

Mikroklin fra Landsverk 1, Evje

Av Olav Revheim

Landsverk 1 er kanskje det mest kjente pegmatittbruddet i Evje-Iveland området. Det er identifisert rundt 70 forskjellige mineraler fra bruddet, og druserom med velutviklede krystaller er ikke uvanlige. Rikdommen på mineraler skyldes at pegmatitten er utviklet i tre forskjellige faser; en primær pegmatittdannelse, en sekundær cleavelanditt-fase og en «breksje-fase» med en eller flere hydrotermale hendelser. Dette har gitt mange forskjellige miljøer for mineraldannelse. Også kalifeltspaten i Landsverk 1 er påvirket av den komplekse pegmatittdannelsen, mest synlig gjennom endringer i fargen fra rosa via sterk grønn til mursteinsrød.

Den primære mikroklinfeltspaten i Landsverk 1 er en vanlig lys rosa pegmatittfeltspat. I nærheten av cleavelandittsonen i Landsverk 1 er mikroklinen omdannet til sterkt blågrønn amazonitt. Amazonitten fra Landsverk 1 har sannsynligvis den beste fargen av alle norske amazonitter. Den var derfor et svært ettertraktet cabochonmateriale på 1960- og 70- tallet, da det enda ble funnet i større mengder. Taylor *et al.* (1960) presenterte kjemiske undersøkelser av både amazonitten og den rosa mikroklinen, uten å finne noen signifikant forskjell i kjemi, selv ikke på sporelementnivå. De greier ikke å forklare fargeskiftet fra rosa til grønn.



Fig 1. 10 cm bred amazonittstoff fra Setesdalsmuseet, Fennefoss. Man kan tydelig se hvordan fargen på feltspaten endres fra grønn til rosa langs kantene og rundt hullene/gangene midt i stoffen. En tydelig indikasjon på at temperaturen i breksjefasen har vært høyere enn 270 grader.

I tillegg viser noen av amazonittstoffene et eiendommelig nettverk av sterkt rosa til mursteinsrøde bånd og flekker (se fig 1 og 2). Disse båndene er relatert til den hydrotermale fasen av pegmatitten. Varmt, mineralrikt vann har sirkulert gjennom sprekker og svakhetssoner i pegmatitten og både endret fargen på amazonitten fra grønn til rosa, og avsatt ny, til dels mursteinsrød feltspat i disse sprekken. Den mursteinsrøde, 3dje generasjon mikroklin har et tydelig annerledes innhold av sporelementer enn den opprinnelige feltspaten.

Oftedal (1957) presenterte data på amazonitt fra Tørdal som viser at fargen på amazonitt forsvinner ved temperaturer over 270 grader Celsius. Ved 500 grader Celsius forsvant fargen nesten umiddelbart. Han konkluderer med at amazonitt kan kun dannes i temperaturer under 270 grader, og at fargen forsvinner, via lys grønn til hvitaktig ved temperaturer over 270 grader. For Landsverk 1, forteller

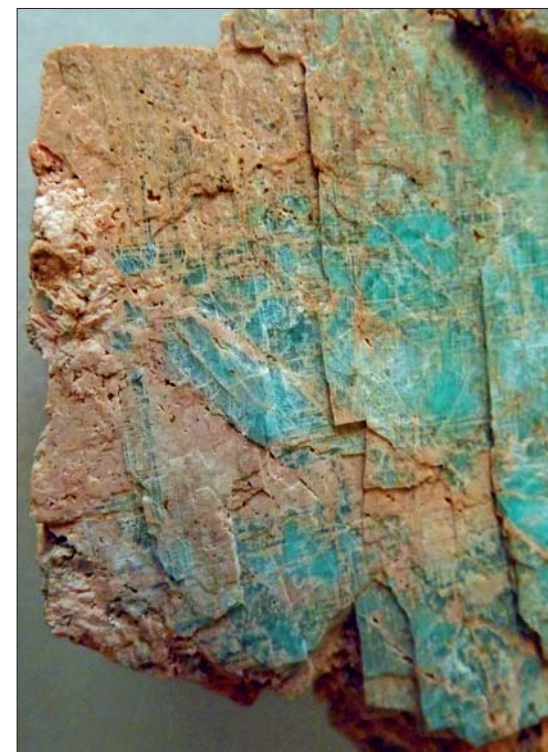


Fig 2. Detalj (bildehøyde ca. 10 cm) som viser fargeendringen fra grønn til rød. Fargen er sterkest nær breksjesonen (kanten av stoffen), og man kan se den røde fargen følger sprekker og spalteflater.

fargeendringen av amazonitten i og nær (mikro)sprekker at den hydrotermale fasen har vært varmere enn 270 grader, mens det lave innholdet av Na(trium) og en stor grad av strukturell orden i den nydannede røde fasen indikerer dannelse ved svært lave temperaturer. Taylor *et al.* (1960) beskriver breksjering og nydannelse av mikroklin som to separate hendelser, noe som kan forklare den tilsynelatende motsigelsen i temperaturer mellom fargeendring i amazonitt og dannelse av 3dje generasjon mikroklin.

Endringene i fargen fra lys rosa til grønn til rosa/rød i mikroklin gjør Landsverk 1 til en god plass til å sjekke ut teorier for farger i feltspat. Årsaken til fargen i amazonitt har vært mye forsket på, og en mengde teorier har vært lansert. Den teorien som passer best med det som ses i Landsverk 1 er lansert av Hofmeister og Rossmann (1985). De mener bly (Pb) sammen med vann i krystallgitteret er årsaken. Et komplekst samspill av Pb^+ , Pb^{3+} og strukturelt vann



Fig 3. Amazonittfragment i breksje. Stoffen er ca. 20x15 cm. Fargeendringen er tydelig i høyre kant og øverst på bildet, noe som viser høy (>270°C) i dette området. På nedre venstre del er stoffen dekket av stilpnomelan. Både forekomst av stilpnomelan og den grønne fargen viser at temperaturen i dette området har vært betydelig lavere.

i nærheten av Pb^{3+} ionene gir forskjellige varianter av grønn til blå farge. Denne teorien gir en forklaring på hvorfor mikroklin med høyt blyinnhold ikke blir grønt (manglende strukturelt vann) og at amazonitt mister farge ved oppvarming (brutt kontakt mellom Pb^{3+} og vann).

Mikroklin med mursteinsrød farge er ikke uvanlig i breksjesoner flere steder i Norge (Neumann, 1985), og er vanligvis forklart med mikroinneslutninger av hematitt. Taylor *et al.* (1960) finner imidlertid ikke hematitt i 3dje generasjonsmikroklin fra Landsverk 1, og den mursteinsrøde fargen må derfor ha en annen, hittil ukjent årsak.

Mikroklin i Landsverk 1 viser altså et svært sammensatt bilde, der den opprinnelige rosa pegmatittfeltspaten først ble grønn (amazonitt) i nærheten av cleavelanditt, får så senere endre farge til rosa som en følge av påvirkning fra breksjering i pegmatitten, dette tilsynelatende uten noen særlig endring i sammensetning. I tillegg er en 3dje generasjon mikroklin hydrotermalt dannet ved lave temperaturer, denne har en annen sammensetning av sporelementer enn den opprinnelige feltspaten. Selv om en del av hendelsene som har formet Landsverk 1-pegmatitten og noen av relasjonene til farge i feltspat er forstått, er det fremdeles

mye igjen å undersøke, både i dannelsen av pegmatitten, årsakene til farge i mikroklin, og i sammenhengene mellom disse.

Referanser:

Hofmeister A.M., Rossman G.R. (1985): A spectroscopic study of irradiation coloring of amazonite: Structurally hydrous, Pb-bearing feldspar. *American Mineralogist*. **70**, 794-804.

Taylor, S. R., Heier, K. S. & Sverdrup, T. L. (1960): Contributions to the mineralogy of Norway No. 5. Trace element variation in three generations of feldspars from the Landsverk I pegmatite, Evje, southern Norway. *Norsk Geologisk tidsskrift*. **40**, 133-156.

Taylor, B.E., Friedrichsen H. (1983): Oxygen and hydrogen isotope disequilibria in the Landsverk I pegmatite, Evje, southern Norway: Evidence for anomalous hydrothermal fluids. *Norsk Geologisk Tidsskrift*. **63**, 199-211.

Oftedal, Ivar (1957): Heating experiments on amazonite. *Mineralogical Magazine*. **31** (no. 236), 417-419.

Revheim, O. (2008): Landsverk 1, The Jokeli Quarry. Mindat article 424. <http://www.mindat.org/article.php/424/Landsverk+1%2C+The+Jokeli+Quarry>.

NATURENS MANGFOLD



Kjøper og selger mineraler, fossiler, meteoritter, utstoppede dyr, tørkede insekter, gevirer, bøker, figurer, biologisk og geologisk rekvisita.

Medlemmer med NAGS-kortet får 20% rabatt på enkeltvarer under 500 kr.

Hagegata 1, 0577 OSLO (like ved Naturhistorisk museum)

www.facebook.com/NaturensMangfoldAs

www.naturensmangfold.no

E-post: rune.froyland@naturensmangfold.no

Tlf. 975 11 694