

De naam komt van *monazein*, dat zo iets als "alleen zijn" betekent, naar aanleiding van het voorkomen van grote solo-kristallen van het mineraal in het Ilmen-gebergte, Oeral, Rusland. Het zusje van Monaziet, het yttriumfosfaat **Xenotiem**, bevat ook vaak wat thorium en lijkt soms verschrikkelijk veel op haar. Andere, veel zeldzamer thoriumfosfaten zijn: **Cheraliet**, **Brabantiet** (naar de Brabant-pegmatiet bij Karibib, Namibia), **Brockiet**, **Grayite**, **Eyletersiet** en de uranylmineralen **Althupiet** en **Kivuiet**.

Silicaten

Er zijn 20 thoriumsilicaten. **Thoriet**, het "oudste" thoriummineraal, kan eenvoudig als $(\text{Th,U})\text{SiO}_4$ worden geschreven. Ook een uraniummineraal dus. Het mineraal ziet er zwart of bruin uit, zelden of nooit in kristallen. Gelukkig is er, voor de verzamelaar, ook een leuke oranje-bruine variëteit met uitgesproken wasglans. De bijnaam ervan luidt "orangiet".

Huttoniet, **Thorogummiet**, **Umbozeriet** en **Ekaniet** behoren tot de zeldzame thoriummineralen met maar weinig (of geen) zeldzame-aardmetalen erin. Wel van deze metalen voorzien zijn:

Yttrialiet, **Perrieriet**, **Iraqiet**, **Karnasutiet**, **Tritoniet**, **Vicaniet**, **Abernakiet**, **Phosinaiet**, **Saryarkiet**, **Steenstrupien** (afb. 6) en **Thorosteenstrupien**. Maar ook deze mineralen zijn rariteiten met een onaanzienlijk en weinig inspirerend voorkomen.

De naamgeving van de laatste twee mineralen danken we aan



Afb. 6. Etiket voor Steenstrupien, 37 x 70 mm.

Knud Johannes Vogelius Steenstrup, een Deense geoloog. Het bekende mineraal **Zirkoon**, het zirconiumsilicaat met formule ZrSiO_4 , heeft meestal de ons inmiddels welbekende gasten aan boord en kan dan geschreven worden als $(\text{Zr, Y, Ce, La, U, Th})(\text{Si,P})\text{O}_4$. Samen met zusjes Xenotiem en Monaziet vormt dit trio een gastvrij huis voor thorium en de zeldzame-aardmetalen. Voor de verzamelaar vormt dit interessante trio, eigenlijk veel meer dan de echte thoriummineralen, het aantrekkelijke hoogtepunt van een thoriumcollectie.

Tot slot

Men zou kunnen vermoeden dat de mineralen Thoreauliet, Thorikosiet en Thortveitiet thorium bevatten. Dat is niet zo. **Thoreauliet** is een tinmineraal, genoemd naar Jacques Thoreau. **Thorikosiet** is een loodmineraal, genoemd naar de vindplaats Thorikos, Laurion, Griekenland en **Thortveitiet** is een mineraal met het exotische metaal scandium als hoofdbestanddeel. Daarmee zijn we min of meer terug bij thorium, omdat scandium sterk verwant is met yttrium, er Y in Thortveitiet zit, en thorium, zoals u nu weet, vaak in Y-mineralen en dus ook wel in Thortveitiet zit. De naam komt echter van Olaf Thortveit. Maar het zou natuurlijk kunnen dat de naam Thortveit iets met de god Thor te maken heeft, zodat we dan alsnog aan thorium vastzitten.

Tenslotte wordt met "Thucholiet" een natuurlijk, asfalt-achtig mengsel aangeduid dat Th, U, C, H en O bevat. Oftewel thorium, uranium, koolstof, waterstof en zuurstof. Als we bedenken dat asfalt, aardolie, butaan en propaan tot de koolwaterstoffen

behoren en brandbaar zijn, dan zijn we weer terug bij het begin van dit artikel, en terug bij grote broer (of kleine zus?) uranium. Behalve met de gewone eigenschappen en eigenaardigheden van de mineralen van thorium en uranium hebben we natuurlijk te maken met de bijzondere eigenschappen vanwege de (geringe) radioactiviteit ervan. Met een beetje nadenken en met handig verpakken van onze verzamelstukjes hoeft dit geen enkel bezwaar te zijn en kan men ook van thorium- en uraniummineralen genieten.

GEOCOMpositie 7

Een rijk sulfide-erts in een onderzeese vulkaan

Zo'n 400 km ten zuiden van Tokyo ligt een onderzeese caldera, de Myojin Knoll. De rand van de caldera ligt 520-880 m onder zeeniveau en heeft aan zijn top een doorsnede van 7 km. De bodem binnen de krater ligt op 1350-1400 m diepte en beslaat daar een oppervlakte van ongeveer 4x3 km. Hitte afkomstig van de onder de krater gelegen magmakamer leidt tot hydrothermale convectiestromen in de ondergrond, waarbij tal van zware metalen uit de aardkorst worden uitgelooft. Dat met metalen verrijkte, hete water stijgt weer op via spleten of vulkanische gangen en kan daarbij weer uit de zeebodem tevoorschijn komen. Door de plotselinge afkoeling die dan optreedt, slaan sulfiden neer waarin tal van metalen zijn opgenomen. Uit soortgelijke afzettingen elders kent men hoge concentraties koper, zink, lood, zilver en goud.

Al in 1986 werd vastgesteld dat sommige van die monsters hydrothermale sulfiden bevatten, en later werd vastgesteld dat het water boven de bodem van de caldera veel methaan bevat, wat wijst op het nog steeds vrijkomen van hydrothermale vloeistoffen. Op basis van deze bevindingen werd gezocht of er een ontginbaar sulfide-erts aanwezig was. De Myojin Knoll caldera is daartoe inmiddels sinds 1991 23 keer onderzocht met bemande duikboten, waarbij monsters werden verzameld. Het gezochte ertslichaam is nu gevonden. Het bevindt zich op een relatief vlak deel van de bodem van de caldera (1210-1360 m diep), boven een hydrothermaal systeem dat zijn weg vindt door een vulkanisch toevoerkanaal, dat grotendeels is opgevuld met breccies die bij de explosie van de vulkaan werden gevormd. Het zichtbare deel van het sulfide-lichaam beslaat een oppervlakte van 400x400 m; sonarmetingen geven aan dat het gemiddeld zo'n 30 m dik is. Ook zijn er een soort schoorstenen, waaruit nog steeds hydrothermaal water opstijgt, en waar afzetting van sulfiden naar alle waarschijnlijkheid ook nog steeds plaats vindt. De 'schoorstenen' hebben een wand die rijk is aan chalcopyriet, waarin hoge concentraties goud (2,5 ppm) en zilver (83 ppm) voorkomen, maar binnenin de schoorstenen zijn die concentraties nog veel hoger: daar komen vooral sfaleriet, anhydriet en silica voor, met concentraties goud van resp. 31, 3,5 en 2,9 ppm, en concentraties zilver van 1609, 180 en 36 ppm. Andere elementen die in relatief hoge concentraties voorkomen zijn arseen (met lokaal maximaal 1,9%), antimoon (2,8%), cadmium (0,89%), koper (30,7%), lood (11%), zink (52,1%), ijzer (32,3%) en barium (45,5%). Het gaat dus om een potentieel zeer rijk ertslichaam, maar winning zal wel niet plaatsvinden vanwege de ligging van het ertslichaam en vanwege de uiterst fijne wijze waarop vooral het goud en zilver in het sulfide zijn opgenomen.

Iizasa, K., Fiske, R.S., Ishizuka, O., Yuasa, M., Hashimoto, J., Ishibashi, J., Naka, J., Horii, Y., Fujiwara, Y., Imai, A. & Koyama, S., 1999. A Kuroko-type polymetallic sulfide deposit in a submarine silicic caldera. *Science* 283, p. 975-977.

A.J. van Loon