles komt een gewoonlijk zeer beweeglijke verbinding tot stand.

Boven deze ring wordt de stekel wat smaller en vormt de zogenaamde hals, waarboven dan het eigenlijke stekellichaam begint, dat er meestal verreweg het grootste gedeelte van uitmaakt.

Behalve de, wel het meest voorkomende, cilindrische vormen die plotseling of geleidelijk smaller worden, vindt men ook wel knotsvormige, haast kogelvormige, elleptische en min of meer lepelvormige stekels. Ook gekromde vormen komen nogal eens voor.

Meestal komen er op het oppervlak groeven voor of lijsten, welke laatste nogal eens korreltjes, knobbeltjes of stekeltjes vertonen.

De grote verschillen in vorm houden, tenminste voor een deel, verband met verschillende functies. De grote, zware stekels van een aantal Cidarisachtigen kunnen gebruikt worden bij de voortbeweging. Op een vlakke bodem kunnen deze dieren zich met hun stekels sneller voortbewegen dan met de ambulacraalvoetjes. Bij de Diadema-achtigen, eveneens regelmatige zeeëgels, zijn de stekels dikwijls langer en slanker, maar ook deze dieren lopen als op stelten op hun stekels en zijn zelfs in staat zich zo tegen helingen op te werken. Toch dienen niet bij alle, met stevige en zware stekels uitgeruste zeeëgels, deze voor de voortbeweging. Verscheidene van deze dieren leven in rotsholten en gaten van koraalriffen en bewegen zich bijna niet. In deze gevallen zetten zij zich soms in holten vast, maar vaak schijnt de hoofdtak van de stekels te zijn de dieren een groot gewicht te verschaffen, zodat ze de zware branding kunnen trotseren. In enkele gevallen is de stekel zo aan deze taak aangepast dat een schubvorm is ontstaan.

Bij de "onregelmatige" zeeëgels daarentegen komen inrichtingen voor om in zachte grond te graven en zich daar, geheel of gedeeltelijk ondergegraven, op te houden. Bij dergelijke dieren komt herhaaldelijk bij de stekels een lepelvorm voor, niet alleen bij recente vertegenwoordigers, maar ook bij fossiele. Zo is met een grote mate van zekerheid aangetoond dat de bekende Micrastersoorten, die vooral uit het Krijt bekend zijn, al dergelijke stekels bezaten.

Dat een zeer groot aantal stekelvormen vooral een verdedigende taak voor het dier hebben, is duidelijk en deze hebben dan ook meest de vorm van een echte "stekel".

Daarnaast kunnen ze toch ook wel een andere taak vervullen. Bij de bekende "hartvormige zeeklit" *Echinocardium cordatum*, waarvan de schalen dikwijls in massa aan onze kust aanspoelen, dienen de kleine stekels ook voor het graven.

Ook komt het voor, dat de stekels op verschillende delen van het lichaam verschillende taken hebben en dienovereenkomstig verschillend gevormd zijn.

Bij het verzamelen van de door de schelpzuigers opgehaalde schelpen en andere dierresten, die gewoonlijk niet van recente dieren zijn, maar fossiel, op het terrein van de N.V. Schelpenzuigerij en Schelpkalkbranderij te Brielle, waar de lichters hun lading lossen, troffen we ook herhaaldelijk resten van zeeëgels aan, die voor het grootste deel ongetwijfeld, evenals de meeste andere fossielen die we daar aantreffen, van pliocene ouderdom zijn.

Zo vinden we daar nogal eens afzonderlijke plaatjes, meestal van de interambulacralia, waar evenwel ook wel eens ambulacralia aan vastzitten. Zo heb ik een vijftal plaatjes van een Cidaris-

achtige met een grote tuberkel, een duidelijke hof en een verhoogde ring met granulae. Voor zover mij bekend, is uit het Pliocéen alleen *Cidaris belgica* Cotteau beschreven en deze plaatjes zullen daar dan wel toe behoren. Verschillende andere soorten komen eveneens voor, maar heb ik nog niet kunnen determineren. Voor de toekomst moet ook wat overblijven.

Zeer zeldzaam zijn volledige schalen, waarvan ik er nog slechts twee zag. Vermoedelijk zijn deze van *Temnechinus woodii* Forbes (= *excavatus* Forbes?)

Stekels komen vrij veel voor.

Het meest vallen op de enige centimeters lange, dikke en stevige van knobbels voorziene stekels van *Cidaris belgica* Cotteau.

Moeilijker zijn de veelvuldige, rechte, langzaam toegespitste, stekels van de *Echinus*-achtigen te onderscheiden, daar hierbij enige fossiele soorten aanwezig schijnen te zijn, waarvan men niet weet bij welke plaatjes ze behoren. Zeker komen er ook soorten in voor, die zowel in het Pliocéen als heden worden aange troffen.

Het meest typisch zijn hierbij die, welke een zeer groot aantal groeven bezitten, tot 48 toe. De stekel is tamelijk stevig, 1 à 2 mm dik, vrij lang, met een korte basis en een duidelijke ring van ongeveer 2 mm. Deze kan men wel toeschrijven aan *Echinus multicostatus* Engel die volgens Bloklander dezelfde is als de zeeëgel, die reeds beschreven was door Cotteau onder de naam *Psammechinus cogelsi*.

Heeft men overeenkomstige vormen, maar met een korte basis en hoogstens 16 tot 17 groeven, dan heeft men hoogstwaarschijnlijk te doen met *Psammechinus miliaris* (Gmelin) (de zeeappel). Zijn er meer groeven, maar niet meer dan een twintigtal, met een lange basis en een duidelijke ring, dan behoort de stekel waarschijnlijk aan de soort *Strongylocentrotus droënbachensis* (O.F. Müller). Deze soort komt vlak bij onze kust niet voor, wel verder op in de Noordzee.

Is de miliairring flauwer en het aantal ribben 28 tot 34, dan zal het dier, waarvan de stekel afkomstig is, wel *Echinus esculentus* L gedoopt moeten worden. Vrijwel zeker kunnen we ervan zijn, als met een sterke loupe flauwe, dicht bijeen staande dwarslijntjes te zien zijn.

Men heeft evenwel ook in het Pliocéen van België, Engeland en uit een enkele grondboring in Nederland enige plaatjes van uitgestorven soorten gevonden, *Echinus nysti* Cotteau en *Echinus lyelli* Forbes (de laatste slechts in één exemplaar) en men weet niet, welke stekels daarbij behoren. Mogelijk is, dat er zich onder de gevonden pliocene stekels ook van deze soorten bevinden.

Ook stekels van *Irregulares* komen wel voor. Deze zijn uiterst dun en in meerdere of mindere mate gebogen en soms ook lepelvormig. Meestal hebben deze ook een netstructuur, gevormd door smalle lengtegroeven, gekruist door dwarslijntjes.

Slechts één tot 2 mm zijn de stekels van het zeeboontje, *Echinocyamus pusillus* (O.F. Müller). Groter zijn die van de hartvormige zeeklit, meestal meer dan een halve centimeter met een tamelijk onduidelijke en onregelmatige nettekening, waarbij de dwarslijntjes aan de onderzijde verder uit elkaar gaan lopen (*Echino-cordium cordatum*) (Pennant). Uiterst moeilijk, en als ze wat afgesleten zijn in het geheel niet, zijn deze te onderscheiden van de stekels van *Spatangus purpureus* (O.F. Müller). Als ze uitstekend bewaard gebleven zijn, is vast te stellen, dat hier de nettekening zeer regelmatig is en overal gelijk en ook scherper en duidelijker.

Wijlen de heer G. Kila vervaardigde van door mij gevonden exemplaren slijpplaatjes, waarnaar de heer L. Grandia de hierbij gevoegde foto's maakte.

Foto 1  
Cidaris belgien Cotteau  
doorsnede 4 mm  
Preparaat: G. Kila  
Foto : L. Grandia

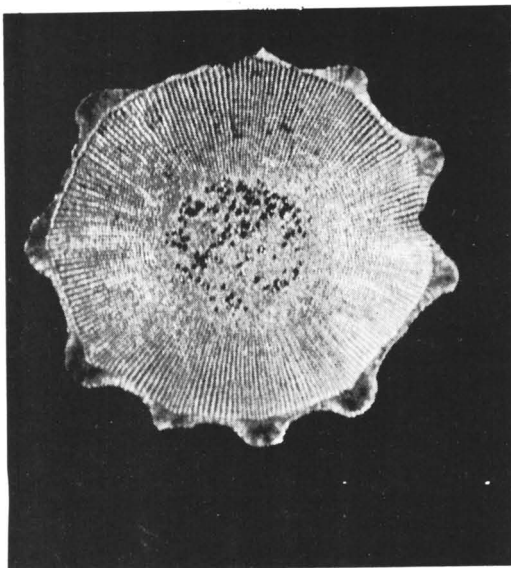


Foto 2  
Psammechinus cogelsi Cotteau  
doorsnede 1 mm  
Preparaat: G. Kila  
Foto : L. Grandia

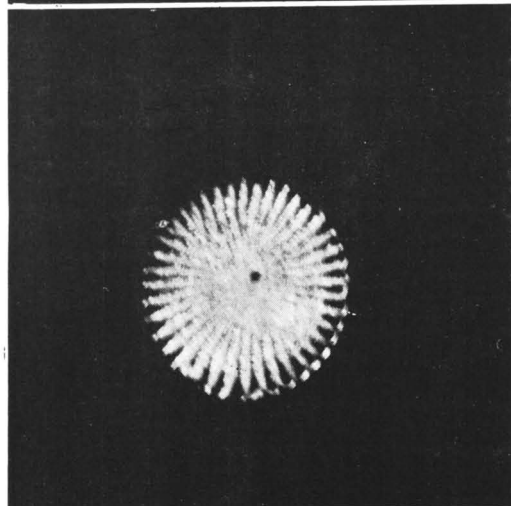
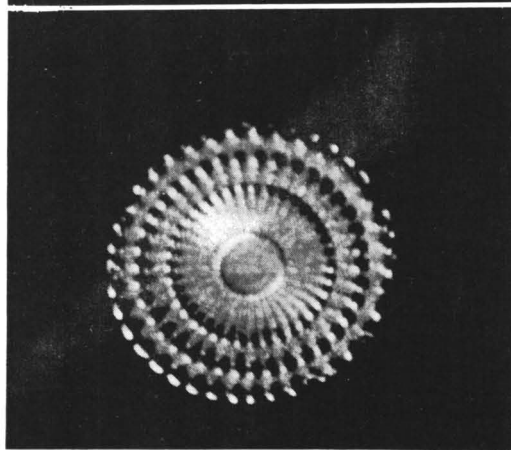


Foto 3  
Psammechinus cogelsi Cotteau  
doorsnede 2 mm  
Preparaat: G. Kila  
Foto : L. Grandia



Tot goed begrip van de bouw van de stekel diene, dat een zee-egelstekel uit twee en soms drie delen bestaat. Inwendig bevindt zich een as, bestaande uit fijne buisjes, die soms een zeer regelmatige ronde vorm hebben, soms ook een meer poligonale vorm vertonen en dikwijls eenzelfde doorsnede hebben, maar ook wel zeer wisselende grootte kunnen hebben.

Ook kan het middengedeelte geheel hol zijn en een begrenzing door een massieve, stevige schede vertonen.

Daarom bevindt zich een laag bestaande uit septen, die een zeer verschillende vorm kunnen hebben. Dikwijls zijn ze zeer smal, lamellair en worden naar buiten slechts weinig of niet breder. Aan de rand kunnen ze recht afgesneden zijn of afgerond. Ook zijn we wel smal wigvormig, bijl- of waaiervormig, terwijl ook peer- of knotsvormen voorkomen.

Alleen in de groep der tot de Regulares behorende Cidaridem komt een deklaag voor, een homogene kalklaag, die de stekel aan de buitenkant volkomen begrenst.

Foto 1 is een dwarsdoorsnede van *Cidaris belgica* Cotteau.

In het midden is de as te zien, die bestaat uit cirkelvormige gaatjes, zodat de as blijkbaar bestaat uit een groot aantal verticale, fijne buisjes, die met de wanden aan elkaar gegroeid zijn.

Om de as bevindt zich een laag, bestaande uit een groot aantal septen, die naar buiten toe slechts zeer weinig en heel geleidelijk in breedte toenemen. Nergens raken deze radiaire septen elkaar, maar worden samengehouden door uiterst fijne dwarsbalkjes. Op een lengtedoorsnede zou blijken, dat alle lamellen op zeer regelmatige wijze door, in afwisselende rijen gelegen ovale poriën, doorboord zijn. Hierdoor ontstaat er verbinding met de ruimten in het interseptale weefsel. Bij het levende dier waren deze poriën en de interseptale ruimten met organische stof gevuld en bestonden er overal verbindingen.

Dat we te doen hebben met een stekel van het Cidaristype blijkt uit de het geheel omringende deklaag, die de stekel overal omhult. We zien er ook verdikkingen op, die de lengteribben met hun knobbelachtige versiering aanduiden.

Foto 2 geeft een doorsnede te zien van een jonge stekel van *Echinus multicosatus* Engel (= *Psammechinus cogelsi* Cotteau). Deze vertoont ook weer een stevige as, bestaande uit buisjes met een zeer geringe doorsnede, die naar buiten toe zo sterk radiair geplaatst zijn, dat de overgang van as naar septen bijna niet waar te nemen is.

De interseptale verbindingen, die zeer fijn zijn, zijn hier veel onregelmatiger, het zijn enigszins wormvormig gekromde draadjes, die een sponsachtig weefsel vormen. Dit is het duidelijkst te zien bij de binnengedeelten van de septen, naar buiten toe ontbreken ze nagenoeg.

De verbredingen aan de buitenkant stellen waarschijnlijk het begin van een groeiring voor.

Op foto 3, een stekel van dezelfde soort, ziet men dergelijke groeiringen duidelijk. Ook komt hierbij goed uit, dat op de plaatsen, waar de groeiringen voorkomen, interseptaalweefsel zo goed als geheel ontbreekt. Een deklaag komt niet voor.

Volgens E. Hesse zijn de verschillende vormen van as en septen en het al of niet voorkomen van een deklaag te gebruiken bij de systematiek en inderdaad beantwoorden de hier afgebeelde vormen aan het door hem gegeven schema voor Cidariden en Echiniden.

Dat er zeker veel voor zijn voorstelling te zeggen is, moge blijken uit het feit, dat onze twee vormen niet voorkomen onder de door hem bestudeerde preparaten van ongeveer 450 (!) soorten zeeëgelstekels en toch passen ze in zijn systeem.

Bij *Echinocardium cordatum* Gray komen holle stekels voor.

Deze holte is groot, ongeveer de helft van de doorsnede. Om

deze holte bevindt zich een stevige asschede, terwijl de septen zich naar buiten vrij sterk verbreden en wat weg hebben van een langgerekte vaas, van onder enigszins buikig, daarna wat ingesnoerd en eindigend in een lange, matig schuine hals.

Deze structuur kunnen we natuurlijk het beste bij recente stekels van dit dier waarnemen, maar hoogst verrassend is het te zien, hoe mooi de vrij ingewikkelde structuur bij de boven beschreven, toch wel 1 à 2 miljoen jaren oude, fossiele stekels bewaard gebleven is.

Hesse heeft zelfs devonische stekels nog kunnen bestuderen en deze oude Cidaride vertoonde al vrijwel hetzelfde beeld als de recente. Volgens hem was ook het beeld van een Cidaris faujasi uit ons Zuid-Limburgse tufkrijt ook bijzonder mooi, al was het maken van een slijpplaatje niet eenvoudig door de kristalstructuur.

## LITERATUUR

- BLOKLANDER, A. 1933. Fossielen uit het zuigermateriaal van de Westerschelde. Het Zeepaard. Orgaan v.d. Strandgroep van de N.J.N.  
Zeeëgelstekels in het gruis van de Nederlandse kust. Het Zeepaard.
- DACQUÉ, E. 1921. Vergleichende biologische Formenkunde der fossilen niederen Tiere. Gebrüder Borntraeger Berlin. Aflevering 6. A.W. Sijthoff's Uitgeverij N.V. Leiden.
- ENGEL, H. 1932. Fauna van Nederland. Echinodermata.
- ENGEL, H. 1941. Tertiaire en Quaternaire Echinodermen uit boringen in Nederland. Geologie en Mijnbouw 3e jaargang, no. 1.
- ENGEL, H. 1957. Echinocyamus pusillus. O.F.M. Ned. Geol. Sticht. Nve serie nr 11. Maastricht, 1958.
- HESSE, E. 1899-1902. Echinidenstachel. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 13e Beilage-Band.
- ZITTEL, K.A. von. 1915. Grundzüge der Palaeontologie I Invertebrata. R. Oldenburg, München und Berlin.