

GEOLOGIE IS IEDER BEKEND

Het heden als spiegel voor fossiele leefmilieus

door Paul Floor

Veel sedimenten bevatten milieu- en levenssporen die dateren uit de periode van hun ontstaan. Dat veel amateur-geologen hieraan, vaak onopzettelijk, weinig aandacht besteden is niet geheel onbegrijpelijk. Vaak zijn de sporen op het eerste gezicht weinig spectaculair, terwijl de tijd die beschikbaar is voor het bezoek aan de ontsluiting door de lange reis vaak beperkt is en eerder besteed wordt aan het zoeken naar fossielen of mineralen.

Toch verdienen ze meer aandacht. In een tijd waarin het aantal beschikbare ontsluitingen in Nederland en vlak over de grens snel afneemt bieden ze de mogelijkheid om een nieuw facet toe te voegen aan onze hobby. Het weinige dat nog beschikbaar is kan zo intensiever worden benut.

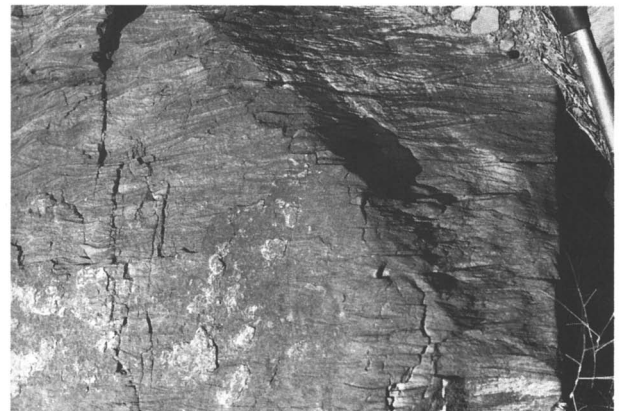
Achtergronden

Als we zelf, hoe eenvoudig ook, onderzoek willen doen, dan zullen we toch gebruik moeten maken van een bepaalde werkwijze. Wetenschappers hebben hierover al sinds jaar en dag afspraken gemaakt. Aan de basis van hun denken staat de waarneming: datgene wat zij 'zien' bij hun werk in het veld of tijdens het doen van experimenten. Op basis van de waarneming formuleren ze een hypothese. Deze wordt op zijn beurt dan weer getoetst door nieuwe waarnemingen en indien nodig aangepast of verworpen. Zo ontstaat tenslotte een theorie.

Vanzelfsprekend is het moeilijk, zelfs voor een gevorderde amateur, om zich in diepgang en nauwkeurigheid te meten met de echte wetenschappers. Eén ding kunnen we echter hier alvast van hen leren en dat is kritisch te zijn bij wat we "ontdekken" om zo ongenueanceerde uitspraken te vermijden.

De eerste vraag die we onszelf met onze zojuist verkregen kritische instelling moeten stellen is dan meteen een heel

fundamentele. Waaraan ontleen we het recht om conclusies te trekken uit de kenmerken van gesteenten die misschien al wel miljoenen jaren geleden zijn afgezet? Het antwoord hierop is in principe al in 1795 geformuleerd door de Schotse geoloog James Hutton (1726-1797). Zijn stelling was dat de basisprocessen in de natuur, die op dit moment werkzaam zijn, nog steeds grotendeels dezelfde zijn als vroeger. Het heden was in zijn ogen dus een sleutel tot verklaring van structuren uit het verleden. In iets gewijzigde vorm, omdat we inmiddels wel weten dat je ook deze redenering niet tot in het oneindige door kunt trekken, vormt dit 'actualiteitsbeginsel' nog steeds één van de basisbeginselen van de geologie. De kern van de kritiek wordt gevormd door het feit dat er in geologisch opzicht nogal veel gebeurt dat zich aan het oog van de waarnemer onttrekt. Aangezien wij ons in dit artikel slechts bezighouden met een aantal processen op de aardkorst geldt dit voor ons niet of nauwelijks. Wij hebben er dus een uitstekend uitgangspunt aan.



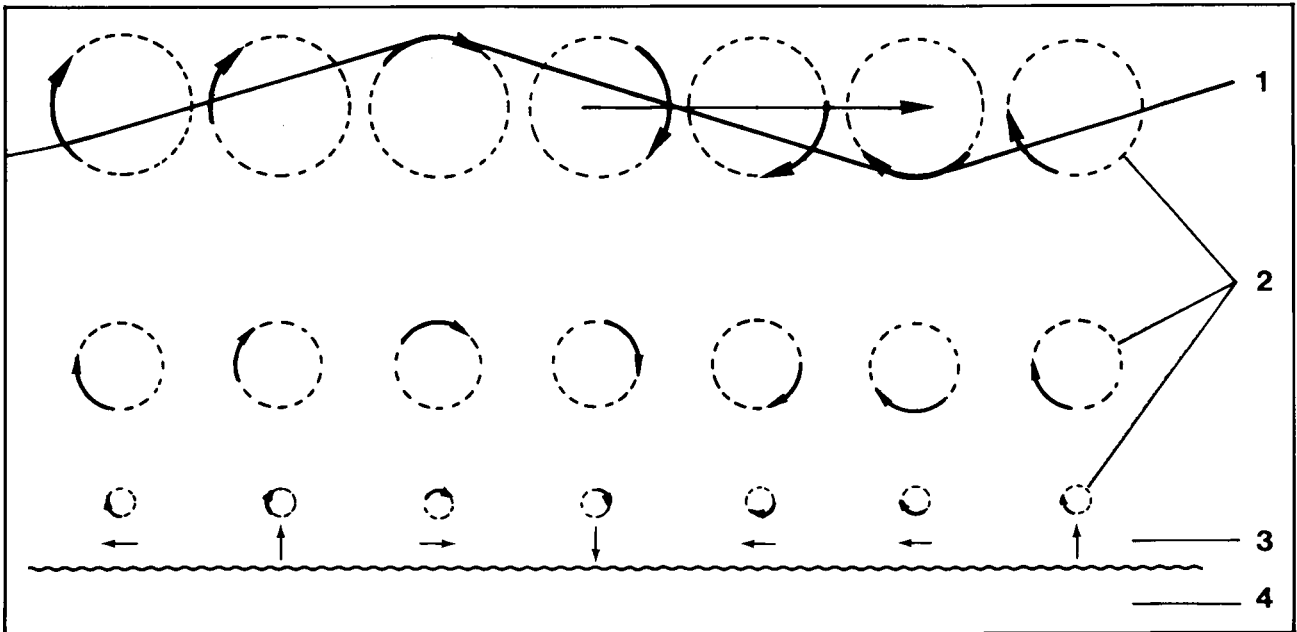
Afb. 1-B. Scheve gelaagdheid in een rivierafzetting in Zuidoost-Spanje (Malaga Beticum). Deze (kleinschalige) scheve gelaagdheid is te vergelijken met 1-A, de ouderdom is echter Trias en het materiaal tot steen verhard. De hamersteel geeft een indruk van de grootte.

Afb. 1-A. Scheve gelaagdheid in zand en grind in de groeve van de Limburgse Betonwaren Industrie, Tegelen. Deze Pleistocene rivierafzettingen vertonen een vlechtend geulenpatroon, waarin deze grootschalige scheve gelaagdheid tot ontwikkeling kon komen. Het meetlint is 1.50 m lang.



Fase 1: Waarnemen

Stel nu, u betreedt op een fraaie zaterdagmorgen goed voorbereid een groeve en richt uw blik na het verkrijgen van een algemeen overzicht op het gesteente. Dit immers geeft zelf direct al een aantal aanwijzingen. Willen we een kans maken op veel milieu- of levenssporen dan moet het bestaan uit een overwegend fijn, liefst klastisch sediment. Dit laatste wil zeggen dat het is opgebouwd uit bestanddelen die als vaste deeltjes getransporteerd zijn. Dit soort sediment dankt nl. veel van zijn kenmerken aan de omstandigheden die heersten op het aardoppervlak op het moment van zijn ontstaan. De samenstelling geeft al direct aanwijzingen voor b.v. de "energierijkdom" van het



vroegere milieu. Met deze term duidt men aan of er voldoende energie (stromingen e.d.) aanwezig was om bepaalde hoeveelheden afbraakmateriaal van een bepaalde grootte te verplaatsen. Een conglomeraat moet bijvoorbeeld wel ontstaan zijn in een energierijk milieu en dan nog wel in samenhang met water, aangezien het vervoer van grind door de wind uitgesloten is. Een dergelijk gesteente wijst dus op een snelstromende rivier of een kust met branding.

Geeft dus de samenstelling van het gesteente al aanwijzingen, nog veel meer kunnen we leren uit de daarin zichtbare structuren. Deze kunnen zowel organisch (b.v. graafgangen) als anorganisch gevormd zijn. Een bekend voorbeeld van een anorganische structuur is de scheve gelaagdheid in bepaalde soorten zandsteen. Het ontstaan van deze gelaagdheid kunnen we ook heden ten dage waarnemen, b.v. in het profiel van duinen aan onze kust, wanneer de zee er een gat heeft ingeslagen. Het verschijnsel wordt veroorzaakt door de voornamelijk horizontale verplaatsing van zand. Wanneer de wind of de stroming van b.v. een rivier niet altijd uit dezelfde hoek komt kan het proces van afzetting zich een aantal keren vanuit verschillende richtingen voordoen. De doorsnede van zo'n lagenpakket geeft dan een ogenschijnlijk chaotisch (kris-kras) beeld. Afb. 1A en B. Het zal inmiddels duidelijk zijn dat enige theoretische kennis bij het doen van een waarneming wel makkelijk is.

We zullen nu terugkeren naar de praktijk, oftewel onze zaterdagmorgenexcursie. Wat blijkt? De groeve bevat gelukkig het fijnkorrelige sediment waarop we hoopten. Bovendien is er sprake van een duidelijke gelaagdheid, iets wat onze verwachtingen nog eens stimuleert. De aanwezigheid van kalk blijkt uit het driftige bruisen in reactie op een druppeltje zoutzuur.

Een mogelijk eindresultaat van een aantal uren zoeken en een hoop geluk vindt u hieronder beschreven.

Fase 2: Interpreteren

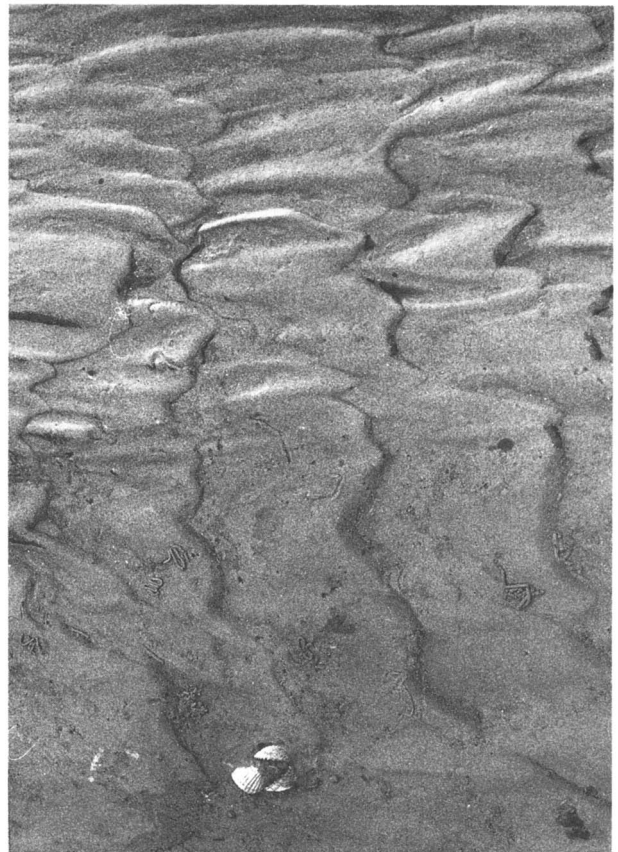
Om ons een zo nauwkeurig mogelijk beeld te vormen van wat we hebben gevonden vergelijken we met wat ons uit recente verschijnselen bekend is. Dit doet ons vermoeden, dat we de volgende fenomenen hebben gevonden:

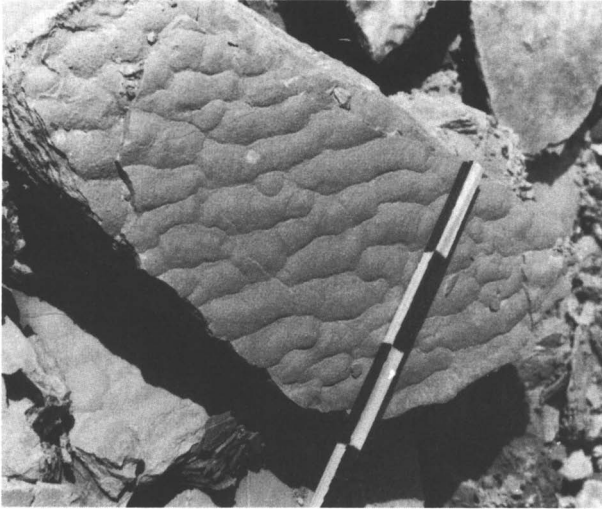
a. golfribbels; b. krimpscheuren; c. pootafdruk; d. kruipsporen.

Afb. 2. De beweging van waterdeeltjes in golvend water en hun invloed op het bodemsediment.

1: golf; de voortplantingsrichting wordt aangegeven door de pijl; 2: de beweging van de waterdeeltjes; 3: richting waarin de beweging van het water op het sediment inwerkt; 4: sediment met de daarin ontstane golfribbels. (naar L.M.J.U. van Straaten).

Afb. 3-A. Tongvormige stroomribbels op het wad ten oosten van Texel. De stroming is naar rechts.





Afb. 3-B. Fossiele golfribbels in de steengroeve te Winterswijk. Ouderdom: Midden-Trias. De segmenten van de maatstok zijn 5 cm. Het gesteente wordt Wellenkalk genoemd.

Voor we nu de volgende stap kunnen doen moeten we kijken of onze vermoedens juist zijn. Is er iets in de literatuur bekend over deze of soortgelijke verschijnselen? Samengevat bieden de handboeken ons de volgende aanwijzingen.

a. Golfribbels

Golfribbels danken hun ontstaan aan het feit dat in ondiep water de verticale beweging van de waterdeeltjes de bodem kan bereiken. Daardoor raken de bodemdeeltjes in een heen en weer gaande beweging. (zie afb. 2). Op deze wijze ontstaat dan het begin van een reeks van ondiepe dalen met aan weerszijden een ribbel. Bij voortzetting van dit proces versterkt het patroon zich doordat vanuit het dal naar weerszijden materiaal verplaatst wordt. Meestal krijgen de ribbels een asymmetrisch uiterlijk omdat de golvende beweging van het water gecombineerd is met stroming. Ook in niet-stromend water komen echter golven voor. De verplaatsing van sediment is dan in beide richtingen even groot en de ribbels blijven symmetrisch. Afb. 3A en B.

b. Krimpscheuren

Vochtig, kleihoudend sediment bevat veel water, dat gedeeltelijk verdampt als het aan de lucht wordt blootgesteld. Door die uitdroging treedt zowel volumevermindering als verharding op. Omdat de klei zich gaat samentrekken ontstaat er rekspanning die het materiaal niet kan verwerken (geen enkel gesteente kan dat trouwens, daarom ook spant men beton vaak voor met stalen matten) en er ontstaan scheuren. Door de vaak homogene samenstelling van de klei vertonen deze scheuren vaak een vrij regelmatig patroon. Afb. 4A en B.

c/d. Pootafdrukken en kruipsporen

De literatuur die hiervoor bekeken moet worden is veel gespecialiseerder en zal niet bij iedereen in de kast staan. Men moet echter wel heel kritisch zijn om te twijfelen aan de hoedanigheid van b.v. afb. 5. Veel boeiender lijkt me hier dan ook de vraag die we bij a. en b. hebben vermeden: hoe is het bewaard blijven van dergelijke kwetsbare structuren te verklaren? Twee eigenschappen van klei zijn hiervoor van belang. In

de eerste plaats is het de fijne structuur van klei, waarin vele details bewaard kunnen blijven. Het tweede, belangrijke feit is, dat eenmaal verharde klei slechts moeilijk weer water opneemt. In een rustig milieu hebben eventuele structuren dus een goede kans om opgevuld en weer bedekt te worden met een nieuwe laag sediment. Ze liggen dan beschermd en het proces kan zich weer herhalen.

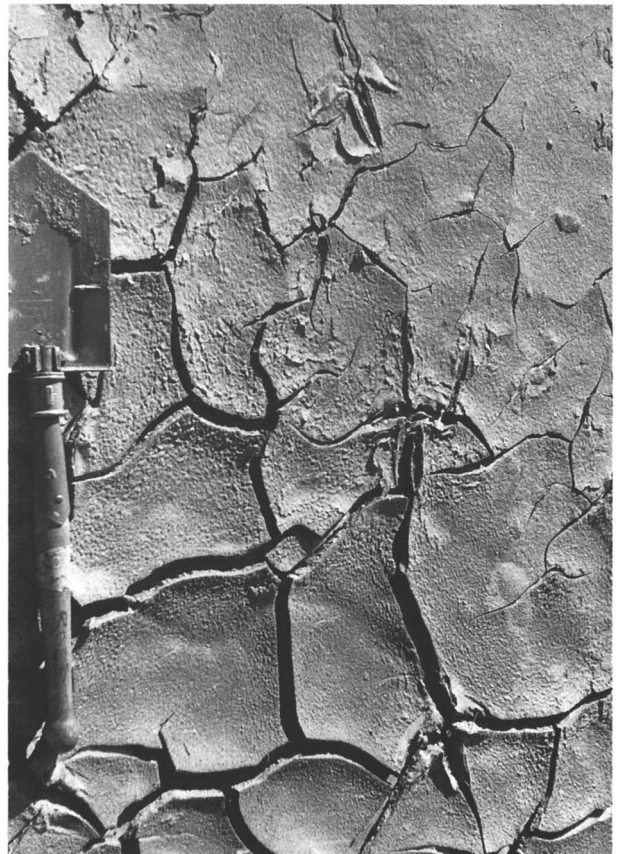
Fase 3: Conclusie

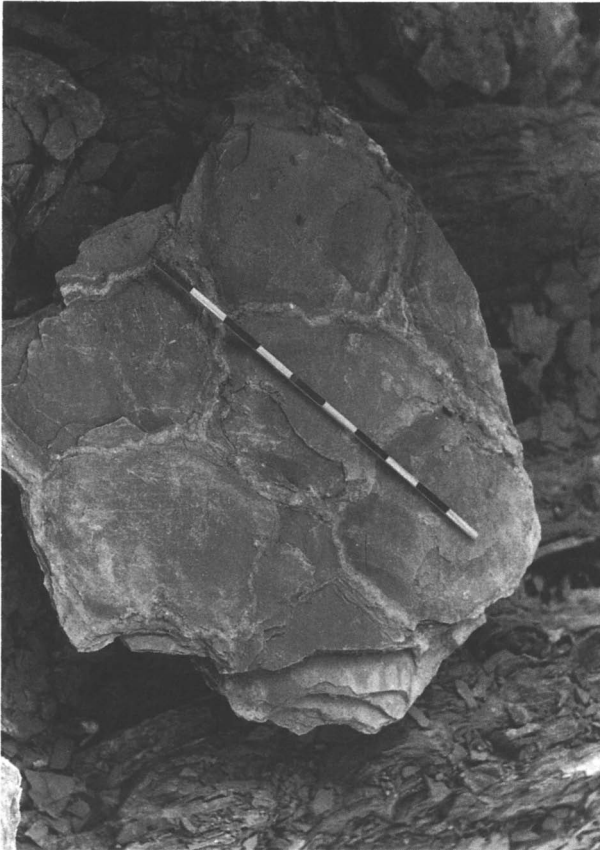
Kunnen we op grond van wat we nu ontdekt hebben een beeld krijgen van het milieu waarin de afzetting is ontstaan? Alle gegevens, zoals het fijnkorrelige sediment en het bewaard blijven van fijne, kwetsbare structuren wijst op een rustig milieu. Het water moet ondiep geweest zijn met weinig stroming (symmetrische golfribbels). Gezien de vorming van behoorlijk diepe krimpscheuren moet het gebied een warm klimaat hebben gekend of gedurende langere periode drooggevallen zijn. De fauna lijkt gevarieerd. De voetstap wijst op de aanwezigheid van gewervelde dieren, terwijl de kruipsporen de aanwezigheid van andere, maar niet zoveel nader te omschrijven levensvormen suggereren.

Fase 4: Toetsing

Hoe komen we er nu achter of het door ons geschetste beeld met de reeds lang verdwenen werkelijkheid overeen-

Afb. 4-A. Krimpscheuren en indrukken van regendruppels op opgespoten terrein te Alkmaar-Oost. Ook zijn indrukken van vogelpoten te zien.





Afb. 4-B. Ook in dit Triadische sediment ontstonden destijds, rond 220 miljoen jaar geleden, krimpscheuren. Deze scheuren werden weer opgevuld door ander afzettingmateriaal, waarna de laag verhardde en versteende. Segmenten van meetlat: 5 cm. Herkomst: Winterswijkse Steen- en Kalkgroeve.

stemt? De wetenschapper zou dat controleren door hernieuwd onderzoek om zo te speuren naar waarnemingen die zijn ideeën bevestigen of, nog beter, nieuwe informatie geven. Gezien onze beperkte tijd en middelen is dit voor ons wellicht niet uitvoerbaar. Wij kunnen ons waarschijnlijk beter weer wenden tot de literatuur en kijken of we daar een bevestiging kunnen vinden van onze vermoedens. De vrij uitgebreide literatuur over de bezochte ontsluiting levert een beeld op dat sterk overeenkomt met onze hypothese, vanzelfsprekend met wat meer details. De behandeling valt buiten de strekking van dit artikel en wie weet, misschien ontdekt u er zelf wel enkele van als u eens zou gaan kijken.

Tot slot

De bedoeling van dit verhaal is geweest om uw belangstelling te wekken voor de aanknopingspunten die sedimenten bieden bij de reconstructie van fossiele leefmilieus. Tevens heb ik u een methode aan de hand proberen te doen waarmee u wat ordening kunt brengen in uw waarnemingen. De voorbeelden die daarvoor gebruikt werden zijn alle afkomstig uit de Winterswijkse Steen- en Kalkgroeve bij Ratum in de Onder-Muschelkalk (Trias). 'Echte' fossielen zijn daar zeldzaam, maar wat milieu- en levenssporen betreft is datgene wat hier is afgebeeld slechts een fractie van wat er te zien is. Dat in dit gebied nog steeds

verrassende vondsten worden gedaan blijkt uit het nog maar kort geleden tevoorschijnkomen van drie pootafdrukken van een grote, tot dusver daar onbekende Sauriër. Afb. 6 geeft van zo'n afdruk een beeld. Beperkt u zich in uw onderzoek echter niet tot Winterswijk, ook andere ontsluitingen bieden goede mogelijkheden. Wie weet, zorgt u ook nog eens voor een verrassing.

Literatuur

- D.J. Beets en Th.B. Roep: Het Jura-klif van de Boulonnais: sedimentologie bij Cap Gris-Nez; *Gea*, vol. 16 (1983) nr. 1.
 G.R. Demathieu en H.W. Oosterink: Die Wirbeltier ichnofauna aus dem unteren Muschelkalk von Winterswijk; *Staringia* nr. 7; *Ned. Geol. Ver.* 1983.
 E.G. van Diggelen: Laagvorming bij gravende zeedieren; *Gea*, vol. 13 (1980) nr. 2.

Afb. 5. Fossiele voetsporen van het reptiel Rhynchosauroides paebodyi in een gesteenteplaat, gevonden in de steengroeve bij Winterswijk. Ouderdom: Midden-Trias. Segmenten van meetlat: 2 cm. Collectie Paul Floor.



Afb. 6. Een van de drie voetstappen van een flinke Sauriër van een nog niet nader gedetermineerde soort, die onlangs (nazomer 1985) in de steengroeve bij Winterswijk gevonden zijn. De lengte van de pootafdruk is ongeveer 13 cm.



L.B. Halstead: Op zoek naar de oertijd; Zomer en Keuning, Ede, 1983.

W.S. McKerrow: Palökologie, Lebensräume; Frankische Verlagsh., Stuttgart, 1981.

H.W. Oosterink: Fossiele voetstappen in de eerste Muschelkalkgroeve van Winterswijk; Grondboor en Hamer, 1976, nr. 5.

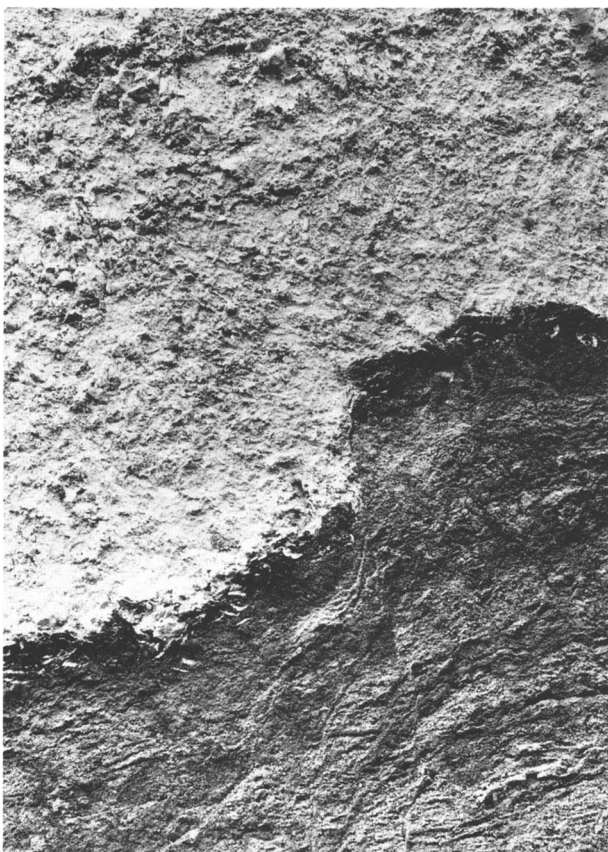
A.J. Pannekoek en L.M.J.U. van Straaten (red.): Algemene Geologie; Wolters/Noordhoff, Groningen, 3e dr. 1982.

Verantwoording foto's

Voor het bereidwillig afstaan van de foto's worden Dr. A.J. Fortuin (foto 1-A), Dr. Th.B. Roep (foto's 1-B, 3-A en 4-A) en de heer H.W. Oosterink (foto 6) hartelijk bedankt. De foto's 3-B, 4-B en 5 zijn van de auteur.

Lakprofielen maken: geen kunst, maar decoratieve documentatie

door J.C. van Veen*



Lakprofiel van 60 x 100 cm, genomen van de wand van een kleine groeve ten W van Tincourt bij Damery, Fr. Boven: witte schelpenkalk van het Lutétien (Eoceen); onder: roestkleurige zanden van het Cuisien. Een schelpenbank met Unio's vormt hier de top van het Cuisien.

Dit was het eerste lakprofiel, dat door de „Werkgroep Fossielen van Stichting GEA” gemaakt werd.

iedereen met wat handigheid kan het.

Een lakprofiel is dan ook geen abstract kunstvoorwerp, maar een stuk geconserveerde realiteit dat in werkelijkheidswaarde het opgezette dier of de gedroogde herbariumplant zelfs overtreft. Voor de bodemkundige is het dan ook een onontbeerlijk document. De Rijks Geologische Dienst te Haarlem heeft een grote, goed gedocumenteerde verzameling lakprofielen, die blijvend ter beschikking staat voor wetenschappelijk onderzoek.

Voor de amateur kan een lakprofiel dienen als document bij de verzameling fossielen of mineralen. Zo blijven lithostratigrafische gegevens, vaak noodzakelijk bij determinatie, optimaal bewaard.

Toen dan ook "de Werkgroep Fossielen" van het GEA-bestuur het verzoek kreeg, een presentatie te verzorgen voor een stafdag en "Het Lutétien van Damery" tot onderwerp was verkozen, kwam het verlangen op, het profiel van deze schelpenrijke Eocene aardlagen op lakfilm vast te leggen, om deze samen met de gevonden fossielen te kunnen tonen.

Als preparateur verbonden aan het Paleontologisch-Mineralogisch Kabinet van Teylers Museum te Haarlem vond ik het een uitdaging deze moderne techniek te leren kennen. Voor de werkwijze ben ik eerst naar onze goede overbuur, de Rijks Geologische Dienst, gestapt. De inlichtingen die ik nodig had werden zowel mondeling als schriftelijk overgedragen door de mensen die het meest met lakprofielen werken, van de afdeling Palaeobotanie. Zij verzekerden me dat het bijna niet mis kan gaan: "Je staat versted, hoe goed het altijd toch weer lukt". Deze bemoedigende woorden zouden nog vaak door me heen gaan.

Stenen, schelpen, bloemen, veren, vruchten..... een kind, geraakt door de schoonheid van de kleine elementen in de natuur, vult knuisten en zakken om ze thuis uit te stallen: zo begint een verzamelaar.

Het grote element, het bos, de zee de groeve, blijft achter of wordt, vastgelegd op film, meegenomen in de fotocamera: zo werkt de fotograaf.

Wie heeft zich niet ooit eens verwonderd over de pracht van de doorsnede van aardlagen: de warme aardkleuren, de ragfijne tekening, de textuur van ingesloten stenen — een abstract schilderij. Het meenemen van zo'n stuk groevewand op lakfilm is de techniek van het maken van een lakprofiel. Het is een techniek die het verzamelen met het vastleggen combineert.

Dat maken van zo'n lakprofiel is echter geen kunst,

* J.C. van Veen is werkzaam als preparateur van het Paleontologisch-Mineralogisch kabinet van Teylers Museum, Spaarne 16, 2011 CH Haarlem, tel. 023-320197.