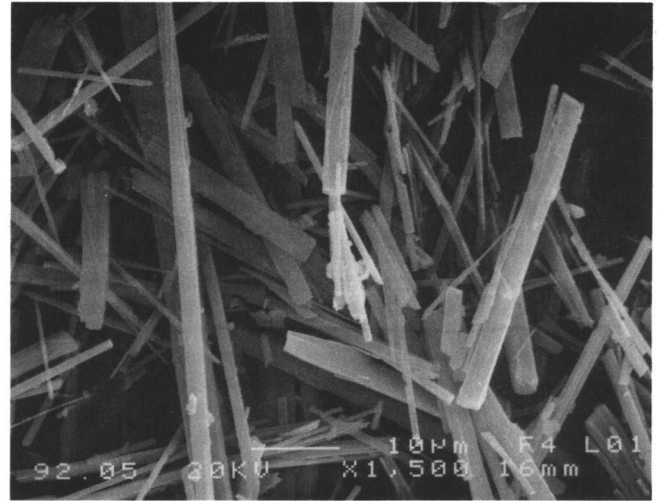


Afb. 2. (Rechts) Draden van sylvien ("Haarsalz" in het Duits, oftewel haarzout); zeer sterk vergroot. Het maatstreepje is 0,01 mm. REM-foto, Inst. v. Aardwetenschappen VU, Amsterdam



Afb. 3. REM-foto van mordeniet-kristallen, voorkomend op sylvien; het maatstreepje is weer 0,01 mm.

doos", voor onderzoek op een later tijdstip. Enige tijd geleden kreeg ik de stukken weer in handen en toen ik ook microscopisch geen resultaat bereikte, wellicht doordat de "haartjes" zo dun waren, heb ik drs. E.A.J. Burke gevraagd of hij het mineraal wilde determineren. De resultaten waren verrassend: het mineraal kon worden geïdentificeerd als **mordeniet**, $(Ca,Na,K)_2Al_2Si_6O_{24} \cdot 7H_2O$, een zeoliet. Daarnaast bleek er in de holte, als substraat, sylvien (KCl) en gips ($CaSO_4$) voor te komen. Afb. 2 en 3.

De zeoliet (mordeniet) kan uit een thermale vloeistof zijn uitgekristalliseerd, wanneer deze de benodigde componenten in oplossing bevatte. Dit is zeer wel mogelijk door hydrothermale aantasting en uitloging van de rhyoliet, het moedergesteente waarin de lithofyten voorkomen. Alle zeolieten kunnen in principe worden beschouwd als ontstaan uit veldspaten: alkaliveldspaat: $(K,Na)[AlSi_3O_8]$ en plagioklaas: $Na[AlSi_3O_8] - Ca[Al_2Si_2O_8]$ en verwante mineralen, met toevoeging van $xSiO_2$ en nH_2O (kristalwater).

Aangezien sylvien o.a. voorkomt als sublimatieproduct uit vulkanische dampen, kan de mogelijkheid van het voorkomen van KCl in een hydrothermaal milieu niet uitgesloten worden.

Anders is het met gips. Bij een temperatuur hoger dan 60 °C en bij aanwezigheid van andere zouten (hier is KCl aangetoond) kan geen gips uitkristalliseren, maar alleen anhydriet. Omdat primaire gipsvorming dus is uitgesloten, is hier waarschijnlijk anhydriet door wateropname in gips omgezet.

Slijpen of kraken?

De heer P. Stemvers is van mening dat het behouden blijven van de mordeniet te danken is aan de omstandigheid dat de bol was doorgeslagen en niet gezaagd. Immers, bij het zagen wordt een koelvloeistof gebruikt (merendeels water), die met kracht in een holte zal kunnen binnendringen. Daardoor zal allereerst een gemakkelijk oplosbaar mineraal, zoals sylvien, verdwijnen, maar ook andere tere mineralen zullen weggespoeld kunnen worden. Zeker is, dat haar- of vezelvormige mineralen ernstig zullen worden verwijld. Schoonmaken van de holte, met de gedachte dat die vol slib is van het zagen, zal ook niet veel van een teer mineraal overlaten. Het is dus goed mogelijk, dat het hier helemaal niet gaat om een bijzondere lithofyse, maar om een gelukkig toeval. Dat betekent ook, dat men vaker een lithofyse met een uitvulling als hierboven beschreven zou moeten kunnen vinden, vooropgesteld dat de lithofyse niet wordt gezaagd, maar gekraakt. Het is wel jammer dat men dan niet het fraaie agaat-achtige product verkrijgt, terwijl het aanslijpen naderhand moeilijk zal zijn, wegens het onregelmatige breukvlak.

Tenslotte een woord van dank aan drs. E.A.J. Burke voor de determinatie van de mineralen, aan mw. S.M. Kars voor de REM-foto's, en aan de heer P. Stemvers voor de macrofoto.

Geologische ervaringen van een Gea-lezer

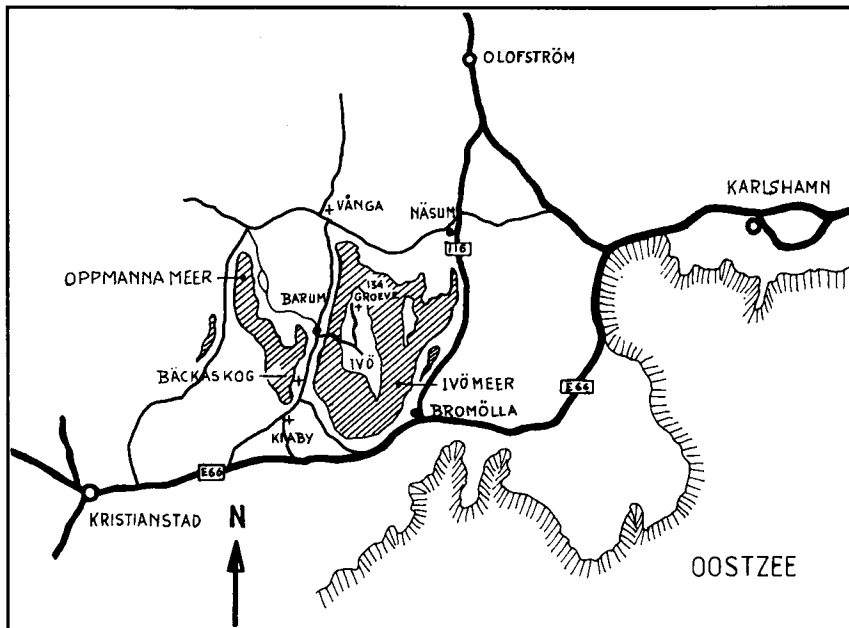
Ivö in Skåne (Zuid-Zweden): land van sagen, kalk en kaolien

door Yps Boersma-Terpstra

De zuidelijkste provincie van Zweden: Skåne, is een prachtig gebied, dat waard is om meer dan eens bezocht te worden, ook door stenenliefhebbers. Je komt er door in Kopenhagen de boot over de Sont te nemen, dan kom je in Malmö aan.

Ik wil het hebben over het gebied van Ivö, een klein stukje van Skåne, en daarvoor moeten we na Malmö de E 66 richting Lund (de universiteitsstad) nemen naar Kristianstad (gesticht in 1614 door koning Christiaan IV van Denemarken - Skåne is namelijk

heel lang Deens bezit geweest). Voorbij Kristianstad verlaten we de E 66 en slaan linksaf richting Kiaby en Vånga (zie het kaartje van afb. 1). Na zowat 8 km komen we langs Bäckaskog, een voormalig klooster; de naam betekent "bos op de heuvel". Kloosters werden over het algemeen op strategische punten gebouwd. Een paar km ten noorden van Bäckaskog ligt Barum. Even voor Barum kun je rechts afslaan; je komt dan bij een aanlegplaats van het veer naar het eilandje Ivö in het Ivö-meer. Op het eiland is het



Afb. 1. Kaartje van Ivo en omstreken.
(Schaal 1: 333.333)

één van de mineralen uit de kaolien-groep. De kristalvorm lijkt veel op die van glimmers; het zijn kleine schilfers of plaatjes. Tot de kaolien-groep behoren drie kleimineralen: kaolinite, dickiet en nacriet. Kaolinite ontstaat bij oppervlakte-temperatuur; dickiet heeft dezelfde samenstelling, maar is bij hogere temperatuur in hydrothermale aders gevormd. Nacriet is bij nog hogere temperaturen ontstaan.

Kaolien of porseleinaarde verdraagt hoge temperatuur zonder te smelten, het wordt bij verhitting hard en enigszins doorschijnend. De naam komt uit het Chinees: Kao-Ling = Hoge Berg, waar de kaolien gevonden werd. Er zijn niet zo veel kaolienafzettingen, daar waar ze voorkomen hebben zich vaak centra van keramische industrie ontwikkeld, o.a. in China met zijn vermaarde vindplaats in de provincie Kiang Si. In Engeland wordt kaolien gevonden in Devon, in Frankrijk bij Limoges; verder zijn er vindplaatsen in

Duitsland, Zweden en op Bornholm. Het materiaal van dit eiland gaat naar Kopenhagen.

De kaolien van Ivo werd door een Deense dierenarts ontdekt. In 1887 begon de productie. De grondstof werd gebruikt bij het vervaardigen van sanitair porselein. De kaolien en de kalk van Ivo werden ook gebruikt bij de papierfabricage. Van deze ontginning is nu weinig meer over. De Ifo-werken zijn nog volop in bedrijf, maar verwerken nu moderne grondstoffen. Wat op Ivo over is, is een betonnen fundament, heuvels als hunebedden en grond, die bestaat uit kaolien, ingestorte morene en resten van een steiger. Maar het diepe gat in de berg is een monument.

Fossielen

Voor fossielenzoekers is Ivo het doel van hun excursie. Gebruikelijke vondsten zijn de verbeelding prikkelende "brattingborgpengar" (pengar = geld). Het betreft hier een fossiel met een doorsnede van nog geen centimeter, dat op een geldstuk lijkt en een "gezicht" heeft, of meer nog een doodskop. Het fossiel is een brachiopode

maar een paar km noordwaarts naar de parkeerplaats van het natuurmonument "Blaksudden". Een oriënteringsbord bij de parkeerplaats geeft inlichtingen over dit monument, waarin o.a. een heuvel van 134 m hoogte ligt. Voor een uitzicht, dat zich mijlenver uitstrekt, is het niet eens noodzakelijk om naar de top te gaan. Bij de parkeerplaats heb je al een verrukkelijk gezicht over de oevers van het Ivo-meer en over het aardige Villand (het gebied waarin Bäcksåskog ligt). Aan de voet van de heuvel ligt een voorbeeld van een geologische verzameling, met versteende dieren in kalklagen: de nu gesloten kalk- en kaoliengroeve op Blaksudden. Afb. 2.

In het Boven-Krijt, nog precieser: in het Onder-Campanien, werd de kalk van Ivo gevormd; dat is ongeveer 75 miljoen jaar geleden. In de destijds warme zee groeiden geweldige oesterbanken.

Bleekgele fossielen van schelpen en inktvisachtigen zijn de getuigen van dit deel van Ivo's geschiedenis. Zo ontstond een kalklaag, die tussen 1880 en 1950 werd geëxploiteerd. De kalkgroeve gaf werk aan de arme bewoners van Ivo en de plaatsjes in de omgeving. Naderhand werd ook kaolien ontdekt. Het voorkomen van kalk en kaolien leidde tot de stichting van de Ifo-werken in Bromölla. Door de ontginning zijn aan de noordkant van het eiland grote gaten ontstaan en in de diepte ligt nu een klein binnenmeer; dit laatste is het gebied van de kaolien-ontginning.

Wat is kaolien eigenlijk?

Kaolien is porseleinaarde, een sneeuwwit gesteente, dat door het kaoliniseringsproces uit veldspaatrijke gesteenten is ontstaan. Het bestaat grotendeels uit het mineraal kaolinite,



Afb. 2. Tekening van de kalk-kaoliengroeve aan de noordzijde van Ivo, door H. Boersma.

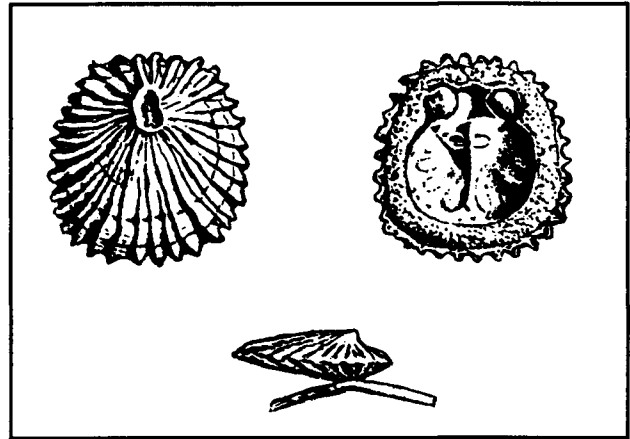
en heeft de geslachtsnaam *Crania*. *Crania* is een inarticulate brachiopode, d.w.z. de kleppen van de schelp worden door spieren bij elkaar gehouden. Hij heeft een vastzittende en een beweegbare klep. De aanhechtingsplaatsen van de spiertjes en de indrukken van het bloedvatstelsel aan de binnenzijde tekenen zich af als een doodshoofdje. Hieraan heeft het dier zijn naam te danken: crania = schedel. Hucke vermeldt hem als *Crania brattenburgica*, de ouderdom is Boven-Krijt. Behalve *Crania brattenburgica* wordt ook wel *Isocrania egnabergensis* genoemd, naar het plaatsje Ignaberga, dat westelijk van Ivö ligt. Afb. 3. *Crania*'s zijn ook gevonden in het Maastrichts Krijt en in het daaronder gelegen Gulpens Krijt van Zuid-Limburg.

Linnaeus, die in de buurt van Ivö fossielen bestudeerde, schreef in zijn "Skånense Reizen" in 1751: "*Nummi Brattenburgensis*, die op aarde niet voorkomt buiten Ivö in de streek Volland bij Bäckaskog en bij Egebergga (nu Ignaberga) in de Gyngestreek, waar dezelfde soort versteringen worden gevonden".

Andere bezienswaardigheden

De Ungsgrotten liggen aan het Westerstrand van het eiland Ivö. Dit zijn strandgrotten, die door de inwerking van het water in de spleten van de kalklagen zijn ontstaan. De diepste grot strekt zich tot 18 km in de berg uit.

We verlaten de Ivö-berg en het eiland Ivö met de veerpont en rijden om het Ivö-meer, met zijn prachtige vergezichten. Aan de oostzijde ligt de stad Bromölla; hier zijn de Ifö-fabrieken gevestigd, die tot 1950 de kaolien van Ivö verwerkten. Oorspronkelijk werd alleen kalk geëxploiteerd. In 1887 bouwde men daarvoor een kalkoven. Bij het afgraven van de kalk stootte men op de kaolienlaag. Daarna werd in 1895 de Ifö-Kalk- en Kaolienmaatschappij opgericht. Om het zand dat de kaolien bedekte te verwerken, werd een cementfabriek gesticht; deze is nu ook bij de AB Ifö-werken ondergebracht. Op de Ifö-markt in Bromölla staat een prachtige fontein met twee reuzenhagedissen, de zogenaamde Scanisaurussen, gemaakt van



Afb. 3. *Isocrania egnabergensis*, afmeting 6 mm; een brachiopode uit het Boven-Krijt, die in Skåne, Engeland en Zuid-Limburg voorkomt. Steelklep van buiten en van binnen. Onderaan: groeipositie.

porselein en ontworpen door Gunnar Nylund, een kunstenaar uit een dorp bij Lund aan de westkust. De bodem van de fontein heeft afbeeldingen van bekende sauriërs. Resten van sauriërs zijn op Ivö gevonden.

De naam Bromölla betekent: molen bij de brug. Er stond eerst een houtzaagmolen, maar door het zakken van het Ivö-meer in 1876 verdween de molen; zijn werk en naam werden door een andere molen overgenomen.

Er zijn nog veel meer mooie plekjes in Skåne te vinden, met voor geologen interessante dingen. Ik heb maar een klein stukje beschreven, maar ik zou zeggen: gaat u zelf kijken.

Catastrofen en evolutie

twee zienswijzen over de evolutie in een debat tussen Dr. J. Smit en Prof. Dr. A. Brouwer,

opgetekend en van commentaar voorzien door Dr. P.J. Hoedemaeker

Ter gelegenheid van de jaarlijkse contactdag van het Koninklijk Nederlands Geologisch en Mijnbouwkundig Genootschap (KNGMG), dat op 6 maart van dit jaar werd gehouden in het Instituut voor Aardwetenschappen van de VU, had men een debat georganiseerd tussen Dr. Jan Smit (VU, Amsterdam) en Prof. Dr. Aart Brouwer (emeritus hoogleraar RU Leiden) over het thema: "Oorzaak van het massale uitsterven van organismen en het ontstaan van nieuwe soorten gedurende de geschiedenis van de aarde".

Smit trad als uitdager op en mocht als uitgangspunt voor het debat 15 minuten lang de stelling verdedigen dat "het massaal verschijnen van nieuwe, dominante diersoorten slechts plaatsvindt na een catastrofe". Daarna zou Brouwer 15 minuten op deze stelling mogen opponderen.

In de verdediging van zijn stelling stelde Smit, dat de evolutie zich niet in kleine, minuscule stapjes voltrok, maar dat lange periodes

van weinig evolutionele verandering (= stasis) werden afgewisseld door korte periodes van snelle verandering en soortvorming (= speciatie). Periodes van uitsterven werden gevolgd door periodes van radiatie (= vorming van vele nieuwe soorten in een betrekkelijk korte tijdsspanne). Hij beschreef kort de catastrofe die op de grens van Krijt en Tertiair plaatsvond. De reusachtige meteoriet, die toen op aarde terechtkwam, heeft op het schiereiland Yucatan (Mexico) een grote krater achtergelaten. Op het land waren het de dinosauriërs, die als gevolg van deze inslag uitstierven, waardoor de zoogdieren de kans schoon zagen om in korte tijd veel nieuwe soorten te vormen en de heerschappij op het land van de dinosauriërs over te nemen. Hij noemde ook het onderzoek van Palmer naar het herhaaldelijk bijna geheel uitsterven van trilobietenfauna's in het Cambrium. Smit schreef dit eveneens toe aan externe factoren. [Ik neem aan dat dit uitsterven aan snelle zeespiegel dalingen moet worden toegeschreven. Hetzelfde herhaaldelijk bijna uitsterven treedt ook bij ammonieten op.]

Brouwer opponeerde deze stelling door erop te wijzen, dat de organische evolutie wordt beheerst door het komen en gaan van taxa (= bepaalde groepen van organismen). Komen en gaan horen