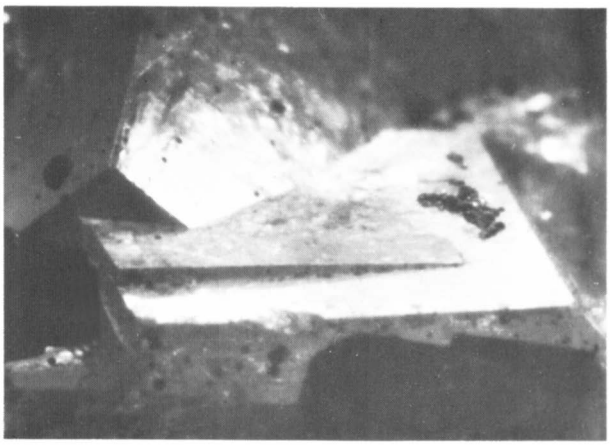


C

Foto C. Een aangroeistadium van fluoriet, 12 x

foto's: P. Stemvers

FLUORIET, waarvoor?

door R. Meijer

Het mineraal fluoriet dankt z'n naam aan een reeds lang bekende eigenschap, namelijk het beter laten smelten van metalen, in werkelijkheid het verlagen van het smeltpunt. Fluere is het Latijns voor vloeien, we kennen daardoor ook de veel gebruikte benaming vloeispaat, waarin spaat staat voor splijtbaarheid.
In de techniek wordt altijd van vloeispaat gesproken, in Engelse literatuur vinden we bijvoorbeeld daarom de benaming fluorspar, in Duitse Fluszspat.

Voorkomen en mijnbouw

Fluoriet kennen we in pegmatiet-voorkomens, maar het is veel algemener als hydrothermaal- en omzettingsmineraal. Exploitatie is het meest economisch op een omzettings-voorkomen in kalksteen. De winbare lagen kunnen sterk hellend, soms vertikaal worden aangetroffen, ze lenen zich dan niet voor dagbouw, maar moeten door ondergrondse mijnbouw gewonnen worden.
Een economisch winbare vindplaats moet minstens 20 tot 30% fluoriet bevatten. Lager kan alleen gegaan worden als er andere bruikbare grondstoffen samen mee voorkomen, zoals bariet, galeniet en sfaleriet.
Normaal gesproken is het niet mogelijk om fluoriet te winnen, die direkt bruikbaar en verhandelbaar is, alhoewel dit soms voorkomt.
Vanwege de verscheidenheid aan associërende mineralen, die soms zeer innig met fluoriet zijn vergroeid, kennen we vele vormen van "gehalte-verhoging", waarvoor we allerlei methoden hebben. De simpelste is de handsortering aan de lopende band, echter ook fijnmalen waarna afscheiden door middel van zware vloeistoffen waarin de fluoriet gaat zweven wordt toegepast. Andere mogelijkheden zijn mechanisch sorteren op soortelijk gewicht via spiraalgoten of triltafels en het laten drijven van fluorietmeel in water met een bepaald schuimmiddel.
Stukerts of meel kan vervolgens door zijn gehalte aan fluoriet meedingen naar een plaats op de wereldmarkt.

De wereldmarkt

De wereldmarkt kent drie belangrijke gradaties: acid, ceramic en metallurgical.

Acid staat voor 97% fluoriet en wordt gebruikt voor de vervaardiging van onder andere fluorwaterstof, HF, waarbij ook de korrelgrootte belangrijk is. Deze bepaalt weer de reactiesnelheid met zoutzuur waarbij de fluorwaterstof vrijkomt.
Ceramic voor glas en emaille moet zo'n 93 tot 95% fluoriet bevatten.
Metallurgical, ook wel metspar genoemd, ligt rond de 75% CaF_2. Dit is de kwaliteit die we het beste kennen van de ertsoverslagbedrijven en van bijvoorbeeld Hoogovens IJmuiden voor de toepassing in de staalbereiding.
Worden de eerste twee gradaties fijnvermalen verhandeld, deze kwaliteit wordt normaal als stukerts verkocht, gesorteerd op ongeveer 50 mm of "run of mine", alles door elkaar, zo van de mijn tot brokken van 40 cm. De verbruiker breekt en sorteert dan zelf verder.
Vindplaatsen van goed stukerts worden schaarser, daarom is het persen van briketjes en het rollen van knikkers, pellets heten deze officiëel, in ontwikkeling.
In tonnen uitgedrukt is de jaarlijkse wereldproduktie ongeveer 4,5 miljoen ton. De koploper met ongeveer 1 miljoen ton per jaar is Mexico. Op de tweede plaats komt een groot aantal landen met een jaarlijkse produktie rond de 300.000 ton. Deze landen zijn: Verenigde Staten, China, Thailand en dichterbij: Frankrijk, Italië, Spanje en Engeland, terwijl ook Rusland op dit niveau zit. Alle andere landen liggen duidelijk lager.

Fluoriet bij Hoogovens IJmuiden

De verzamelaar van mineralen is in principe geïnteresseerd in handstukken of micromounts. Daarom is voor die verzamelaar veel van bovengenoemd materiaal niet zo interessant en vindt hij alleen iets tussen de stukertsen die we metallurgical noemen. Hoogovens IJmuiden is een groot-verbruiker van dit materiaal en is daarom ook ongewild een favoriete leverancier van verzamelaarsstukken, vooral in eigen omgeving. Het ligt daar, enigszins afgeschermd, opgeslagen op hopen van zo'n 1300 ton. Bij elke hoop ligt een bord waarop vermeld de datum van binnenkomst en de naam van het aanvoerende schip. Het materiaal ligt er altijd in de vorm "run of mine", de hoop

bevat stof tot stukken van 40 cm.
Een ertsbreker verkleint de fluoriet tot de maximale maat van 50 mm waarna een transportband het omhoog voert, zodat het gestort kan worden in een wagon of vrachtwagen.

Waarom is er eigenlijk fluoriet, bij Hoogovens vloeispaat genaamd, op dit bedrijf aanwezig?
Wel, de problemen beginnen al bij de ijzerertsen. Deze ertsen bevatten de nodige ganggesteenten, zodat uit een hoogoven bij de ijzeraftap ook slak meekomt. De slak, het vloeibare ganggesteente, wordt zoveel mogelijk van het ijzer gescheiden voordat het in de ruwijzermenger stroomt. Toch gaat er wat slak mee in die menger, een torpedo-vormige wagon, die het ijzer vervoert naar de staalfabriek. IJzer uit de hoogoven bevat te veel koolstof, dat er in de staalfabriek "uitgebrand" wordt met zuivere zuurstof. Daarom noemen we deze vorm van staal oxy-staal, en de fabriek oxystaalfabriek.
In een oxystaalfabriek bevinden zich de converters: grote, vuurvast bemetselde vaten, waarin het ijzer gegoten wordt met een ruwijzerpan. Via een lans wordt dan de zuivere zuurstof in het bad geblazen om ongewenste elementen eruit te branden. Het ruwijzer was 1300°C en zou hierdoor als staalbad 2200°C worden als er niet de nodige hoeveelheid schroot zou toegevoegd zijn. De staaltemperatuur mag namelijk niet hoger worden dan zo'n 1600°C.
De slak op het ijzerbad kan, afhankelijk van de samenstelling, dik en stroperig zijn. Daardoor komt de zuurstof er moeilijk doorheen en willen de verbrandingsgassen er ook niet graag door.
Om nu dit probleem kwijt te raken maken we de slak dunvloeibaar met behulp van vloeispaat. Hoogovens heeft twee oxystaalfabrieken. In de oudste zijn de convertorinhouden 100 ton en was de soms benodigde vloeispaatdosering 300 kg. Waarom was? Vloeispaatdosering heeft ook nadelen. De vuurvaste bekleding wordt erdoor aangetast en het is een dure grondstof. Daarom is in combinatie met kalkdosering de slakbeïnvloeding de laatste tijd anders. In de nieuwste oxystaalfabriek met drie converters van 250 ton inhoud wordt sinds kort in het geheel geen vloeispaat meer toegepast. Daar is men geheel ingespeeld op de kalksteendosering.

Wat is de herkomst van de Hoogovens-vloeispaat? Sinds ongeveer 7 jaar komt de vloeispaat uit China. Vele mijnen leveren hun vloeispaat af op een centraal punt vanwaar de verscheping plaats vindt. Daarom zit er voor de liefhebber vaak veel verschil in de storthopen. Hoogtepunten in deze China-periode waren bijvoorbeeld de rose, niervormige fluoriet uit het schip Gerjo in februari 1972, terwijl de ladingen van de schepen Baschi en Duo in november 1976 zorgden voor mooie handstukken met grote kubuskristallen. Natuurlijk is het overstorten van de vloeispaat voor deze stukken ongezond, maar daarentegen beschermt het aanwezige stoferts ook vaak.
Vóór de China-periode, waarin we nu nog zitten, hadden we een grote verscheidenheid in landen van herkomst: Mexico, geode-achtige vloeispaat, Frankrijk, heldere splijtstukken, waaronder lichtblauwe en Zuid-Afrika, met door hematiet verkleurde ruwe brokken. Er kwam ook eens een lading uit Spanje, van de omgeving van Barcelona. De vloeispaat was wel goed, maar de afdeling monstername merkte op, dat de zending retour zou gaan, omdat ze vergeten waren de galeniet eruit te halen. De hoop lag er een week, toch is niet alles retour gegaan, een verzamelaar is ook kritisch!

Aan vervanging van vloeispaat wordt overal in de wereld aandacht besteed als het om slakbeïnvloeder gaat. Goede resultaten geeft bijvoorbeeld colemanniet, een boraatmineraal, vooral uit Turkije, terwijl bij Hoogovens IJmuiden proeven zijn gedaan met ilmeniet-hematiet van Lake Tio in Canada, in de handel als z.g. Sorel-flux.
Oorzaak van dit naarstig zoeken naar vervanging ligt hoofdzakelijk in de geleidelijke uitputting van de beschikbare voorraden bruikbaar stukerts, waardoor de grondstof steeds duurder gaat worden.

---

kleurenpagina 3
bijschriften kleurenfoto's

associaties: Weardale, Engeland

13. **violette en lila fluoriet met galeniet.** *Vindplaats: Blackdene Mine, Weardale, beeldopp. 13 x 20 mm, coll. ir. H.K. Groenenboom.*
De grote, violette kristallen zijn vertweelingd, de kleinere, lichtere fluorieten zijn in tweede generatie na de donkere ontstaan.

14. **glasheldere fluoriet met sfaleriet.** *Vindplaats: Cambokeels Mine, Stanhope, Weardale, beeldgrootte 20 x 30 mm, coll. ir. H.K. Groenenboom.*
Ook hier is de fluoriet vertweelingd, als zo vaak bij Weardale-voorkomens van dit mineraal.

15. **lichte fluoriet en kwarts met limoniet.** *Herkomst: Weardale, beeldopp. 17 x 25 mm. coll. ir. H.K. Groenenboom.*
De zeer lichtviolette fluoriet gaat hier samen met in mooie dubbeleinders uitgekristalliseerde, door limoniet oranje gekleurde kwarts. De kwarts is soms misvormd.

16. **zeer licht-violette fluoriet met kwarts en chalkopyriet.** *Herkomst: Weardale, beeldopp. 15 x 23 mm, coll. ir. H.K. Groenenboom.*

17. **kleurloze fluoriet op sideriet en chalkopyriet.** *Herkomst: Weardale, beeldopp. 45 x 30 mm, coll. ir. H.K. Groenenboom.*
De fluoriet is vertweelingd, de oranjebruine sideriet is plaatvormig, de chalkopyriet vertoont groeilijnen.



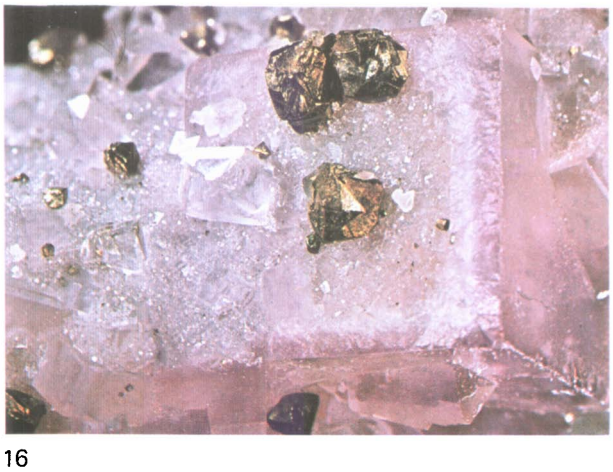
13



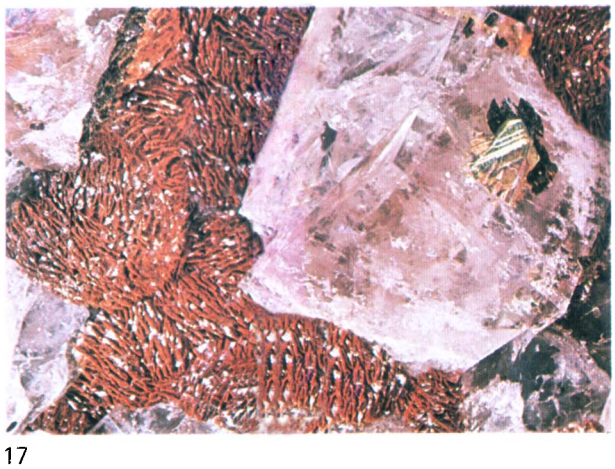
14



15



16



17



18



19

20





21

Kleurenfotografie: P. Stemvers