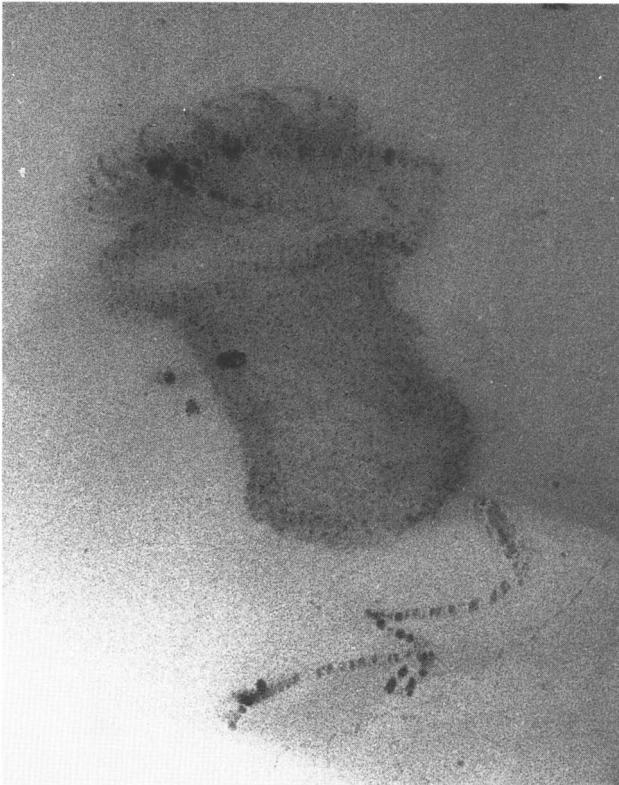
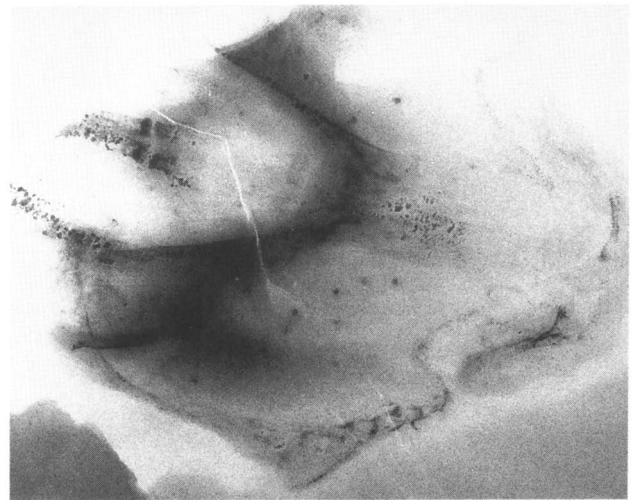


Afb. H - 2. *Palaeocucumaria hunsrückiana*, zeekomkommer. Deze Stekelhuidige is zakvormig. Aan de verbrede voorzijde zitten tentakels. Röntgenfoto. Afmetingen: 27 x 24 mm. De afgebeelde steel is van een zeelelie.



In de Hunsrückschiefer komt als grote zeldzaamheid een zeekomkommer voor: *Palaeocucumaria hunsrückiana*. Dit is een Stekelhuidige, zakvormig (inderdaad lijkend op een flinke augurk) en met alleen verspreid staande skeletelementen. Afb. H - 2. Röntgenopnamen laten de tentakels en de ring om de mond zien, waaraan zeekomkommers gemakkelijk kunnen worden herkend. *Cheloniellon calmani* is een soort degenkrab of pijlstaartkreeft en een verre verwant van de trilobieten. Op de röntgenopname zijn de voelhorens, poten met hun scharnierende delen en de oppervlaktestructuur van het rugpantser te zien. Ook de röntgenfoto's van de collectie Hunsrückschiefer-fossielen van Teylers Museum hebben nieuwe details opgeleverd. De zeester *Helianthaster rhenanus* bijvoorbeeld heeft tussen de

Afb. H - 3. *Stensioëlla heintzi*, een pantservis. De staart en het grootste deel van de romp ontbreken. Dit is voor zover bekend het grootste exemplaar. De drie grote pantsersplaten die de kop vormen en de naar achteren gelegen bek zijn goed te herkennen. Röntgenfoto. Afmetingen: 140 x 117 mm.



armen aan de schijfrand grote, dikke platen. Deze staan in een halve krans naar binnen toe. Op de röntgenfoto is te zien dat de platen driehoekig tot trapeziumvormig zijn. De breedte van de bandvormige armen neemt naar de armspitsen gelijkmatig af. Het fossiel heeft een zeer grote mond. In de as van de armen zijn -- tussen mond en schijfrand -- ruitvormige verdikkingen te zien. Zie afb. G - 4.

Op de voor- en achterplaat zijn een slangster en een zeester uit mijn collectie afgebeeld. Het lijkt alsof er van de grote slangster, *Loriolaster mirabilis*, twee armspitsen ontbreken. Op de röntgenfoto is echter te zien dat deze omgeklapt zijn en onder de schijf liggen. Duidelijk zijn ook de stevige mondhoekplaatjes en de lepelvormige adambulacralen (delen van het armskelet) te herkennen. De kleine zeester *Urasterella asperula* ligt met één arm onder de *Loriolaster*. De röntgenfoto bewijst tevens dat een van de andere armen niet volledig is gepyritiseerd. Het kan zijn dat deze tijdens de fossilisatie al gedeeltelijk was ontbonden. In mijn collectie bevindt zich ook de kop van de pantservis *Stensioëlla heintzi*. Op de röntgenfoto hiervan zijn een borstvin met knobbeltjes, de naar achter liggende bek aan de onderzijde en de drie grote pantsersplaten - die de kop vormen - eveneens met knobbeltjes, te herkennen. Afb. H - 3.

Het prepareren van Bundenbach-fossielen

door W.H. Südkamp

De fossielen liggen na het splijten van leisteenplaten vrijwel nooit in hun geheel vrij. In het gunstigste geval worden de platen net boven of onder het platgedrukte fossiel gespleten. Maar het is net zo goed mogelijk dat het fossiel gedeeltelijk op de ene en gedeeltelijk op de andere plaat wordt aangetroffen. De verklaring hiervoor is dat het gepyritiseerde fossiel zeer hecht met de leisteen verbonden is. Afdrukken van hele dieren zijn dan ook zeldzaam. Het is raadzaam van een zeldzaam fossiel eerst een röntgenfoto te laten maken. Deze toont aan waar het fossiel zich in de leisteen bevindt.

Tijdens het prepareren ligt de röntgenfoto op een lichtbak en wordt af en toe zorgvuldig bekeken. Het verloop van de fossiele

delen geeft aanknopingspunten waar de leisteen weggehaald moet worden. Onnodig werk wordt hiermee voorkomen. Een voordeel is ook dat het fossiel niet zo gauw wordt beschadigd. Wanneer algemeen voorkomende fossielen in een onnatuurlijke positie liggen is een röntgenfoto trouwens ook een goed hulpmiddel bij het prepareren.

Voor het prepareren kan beginnen is nog meer voorbereidend werk nodig. Het kan voorkomen dat het fossiel zich op twee platen bevindt. Dan moeten deze eerst op elkaar worden gelijmd. Als er geen röntgenfoto gemaakt is dan is na het lijmen niet meer na te gaan waar het fossiel in de leisteen zit. Voordat we gaan lijmen moet er in dat geval dan ook eerst een schets gemaakt

worden waarop de ligging van het fossiel is aangegeven. Dit hoeft alleen in grote lijnen. Een vel papier wordt op het fossiel gelegd. Met de nagel kan het reliëf hiervan in het papier worden gewreven. Ook de hoeken en randen van de leisteenplaat kunnen zo worden aangegeven. Daarna worden deze indrukken met potlood op het papier overgetrokken. Het is belangrijk om te noteren welke delen van het fossiel in de bovenplaat en welke in de onderplaat zitten.

De beide te lijmen vlakken worden schoongeborsteld om het fijne leistof te verwijderen. Er wordt tweecomponentenlijm aangemaakt. Door het bindmiddel wordt zwart poeder gemengd. De lijmrand is dan later minder zichtbaar. De lijm is klaar als het bindmiddel met het poeder en de harder gemengd zijn. Vanaf nu moet snel worden gewerkt, want de aangemaakte lijm wordt snel hard. De leisteenplaten worden op elkaar geplaatst zoals ze oorspronkelijk zaten. De hoeken van de leisteen, een streepje aan de zijkant, en het fossiel zelf - dat precies past in de tegenplaat - zijn hierbij hulpmiddelen. Lijmtangen zorgen ervoor dat de beide platen goed tegen elkaar worden geperst. De overtollige lijm wordt direct zoveel mogelijk weggehaald.

Na het lijmen moeten we beslissen vanaf welke zijde het fossiel zal worden blootgelegd. Als regel wordt die zijde van de leisteenplaat gekozen, die het fossiel het dichtst onder de oppervlakte heeft. Als de plaat erg dun is en/of het fossiel raakt de achterzijde, dan moet deze worden verstevigd. Dit voorkomt dat we door de plaat heen zouden werken. Hiervoor gebruiken we synthetische giethars, die met een pasta zwart wordt gekleurd. Om de nog vloeibare giethars op zijn plaats te houden wordt de leisteenplaat voorzien van een randje stopverf of cement. Desgewenst kan in de gegoten giethars een plaatje leisteen worden gedrukt.

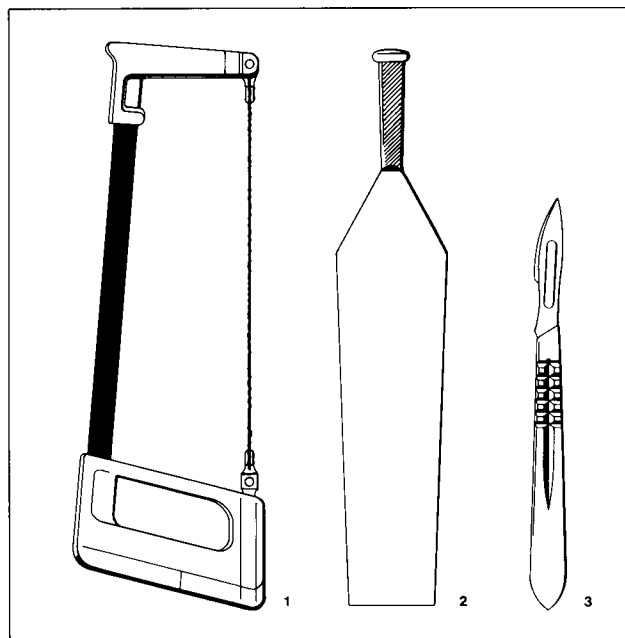
Soms zit op het fossiel een laagje leisteen van 3 mm of meer. De snelste werkwijze is dit laagje van de plaat af te splijten. Hiervoor kan een splijtizer worden gebruikt, zoals de oude smid in Bundenbach die nog steeds met de hand vervaardigt. Afb. 1 - 1. Het is een soort brede, zeer scherpe, dunne beitel. Ook is het mogelijk dat het fossiel onder een zandlaagje zit. Dit kan met een slijpsteen op de draaiende boormachine worden verwijderd. Het zandlaagje is namelijk zo hard, dat dit niet met een mesje met de hand is weg te halen.

Het vrijmaken van het fossiel

Na al het voorbereidende werk kunnen we nu met het eigenlijke prepareren van het fossiel beginnen. Er zijn maar weinig werktuigen die hiervoor geschikt zijn. Afb. 1 - 1. Doordat de leisteen en het pyriet van het fossiel zeer hecht met elkaar zijn verbonden, is een beitel onbruikbaar. Staal- of messingborstels worden wel gebruikt om snel te werken, maar het resultaat is er dan ook naar. Fijne delen van het fossiel kunnen gemakkelijk worden weggeborsteld en de diepere delen worden met de messing van de borstel dichtgesmeerd. Een harde borstel veroorzaakt krassen.

Een goede werkwijze is schrapen met een scalpel. Dit is een scherp, halvmmaan-vormig mesje, dat o.a. door chirurgen wordt gebruikt. Het mesje wordt in de bijbehorende houder gezet. Eigenlijk is het zo niet geschikt voor het doel waarvoor we het gaan gebruiken. Bij medische toepassingen is er geen druk op het mesje nodig. Bij het prepareren van de Hunsrückschiefer-fossilien berust de werking echter juist op het uitoefenen van (lichte) druk op het mesje. De rechte achterzijde van het mesje, dat uit de houder steekt, is daarom te scherp. Daarom omwikkelen we de achterkant met hechtpleister om te voorkomen dat deze tijdens het werken in de vinger of de nagel snijdt. De scalpel wordt als volgt gehanteerd. Het uithollen van de leisteen op of naast het fossiel gebeurt met de midden- en onderzijde van het halvmmaan-vormige mesje. Hiermee wordt over de oppervlakte van de leisteen geschrapt. Als de contouren van het fossiel zichtbaar worden neemt de punt van het mesje het werk over. Het mesje wordt gauw bot, na ongeveer een half uur werken moet het worden geslepen. Na een paar keer te zijn geslepen is het mesje niet goed bruikbaar meer en wordt het weggegooid.

Afb. 1 - 1. Het gereedschap van de preparateur: een korund-handzaag, een splijtizer en een scalpel (niet op schaal).



De diepere delen van het fossiel zijn niet goed met de scalpel te bereiken. Een tandartsboortje, dat in een houder is gezet, is voor dit werk geschikter.

Het prepareren gebeurt van grof naar fijn. Eerst werken we onder een daglichtlamp met het blote oog. Daarna kunnen we voor het eventuele fijnere werk gebruik maken van een microscoop. Tijdens het prepareren moeten we goed letten op dunne plekken in de leisteen, die op de röntgenfoto donkerder overkomen, en op de plaatsen waar het fossiel is gebroken. Daartoe raadplegen we de tekening, die we vòòr het lijmen hebben gemaakt.

Met een zachte staalborstel worden vervolgens machinaal kleine oneffenheden en krasjes in de leisteen verwijderd.

Nu het fossiel is blootgelegd kan worden beoordeeld of de plaat de juiste grootte heeft. Dit is een kwestie van smaak. In twijfelgevallen is het devies: liever te groot dan te klein. Voor het zagen met de hand kan een korundzaag gebruikt worden. Voor het machinaal zagen gebruiken we een boormachine met een rond zaagblad voor steen.

Overigens kan de handzaag ook al tijdens de lijmfase worden gebruikt. Dit is aan te raden als slechts een klein deel van het fossiel in de tegenplaat zit. Het is in dit geval niet nodig om de beide leisteenplaten in zijn geheel op elkaar te lijmen. Met de zaag wordt uit de tegenplaat het stukje gehaald dat het fossiel bevat. Vooraf moet wel de plaats van dit kleine stukje goed op de grote plaat worden aangetekend. De hoeken van de leisteenplaat kunnen nu immers niet meer als steun dienen.

Na het zagen wordt de plaat natgemaakt en schoongeborsteld. Een oude tandenborstel is hiervoor wel geschikt. De laatste handeling is het bijkleuren van de lijmnaden met een klein beetje schoensmeer.

Voor het prepareren zijn tijd en geduld vereist om tot een goed resultaat te komen. De vereiste werktijd, pauzes niet meegerekend, was voor een trilobiet 8 uur en voor een zeeliele 24 uur. Met het prepareren van de acht exemplaren van Teylers Museum waren 38 uur gemoeid. De druk op het mesje wordt bepaald door de steeds wisselende tegendruk die de vingers van het pyriet en de lei ondervinden. Daarom zijn fijngevoelige vingers belangrijk. Tenslotte zijn een goed gehoor en gezichtsvermogen nodig om de klank, die de plaats van het pyriet verradt, te kunnen onderscheiden en om geen details van het fossiel over het hoofd te zien.

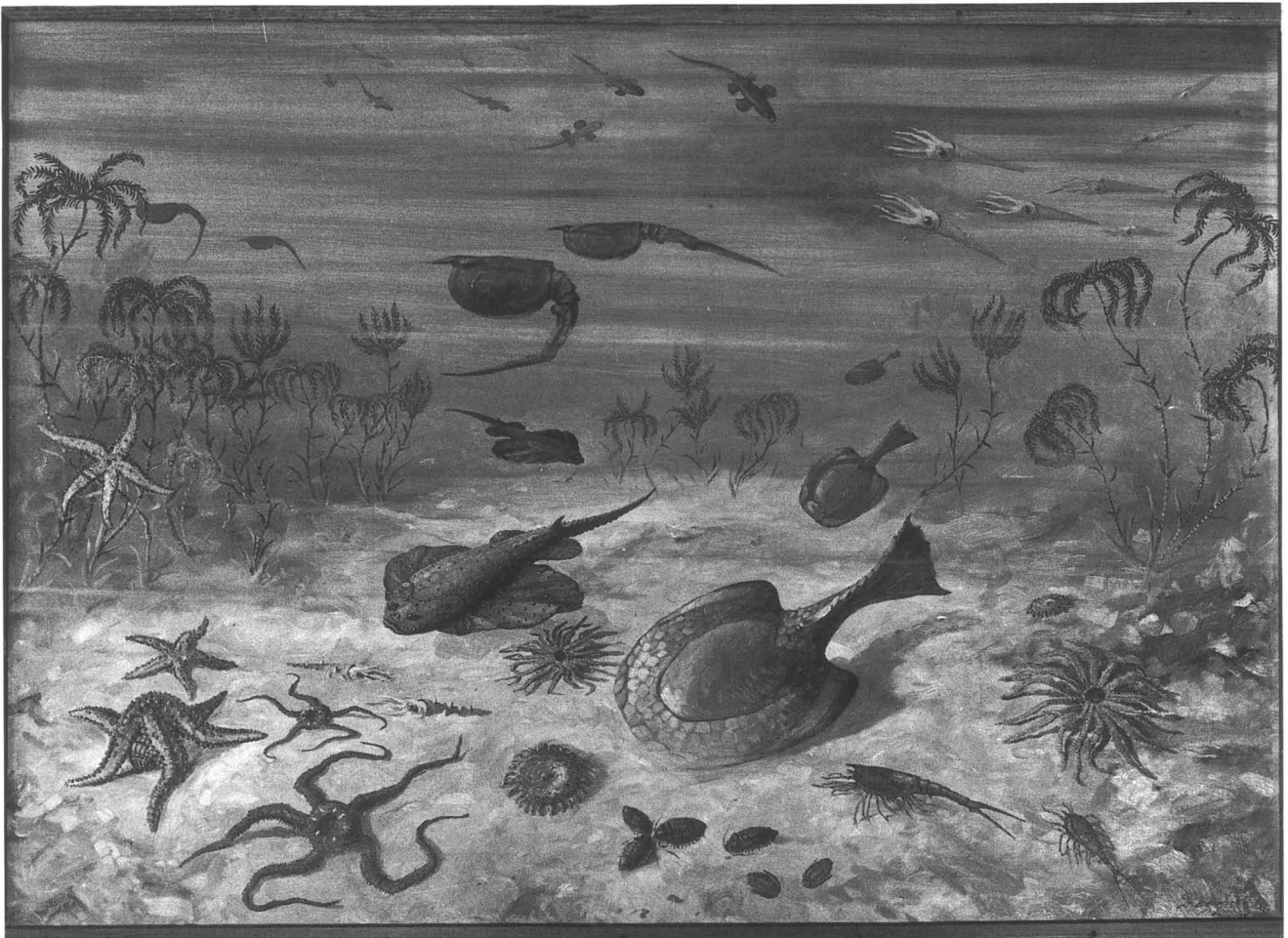
Nabewerking van fossiel en leisteenplaat?

Pyriet reageert gemakkelijk met zuurstof (oxydatie). Daarna blijft er een hoopje poeder over. Een voorbeeld van fossielen, die hiervoor erg gevoelig zijn, zijn de gepyritiseerde ammonieten van de Franse Kanaalkust. Een oplossing is deze fossielen met door aceton verdunde Velpen of met lak in te smeren. Er zijn verzamelaars die dit ook nodig vinden bij de fossielen uit Bundenbach. Omdat ik geen voorbeelden van collecties ken die door oxydatie van het pyriet zijn aangetast, lijkt me dit niet nodig. De bijna 130 jaar oude verzameling fossielen uit de Hunsrückschiefer van

Teylers Museum is nog steeds in goede staat. Soms worden er bewerkingen uitgevoerd om het fossiel ten opzichte van de leisteen beter uit te laten komen. Zo kan er leisteen om het fossiel worden weggeslepen. Het lijkt dan alsof het fossiel op de plaat ligt. Met een messingborstel kan de kleur van het pyriet worden opgehaald. Dit wordt in de handel wel eens gedaan om het fossiel mooier te doen lijken. Na enige tijd verdwijnt de koperglans echter weer als niet tegelijkertijd bijvoorbeeld olie op de plaat werd gesmeerd. Deze bewerking geeft de leisteen echter een onnatuurlijke glans.

Reconstructie van een levensgemeenschap tijdens het Onder-Devoon in een zee in het Hunsrückgebied.

Foto: Landesbildstelle Rheinland-Pfalz, Koblenz-Ehrenbreitstein.



De Hunsrück-leisteen in het gebruik

door W.H. Südkamp

Leisteen kan op vele manieren worden toegepast. Overbekend is het leitje, waop vroeger met een griffel werd geschreven. De uitdrukking "met een schone lei beginnen" is daarop terug te voeren.

Binnenshuis wordt lei nog steeds gebruikt voor muren, vloeren, als traptreden, vensterbanken, open haard of als tafelblad. Buitenshuis worden daken en muren ermee gedekt, al is dit gebruik in Nederland sterk aan het afnemen. Uit kostenoverwegingen worden dakleien tegenwoordig ook van eterniet of een mengsel van giethars en gemalen leisteen vervaardigd.

Leisteenstof wordt gebruikt als grondstof voor de cementindustrie en bij de fabricage van spouwmuurstenen.

Leisteen door de eeuwen heen

Leisteen werd al vroeg in de geschiedenis gebruikt. De Kelten bouwden er in de 1e eeuw v. Chr. boven het Hahnenbachdal in de omgeving van Bundenbach al een vesting mee: de Altburg. Opgravingen in 1968 hebben aangetoond, dat deze was voorzien van een 80 m lange en 7 m hoge muur. Deze bestond uit