

Inhoud:

Sardinië, een eldorado voor mineralenzoekers	37	Chroom-mineralen	60
Meteorieten: stenen met raadsels	43	Agnostus, een merkwaardig fossiel	63
Rectificatie: Databases voor de verzamelaar	50	Gram, fossielen vindplaats in Zuid-Denemarken	65
Fossiele Decapoda: deel 2 Krabben en Anomura	52	GEOCOMposities 9 en 10	66
		Zand: hoever zijn we inmiddels?	67

Sardinië, een eldorado voor mineralenzoekers

door Cees van Loon
en Wim van den Berg



Sardinië is voor velen misschien niet het meest voor de hand liggende reisdoel voor een vakantie in combinatie met het zoeken naar mineralen. Artikelen in de Rivista Mineralogica Italiana gaven ons echter de indruk dat dit eiland bijzonder de moeite waard moest zijn. Enthousiaste verhalen van bevriende mineralenzoekers uit Italië deden de rest. In maart vorig jaar zijn we ons geluk gaan beproeven. Na de bootreis, die 7 tot 9 uur duurt, afhankelijk van de plaats van vertrek op het vasteland, bereikten we Olbia, in het noorden van het eiland. Sardinië, het tot Italië behorende eiland ten zuiden van Corsica, blijkt groter dan verwacht met 0.8x de oppervlakte van Nederland. De afstand van noord tot zuid bedraagt hemelsbreed al meer dan 200 km.

Geschiedenis

De eerste sporen van (Neolitische) bewoning dateren van ca 2000 voor Chr. Later, tussen de 8e en 6e eeuw voor Chr., bloeide de Nuragische beschaving. In de graven van dit volk zijn prachtige bronzen van mensen en dierfiguren gevonden, die onder meer in het museum van Cagliari zijn te bewonderen. Afb. 1. Nuraghi zijn ronde of ovale stenen torens; de stenen zijn gestapeld zonder specie ertussen. De Nuraghi, waarvan de oudste reeds vóór 1000 voor Chr. zijn gebouwd, stonden in het zicht van elkaar op de hoogste punten in het landschap. Wat de functie was van deze torens is niet precies bekend. Volgens sommigen waren het versterkte forten, anderen zijn van mening dat het paleizen of tempels waren, waaromheen dorpen werden gebouwd.

Afb. 2. Deel van de uitgestrekte opgraving Su Nuraxi bij Barumini, waar een Nuragisch complex van vier torens en een dorp zijn bewaard gebleven.

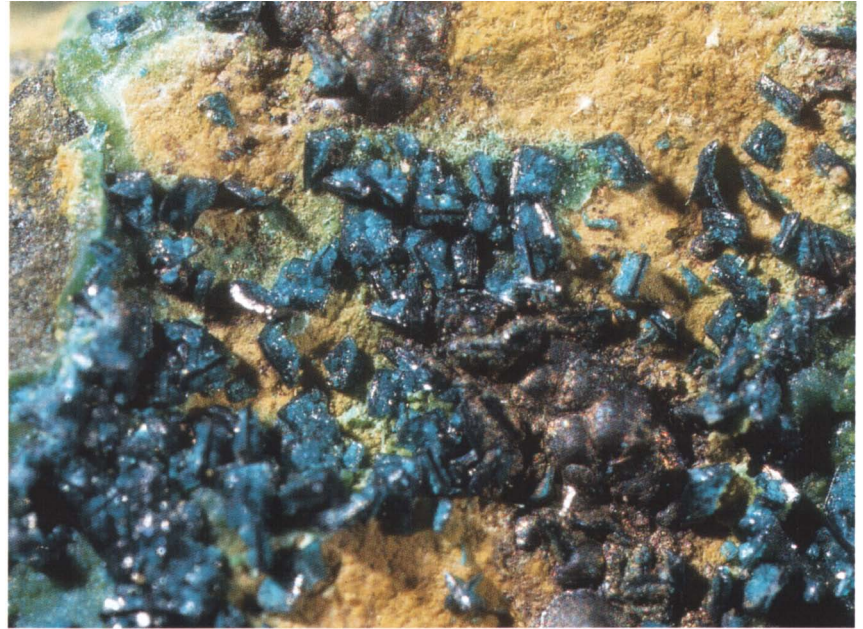
Afb. 1. Bronzen beeldje van een Nuragische krijger. Replica's van dit soort beeldjes zijn bij de toeristen bijzonder in trek als souvenir.

Overblijfselen van meer dan 6000 Nuraghi zijn overal op het eiland te vinden. Afb. 2. Eerst de Phoeniciërs, vervolgens de Carthagers en tenslotte de Romeinen wisten de Nuragische stammen te onderwerpen. Na de Romeinen volgde nog een lange rij van overheersers over Sardinië, todat het eiland in 1861 bij Italië werd ingelijfd. Sardinië is grotendeels bergachtig, met steile bergen en diepe dalen, die gedeeltelijk bebost zijn. De hoogste top, de Punta La Marmora, is 1834 m hoog. Alleen de zuidkant is vlakker, waardoor hier landbouw en veeteelt mogelijk zijn. De folklore speelt nog een belangrijke rol in het leven van de Sardiërs. De Sardinse klederdracht wordt bij allerlei festiviteiten gedragen en zeker niet alleen voor de toeristen. Het eiland heeft





A

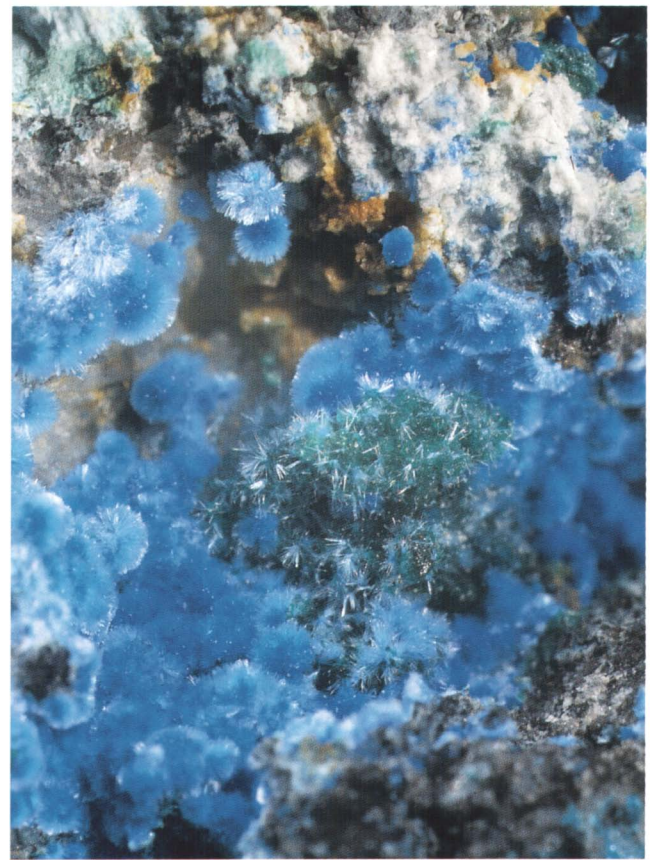


B



C

D



E



F



1500 km vaak prachtige kusten, waarbij de weg vrijwel overal vlak langs de zee voert. Het bekendst is de Costa Smeralda, in het noordoosten, het toeristisch belangrijkste gebied. In het voorjaar vind je op het eiland een schitterende bloemenpracht, waaronder veel orchideeën. Wij telden tijdens ons 14-daags bezoek niet minder dan 13 soorten orchideeën.

Geologie

De geologie van Sardinië verschilt sterk van die van het vasteland. Het eiland hoort, samen met Corsica en de Toscaanse eilanden, tot het Tyrrheens massief, dat in het Pliocene uiteenviel. De oudste gesteenten zijn van sedimentaire herkomst en van Cambrijsche, Ordovicische en Silurische ouderdom: uit het Midden-Cambrium zijn Paradoxides-leien bekend, uit het Siluur graptolieten-leien. Deze weinig door tektoniek vervormde voorkomens liggen in het zuidwestelijk deel van Sardinië (zie het geologische kaartje van afb. 3). Als gevolg van de Caledonische en Variscische gebergtevorming kwamen elders de Paleozoïsche afzettingen door breukvorming en afzinken in diepere delen van de aardkorst terecht, waar ze door metamorfose werden beïnvloed en gedeeltelijk tot schisten en gneizen omgevormd. Opwaartse bewegingen langs breuken brachten deze gesteenten weer omhoog. Ontsluitingen van dit oude materiaal zijn aan de oostkust te vinden.

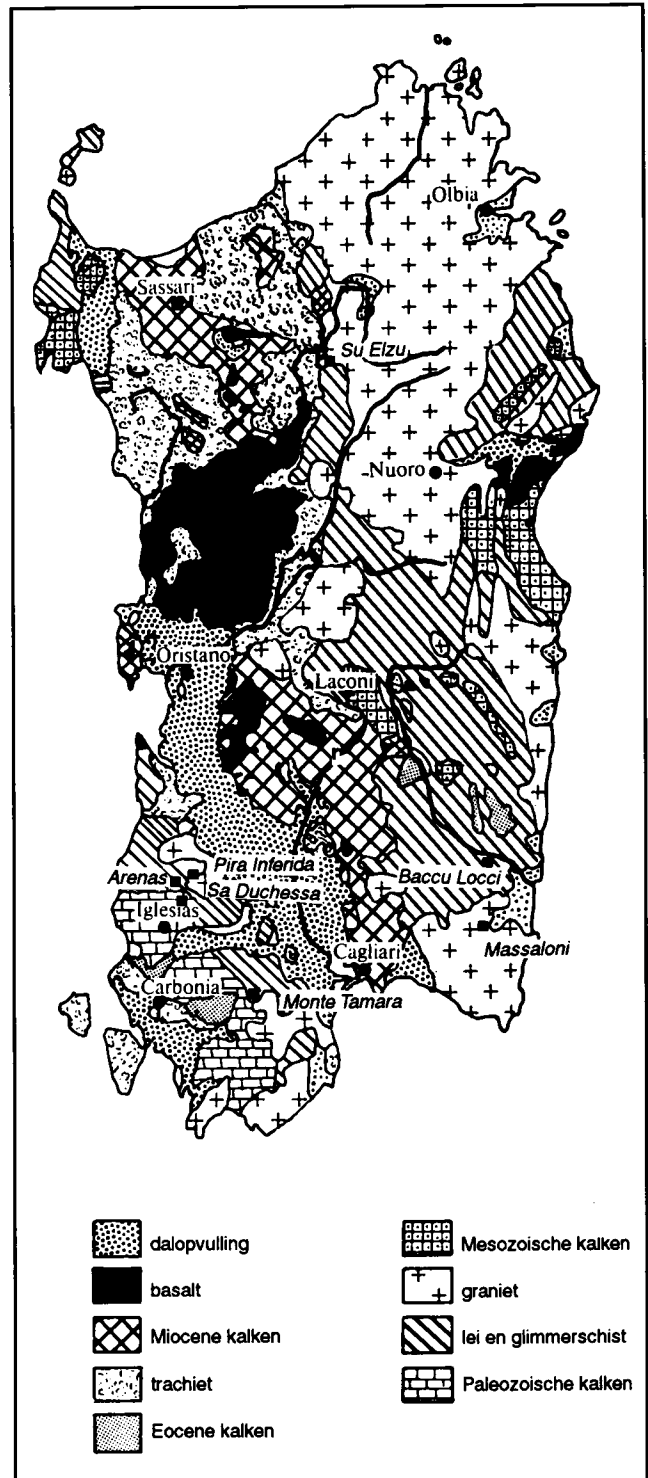
Tijdens de Variscische orogenese drongen ook een 20-tal granietmassieven de gesteenten binnen. Deze bleven ten dele onder de mantel van de metamorfe bedekking verborgen, maar werden ook over aanzienlijke oppervlakten door de erosie ontsloten. Dit is het geval in de Gallura in het noordoosten en langs de oostkust. Zie afb. 3.

Over grote oppervlakten liggen op het oude gebergte Jurakalken en -dolomieten; deze zijn aan de kusten van de Golf van Orosei te zien. In het binnenland vormen ze tafelbergen met soms bizarre reliëfvormen, zoals de *tonneri* van Ulassai, of de *tacchi* bij Sadali en Esterzili.

In de tijd van de Alpiene plooiing greep een nieuwe breukfase de reeds starre gebergtemassa's aan; deze werden in schollen gebroken, die werden omlaaggedrukt of opgeheven. Hierdoor werden de grondvormen van de huidige morfologie gevormd. Het Sardijnse blok (Sardinië en Corsica) onderging een rotatie van 30° in tegengestelde richting van de wijzers van de klok. Deze beweging ving aan eind-Krijt - begin-Tertiair. De tektonische activiteiten kwamen ook tot uiting in vulkanisme. Tijdens het Oligo-

ceen drong in de omgeving van de gevormde slenken trachitische lava omhoog.

Tijdens het Mioceen werden kalken, zandsteen en mergel afgezet. In dit stadium van de geologische ontwikkeling werd Sardinië van Corsica gescheiden door een 12 km brede slenk, de Straat van Bonifacio. Een andere, 100 km lange depressie, de NW-ZO lopende Campidano-slenk, spleet uit uiterste zuidwesten van Sardinië af; deze slenk werd in het Kwartair met losse sedimenten gevuld en vormt nu de vruchtbare Campidano. Ook zitten



Bij de kleurenfoto's

A. Agardiet, $(Y,Ca)Cu_6(AsO_4)_3(OH)_6 \cdot 3H_2O$; beeldhoogte 4 mm; vindplaats omgeving Sa Duchessa.

B. Klinoklaas, $Cu_3(AsO_4)(OH)_3$, beeldbreedte 4 mm, uit omgeving van Sa Duchessa.

C. Mansfieldiet, $Al(AsO_4) \cdot 2H_2O$ (aluminiumrijk eindlid van een mengreeks, die het ijzerarsenaat scorodiet als andere eindlid heeft). Beeldbreedte 4 mm; van Pira Inferida.

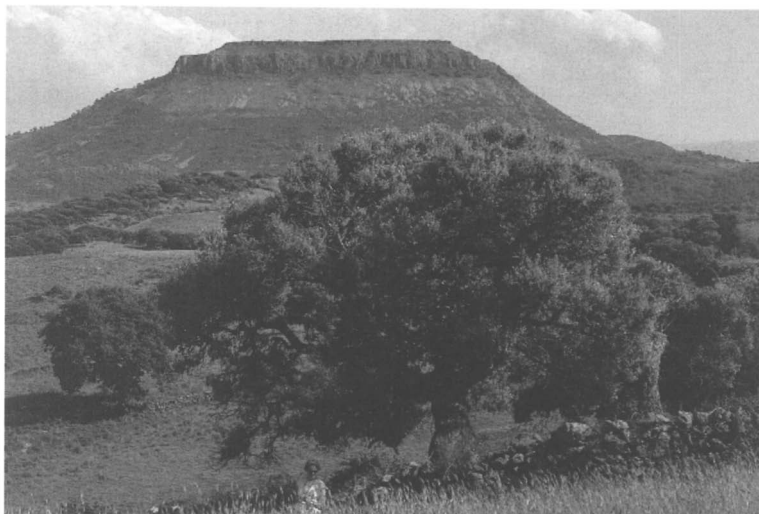
D. Ca-cyanotrichiet, (cyanotrichiet heeft de formule $Cu_4Al_2(SO_4)(OH)_{12} \cdot 2H_2O$), blauwe, radiaalstralige bolletjes, en **brochantiet**, $Cu_4(SO_4)(OH)_6$, groene naalden. Beeldhoogte 5 mm. Van Baccu Locci.

E. Chalcomeniet, $CuSeO_3 \cdot 2H_2O$, kleine, hemelsblauwe kristallen; beeldhoogte 2,8 mm, Baccu Locci.

F. Argentiet, Ag_2S , met kubische kristallen. Dit zilver sulfide komt samen met gedegen zilver voor. Beeldbreedte 7 mm, uit de omgeving van Massaloni.

Mineralen: collectie Cees van Loon, Lelystad.
Kleurenfoto's: Piet Stemvers, Leusden.

Afb. 3. Geologisch overzichtskaartje van Sardinië, met de door de auteurs beschreven vindplaatsen. Met dank aan het Christian Weise Verlag te München voor toestemming tot het overnemen van dit kaartje uit Lapis jg. 7, (1982) nr. 11.



Afb. 4. Een tafelberg-vulkaan: de M. Minerva in het westen, 644 m.

deze afzettingen op diverse plaatsen in de terrassen, die op uitgebreide schaal ontstaan zijn als gevolg van jonge opheffingen. Het vulkanisme zette zich inmiddels in het Kwartair voort en duurde tot in het Pleistoceen, al waren er ook periodes van rust. In de storingszones steeg nu magma met basaltische samenstelling omhoog en over uitgestrekte oppervlakten in het midden-, westelijke en oostelijke deel van Sardinië stroomden basaltlagen uit. Door intensieve erosie zijn uit deze basalten de typische hoogvlaktes met steile wanden ontstaan: de *giara* en *gollei*. Zie afb. 4.

Vulkanen als de M. Arci in het achterland van de Golf van Oristano (812 m) en de M. Ferru, ten NO van de antieke nederzetting Cornus (1050 m), zijn markante punten in het landschap.

Mineralogie

Bij de contactzones van de binnengedrongen granieten met de oudere gesteenten zijn op uitgebreide schaal mineraalconcentraties ontstaan. Vooral voor lood en zink bezat Sardinië tot voor kort mijnen, die in hun soort tot de grootste van Europa behoorden. De lood- en zinkmijnen zijn vooral geconcentreerd in het zuidwesten, zoals in Iglesiente (Montevecchio, Monteponi, Campo Pisano) en in Sulcis (Rosas), maar er zijn ook ontsluitingen in Nuorese (Sos Enattos) en in de provincie van Sassari (Argentiera). Nevenproducten zijn cadmium en zilver.

Industrieel minder belangrijk maar wetenschappelijk wél van belang door de talrijke aanwezige mineralen zijn voorkomens van koper, vaak geassocieerd met lood en zink. Verder komen voor: ijzer, antimoon, nikkel, kobalt, tin, molybdeen, wolfram, en, vroeger, zilver. Als niet-metalen worden genoemd: bariet, kaolien, fluoriet, talk.

Bij mineralenliefhebbers is Sardinië vooral bekend om de mooi gekristalliseerde, groene **anglesiet**, om zijn **fosgeniet** en zijn **cerussiet** (Monteponi). De schrijvers van dit artikel beperkten hun zoeken tot mineralen van micromount-formaat.

Mijnbouw

De geschiedenis van de mijnbouw op Sardinië strekt zich uit over een periode van meer dan 2500 jaar, die kan worden ingedeeld in een vijftal periodes: de Punisch/Romeinse, Giudicale/Pisaanse, Spaans/Aragonese, de Sabaudoperiode en de moderne tijd. Waarschijnlijk heeft vanaf de 5e en 4e eeuw voor Chr. zilverwinning plaats gevonden op Sardinië. Vanaf 269 voor Chr. kreeg deze zilverwinning een belangrijke impuls toen de Romeinse regering zilver tot basis van het monetair stelsel maakte. Met de geleidelijke teloorgang van het Romeinse rijk namen ook de mijnbouwactiviteiten af en deze stopten volledig toen in 460 na Chr. de Vandalen het eiland veroverden.

Tijdens de Byzantijnse periode stonden de mijnbouwactiviteiten op een laag pitje. Pas tijdens het einde van het eerste millennium

begonnen ze weer toe te nemen. In de 13e eeuw - Sardinië bevond zich toen inmiddels onder de invloedssfeer van Pisa - werd het huidige stadje Iglesias gesticht, als centrum van een groot aantal lood- en zilver-smelterijen. Na een periode van welvaart nam in 1323 Aragon de macht over.

Tijdens het bewind van de Aragonezen raakte de mijnbouw meer en meer in verval, vooral als gevolg van de import van grote hoeveelheden zilver uit Midden- en Zuid-Amerika. Tot 1720, toen het eiland aan Savoye kwam, zijn er - zonder veel succes - verschillende pogingen gedaan om de mijnbouw weer nieuw leven in te blazen.

Van 1750-1850 wisselden meer en minder welvarende periodes, die vooral samenhangen met de kundigheid van de mijnbouwingenieurs, elkaar af.

Na 1850 namen de mijnbouwactiviteiten snel toe, met in 1867 niet minder dan 88 loodmijnen in bedrijf, waarvan de Monteponi de grootste was, en 5 mijnen die ijzer, lood, zink of koper voortbrachten. Werd in 1860 nog uitsluitend met hamer en beitel gewerkt, vanaf 1869 kwam de mechanisatie van de ertswinning heel snel op gang. In de eerste helft van de 20e eeuw werden grote hoeveelheden zilverhoudend lood gewonnen, naast zink, cadmium en ijzer. Na de 2e Wereldoorlog ontstond de laatste bloeiperiode van de Sardijnse mijnbouw. Na 1960 is de productie van metalen op Sardinië, evenals elders in Europa, geleidelijk afgenomen. Nu zijn alle mijnen op het eiland gesloten; alleen de grootste, de Monteponi, is nog stand-by.

Enkele vindplaatsen

Monte Tamara

De storthopen van de mijn Monte Tamara liggen op ca 1 km ten ZW van het plaatsje Nuxis, in het zuidwesten van Sardinië. Men kan de vindplaats vanuit Cagliari bereiken door de SS130 in de richting Iglesias te nemen. Bij Siligna verlaat men deze weg en neemt via het dorp de SS293 in zuidelijke richting naar Nuxis. Vanaf de ZO kant van het dorp ziet men de storthopen liggen. Een smal weggetje, dat slechts over de eerste 500 m berijdbaar is, voert naar de mijn.

Verschiede sulfiden van Pb, Zn en Cu, maar ook As, Fe en bariet zijn hier vanaf 1867 gewonnen. In 1979 is de mijn gesloten. Behalve sulfiden zijn dankzij zuurstofrijk water ook veel secundaire mineralen gevormd. In totaal zijn hier 60 mineralen gevonden.

Mineralen

Actinoliet: komt meestal voor als enkele cm's grote, grijsgroene vezelige aggregaten, soms als dunne naalden, samen met arsenopyriet.

Anglesiet: meest als korrelige aggregaten, maar ook als half-doorzichtige, prismatische witte kristallen, tot 2 mm, op limoniet.

Azuriet: in de vorm van korsten en aggregaten, zelden als mooie kristallen, tot 1 mm, met malachiet.

Cerussiet: vaak mooie, korte, plaatvormige kristallen met langstrepig, tot 2 mm, melkwit van kleur.

(Cupro)adamien: in groepen van kortprismatische kleine kristalletjes of als ronde aggregaten tot enkele mm's op limoniet. De kleur varieert, afhankelijk van het kopergehalte, van kleurloos tot blauwgroen; glasglans.

Gips: als holtebekleding of als mooie, doorzichtige kristallen.

Grossulaar: tamelijk veel voorkomend in mooie, geelgroene rhombendodecaëders.

Hemimorfiet: mooie, plaatvormige kristallen tot 2 mm, soms samengegroeid tot aggregaten, meest kleurloos, soms bruinachtig.

Linariet: vaak in korsten, maar ook in kleine lichtblauwe plaatvormige kristallen tot 0.2 mm met serpieriet en brochantiet.



Afb. 5. (Links) In de grot van San Giovanni, omgeving Sa Duchessa bij Domusnovas.

Afb. 6. (Rechts) De steile storthopen van Pira inferida.



Malachiet: komt meestal voor in kleine aggregaten, zelden in bolvormige aggregaten met radiaalstralige naaldjes tot enkele mm's.

Mimetesiet: zelden als doorschijnende kristallen met glasglans, maar als regel als langprismatische hexagonale kristallen, crème tot geel van kleur, soms semi-transparant.

Rosasiet: komt vrij veel voor in blauwgroene, bolvormige aggregaten tot 1 mm op smithsoniet.

Serpieriet: algemeen voorkomend in tot 3 mm lange, bladvormige kristallen, die soms tot bolvormige aggregaten aaneen zijn gekit; soms als schitterende microkristalletjes.

Smithsoniet: dit mineraal komt overvloedig voor, meestal als korsten of als holtevulling, zelden als kleine, mooie grijsachtige kristallen.

Verder zijn hier onder meer gevonden: aurichalciet, hedenbergiet, hedyphaan, oliveniet, scheeliet, wollastoniet en wulfeniet.

Sa Duchessa

In deze mijn is vanaf 1852 lood en zink en vanaf 1939 ook koper gewonnen. Koper komt hier vooral voor in de vorm van oxiden, zink als calamiën. De mijn is in 1971 definitief gesloten.

Om deze vindplaats te bereiken neemt men vanuit Cagliari de SS130 tot Domusnovas. Vandaar gaat men in noordelijke richting naar de grotten van San Giovanni. Afb. 5. Interessant is dat de weg naar de mijn over een afstand van ongeveer 1 km door de grot voert. Na ongeveer 6 km vanaf de grot komt men bij een open plek aan de rechterkant van de weg, vanwaaruit men de ruïnes van een aantal mijnegebouwen kan zien. Hier kan men parkeren. Links van de parkeerplaats begint een weggetje met een slagboom ervoor, dat naar de storthopen gaat. Na ongeveer 10 minuten lopen komt men bij de eerste storthoop; na nog eens 10 minuten bij de tweede. Beide storthopen zien blauw van de kopermineralen.

Mineralen

Agardiet: dit koperarsenaat komt hier voor als licht- tot donkerappelgroene naalden. Kleurenfoto A.

Carbonaat-cyanotrichiet: hier als licht hemelsblauw gekleurde bosjes naaldvormige kristallen, die samen met klinoklaas voorkomen.

Connelliet: als hemelsblauwe, naaldvormige aggregaten met

brochantiet en kleine kwarskristalletjes.

Duftiet: een loodarsenaat, dat hier gevonden wordt in ronde aggregaten van olijfgroen gekleurde kristalletjes, met mimetesiet en malachiet.

Gysiniet: dit zeldzame-aardmineraal, een loodcarbonaat, komt voor als roze, korrelige aggregaten op massieve kwarts, soms als een aanslag op chrysocol.

Klinoklaas: komt voor in donkerblauwe, straalvormige aggregaten met malachiet en chrysocol. Kleurenfoto B.

Koehliniet: een extreem zeldzaam bismutmineraal; komt hier voor als radiaalstralige aggregaten van langwerpige, platte, bleekgele, zijdeachtige kristallen.

Libetheniet: dit koperfosfaat wordt hier gevonden in meestal lichtgroene bolletjes, die uit naaldvormige kristalletjes bestaan.

Pseudomalachiet: komt vrij veel voor als donkergroene korsten, soms als kleine groene kogeltjes.

Wulfeniet: in de voor dit mineraal kenmerkende oranje-gele plaatjes tot ongeveer 1 mm.

Daarnaast zijn hier nog vele andere mineralen gevonden, zoals atacamiet, cupro-adamien, bariet, linariet, mimetesiet, fluoriet, pharmacosideriet en posnjakiet.

Pira Inferida

Pira Inferida was een onderdeel van het Fenugu Sibiri mijncomplex. Hier zijn tot 1968 nikkel en kobalt gewonnen in een kwarts-fluoriet-matrix. Op de storthopen van deze mijn is onder meer een groot aantal arsenaten te vinden. Afb. 6.

Men kan deze vindplaats vanuit Cagliari bereiken door de SS130 in de richting van Iglesias te nemen. Even voorbij Decimonannu rechtsaf via de SS196 naar Gúspini. In Gonnosfanàdige neemt men de weg naar Sibiri, waarbij men de geasfalteerde weg tot het einde moet volgen. In Sibiri, dat slechts uit enkele huizen en een aantal oude mijnegebouwen bestaat, slaat men na een paar honderd meter rechtsaf. Men komt dan op een weggetje dat langs een riviertje voert. Na enkele honderden meters bereikt men een hek, waar men de auto moet laten staan. Het weggetje vervolgend ligt na ongeveer een kwartier lopen rechts een grote storthoop (minder interessant); nog 5 minuten verder ziet men rechts, dichtbij de top van een hoge heuvel, de storthopen van Pira Inferida. Deze storthopen zijn te bereiken via een moeilijke, steile klim langs een smal paadje, die ongeveer drie kwartier vergt.

Pira Inferida is vooral interessant vanwege het grote aantal arsenaten dat er kan worden gevonden. Een aantal daarvan zal met enkele andere mineralen hieronder worden beschreven.

Mineralen

Bayldoniet: dit zeldzame loodkoper-arsenaat komt hier voor als dunne korsten van heldergroene kleine bolletjes.

Carminiet: min of meer naaldvormige oranjerode tot karmijnrode kristallen die soms relatief vrij grote vlakken vullen, waarin ook mansfieldiet kan liggen.

Cornubiet: vormt hier appelgroene korsten van rondachtige aggregaten.

Erythrien: dit kobaltarsenaat is hier vrij zeldzaam en komt voor in ronde aggregaten van roze naald- of latvormige kristallen. Zie de voorplaat van dit nummer.

Mansfieldiet: een aluminiumarsenaat dat op deze vindplaats vrij algemeen voorkomt in grijze tot lichtblauwe bolletjes die uit kleine kristalletjes bestaan. Dit mineraal kan gemakkelijk worden verward met scorodiet, dat hier onder meer in eenzelfde habitus voorkomt, maar dan groengeel van kleur. Kleurenfoto C.

Mimetesiet: komt hier veelvuldig voor in de vorm van kleurloze tot lichtgele, hexagonale, spits toelopende kristallen tot ongeveer 1 cm groot.

Simplexiet: hier te vinden als bosjes naaldvormige kristalletjes, witachtig tot licht olijfgroen van kleur.

Scorodiet: glasheldere tot meest rondachtige aggregaten aan-eengegroeide prismatische kristallen, tot enkele mm's lang.

Baccu Locci

De laatste jaren neemt de belangstelling voor deze grote maar moeilijk bereikbare mijn bij verzamelaars sterk toe. Dit niet in het laatst door de aanwezigheid van een aantal seleenmineralen. Men kan deze vindplaats uitsluitend bereiken met een hoogliggende auto, bij voorkeur met vier-wielaandrijving. De weg voert over aanzienlijke afstand door een rivierbedding, omdat een aantal bruggen in het recente verleden door het water weggeslagen is. Het laatste gedeelte van deze onbestrate weg voert steil omhoog, waarbij de scherpe haarspeldbochten soms niet in een keer genomen kunnen worden.

Men bereikt de mijn als volgt: vanaf Muravera neemt men de SS 125 in noordelijke richting. Na ongeveer 14 km komt men bij een rivier, de Corr'eCerbu. Deze rivier loopt langs een kasteel, Quirra, dat aan de rechterzijde van de weg ligt. Men volgt de weg langs de rivier naar links voor ongeveer 10 km. Na de beschreven steile klim komt u uit bij de mijn.

De mijnbouwactiviteit heeft plaatsgevonden van 1877 tot 1965. Men was bovenal geïnteresseerd in koper, molybdeen, wolfram, ijzer en goud.

Voor het zoeken in het zeer uitgestrekte gebied kan men zich het beste concentreren op de hoger gelegen storthopen, waar de beschreven oxidatiemineralen het meeste voorkomen.

Men dient zich wel te realiseren, dat de meeste in publicaties genoemde mineralen van onder de grond komen. Dit neemt niet weg, dat ook op de storthopen op sommige plekken de interessante mineralen door ons aangetroffen zijn, maar nooit in aanzienlijke hoeveelheden. Bovendien lijken de meeste van de genoemde mineralen beperkt te zijn tot een begrensd aantal storthopen; deze schijnen steeds weer een andere mineraalinhoud te hebben.

Van de ongeveer 60 tot nu toe gevonden mineralen worden hier alleen de meest opvallende besproken.



Afb. 7. Massaloni: storthoop en uitzicht.

Mineralen

Anglesiet: dit loodsulfaat treft men bij galeniet aan in de vorm van scherpe, doorzichtige, kleurloze kristallen. Deze kristallen kunnen enkele millimeters groot worden.

Aurichalciet: een koper- en zinkverbinding, die hier blauwe, tot rozetten gegroeide blaadjes vormt. Meestal samen met azuriet en malachiet.

Azuriet: in mooie kleine kristallen, meestal met brochantiet. Op sommige storthopen zijn ook aardige handstukjes te vinden.

Brochantiet: kopersulfaat in de vorm van prismatische, diepgroene kristallen. Kleurenfoto D.

Carbonaat-cyanotrichiet: samen voorkomend met chalcomeniet. Vormt attractieve handstukjes en micromounts door de intens blauwe kogeltjes, bestaande uit naaldjes en blaadjes. Kleurenfoto D.

Chalcomeniet: het interessantste mineraal voor verzamelaars op deze vindplaats. Dit koperselenide bestaat uit langgerekte hemelsblauwe kristallen die veelal in de matrix liggen; soms komen ook vrijstaande kristallen voor. De kristallen worden meestal ongeveer 1 cm groot. Kleurenfoto E.

Francisiet: een zeldzaam koper-bismutselenide. Het bestaat uit appelgroene korsten bij chalcomeniet.

Gedegen koper: imposante stukken gedegen koper komen uit één van de oude mijngangen, maar aan de oppervlakte hebben we dit mineraal niet aangetroffen.

Linariet: in de bekende platige, soms tot rozetten samengegroeide kristallen met een diepblauwe kleur.

Serpieriet: prachtige blauwe naaldvormige kristallen, tot enkele millimeters groot.

Massaloni

Deze mijn ligt in het Serrabusgebergte, ten noorden van Cagliari. Van oudsher is dit gebied vermaard om zijn vele zilverbijnen, maar ook koper-, lood- en zinkmijnen hebben hier bestaan. Vele van de zilverbijnen zijn te bereiken, maar de inspanning is hier groot te noemen. In de praktijk moet men rekenen op vele uren stevig doorstappen om op de plaats van bestemming te kunnen komen. Geen van deze mijnen is met de auto te bereiken. Relatief het gemakkelijkst komt men bij de Mina de Monte Narba, vlak bij Muravera, maar juist deze mijn ligt op privéterrein.

Een goed alternatief is de mijn van Massaloni. Deze is als volgt te vinden. Men neemt de weg van Cagliari naar Muravera, dit is de SS 125. Bij kilometerpaal 49 neemt u naar het noorden, richting bergen, een landweg. Volg deze totdat u na ongeveer 5 km bij een boerderij komt. Parkeer daar de auto en neem het pad dat voor de boerderij naar links loopt. Na ongeveer 4 km komt u bij een afzetting, maar met behulp van de trap erover kunt u het pad vervolgen. Na ongeveer 1 km ziet u aan de linkerhand de storthopen van de mijn van Massaloni. Deze storthopen zijn overigens wel steil. Afb. 7. Aan de rechterkant van het pad ziet u op enige afstand eveneens storthopen liggen. Deze storthopen zijn niet door ons bezocht.

De mijn van Massaloni heeft gewerkt van 1881 tot - met onderbrekingen - 1933.

De mijn is vooral bekend vanwege zijn zilverbijnen. Alle mineralen worden maximaal enkele millimeters groot en stevig spitten in de storthopen is een vereiste om de genoemde mineralen te kunnen vinden. Geregeld zijn de mineralen ingegroeid in de calciet, zodat de mineralen thuis met zuur uitgerepareerd dienen te worden.

Mineralen

Argentiet: In lamellaire en vormloze zwart-grijze massa's. Ook kubische en octaëdrische kristallen komen voor. Kleurenfoto F.

Breithauptiet: Een nikkel-antimoonmineraal. Komt zelden voor als bronskleurige spitse bipiramidale kristallen.

Galeniet: Zeer gangbaar en veelal sterk zilverhoudend. Meestal in de calciet.

Gedegen zilver: In plaatjes en dendritische aggregaatjes. Vaak vormen de kristalletjes mooie micromounts.

Sfaleriet: Dit mineraal komt veel voor. Soms in prachtige kristallen met een diepbruine kleur.

Uilmanniet: Een nikkelmineraal, dat meestal samen voorkomt met galeniet en breithauptiet. Het vormt grijze, metallische kubussen met een horizontale streping op de vlakken.

ENKELE ANDERE VINDPLAATSEN

Su Elzu

Willemiet in fraaie, hexagonale kristalletjes zijn te vinden in Su Elzu, nabij Ozieri in het noorden van het eiland. Men kan deze vindplaats bereiken door vanaf Ozieri in oostelijke richting de SS128bis te nemen. Na ongeveer 2 km ziet men aan zijn linkerhand de betrekkelijk kleine storthoop op enige afstand van de weg liggen. Bij een kapel, op ca 200 m van de storthoop, kan men parkeren. Verder kan men hier onder meer hemimorfiet, serpieriet en vanadinit vinden.

Arenas

Vanaf de parkeerplaats bij Sa Duchessa (zie hiervoor) volgt men de onverharde weg in noordelijke richting tot men bij een groot mijngebied komt, met talloze grote en kleinere afvalhopen. Op enkele plaatsen zijn hier prachtige micro's te vinden met angle-siet-, hemimorfiet-, bariet- en fluorietkristallen. Soms treft men alle vier mineralen in hetzelfde stuk erts aan.

Verblijfsmogelijkheden

Verblijfsmogelijkheden zijn er vooral in de periode half juni tot half september volop in Sardinië. In augustus, de vacantiemaand bij

uitstek voor de Italianen, moet men echter wel tijdig boeken. Maar ook buiten het toeristenseizoen zijn er overal betaalbare hotels en pensions te vinden. Campings zijn echter uitsluitend in juli en augustus geopend; alleen in het noorden soms een paar weken eerder en later. In de vacantiemaanden zijn er ook veel vakantiehuizen te huur. Een handig boekje over huisvesting is de 'Sardegna Annuario Hotels & Campings' van de Sardijnse VVV. Een deel van ons groepje heeft - tot volle tevredenheid - enkele keren op een boerderij verbleven (*Agroturismo*). Verspreid over het eiland kan men op enkele tientallen boerderijen terecht. Men zit meestal samen met het boerengezin aan tafel, wat de mogelijkheid biedt tot meer dan vluchtige contacten met de plaatselijke bevolking. Een probleem daarbij is overigens wel dat men zelden Engels, Frans of Duits spreekt, zodat men is aangewezen op handen, voeten en het woordenboek. Dat maakt het echter niet minder leuk. De maaltijden zijn uitgebreid, met soms wel zeven gangen, waaronder plaatselijke gerechten. Al met al de moeite meer dan waard.

LITERATUUR

Brizzi, G., Scanu, S., Stara, P. & Tanca, G., 1992. I minerali del giacimento di Monte Tamara. Riv. Miner. Ital. 15: 167-180 en 237-248.

Brizzi, G., Olmi, F. & Sabelli, C., 1994. Gli arsenati di Pira Inferida, Gonnosfanadiga (CA). Riv. Miner. Ital. 17: 193-206.

Manca, A., Manca, R. & Manca, L., 1995. La Miniera di Masaloni (Sarrabus, Sardegna). Riv. Miner. Ital. 18: 291-297

Olmi, F., Sabelli, C., Santucci, A. & Brizzi, G., 1995. Minerali rari in Sardegna. Riv. Miner. Ital. 18: 9-41.

Olmi, F., Sabelli, C., Santucci, A. & Brizzi, G., 1995. I silicati e i vanadati di Ozieri (SS). Riv. Miner. Ital. 18: 145-160.

Stara, P., Astolfi, M. & Pani, F., 1991. Nuovi ritrovamenti nella miniera di Baccu Locci. Riv. Miner. Ital. 14: 1-15.

Stara, P., Rizzo, R. & Tanca, G.A., 1996. Iglesiente e Arburese, Miniere e Minerali, Vol. I & 2. EMSa- Ente Minerario Sardo, Cagliari.

Von Borsig, T.A., Lilliu, G. en Fischer, D., 1977: Sardinien; Hirmer Verlag, München.

Themanummer Sardinien - mineralreiche Insel, div. auteurs, Lapis, jg. 7, nr. 11 (nov. 1982).

Meteorieten: stenen met raadsels

door Dr. J. van Diggelen

Jaren geleden was de ondertitel van dit verhaal ook de titel van een lezing, die ik voor heel wat van onze Kringen heb gehouden. Zo'n titel spreekt aan, maar zegt weinig. Velen van ons hebben in hun verzameling stenen waar zij geen raad mee weten. Het zijn inderdaad stenen met raadsels voor hen. Over deze stenen gaat dit verhaal niet. Er is echter ook voor de vakmensen een grote groep stenen, die vol zitten met raadsels. Sommige stenen daarvan hebben in de afgelopen decennia ons enkele zeer boeiende geheimen onthuld over hun levensloop. Enkele daarvan hebben tot in de pers kortgeleden opschudding verwekt, zodat zelfs de president van Amerika er zijn woordje over sprak. Op iedere beurs kunt u bijna altijd wel één (en soms meer dan één) handelaar aantreffen, die ze

aanbiedt. Het zijn stenen van andere werelden dan onze Aarde; het zijn stenen uit het heelal, meteorieten.

Stenen vallen uit de hemel

De val van een meteoriet is nog steeds een zeer bijzondere gebeurtenis, maar meestal beperkt het zich tot een spectaculair lichtverschijnsel: we zien een vuurbol, die in een of enkele seconden langs de heldere nachthemel voortsneelt. Soms zijn vuurbollen helderder dan de volle maan en trekken de aandacht van tientallen toeschouwers.

Toch zijn dat meestal maar kleine steentjes van hoogstens enkele centimeters, die vaak in de lagere luchtlagen verdampen. Ze missen nu eenmaal een hiteschild en een parachute, zoals terugkerende ruimteschepen. Enkele (en dat zijn dan de grotere)