

◀ Afb. 1. Azuriet met malachiet op een matrix van kwarts/fluoriet/bariet. Grootte: 8x7x3 cm. Foto & collectie: H. van Dennebroek.

Mineralogie

Fluoriet blijkt linariet te zijn

Na 31 jaar toch nog een bijzondere vondst

door **Herman van Dennebroek**
 educatie.ict@gea-geologie.nl

In augustus 1985 verzamelde ik mineralen in Noord-Spanje. De omgeving van Berbes was één van de plaatsen die vanwege de fluoriet op mijn programma stond. Bij Berbes lagen een aantal open mijnen (groeves), maar er waren ook ondergrondse werken. In 1979 is de mijnbouw daar stilgelegd. De officiële mijningang was bereikbaar vanuit Berbes, maar er was een 'achteringang' via het strand van Playa de la Vega. Via deze laatste route kwam ik in de ontsluiting.

Ik deed een aantal vondsten van lichtpaarse fluoriet tot 1 cm grootte met kwarts. Ik vond vooral kleine kleurloze kristallen op kwarts met bariet en op kalksteen. Op een bepaalde plek vond ik veel azuriet met wat malachiet. Meestal waren het zeer dunne laagjes of rozetvormige plekje van een paar millimeter doorsnee (afb. 1). Op een gegeven moment vond ik een brokje steen waarop een, op het eerste gezicht, donkerblauw fluoriet kubusje zichtbaar was tussen de modder die het stukje bedekte (afb. 2).

Drie decennia later ...

Al het materiaal nam ik mee naar huis, waar ik alles verder uitzocht en potentieel interessante specimen terzijde legde. Na een eerste reiniging was van het blauwe kubusje iets meer te zien en helaas bleek het beschadigd te zijn. Het stukje was nog niet erg schoon, omdat de modder moeilijk

▼ Afb. 2. De gereinigde vondst. Grootte: 5x3x2,5 cm. Ook aanwezig: kwarts, bariet en fluoriet. Foto & collectie: H. van Dennebroek.

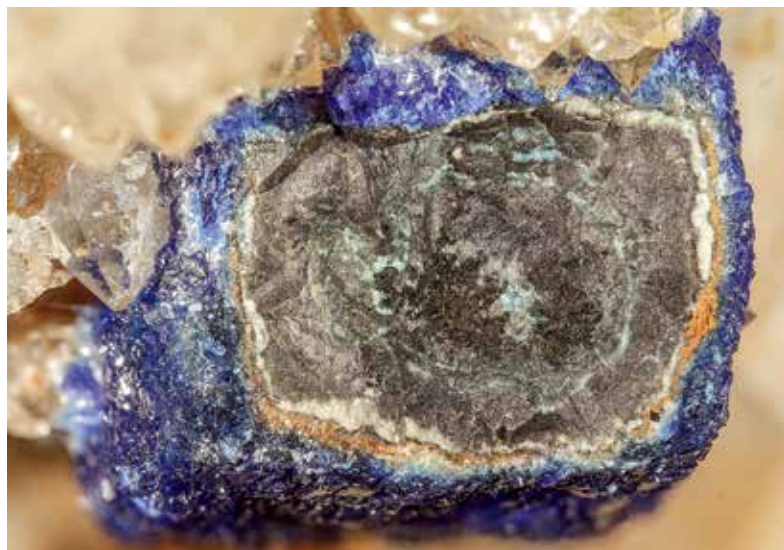




▲ Afb. 3. De kubus die met linariet is bedekt.
Grootte: 6 mm.
Foto & collectie:
H. van Dennebroek.

verwijderd kon worden. Er schemerde aan de zijkant nog een beetje donkerblauw en ik legde de steen weer terug onder het motto: "Later nog maar eens goed schoonmaken en opnieuw beoordelen".

Wel... dit laatste gebeurde pas na 31 jaar! In 2016 pakte ik de doos waarin ik een deel van de Spaanse fluorieten en azurietstukken bewaarde en zo vond ik het blauwe kubusje weer terug. Deze keer besloot ik het stuk écht goed schoon te maken. Na een dag weken in een sopje, borstelde ik het stukje af om

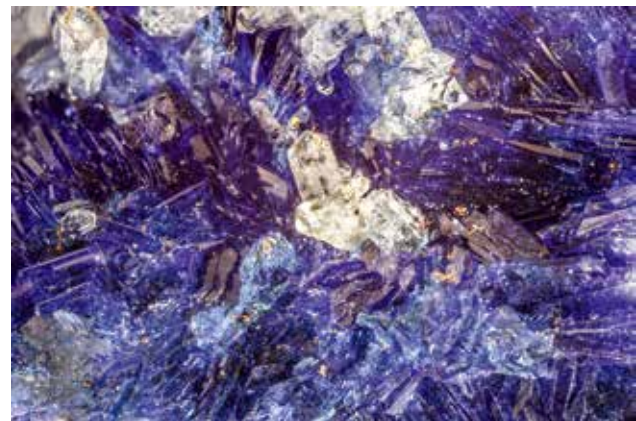


▲ Afb. 4. Duidelijk is te zien dat de linariet alleen als een omhullende rand aanwezig is. Beeldbreedte 7 mm.
Foto & collectie:
H van Dennebroek.

het vervolgens in de *ultrasoon* reiniger te plaatsen. Na drogen, bleek het specimen echt goed schoon en bekeek ik het onder de microscoop.

Direct wordt het mij duidelijk dat de blauwe kubus helemaal geen fluoriet is. Een loodgrijze massa wordt omgeven door diep

donkerblauwe kristalletjes (afb. 3). Is dit ook azuriet? De kristalletjes zijn langgerekt van vorm en parallel gegroeid (afb. 3 en 5). Op een andere plek van de steen zit een stukje galeniet (afb. 2), goed herkenbaar aan de kubusvormige splijting. De loodgrijze massa onder de blauwe kristallen heeft wel de kleur van galeniet, maar er is geen splijting meer te zien. Het materiaal ziet er uitgeloozd uit (afb. 4). Onder de blauwe kristalletjes zit een dun groen laagje.



▲ Afb. 5. Linariet met kwarts. Beeldbreedte 3,5 mm.
Foto & collectie: H. van Dennebroek.

Mijn conclusie is dat het blauwe mineraal ontstaan is, doordat de galeniet gedeeltelijk is opgelost en het daarbij vrijkomende element lood gebruikt is voor het ontstaan van het blauwe mineraal. Het feit dat in de afzetting veel azuriet en malachiet aanwezig is, betekent dat ook het element koper aanwezig is. Eén en ander leidt tot de conclusie dat de blauwe kristalletjes het mineraal linariet, $PbCu^{2+}[(OH)_2](SO_4)$, zouden kunnen zijn.

Ontstaan van linariet

Linariet is een mineraal dat door oxidatie ontstaat uit sulfidische lood- en koperafzettingen (galeniet en chalcopyriet) onder invloed van zure omstandigheden. Chalcopyriet en galeniet komen in de fluorietafzettingen van Berbes voor.

Allemaal mooie theorie, maar de diepblauwe kleur van de kristalletjes lijkt toch wel erg op die van azuriet. Om zekerheid over de determinatie "linariet" te verkrijgen, voer ik de volgende test uit: Op een klein hoekje dat uit het zicht is, breng ik een klein druppeltje verdund zoutzuur aan. Het blauwe materiaal reageert direct en slaat wit uit. Dit is een typische kenmerk voor het sulfaatmineraal linariet. Azuriet, een carbonaatmineraal, behoudt zijn kleur als het met zoutzuur reageert.

Kortom, mijn vondst is linariet. Feitelijk gaat het hier om een omhullingspseudomorfose

van linariet naar galeniet: de oorspronkelijke kubische vorm van de galeniet is behouden gebleven, terwijl het oppervlak omgezet is naar een ander mineraal.

Linariet hoort tot de linariet-cheniet groep. Deze groep bevat naast linariet de volgende mineralen:

cheniet	$Pb_4Cu(SO_4)_2(OH)_6$
munakataiet	$Pb_2Cu_2(Se^{4+}O_3)(SO_4)(OH)_4$
schmiederiet	$Pb_2Cu_2(Se^{6+}O_4)(Se^{4+}O_3)(OH)_4$

Linariet is vernoemd naar de Spaanse gemeente Linares, in Andalusië. Het heeft een hardheid van 2,5 en behoort tot het monokliene kristalsysteem. Meestal vormt linariet prismatische kristallen. Die kristallen kunnen een grootte bereiken tot wel 10 cm. Ik heb dergelijke grote linarietkristallen nog nooit in werkelijkheid gezien. Meestal zijn de kristallen klein, vormen ze rozetten of samengegroeide korsten, zoals op mijn Berbes-specimen. Het mineraal komt op heel veel plaatsen in de wereld voor, waarbij Noord-Amerika wat bevoordeeld lijkt, omdat daar heel veel vindplaatsen zijn. Zie afb. 6 en 7.



◀ Afb. 7. Linariet. Grootte onbekend. Vindplaats: Grand Reef-mijn, Laurel Canyon, Graham Co. Arizona, VS. Foto & collectie: MIM Museum, Beirut.

Dit artikel is eerder gepubliceerd op de website van GEA (www.gea-geologie.nl), in de rubriek 'Mineraal van de maand'. Uitgebreide informatie over de linariet-cheniet groep is te lezen op Mindat.org.

Referenties

- Minerals and their Localities, door J.H. Bernard en J. Hyršl. Granit Publishing House.
- Handbook of Mineralogy, volume V, door J.W. Anthony, R.A. Bideaux, K.W. Bladh en M.C. Nichols. Mineral Data Publishing (Tucson, Arizona).
- Minerale, Bestimmen nach äußeren Kennzeichen, door Rupert Hochleitner e.a. 3^e druk. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.



▲ Afb. 6. Linariet op cerussiet. Grootte onbekend. Vindplaats: Tsumeb, Namibië. Foto & collectie: Marco Frigerio.