

Fossielen van Cap Blanc Nez III

Fossiele zee-egels (1)

Victor Strijbos

Zee-egels behoren evenals de zeesterren en zeelelies tot de stam der stekelhuidigen of Echinodermata. Ze vormen de klasse der Echinoidea die vanaf het Ordovicium voorkomt en dus ruim 450 miljoen jaar oud is. Alle stekelhuidigen zijn zeebewoners en de zee-egels leven vrijwel steeds in ondiep water, al zijn sommige wel op een diepte van 7.000 m aangetroffen. Op het strand vinden we wel eens lege schalen van recente zee-egels. Meestal betreft het de hartvormige zeeklit, *Echinocardium cordatum*, fig. 1. Doch soms vinden we tussen het aangespoelde zeewier een massa ronde zee-egels, nog voorzien van

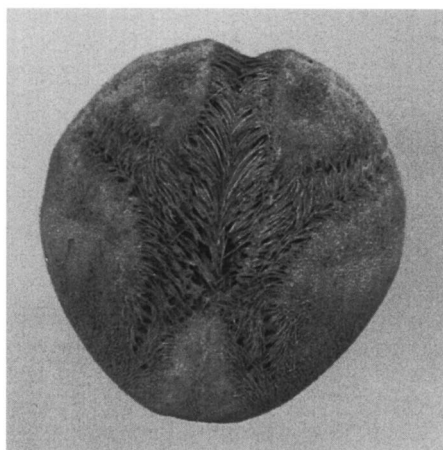


Fig. 1. De recente irregulaire zee-egel *Echinocardium cordatum* of zeeklit, l=50 mm.

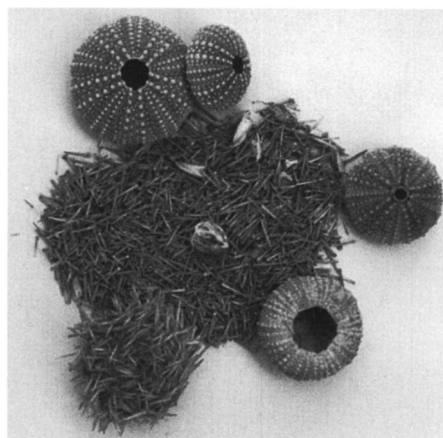


Fig. 2. Recente reguliere zee-egels met stekels en in het midden het kauwapparaat 'Lantaarn van Aristoteles', l=35 mm.

stekels en kauwapparaat. Dit is de gewone zee-egel of zeeappel, *Psammechinus miliaris* (fig. 2).

Zee-egels zijn bol-, halfbol-, hart- of schijfvormig en zijn voorzien van beweegbare stekels. Ze bezitten een uitwendig skelet, bestaande uit met elkaar vergroeide kalkige skeletplaatjes. Bij de fossiele zee-egels is deze schaal meestal opgevuld met sediment. Soms is de schaal verdwenen en wordt de opvulling van vuursteen, fosforiet of pyriet als steenkern gevonden. Bij levende zee-egels is de schaal voorzien van stekels, maar kort na de dood vallen de stekels af. Fossiele zee-egels met stekels zijn daardoor zeldzaam.

Naar de lichaamsvorm maakt men onderscheid tussen de ronde, regelmatig gevormde reguliere zee-egels en de zee-egels met een duidelijke voor- en achterzijde, die irregulaire zee-egels worden genoemd. De (moderne) reguliere zee-egels, waartoe de bovengenoemde *Psammechinus* behoort, komen voor

sinds de Trias. De irregulaire zee-egels, waartoe *Echinocardium* behoort, sinds de Jura. Beide groepen tellen tegenwoordig meer dan vierhonderd soorten.

Bij de reguliere zee-egels (fig. 3), die de meest oorspronkelijke vorm bezitten, ligt de mondopening centraal op de onderzijde (de meest afgeplatte zijde) en de anus centraal op de bovenzijde. Van mond tot anus is de schaal in tien velden verdeeld. Elk veld bestaat uit twee rijen kalkplaatjes die met elkaar zijn vergroeid. Vijf velden zijn voorzien van gepaarde poriën (ambulacraalvelden), de andere vijf bezitten geen poriën (interambulacraalvelden). Deze zijn om en om met elkaar verbonden. De bovenste skeletplaatjes, uitlopers van de ambulacraal- en interambulacraalvelden, tien in totaal, vormen het apicaal systeem. Zowel op de interambulacraal- en ambulacraalvelden bevinden zich tuberkels: knobbeltjes waarop een stekel bevestigd is. Tussen de stekels komen door de poriën zuigvoetjes (podia) naar buiten die deel uitmaken

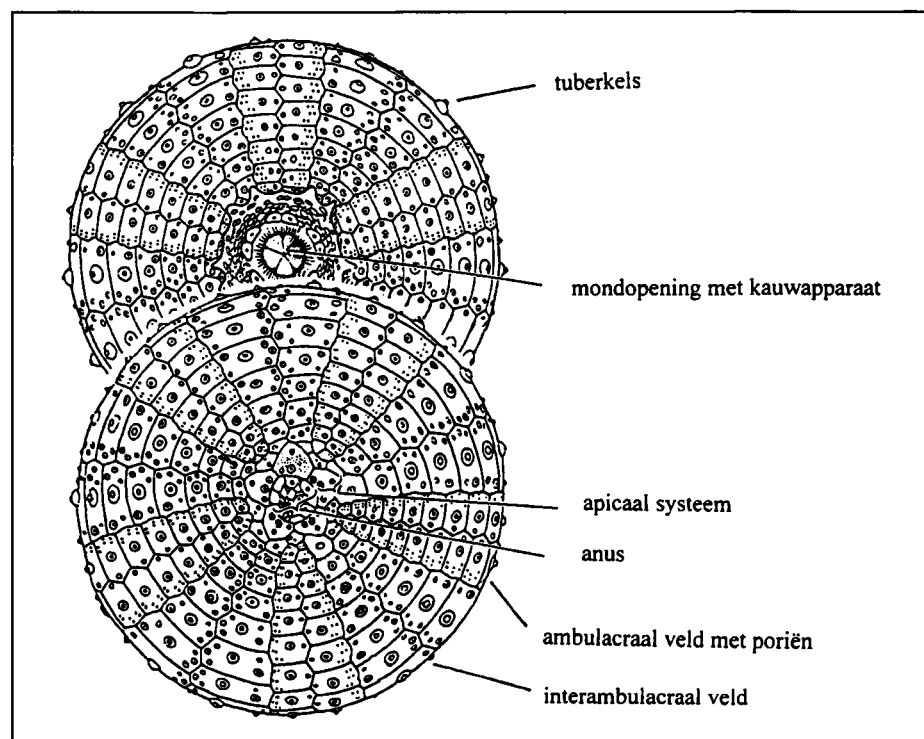


Fig. 3. Onder- en bovenaanzicht recente reguliere zee-egel.

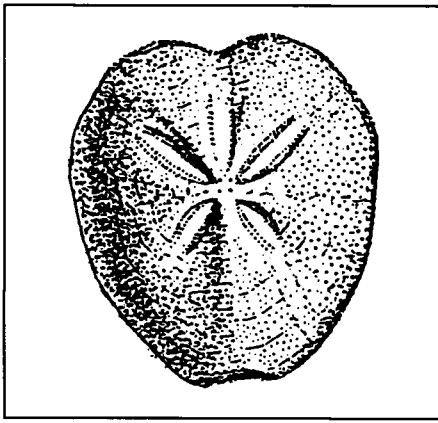


Fig. 4. Verdiepte petalen vormen een vijfarmige ster.

van het watervaatstelsel. Dit is een hydraulisch systeem dat karakteristiek is voor stekelhuidigen. De podia hebben, afhankelijk van hun plaats, verschillende functies, zoals het verplaatsen van voedsel naar de mond, de productie van slijm voor het maken van een lucht- en anuskoker bij ingegraven zee-egels en de voortbeweging.

De mond is vaak voorzien van een kauwapparaat dat vanwege zijn vorm wel 'lantaarn van Aristoteles' wordt genoemd. Net zoals de stekels raakt het kauwapparaat vlug los. Het kan dan ook als afzonderlijk fossiel worden gevonden, maar dat gebeurt zelden.

De reguliere zee-egels leven meestal vrij op de bodem of op rotsen en leven hoofdzakelijk van afgegrasde algen, maar een spons of een dode krab staat ook wel op hun menu.

Als fossiel komt o.a. de reguliere zee-egel *Gauthiera radiata* (SORIGNET 1850) bij Cap Blanc Nez voor in het Boven-Turonien en wel in de Formatie van Caffiers. De soort kwam behalve in het Krijt ook in het Tertiair voor.

De irreguliere zee-egels zijn ontstaan doordat een bepaalde groep zich zo'n 200 miljoen jaar geleden ging ingraven. Deze dieren kregen een ander voedingspatroon doordat zij hun voedsel zochten tussen de zandkorrels in de bodem. Een goed ontwikkeld kauwapparaat was niet meer echt nodig en verdween dan ook bij de meeste onregelmatige zee-egels. Met de algen en andere voedseldeeltjes werd veel zand ingeslikt en de zee-egel produceerde bijgevolg meer eigen afval. De mondopening werd kleiner en verplaatste zich naar één zijde, de voorzijde. De anus verplaatste zich naar de tegenovergestelde zijde tot zelfs in de zijwand of de

onderzijde. Door deze aanpassing kon de opname van eigen afvalstoffen beperkt worden. De anus bevindt zich bij deze dieren dus niet meer in het apicaal systeem. Dat is centraal op de bovenzijde gebleven. De aanvankelijk ronde vorm van de zee-egels heeft bij deze groep meestal plaats gemaakt voor een ovale vorm of hartvorm.

De meeste fossiele zee-egels die worden gevonden behoren tot de onregelmatige, want doordat deze zich hebben ingegraven in het sediment was hun kans op fossilisatie groter.

Fossiele onregelmatige zee-egels van Cap Blanc Nez

De meest voorkomende fossiele zee-

egels zijn vuursteenkernelen van irreguliere zee-egels uit de orde der Holasteroidea of die der Spatangoida. Het eerst zullen we de Spatangoida nader bekijken. Na een globale beschrijving volgen hier alleen die kenmerken die voor de determinatie van de zee-egels van Cap Blanc Nez van belang zijn.

In het bijzonder dient te worden gelet op petalen en fasciolen.

Petalen komen alleen voor bij onregelmatige zee-egels. Bij bepaalde zee-egels zijn de gepaarde poriën van het ambulacraal veld gedeeltelijk vergroot en vormen een vijfarmige ster bovenop de schaal (fig. 4). Soms zijn deze petalen verdiept en komt de stervorm

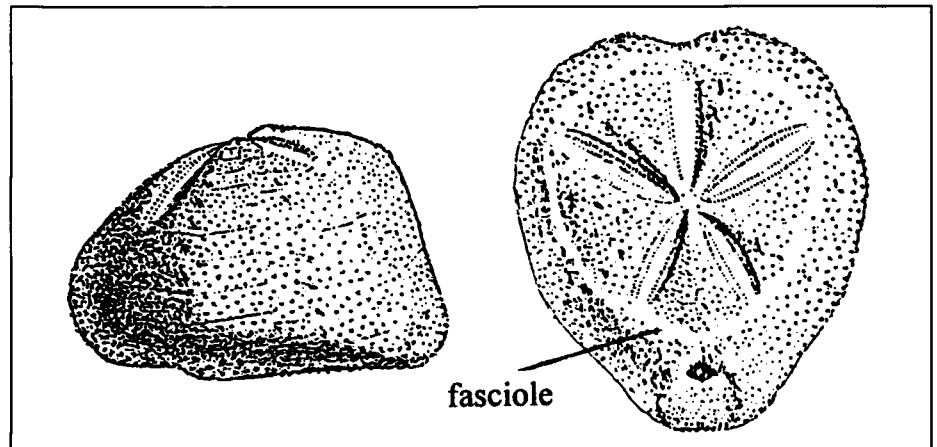


Fig. 5. Peripetale fasciole bij *Epiaster* sp.

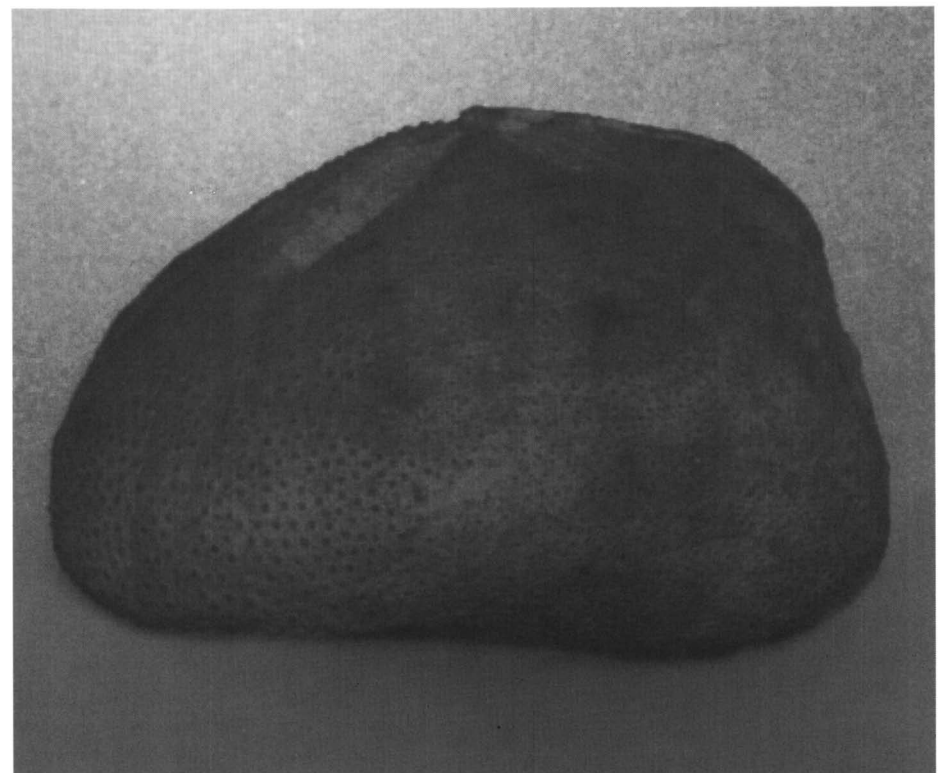


Fig. 6. *Epiaster michelini*, vc48 l=45mm, b=46mm en h=28mm, uit de formatie van Petit Blanc Nez.

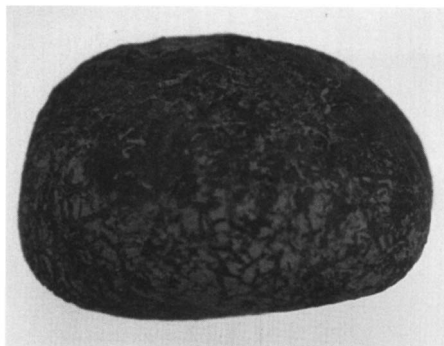


Fig. 7. Fosforietkern van *Epiaster* sp.?, vc196, l=36 mm, h=24 mm en b=33 mm.

nog duidelijker naar voren. Een fasciole is een band van zeer kleine tuberkels, waarop dicht op elkaar kleine stekels stonden. Een fasciole rond de verdiepte petalen wordt peripetale fasciole genoemd (fig. 5) en een fasciole in de vorm van een lang-gerekte ring onder de anus een subanale fasciole (fig. 8).

Orde Spatangoida

Hartvormige irreguliere zee-egels, die wel hartegels worden genoemd, variërend van klein tot vrij groot. Petalen meestal verdiept, peripetale fasciole (*Epiaster*, *Hemiaster*), subanale fasciole bij de meeste *Micrasters*. Het voorste ambulacraal veld ligt

meestal in een groeve. De mond is verbreed en bezit geen kauwapparaat. De aangetroffen soorten behoren tot verschillende families.

Familie Epiasteridae

Voorkomen: Albien - Onder-Maastrichtien. Hartvormige zee-egels met hoge achterzijde die schuin naar buiten loopt naar de onderzijde (fig. 5). Verdiepte petalen met peripetale fasciole, geen anale fasciole.

Te Cap Blanc Nez vinden we *Epiaster michelini* (AGASSIZ 1972) (fig. 6) met schaal en krijtopvulling vanaf de eerste cenomanien-afzetting, de Formatie van Petit Blanc Nez.

Zee-egelsteen-kernen van fosforiet uit het Albien kunnen niet met zekerheid worden gedetermineerd omdat details ontbreken. Gelet op de afmetingen, de hartvorm, de verdiepte petalen en de wat naar buiten lopende achterzijde zou het *Epiaster ricordeaui* (D'ORBIGNY) kunnen zijn (fig. 7).

Een *Epiaster* lijkt sprekend op een *Micraster*: beide zijn hartvormig en hebben verdiepte petalen. In het Cenomanien kwam *Micraster* echter nog niet voor. *Micrasters* worden aangetroffen vanaf het Midden-Turonien tot in het Onder-Maastrichtien. Bij losse vondsten moeten wij letten op de volgende details: *Epiasters* hebben een peripetale fasciole, die bij de *Micrasters* ontbreekt. Bovendien hebben de meeste *Micrasters* van Blanc Nez een subanale fasciole en ook die treffen we bij *Epiaster* niet aan. De fasciolen zijn met een loop waarneembaar bij gave exemplaren. Bij *Epiaster* zien we tevens dat de achterzijde benedenwaarts naar buiten toe loopt; bij *Micraster* loopt dit vlak recht naar beneden of iets naar binnen. Dit laatste kenmerk kan belangrijk zijn indien de exemplaren afgesleten zijn.

Opvallend is wel dat *Epiaster* te Cap Blanc Nez vanaf de Formatie van Cran niet meer voorkomt, hoewel de Epiasteridae zich handhaafden tot het Turonien. Nog een opmerking: *Epiaster* komt niet voor als vuursteen-kern.

Epiaster leefde ingegraven in een grofkorrelige bodem. Verondersteld wordt dat in samenhang met de veranderende zeebodemstructuur een evolutie plaats vond naar de Micrasteridae, die zich minder diep ingroeven.

Familie Micrasteridae

De Micrasteridae, die voorkomen

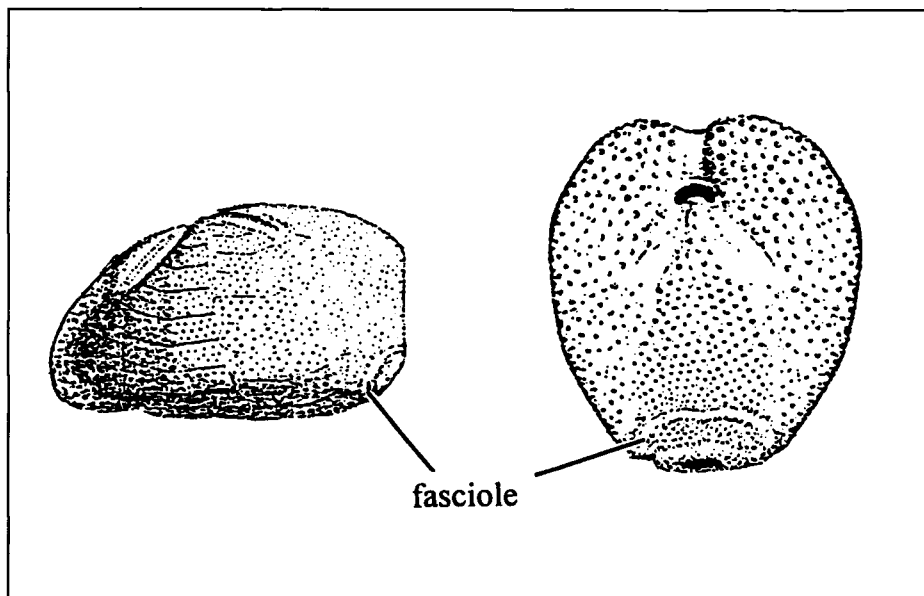


Fig. 8. Subanale fasciole bij *Micraster* sp.



Fig. 9. Een keuze uit ruim 11 kg vuursteen *Micrasters*. Links strandvondsten en rechts akkervondsten.

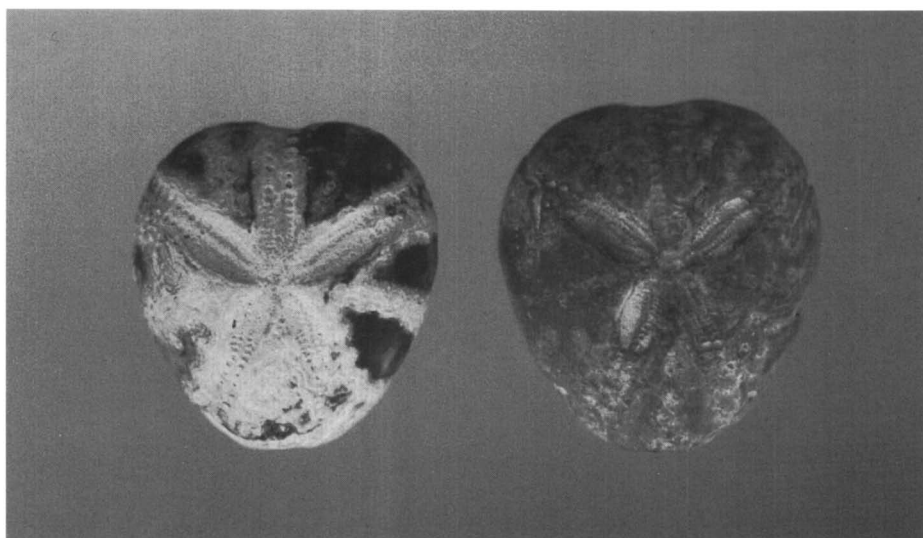


Fig. 10a. *Micraster leskei*, vuursteen, vc02, vc217, l=36 mm, h=22 mm en b=32 mm, links strandvondst en rechts akkervondst.

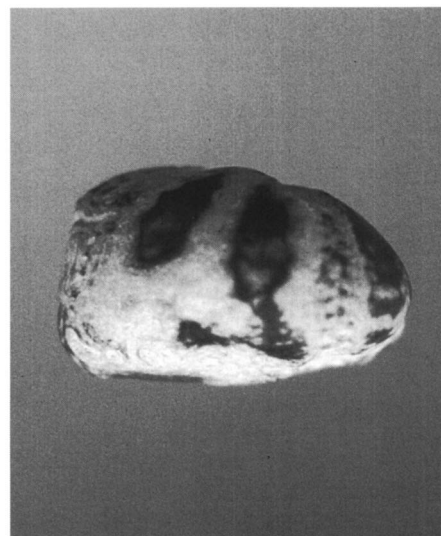


Fig. 10b. *Micraster leskei*, vc02.

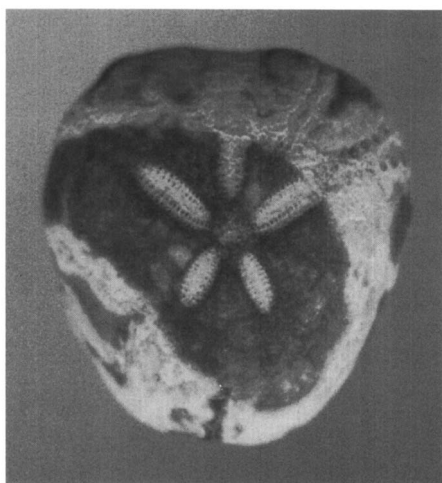


Fig. 11. *Micraster normanniae*, vuursteen, vc12, l=42 mm, h=25 mm en b=39 mm.

vanaf het Midden-Turonien tot het Onder-Maastrichtien, komen het meest voor en zijn herkenbaar aan hun hartvorm en verdiepte petalen zonder peripetale fasciole. Een subnale fasciole is bij de meeste *Micrasters* wel aanwezig (fig. 8), doch slechts met een loep waarneembaar. In de formaties van Guet en Caffiers vinden we *Micraster*-soorten met schaal en krijt- of soms vuursteenkern. Deze variëren van plat tot hoog, zelfs puntig, maar de hartvorm en verdiepte petalen blijven kenmerkend voor *Micraster*. De meest voorkomende *Micraster* in de formaties van Guet en Caffiers is *Micraster leskei*, de eerste *Micraster*-soort. Na *M. leskei* verschijnen *M. decipiens*, *M. norman-*

niae, *M. coranguinum* en *M. gibbus*. De laatste drie soorten heb ik niet te Cap Blanc Nez in het krijt aangetroffen, echter wel als vuursteenkern. In de landinwaarts gelegen krijtontsluiting van Hautes Escalles wordt *M. gibbus* wel aangetroffen.

Bij steenkernen van vuursteen van *Micrasters*, die langs de gehele kustlijn in de vuursteenbanken en op de akkers van Escalles worden gevonden, zijn de hartvorm en verdiepte petalen zijn de enige overgebleven kenmerken.

De oogst van meer dan tien jaar verzamelen geeft de luxe van een keuze uit ruim 11 kg vuursteen-*Micrasters*

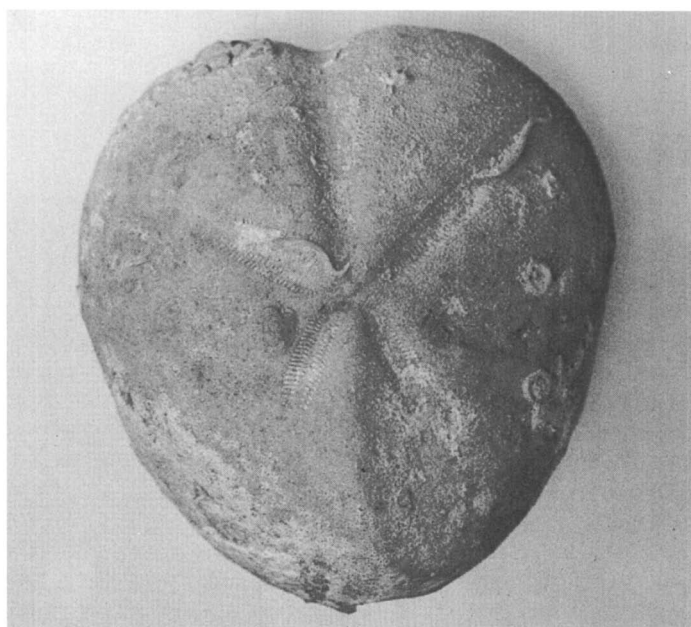


Fig. 12a. *Micraster decipiens*, met kalkschaal, vc113, l=69 mm, b=65 mm en h=40 mm, Formatie van Caffiers.

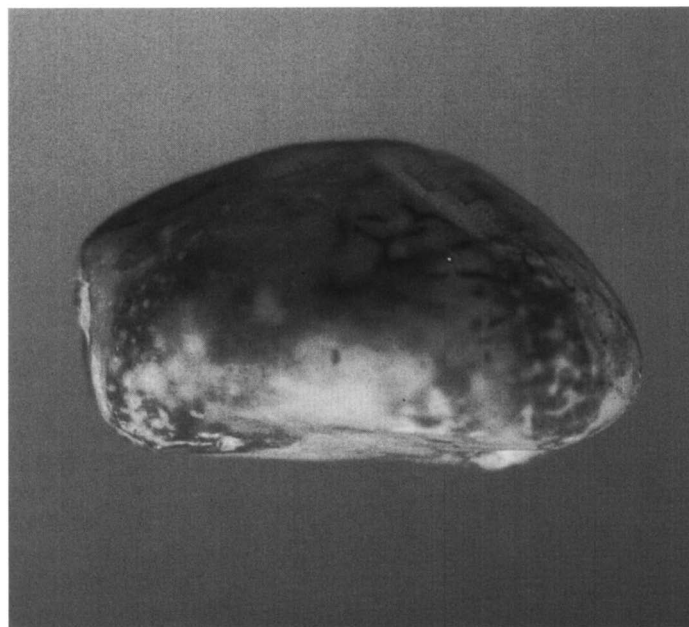


Fig. 12b. *Micraster decipiens*, vuursteen, vc131, l=53 mm, b=31 mm en h=50 mm.



Fig. 12c. Gepyritiseerde *Micraster decipiens*, vc110, akkervondst, l=44 mm, b=44 mm en h=24 mm.

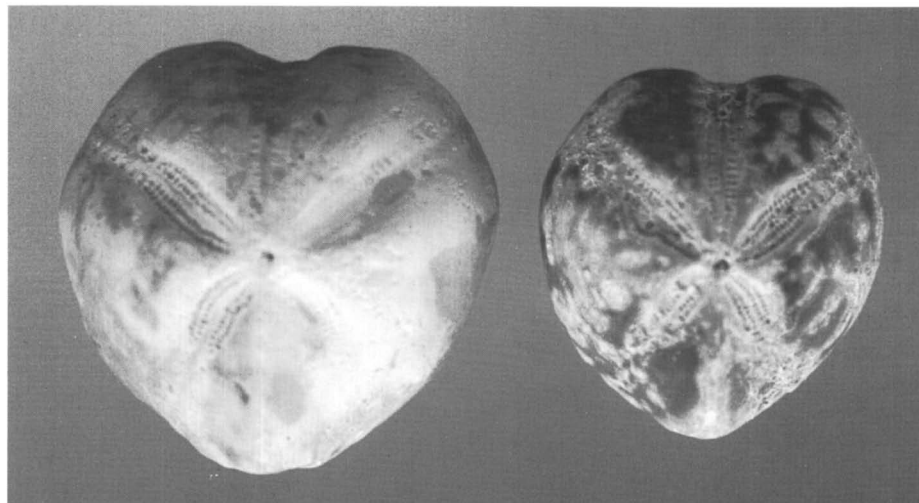


Fig. 13. *Micraster coranguinum*, vuursteen, vc117, vc14, l=47 mm, b=48 mm en h=31 mm (afm. eerste exemplaar)

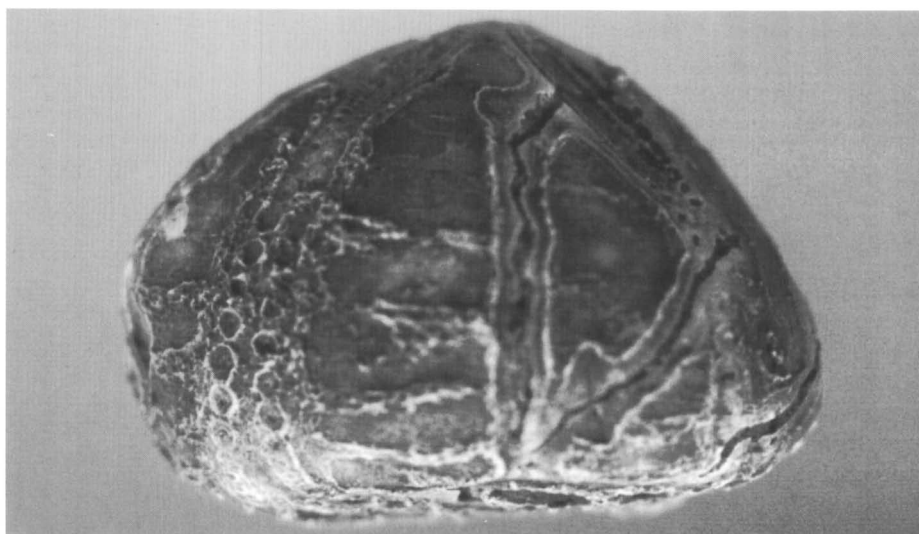


Fig. 14. *Micraster gibbus*, vuursteen, vc202, l=54 mm, b=54 mm en h=40 mm.

(fig. 9). Al vlug zien we de verschillende vormen, die zowel in hoogte als breedte van elkaar verschillen, hetgeen vragen oproept over de oorzaak daarvan. Reeds in 1899 bestudeerde A.W. Rowe in Zuid-Engeland zo'n 2.000 exemplaren uit zes opeenvolgende zones van het boven-krijt. De studies naar de micro-evolutie van *Micraster* werden voortgezet door K.A. Kermack (1954), G. Ernst (1972) en R.B. Stokes (1975). A. Smith gaf in 1984 het meest recente overzicht van de stand van zaken, waarbij werd gesteld dat de vormveranderingen zouden samenhangen met aanpassingen van de zee-egels aan de stevigheid van de zeebodem.

Bij vergelijking van *M. leskei* met jongere vormen valt onder meer op dat de soorten steeds hoger en meer kegelvormig werden. In het achterste interambulacraal veld vormde zich een kiel en het apicaal systeem verplaatste zich naar achteren.

Overzicht van de *Micraster*-soorten

Micraster leskei (DESMOULINS 1837) (= *M. breviporus* AGASSIZ), fig. 10a en b.

Voorkomen: Boven-Turonien.

Relatief klein en langgerekt, apicaal systeem ongeveer in het midden. De mond ligt tamelijk ver van de rand en is voorzien van een iets uitstekende lip. Er is een lichte kiel aanwezig. *M. leskei* is de meest voorkomende en oudste soort en zou zich hebben ontwikkeld uit *Epiaster michelini*.

Micraster normanniae (BUCAILLE 1883), fig. 11.

Voorkomen: Boven-Turonien - Onder-Coniacien.

Iets groter en iets breder dan *M. leskei*, kortere petalen, bovenzijde vlakker, voor- en achterzijde bijna even hoog. Deze soort is waarschijnlijk voortgekomen uit *M. leskei*, evenals *M. decipiens*.

Micraster decipiens (BAYLE 1878) (= *cortestudinarium* GOLDFUSS), fig. 12a en b.

Voorkomen: Boven-Turonien - Coniacien.

Vrij groot, bijna even breed als lang, diepe petalen met een groeve tussen de poriën rijen en iets meer uitstekende lip. De kiel is iets krachtiger. Een opmerkelijke vondst is wel een bijzonder goed bewaard gebleven gepyritiseerde *Micraster decipiens* als akkervondst (fig. 12c).

Micraster coranguinum (LESKE 1778) fig. 13. Voorkomen: Santonien.



Fig. 15. Platgedrukte kleikern van *Hemiaster* sp. uit het Albien, vc394, l= 34 mm.

Schijnt zich ontwikkeld te hebben uit *M. decipiens* en is iets kleiner, even breed als lang. De schaal heeft een karakteristieke, ietwat hoekige hartvorm en een hoge kiel. Het apicaal systeem is naar achteren verplaatst. De petalen zijn minder diep, met een diepe groeve tussen de poriënrijen. De mond bevindt zich dicht bij de rand en heeft een uitstekende lip.

Micraster gibbus (LAMARCK 1816), fig. 14.

Voorkomen: Coniacien - Onder-Santonien

Puntig, kegelvormig. De anus bevindt zich lager, ongeveer op de helft van de totale hoogte. De subanale fasciole is verdwenen of kan nog sporadisch aanwezig zijn. Deze soort wordt beschouwd als een buitenbeentje doordat hij zich slechts half ingroef en schijnt langs andere lijn af te stammen van *M. leskei*.

Fam. Hemiasteridae

Tot de orde van Spatangoida behoort ook de familie Hemiasteridae.

In de albien-afzettingen komen we ook regelmatig fossiele zee-egels tegen als kleikern, meestal platgedrukt tot enkele millimeters (fig. 15). Met wat ijverig zoeken vinden we fragmenten en zelfs complete gepyritiseerde zee-egels.

Details voor juiste determinatie ont-

breken. De meeste literatuur vermeldt *Hemiaster bailyi* (FORBES) en *Hemiaster cossignyi* (LAMBERT). Laten we het voor alle zekerheid maar op *Hemiaster* sp. houden.

Een ander lid van deze familie is *Hemiaster bufo* (BROGNIART) (fig. 16a en b), die aangetroffen wordt in de Formatie van Petit Blanc Nez uit het Cenomanien. Deze kleine *Hemiaster* vinden we ook tussen de gerolde krijt- en fosforietresten op het strand.

Beschrijving van de besproken formaties

De ligging van deze formaties werd beschreven in mijn eerste artikel over Cap Blanc Nez in Grondboor & Hamer 1997 nr. 2.

Afzetting 5, Formatie van Petit Blanc Nez, Onder-Cenomanien. Ongeveer 24 meter dikke, gelaagde afzetting van mergel en krijt, wat groenachtig, aan de basis overgaand in licht grijs krijt. In deze formatie bevinden zich de sponzenbanken en de variansmergel, genoemd naar de ammoniet *Schloenbachia varians*. Vooral in het onderste gedeelte vinden we *Epiaster* cf. *ricordeaui* en de kleine *Hemiaster bufo*. In deze laag is ook de Kanaaltunnel gegraven. Voorkomen: vanaf Petit Blanc Nez tot aan de bunker van Stouanne in de neergestorte blokken op het strand of in de wand.

Afzetting 11 bestaat uit twee formaties, de Formatie van Guet (11a) en de Formatie van Caffiers (11b).

Voorkomen: Vanaf Grand Blanc Nez tot Sangatte in de neergestorte blokken. 11a Formatie van Guet, Midden-Turonien, ongeveer 12 meter dik, korrelig krijt met enkele vuursteenknollen, bevat weinig fossielen, in deze afzetting zijn de eerste *Micrasters* van de soort *M. leskei* te vinden.

11b Formatie van Caffiers, Boven-Turonien, ongeveer 12 meter dik (deze formatie is weliswaar veel dikker maar hiervan is slechts 12 meter ont-

sloten in het klif). De top van Grand Blanc Nez bestaat ook nog uit deze formatie maar dateert uit het Coniacien. Het grootste gedeelte van de formatie van Caffiers is van Conacien-ouderdom. Deze formatie bestaat uit wit krijt van fijne structuur, met veel vuursteenknollen en bevat meer fossielen, o.a. *Micraster leskei* en *M. decipiens*. Ook andere zee-egels zijn hier vertegenwoordigd o.a. *Echinocorys* sp. en de reguliere *Gauthiera radiata*.

Het spreekt vanzelf dat deze formaties alleen toegankelijk zijn in het neergestorte puin. Op het strand nabij Sangatte liggen soms grote krijtblokken van de Formatie van Caffiers die wel uit het Coniacien dateren. Deze zijn afkomstig uit de holocene afzetting, samen met vuurstenen en zandstenen van de pleistocene afzetting in Sangatte.

Adres van de auteur

V. Strijbos
Broeseinderdijk 144
B-3910 Neerpelt
België

Literatuur

- Colleté, C. & P. Destombes, 1982. Les fossiles de l'Albien de l'Aube.
- Diggelen, J. van, 1989. Krijt-zeeëgels aan de Boulonnais-kust (Fr.) *Gea*, vol. 22 nr. 2.
- Ham, R. van der & C. van der Ham, 1987. Zeeëgels uit het Krijt en Tertiair van Maastricht, Luik en Aken.
- Moore R.C. (ed.), 1986. Treatise on Invertebrate Paleontology, part U, vol. 1 en 2.
- Smith, A., 1984. Echinoid Palaeobiology. London.
- Stokes, R.B., 1977. The Echinoids *Micraster* and *Epiaster* from the Turonian and Senonian of England. *Paleontology*, Vol. 20, Part 4, 805-821.
- Stokes, R.B., 1976. Distribution between sympatric species of *Micraster* (Echinoidea) from the English Chalk, *Paleontology*, Vol. 19, Part 4, 689-697.
- Zuidema, G. en Y.A. Baumfalk, 1980. Zeeëgels. *Gea*, vol. 13, nr. 3.



Fig. 16a en b. *Hemiaster bufo*, vc401, l=24 mm, b=22 mm en h=16 mm, Formatie van Petit Blanc Nez.