

In deze groep kennen we verder: pyrrhotien,  $\text{FeS}$ , (niet te verwarren met pyriet:  $\text{FeS}_2$ ), het nikkelsulfide milleriet:  $\text{NiS}$  met zijn subtiele goudgele naaldjes, covellien  $\text{CuS}$ , het metaalblauwe kopersulfide en het bekende dubbelsulfide chalcopyriet:  $\text{CuFeS}_2$ . Vrijwel altijd is chalcopyriet de begeleider van borniet en andere verwante koper-ijzersulfiden. Verse borniet is overigens dofbruin! De zgn. aanloopkleuren die veel ertsen en in het bijzonder borniet vertonen is een oppervlakte-effect, veroorzaakt door aantasting van het materiaal door oxydatie waardoor het lichtbrekende Newton- of olieplekverschijnsel optreedt. Realgaar,  $\text{AsS}$ , is het sulfide van het halfmetaal arsenicum. Aangezien een kristal van realgaar is opgebouwd uit ringvormige eenheden van vier As- en vier S-atomen, wordt realgaar wel geschreven als:  $\text{As}_4\text{S}_4$ . Meestal wordt realgaar begeleid door het andere arseensulfide auripigment  $\text{As}_2\text{S}_3$ . Stibniet of liever antimoniet  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  is nauw verwant met  $\text{As}_2\text{S}_3$  maar heeft in tegenspanning tot auripigment een sterk metaalkarakter, een verschijnsel dat men bij alle vergelijkbare As- tegenover Sb-verbindingen tegenkomt. Het metaal bismut vormt een overeenkomstig sulfide:  $\text{Bi}_2\text{S}_3$  of bismuthiniet. Zowel arseen, antimonium als bismut hebben zeer grote belangstelling voor zwavel, zoals nog zal blijken.

In ieder mineralenboek kan men voldoende gegevens vinden over sulfiden van het type metaal:S = 1:2. We noemen slechts molybdeniet:  $\text{MoS}_2$ , zeer belangrijk voor de winning van molybdeen voor bijzondere staalsoorten.  $\text{FeS}_2$  is als pyriet zowel als markasiet zeer bekend. Interessante mineralen zijn arsenopyriet  $\text{FeAsS}$ , cobaltien  $\text{CoAsS}$ , ullmanniet  $\text{NiSbS}$  e.a. die overgangen vormen tot zgn. arseniden en antimoniden zoals bijv.  $\text{FeAs}_2$  (Ibilingiet).

Terwijl de boven aangeduide sulfiden ongeveer 135 mineralen omvatten, zijn er nog zo'n 80 sulfiden die ingewikkelder van samenstelling zijn en waarbij de al genoemde As, Sb en Bi essentiële bestanddelen vormen. Samen met zwavel vormen deze elementen

stabiele anioncomplexen als  $\text{AsS}_3$ ,  $\text{BiS}_4$  en nog veel ingewikkelder toestanden. Het wordt weer eenvoudiger als we weten dat maar drie metalen, nl. lood, koper en zilver met deze complexen natuurlijke verbindingen vormen. We volstaan met een paar bekende mineralen, aangevuld met typische voorbeelden.

Fahlerz omvat mengkristallen van tennantiet  $\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$  en tetraedriet  $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ . Cu kan soms gedeeltelijk zijn vervangen door Ag, Fe, Zn, Hg. Evenzo As door Bi, V, Sn, Ge en natuurlijk Sb in dit geval. Ook kan S nog vervangen worden door Te (tellurium) zodat een akelig aantal fahlerzvarianten mogelijk is. Overigens is een en ander niet aan de buitenkant te zien.

Germaniet is:  $\text{Cu}_3(\text{Fe,Ge})\text{S}_4$ , sulvaniet:  $\text{Cu}_3\text{VS}_4$ , enargiet:  $\text{Cu}_3\text{AsS}_4$ . In bournoniet (Rädelerz) treden Cu en Pb samen op:  $\text{CuPb}(\text{SbS}_3)$ . Proustiet is  $\text{Ag}_3\text{AsS}_3$  en pyrargyriet  $\text{Ag}_3\text{SbS}_3$ . Boulangeriet en jamesoniet zijn de bekendste, haarvormige kristallen vormende, vertegenwoordigers van de "loodantimoonspiessglanze". Op dezelfde beeldende manier onderscheidt men koperspiessglanze, zilverspiessglanze, loodbismutspiessglanze enz. De meeste "spiessglanze" zijn zeldzaam en overigens moeilijk (en op het oog absoluut niet) te determineren).

De samenstelling en dus de formules van de meeste oxyden en sulfiden zijn eenvoudig zodat de besproken mineralen zich goed tot systematiseren lenen. Met de toekenning van een chemisch symbool op de etiketten zal men weinig moeite hebben als eenmaal de formule is opgezocht. Bij de laatste sulfidengroep zal men daarvoor As, Sb of Bi niet kiezen, daar deze elementen in het complexe anion vertoeven en niet als zelfstandige bouwstenen optreden.

In de volgende en voorlopig laatste aflevering zullen we alle tot nu toe niet besproken mineraalgroepen uitgezonderd de silicaten onder de loep nemen.

**11 november :** KEIENDAG-SCHOKLAND-11 NOVEMBER-KEIENDAG-SCHOKLAND-11 NOVEMBER-KEIENDAG-SCHOKLAND-11 NOVEMBER-KEIENDAG-SCHOKLAND-11 NOVEMBER-KEIENDAG-SCHOKLAND-11 NOVEMBER-

## KEIENDAG - schokland n.o.p.

Als het determineren van mineralen en gesteenten zo eenvoudig was, dat dit kon gebeuren aan de hand van boekjes met kleurenplaatjes, dan zouden er geen universiteiten behoeven te zijn, die met behulp van praktijkzalen, mikroskopen en musea de studie van gesteenten en mineralen mogelijk maken. Het zijn juist de praktikum-kolleges, die iedere amateur zou willen volgen, als hij daartoe gelegenheid had. Hoe groot het gemis aan praktische oefening is werd ons duidelijk door de uitgebreide korrespon-

dentie, die wij dit jaar ontvingen. Naast het verlangen om een persoonlijke steun bij het determineren te krijgen bestaat er grote behoefte om in kontakt te komen met mensen, die een gelijk gerichte belangstelling hebben.

Velen van ons worden gefascineerd door de doorgewone kei, zoals we die op onze heiden, in zand- of grindgroeve, of, in het buitenland, in beken, aan het strand of waar dan ook kunnen vinden. De kei, waarin een stuk geschiedenis is vastgelegd die we te weten willen komen; een voorwerp, dat ons intrigeert en dat we een naam willen geven. Zulke keien lig-

gen er in het museum op Schokland in de Noordoostpolder. De meeste liggen achter slot en kunnen pas voor ons gaan leven als de sleutelbewaarder ze te voorschijn haalt en ervan vertelt.

Schokland is ontzettend leuk. Tussen de moderne rechtlijnige landerijen doemen ineens de oude bomen op en verscholen onder de schaduw ligt het kerkje met de pastorie, staat het kanon en liggen de ankers. Het uitzicht is wijds, geen blokken zinloos beton zijn zichtbaar, beton, waartussen wij moeten leven. Op Schokland ben je in een sfeer, die je je dagelijkse bestaan doet vergeten. Het is een van de weinige plaatsen, waar je nog het verleden voelt. Het bestaan op het eiland Schokland was hard en arm, luxe en overvloed waren er onbekend. Ook deze eenvoud is bewaard gebleven. Het Oudheidkundig Museum Schokland getuigt ervan. Het museum, dat behalve een archeologische en een natuurhistorische afdeling ook een geologische ruimte bevat, is simpel opgezet. Uiterst eenvoudig zelfs, maar . . . met liefde. De eenvoud en liefde zijn in harmonie met de sfeer, die Schokland bij u oproept toen u er aankwam.

Maar Schokland heeft meer. Het museum bevat een deel van de nagelaten stenenkollektie van P. van der Lijn, de Amersfoortse amateur-geoloog die in Nederland de stoot gaf tot de beoefening van de geologie als hobby. Dit bereikte hij niet alleen

door het schrijven van "Het Keienboek", maar ook door zijn streven om mensen met gelijkgerichte belangstelling met elkaar in contact te brengen en door hen de helpende hand te bieden. Wat dat betreft doet de Stichting Geologische Activiteiten niet anders. Tijdens zijn leven wist hij zijn enthousiasme over te brengen op vele even geestdriftige opvolgers o.a. de heer W.T.Hellinga. Deze verwoede keienliefhebber vindt de stenen niet alleen in Nederland, maar reist al sinds 18 jaar naar Zweden en Noorwegen om daar de "moedergesteenten" op te sporen. Zijn Zweedse vondsten liggen op Schokland en wie zou zijn Nederlandse zwerfstenen niet met deze kollektie willen vergelijken?

Op zekere dag werd bij ons het idee geboren, een jaarlijks terugkerende Keiendag te organiseren. Een kontaktdag, waar amateurs hun vragen kunnen stellen aan mensen, die al langer met deze materie omgaan, waar een klein symposium aan verbonden is, waar hulp met de determinatie gegeven wordt en waar een excursie mogelijk is.

Voor de realisering van dit idee benaderden we de heer G.D. van der Heiden, konservator van het museum op Schokland, die direkt letterlijk alle deuren voor ons openstelde.

Met zijn volledige medewerking organiseert GEA op zaterdag 11 november dan een dag voor keienliefhebbers. Zwerfkeien en Eurokeien (om een nieuwe term te gebruiken) zullen daar speciale aandacht



De ingang van het Geologisch Reserwaat bij Urk, waar de oorspronkelijke zwerfstenen-bedekking intact gelaten is.

(foto's: Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders)

krijgen.  
 Medewerking verlenen:  
 drs. J. Hoeve, geol. drs.,  
 die van jongsaftaan be-  
 langstelling had voor  
 zwerfstenen en wiens  
 studieterein in Zwe-  
 den ligt, de heer  
 W.T. Hellinga en de  
 heer en mevr. Stemvers.

Een kijkje in het kerkje  
 op Schokland, waar pre-  
 historische vondsten wor-  
 den tentoongesteld.



11 NOVEMBER - KEIENDAG  
 11 NOVEMBER - KEIENDAG  
 KEIENDAG - SCHOKLAND  
 KEIENDAG - SCHOKLAND

HET PROGRAMMA DENKEN WE ONS ALS VOLGT:

10.00 - 10.30 : ontvangst in de kerk van Schokland  
 10.30 - + 13.00 : lezing door P.Stemvers, voorzitter  
GEA, over:

- ◀ Geologische gesteentevormende processen.  
Lezing door drs.J.Hoeve, petroloog,  
adviseur van GEA, over:

- ◀ Het onderscheiden van gesteentetypen.  
 Koffie. Beantwoording van vragen  
 over bovenstaande inleidingen.

Lezing door de heer W.T.Hellinga  
over:

- ◀ Nieuwe ideeën over gidsgesteenten  
 bij zwerfstenen.  
 Discussie.

+ 13.00 - + 13.30 : Koffie en het nuttigen van mee-  
 gebrachte lunchpakketten.

+ 13.30 - + 17.00 : In 3 groepen, die rouleren, gaan  
 we naar het Geologisch Museum  
 o.l.v. de heer Hellinga, naar het  
 kursuslokaal o.l.v. de heer Hoeve  
 voor het determineren van enkele  
 gesteenten en mineralen met behulp  
 van dia-projectie, en naar het kerk-  
 je, waar de heer en mevr.Stemvers  
 vragen gesteld kunnen worden over  
 meegebrachte gesteenten en fossie-  
 len.

- ◀ Tenslotte is er een excursie naar  
 het Geologisch Reservaat P.van der  
 Lijn bij Urk, tenzij het weer het  
 karakter van de IJstijd aanneemt.

Helaas, de capaciteit van het kerkje, het museumge-  
 bouw en kursuslokaal laten slechts de ontvangst van  
 maximaal 60 personen toe. De deelname aan deze dag  
 is slechts mogelijk indien u zich van tevoren aanmeldt  
 bij onze korrespondente mej. M.J.A.Melkert, Willy  
 Sluiterstraat 20', Amsterdam 1017. Deelnemers worden  
 in volgorde van aanmelding ingeschreven en ontvangen  
 nader bericht.

Stijgt het aantal liefhebbers tot ver boven de 60,  
 dan wordt een tweede dag georganiseerd, en wel op  
 25 november. Bent u op 11 november verhinderd maar  
 wilt u wel op 25 november aanwezig zijn, dan kun-  
 nen wij met deze wens rekening houden. Uw aanmel-  
 ding kan als volgt gesteld zijn:

Hierbij verzoek ik u mij in te willen schrijven  
 voor de Keiendag - Schokland op 11 november of  
 25 november. Ik ben verhinderd op .. november.  
 Aantal personen . . . . .

Eigen vervoer/openbaar vervoer.

Ik bied aan .. personen vervoer in personenwagen aan.

Naam . . . . .

Adres . . . . .

Telefoonnr. . . . . Kengetal . . . . .

Handtekening

Raakt u verhinderd nadat u uw toegangsbewijs ontvan-  
 gen hebt, meldt u dit dan aan mej.Melkert. Wij kun-  
 nen dan iemand anders uw plaats geven.

De kosten van de Keiendag bedragen fl. 2,- per per-  
 soon (inclusief tweemaal koffie), gepast te voldoen  
 bij aankomst.

U wordt verzocht mee te nemen: lunchpakket, drinken  
 voor 's middags (er is geen restaurant), loep, mes,  
 glasscherf, potlood en schrijfpapier, te determineren  
 gesteenten en uw toegangskaart.