

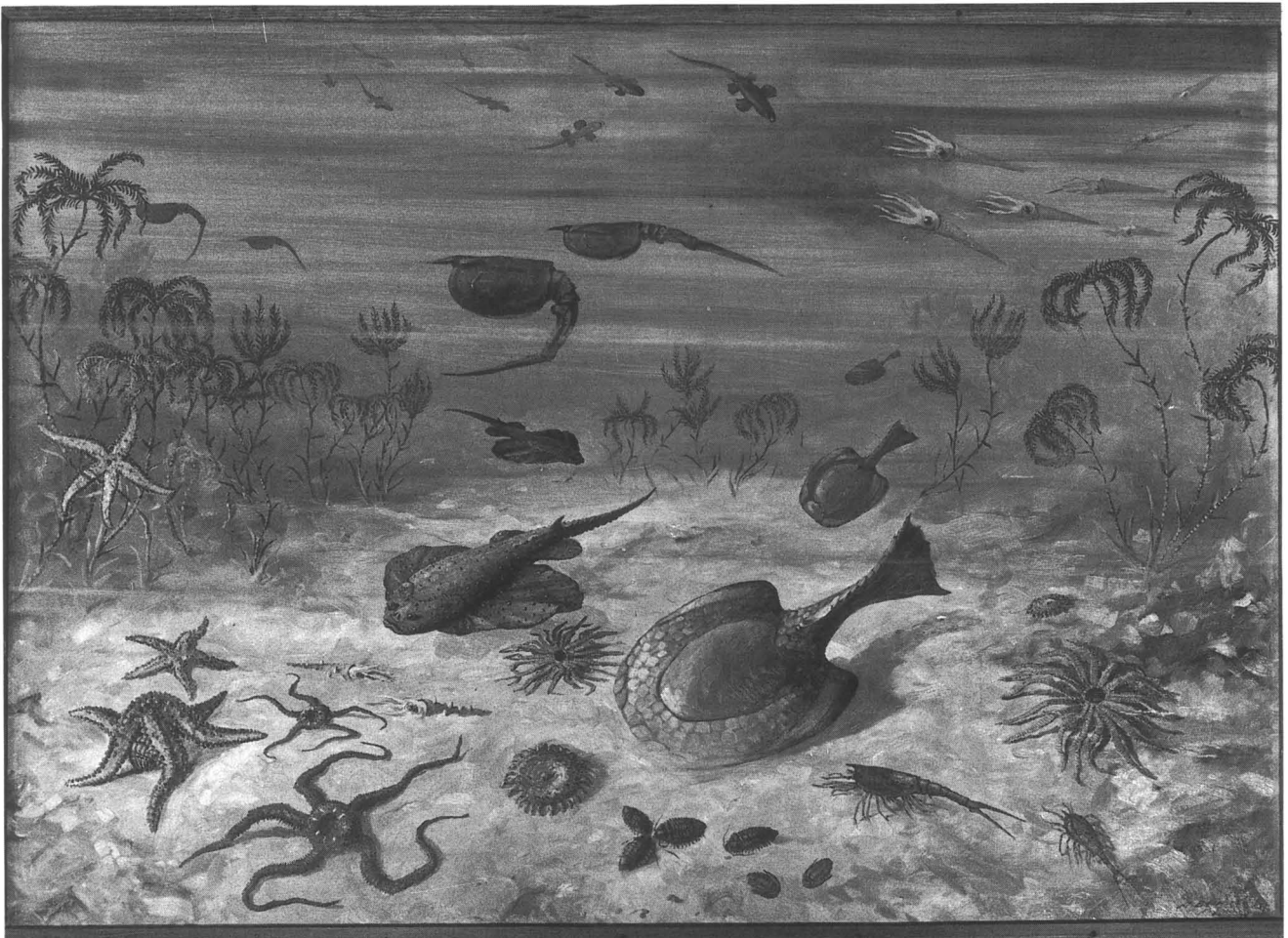
Nabewerking van fossiel en leisteenplaat?

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 Hahnenbachtal 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

*Afb. J - 1. Deel van de leisteengroeve Eschenbach I met rechts-
onder kratten geïmporteerde Spaanse leien. Dichter bij de
loodsen staan kratten bewerkte leien, klaar voor transport. Op de
achtergrond het plaatsje Bundenbach.*



onbewerkte leistenen, die zonder mortel ertussen op elkaar waren gestapeld.

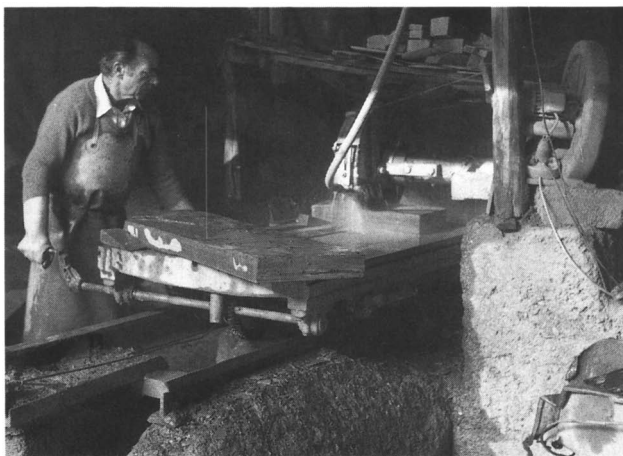
De Romeinen gebruikten al leisteen als dakbedekking.

Verschillende vondsten uit de Romeinse tijd duiden hier op. Bij Xanten, in de omgeving van Wesel, lag de Romeinse stad Colonia Ulpia Traiana. Hier werden dakleien gevonden, waarmee oorspronkelijk de verdedigingstorens waren gedekt. De dakleien waren vrij dik (1,5 tot 2 cm), en zijn van een spijkergat voorzien. Ook zijn er enkele spijkers met vlakke koppen gevonden. De leisteen die voor deze Romeinse dakleien is gebruikt is waarschijnlijk in de Eifel gewonnen.

In de Hunsrück zijn vanaf de 11e eeuw leisteengroeven bekend (Belg bij Kirchberg). Voor de bouw van de uit 1107 daterende Schmidtburg nabij Bundenbach werden bewerkte leisteenplaten en met de hand gemaakte spijkers gebruikt. Trier telde in 1363 vierentwintig leidekkers en slechts één rietdekker. Het aantal gebouwen met een leistenen dak moet dus in een grote stad als Trier al aanzienlijk zijn geweest.

Winning

De leisteen werd oorspronkelijk trapsgewijs in dagbouw gewonnen. Voorbeelden: Alltlayenkaul bij Rudolfshaus en de Wilhelm-Erb-Stollen bij Kaub aan de Rijn. De platen werden op de rug de put uit gedragen. Later gebeurde het transport via ladders



Afb. J - 2. Het zagen van de leisteenbrokken.

of werd de leisteen met windassen opgehesen.

Uit de archieven blijkt, dat in de 16e eeuw inwoners van Bundenbach en omliggende dorpen leisteengroeven pachtten. In 1830 stonden er 21 groeven geregistreerd. De trapsgewijze winning in de open lucht werd in de 19e eeuw verdrongen door ondergrondse schachtbouw. De redenen hiervoor zijn dat de verticale lagen leisteen een geringe dikte hebben, dat aan de oppervlakte verwerking plaatsvindt en dat de afvalstort ergens heen moet.

Afzetgebieden voor de dakleien uit de Hunsrück waren het Middenrijngebied, de Noordzeehavens, Zuid-Duitsland en het stroomgebied van de Moezel. Voor Nederland was Deventer de stapelplaats.

Er bestonden vanaf de 16e eeuw verboden om daken met riet te dekken. Wegens brandgevaar werden leien- of pannendaken voorgeschreven. De verordeningen werden alleen in de steden en in het Moezeldal nagekomen. Op het platteland was pas in de tweede helft van de 19e eeuw enig effect merkbaar. In 1826 was in het vorstendom Birkenfeld nog meer dan een kwart van de bewoonde huizen met riet bedekt.

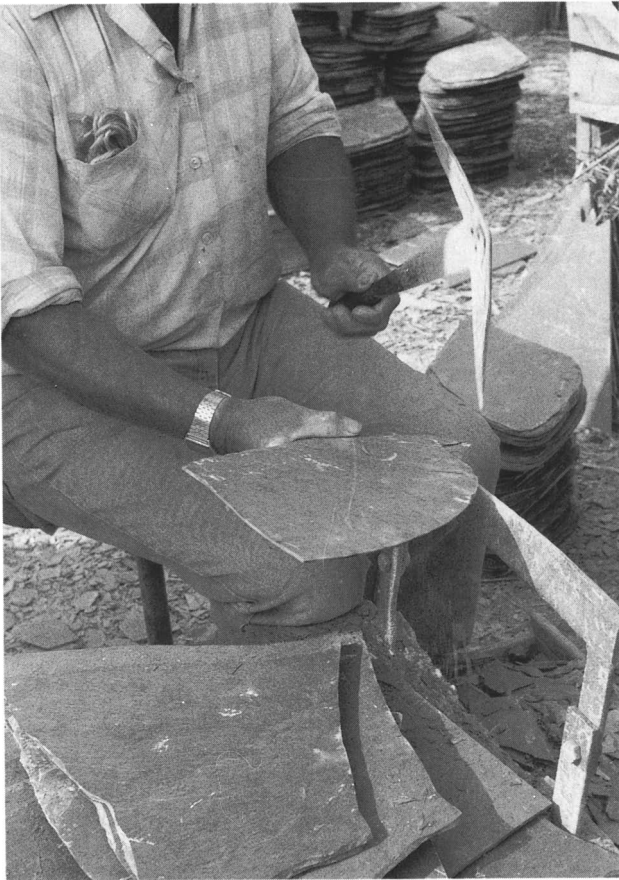
Omstreeks 1935 waren er in de omgeving van Bundenbach 18 groeven in bedrijf, in 1957 was dit aantal geslonken tot 11. De meestal erg kleine bedrijven waren niet opgewassen tegen de komst van de kunstlei.

Thans zijn er bij Bundenbach nog twee leisteenbedrijven over. De groeve Frühberg van het bedrijf Theis/Böger ligt stil, men betreft de leisteen nu uit Spanje. De groeve Eschenbach I van de firma Johann & Backes werkt in dagbouw en produceert Rijnse en sinds enige jaren ook Spaanse dakleien. Het is een klein bedrijf. De concurrentie is hevig, vooral met het grote bedrijf Ratscheck. Dit exploiteert in de Eifel groeven in schachtbouw (Katzenberg bij Mayen en Margaretha bij Nettesürsch). Er wordt daar zowel Rijnse als Spaanse leisteen verwerkt.

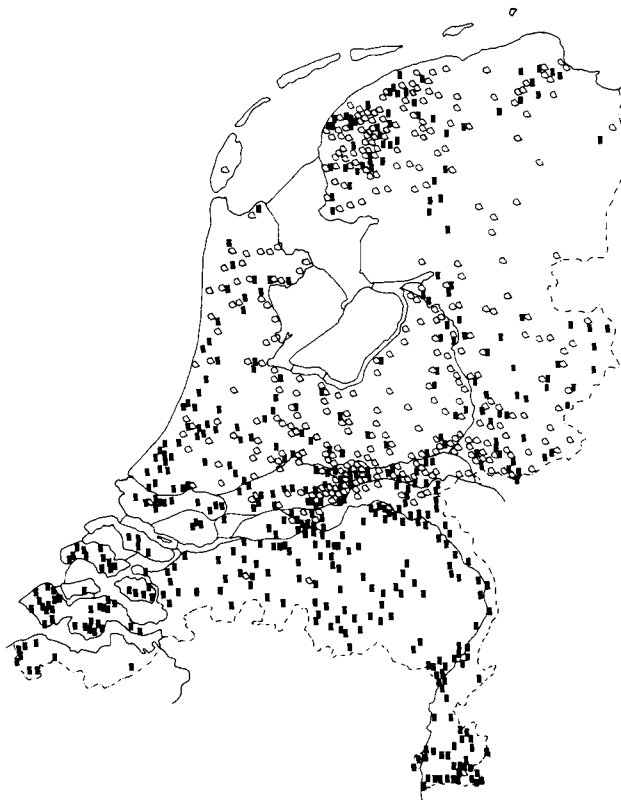
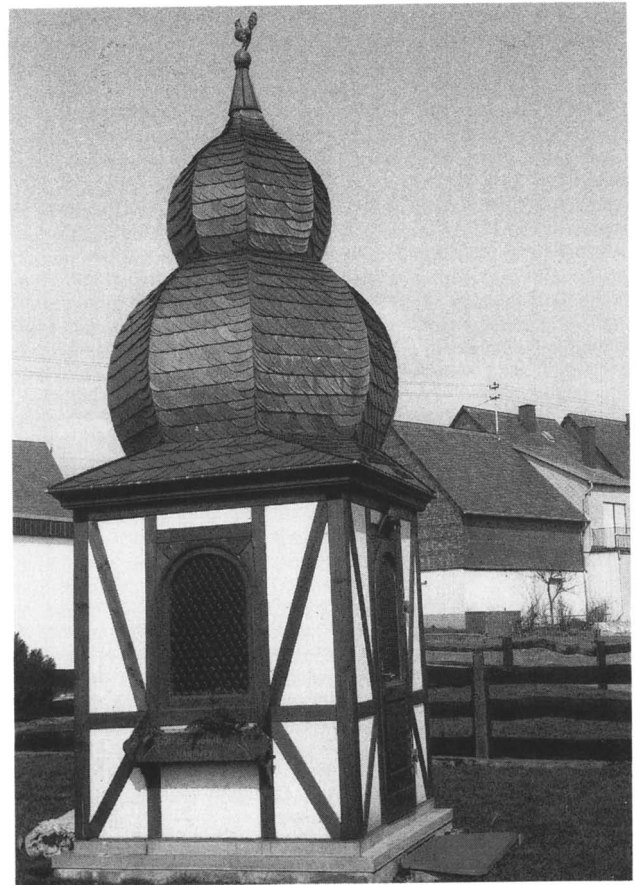


Afb. J - 3. Het splijten van leisteen op de gewenste dikte.

Afb. J - 4. Het vormen van dakleien met de kaphamer op het kapijzer.



Afb. J - 5. Het uietorentje in Bundenbach vertoont de leidekkers-kunst op z'n best. Rijndekking met schuin opgaande en ronde gebinten.



Afb. J - 6. Overzichtkaart van typen leibedekking op gebouwen in Nederland van voor ca. 1850. Schubvorm: Rijndekking; rechthoekig zwart: Maasdekking. (Naar Rijksdienst voor de Monumentenzorg).

Productie

De groeve Eschenbach I is de enige leisteengroeve in West-Duitsland die in dagbouw werkt (afb. J - 1 en C - 2). Een voordeel van dagbouw is dat alle geschikte leisteen kan worden gewonnen. Nadeel is dat soms een aanzienlijke deklaag moet worden verwijderd. Hierdoor kan het afvalpercentage tot 90% oplopen. Vroeger liet men dit afval in de schachten achter. Bij dagbouw moet dit ergens worden gestort. De immense storthopen tasten echter het landschap aan.

Met dynamiet komen de brokken los. Een graafmachine brengt ongeveer zes keer per dag een bak vol leistenen naar het bedrijf. De verwerking begint met het zagen in kleinere, dikke brokken (afb. J - 2). Vervolgens worden deze brokken gespleten op de juiste dikte, maar minimaal 5 mm (afb. J - 3). Daarna wordt aan de leien de gewenste vorm gegeven.

Leisteen is in principe in alle vormen te leveren. Twee vormen overheersen: de rechthoekige en de schubvormige dakleien. De eerste is algemeen in Groot-Britannië en Spanje. Schubvormige leien komen voornamelijk uit West-Duitsland en Luxemburg.

De schubvorm ontstaat door de lei op een stalen kapijzer uit de hand in deze vorm te hakken (afb. J - 4). Met de punt van de hamer worden tenslotte drie gaten in de daklei geslagen. Daar komen later de spijkers doorheen, waarmee de lei op het dak wordt getimmerd. Tegenwoordig wordt Spaanse leisteen (Pebosa) geïmporteerd. Deze leien zijn rechthoekig en reeds op goede dikte. In tegenstelling tot de Rijnse leisteen wordt de Spaanse machinaal verwerkt: de schubvorm wordt geknipt en de spijkergaten worden erin geponsd. De Spaanse leisteen kan gemakkelijk van de Duitse worden onderscheiden: de eerste heeft een sterker glimmend oppervlak.

Afb. J - 7. Leiddekker aan het werk. De leien worden in Duitse dekking gelegd (schubdekking).



Eisen voor dakleien

Dakleien moeten aan bepaalde eisen voldoen. Een eerste vereiste is een goede splijtbaarheid van de leisteen. Andere eisen zijn: het ontbreken van carbonaat (calciet) en pyrietinsluitels, een gaaf, vlak oppervlak zonder scheuren en barsten en een goede verhouding tussen de dikte en het gewicht. Insluitels zijn ongewenst omdat deze de daklei kunnen verzwakken waardoor er gaten in zouden vallen. Tussen de dikte en het gewicht is een goede verhouding vereist: een goede weerstand tegen wind moet bij een niet te grote zwaarte van het dak worden bereikt.

Rijn- en Maasdekking

Daken kunnen op twee manieren met leien worden gedekt. De Rijnse of Duitse dekking is van oudsher een enkele dekking, d.w.z. de overlap van de dakleien is minimaal. De schubvormige leien worden met spijkers in het dakbeschoot getimmerd. De gebintlijn loopt doorgaans schuin op. Aan de onder-, zij- en bovenzijde is de dekkingswijze ingewikkeld. Bij de Oudduitse dekking worden de leien uit de hand gehakt. Deze hebben een verschillende maat. Een gelijkmatig dak wordt verkregen door de leien met behulp van een bepaald model (sjabloon) te hakken. Afb. J - 5.

De Maasdekking is een dubbele dekking. Deze is goed waterdicht, ook als er één lei ontbreekt. De rechthoekige dakleien worden veelal met haken in het dakbeschoot bevestigd. De Rijksdienst voor de Monumentenzorg beveelt aan de Nederlandse kust in verband met het klimaat de Maasdekking aan. In Nederland zijn zo'n 1200 gebouwen van vóór 1850 met leien gedekt. Zie afb. J - 6. Onder de grote rivieren komt vrijwel alleen Maasdekking voor. Daarboven komt zowel Maas- als Rijndekking voor. Ook bij nieuwe gebouwen komt de situatie in de praktijk niet met het advies van de Rijksdienst overeen. Een mogelijke verklaring hiervoor is, dat architecten de Rijndekking mooier vinden.

Uit schriftelijke bronnen blijkt, dat in Nederland kort na 1300 dakleien werden gebruikt. Maar in feite werden ze al veel langer toegepast: bij opgravingen in het 12de eeuwse koor van de kerk te Groesbeek werden al resten van dakleien gevonden. De Janskerk in Haarlem werd in 1575 gedekt met leien uit de omgeving van Fumay (Franse Ardennen). Ook de Grote of St. Bavokerk was tot omstreeks 1960 gedekt met dergelijke leien. Bij een restauratie is toen de Maasdekking vervangen door Rijndekking. In Amsterdam zijn bekende gebouwen als het Koninklijk Paleis op de Dam en de Oude en Nieuwe Kerk met leien gedekt.

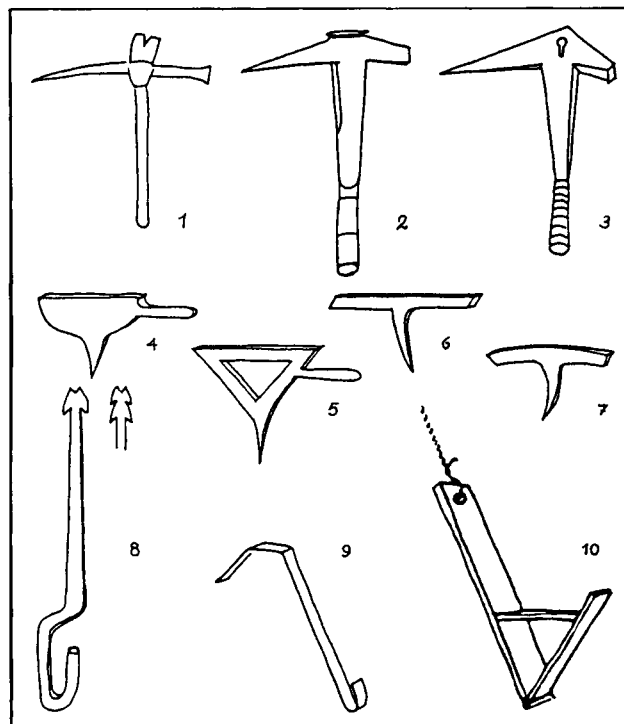
Tussen 1970 en 1980 zijn Bundenbachse leien uit de voormalige groeve Mühlenberg en de groeve Eschenbach I toegepast bij de

Afb. J - 8. Leiddekkersgereedschap. (Naar Rijksdienst voor de Monumentenzorg).

Leiddekkershamers: 1. Engels model; 2. Angers model; 3. Duits model.

Kapijzers: 4. rond model; 5. driehoekig model; 6. hedendaags recht model; 7. hedendaags gebogen model.

Andere werktuigen: 8. rooihaak; 9. nokhaak; 10. dakstoel.



restauratie van de Oosterkerk te Hoorn, de Speeltoren te Monnickendam en de toren van de Hervormde kerk te Haringhuizen. Behalve uit de Franse, Belgische en Luxemburgse Ardennen en Duitsland zijn in Nederland ook leien verwerkt uit Engeland, Portugal en Noorwegen.

Dakdekkerswerk

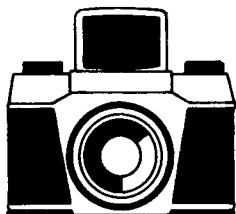
De dakdekker begint aan de onderkant van het dak en werkt naar boven. Hij zit meestal op zijn hurken op een steigerdeel, dat rust op twee of meer dakstoelen (afb. J - 7). Dit zijn eenvoudig getimmerde, driehoekige constructies of verstelbare houten of ijzeren werktuigen. Onder de dakstoel bevindt zich stro, een borstel of een kussen. Dit voorkomt breuk van de dakleien. Onder de nok van het dak zitten dakhaken, waaraan de dakstoelen of de leiddekkersladder kunnen worden bevestigd.

Belangrijke gereedschappen van de dakdekker zijn hamer, kapijzer en rooihaak (afb. J - 8). De leiddekkershamer heeft drie en soms vier functies. Er kan een lei mee in de vorm worden gehakt. Met de punt van de hamer worden gaten in de lei geslagen voor de spijkers. Spijkeren is de derde functie. De Duitse leiddekkershamer heeft een gat met een sleuf erin, waarmee spijkers kunnen worden verwijderd.

Het kapijzer, puntijzer of de brug dient om de lei daarop in de vorm te hakken. Dit gereedschap wordt met de punt in het dakbeschoot bevestigd.

De rooihaak tenslotte is voor reparatiewerk. Met de hamer kan op het horizontale vlak worden geslagen; met de rooihaak kunnen spijkers tussen de leien worden uitgetrokken.

Het fotograferen van fossielen



in leisteen

Het fotograferen van grijze fossielen tegen een grijze achtergrond is een vak apart. Grijs is voor drukwerk een uitermate moeilijke kleur en speciaal de grijstint van de leisteen is een zorgenkind. Door inklinken en gebergtedruk zijn de fossielen tot minder dan één vijfde afgeslankt, zodat het reliëf ook weinig speelmogelijkheden biedt. Graag had ik dit Bundenbachnummer dan ook aan mijn camera voorbij laten gaan, ware het niet dat de fossielen zo mooi, zo zeldzaam en vooral zo aandoenlijk zijn, dat je er toch niet af kan blijven. En als je het dan toch doet, dan is het een sport om te weten waar je het lid van de kan op je neus krijgt.

De voorplaat. Hiervoor zochten we een "artistiek" fossiel, dat niet alleen op 20 x 30 vergroot moest kunnen worden, maar dat ook nog pyrietkleur en -glans moest hebben. Hogere eisen zijn niet denkbaar, maar.... Wouter Südkamp had het en hij was bereid het als fotomodel uit te lenen.

Gezien het lage reliëf moest de hoofdverlichting links staan en vlak over het onderwerp scheren. Nu neemt de lichtsterkte, die een lichtbron uitzendt, af met het kwadraat van de afstand en dat betekent, dat de foto aan de linkerzijde veel lichter van kleur wordt dan aan de rechterkant. Een veel voorkomende fout bij publikaties van deze fossielen. Natuurlijk is dat op te lossen door van rechts een dito lichtbundel te laten komen, maar weg is dan het reliëf en weg de foto dus. De oplossing werd gevonden door gebruik te

maken van een asymmetrische lichtbron (denk aan de autoverlichting). Hierdoor werd het totale te fotograferen oppervlak egaal belicht.

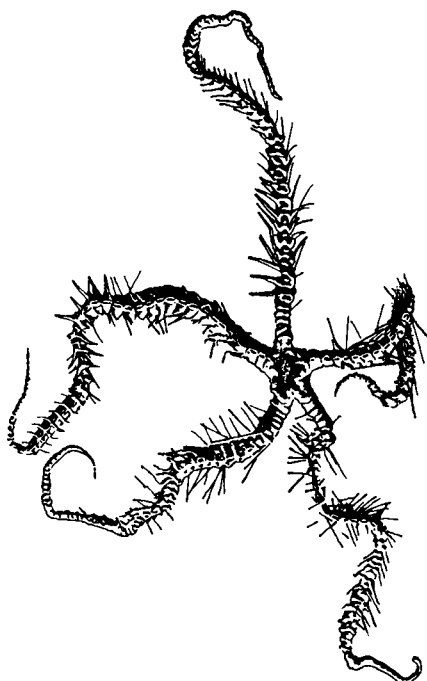
Bij een verlichting die over het onderwerp scheert is het ophelderen van de schaduwen een noodzaak. Omdat de voorplaat in kleur uitkomt kon daar een truc toegepast worden: de kleurtemperatuur van de tweede lichtbron werd 200 graden Kelvin verlaagd en de hoeveelheid licht werd voorzichtig aangepast. Hierdoor ontstaat een soort optisch bedrog. Het oog ziet reliëf door kleurverschuiving, terwijl het fossiel mooi doortekend is. Prachtig zichtbaar op het matglas was, dat het positieve beeld direct overging in een negatief wanneer de rechter lamp meer licht gaf dan de linker (zie Gea, dec. 1988, pag. 114). Toen alles goed was afgeregeld moest de belichtingstijd worden bepaald. En waar we

al bang voor waren gebeurde: door alle trucages werd de belichtingsmeter volledig om de tuin geleid. Alle opnamen waren te donker en er moest een nieuwe film voor de eindopname ingezet worden.

Zwart-wit. Hierbij missen we de geweldige mogelijkheden die drukwerk in kleur biedt en is de apparatuur ondergeschikt aan het fotografisch inzicht. Gekozen werd voor een weinig contrastrijke verlichting. Het contrast zou moeten komen uit de film, aangestuurd door een daarvoor geschikte ontwikkelaar. Als negatiefmateriaal werd Ilford Pan F gebruikt. De ontwikkelaar stamt uit eigen huis; met behoud van hoge scherpte en ultrafijne korrel wordt de Pan F toch contrastrijk ontwikkeld. De verkregen negatieven bleken uitstekend geschikt om afgedrukt te worden op het fabelachtige Ilford Multigrade III-papier, dat ontwikkeld werd in Agfa Neutol.

Röntgenafdrukken. Wouter Südkamp heeft van al zijn preparaten eerst een röntgennegatief laten maken. Hoe maak je daar een afdruk van? Met de resultaten van de contactafdruk was ik niet gelukkig. Sommige opnamen, zoals die van de zeekomkommer, zijn zeer zeldzaam en vragen om een speciale bewerking in de doka. En dat kan niet met een contactafdruk. Bovendien wilden we de opnamen vergroten en wie heeft een vergroter van 20 x 30 cm negatiefformaat? We vonden een oplossing die redelijk goed was, zoals uit het resultaat blijkt.

P. Stemvers



Belangrijke musea met

Hunsrückschiefer-fossielen

Amsterdam: Geologisch Museum van Amsterdam

Bad Kreuznach (BDR): Karl-Geib-Museum met de collectie van Joseph Herold.

Bonn (BRD): Geologisch-Paleontologisch Instituut van de Universiteit met de collectie van W.M. Lehmann (ook röntgenfoto's).

Bundenbach (BRD): Fossielenmuseum van de gemeente. Veel mooie particuliere verzamelingen.

Haarlem: Teylers Museum.

Idar-Oberstein (BRD): Heimatmuseum onder de rotskerk.

Simmern (BRD): Hunsrücker Heimatmuseum in het slot Simmern.