

SKAPOLIT FRA SYD-NORSKE GRANITPEGMATITGANGER

AV

J. SCHETELIG

4 TEKSTFIGURER OG „ENGLISH SUMMARY“

NORSK GEOLOGISK TIDSSKRIFT,
BIND III, NO. 6. — UTGIT AV
NORSK GEOLOGISK FORENING.

KRISTIANIA 1915

Skapolit fra syd-norske granitpegmatitganger.

Av

J. Schetelig.

Foranledningen til nærværende korte redegjørelse angaaende forekomsten av skapolit paa de norske granitpegmatitganger var en liten avhandling av J. STANSFIELD¹ i juliheftet av *American Journal of Science* 1914, hvori han beskriver en forekomst av skapolit i granitpegmatit og anser dette som en ny forekomstmaate for dette mineral.

W. C. BRØGGER² har i indledningen til „Die Mineralien der süd-norwegischen Granitpegmatitgänge I“ meddelt en meget uttømmende fortegnelse over de mineraler, som forekommer paa disse ganger. Ved en ren forglemmelse er skapolit ikke medtat i denne fortegnelse; dog har skapolit fra norske granitpegmatitganger været kjendt meget længe, men uheldigvis har den ikke været nævnt i litteraturen, og STANSFIELD har saaledes været undskyldt for at kjende de norske forekomster.

Skapolit er idethele et sjeldent mineral paa de egne granitpegmatitganger; det materiale som findes i mineralogisk-

¹ I STANSFIELD: On a New Mode of Occurrence of Scapolite. *Amer. Journ.* XXXVIII July 1914. 3. 7.

² Vid.selsk. Skr. I. Mat. Nat. Kl. 1906 No. 6.

geologisk museum er heller ikke rikt. Fra Helle feldspatbrud ved Arendal er av T. LASSEN innsamlet endel stykker, som viser grovstraalige aggregater av kaliglimmer med albit, som pseudomorfoser efter skapolit, i mikroklinpertit. Fra Buø og Garta feldspatbrud nær Arendal findes lignende stykker ogsaa innsamlet av T. LASSEN. En del større stykker av grovstængelig skapolit med endel paasittende pegmatitkvarts er foræret museet av bergingeniør F. MARTHEN og er etikettert „Kragero(?)“. Fra Ramskjær feldspatbrud i Søndeled har museet i de senere aar gjennem T. TØRJESEN, Risør erhvervet en stuf med en pseudomorfose efter skapolit i pegmatitkvarts, skarpt begrænset av et kvadratisk prisma, og en stuf med frisk radialstængelig skapolit grænsende mot beryl. Fra et feldspatbrud nær Holts kirke pr. Tvedestrand har jeg selv innsamlet et noget større materiale av frisk skapolit, som jeg nedenfor skal komme tilbake til. Dette er alt.

Materialet er ikke stort, men viser dog, at skapolit forekommer — omend som stor sjeldenhet og altid som sekundært mineral — paa de granitiske pegmatitganger i kyststrøket mellem Kragero og Arendal. Fra feldspatbruddene i Iveland og Evje i Sætersdalen kjendes ikke skapolit,¹ og heller ikke fra Smaalenene. Systematisk eftersøking efter skapolit i feldspatbruddene er vistnok ikke foretat; men efter det foreliggende synes det, som om skapolitens optræden paa de granitiske pegmatitganger falder sammen med utbredelsen av Bamleformationen paa kyststrækningen mellem Langesund og Grimstad, hvor skapolit idethele er et meget almindelig mineral f. eks. paa

¹ Under mine hyppige reiser i Iveland og Evje har jeg besøkt de fleste feldspatbrud, men aldrig paatruffet skapolit. Heller ikke OLAV THORVET har nogensinde fundet skapolit i Iveland.

apatitgangene og ledsagende bergarter, paa de Arendalske jernforekomster o. s. v.

Skapolitmaterialet fra Holt, som er det rikeste og frembyr mest av interesse, samlet jeg paa en stipendiereise sommeren 1908, da jeg bl. a. besøkte en række feldspatbrud i Tvedestrands omegn. I heia v. f. Holts kirke er der flere brud, som ligger omtrent paa rad efter strøket i grundtjeldet ca. nø—sv; om disse brud er drevet paa samme pegmatitgang eller paa et par parallelgange kunde ikke avgjøres. I et av disse brud tilhørende HERM. JENSEN, Risør var der drevet ned en dyp synk¹ i den vertikalt staaende pegmatitgang; ved mit besøk var den utilgjengelig, da den var fuld av vand. Jeg maatte derfor avstaa fra at undersøke hvordan mineralerne forekom paa gangen og nøie mig med en undersøkelse av berghalden.

Pegmatitgangens hovedmineraler var de sedvanlige: rødlig mikroklinpertit, hvit oligoklas (An_{20})², kvarts, biotit og muskovit. Biotiten var i stor utstrækning kloritisert. Opsamlet for sig laa en liten haug blaagrøn apatit, klar i smaastykker, men med en ugjennemsiktig rødviolet forvittringshud utenpaa krystallerne. Et enkelt stykke viste forandringen fra klar blaagrøn til ugjennemsiktig rødviolet apatit skredet frem gjennom større dele av massen. Apatiten gav ved kvalitativ prøve tydelig fluor-reaktion. Forøvrig fandtes sort turmalin. Av sjeldne mineraler saaes intet; muligens var berghalden tidligere gjennemsøkt av andre.

Min spesielle oppmerksomhet blev dog tiltrukket av en haug med forvitret kalifeldspat, sandsynligvis utsortert som mindre værdifuld. Den viste sig dels gjennemgaaende for-

¹ Efter BRØGGER mindst 30 m. dyp. L. c.

² Anortitgehalten bestemt efter utslukning α' paa spaltestykker efter M. og P.

vitret, dels forvitret langs spalterids og sprækker. Den friske mikroklinpertit er gjennemsiktig; ved forvitringen blir den tæt og lys teglstensrød av farve, desuten optrær striper av hvit, kornet substans paa pertillamellernes plads; en utlutningsproces, som særlig har gaat ut over pertitlamellerne, har delvis gjort den forvitrede feldspat porøs. Under mikroskopet ses de hvite striper (de omvandlede

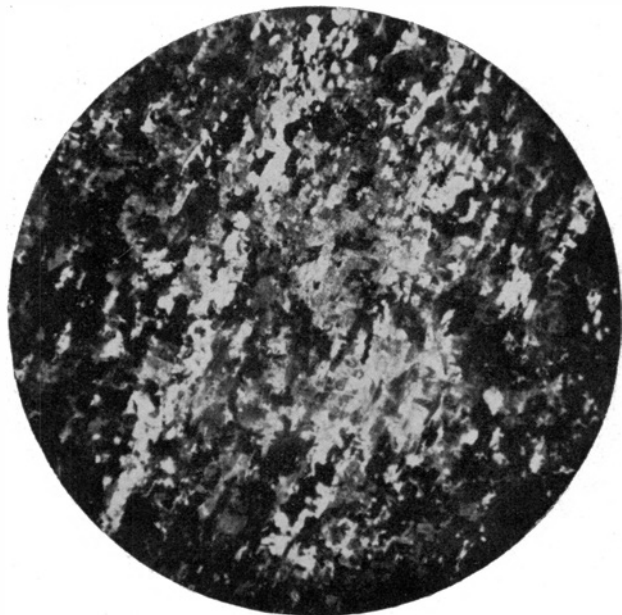


Fig. 1. Omvandet mikroklinpertit. (Mikro-foto).
Holt pr. Tvedestrand. Forstørr. 15. J. Sch. fot.

pertillammeller) at bestaa av et finkornet aggregat av albit, muskovit og kvarts. Den ikke angrepne mikroklin viser sig meget frisk med de sedvanlige tvillinglameller. Forandringen til den opake, teglstensrøde feldspatsubstans kan følges meget godt i præparatet: den friske, tvillingstripete mikroklin gaar gradvis over i et eiendommelig vatret aggregat av smaa uregelmæssige korn av rød pigmentert

kalifeldspat, der viser tegn til begyndende omvandling. Det store homogene individ viser sig opløst i et aggregat av smaaindivider av forskjellig størrelse, orientert i alle retninger og gripende ind i hinanden med uregelmæssige rande (se fig. 1).

Sammen med den forvitrede kalifeldspat fandt jeg et lyst stængelig mineral, dels i større stykker nogenlunde frit for andre mineraler, dels i stykker sammen med kalifeldspat. Krystaller av mineralet blev ikke fundet, men efter utseende og egenskaper forøvrig var jeg dog temmelig sikker paa, at det var skapolit. Den nærmere undersøkelse har bekræftet dette resultat.

Skapoliten optrær i grovstængelige masser visende prismatisk spaltbarhet med 90° vinkel, som under mikroskopet træder godt frem ved siden av en tverdeling \perp \hat{c} . Lysbrytning høiere end kanadabalsam. Kraftig dobbeltbrytning. Enakset, opt. neg.

Skapoliten er dels lys gullig, dels svakt blaalig grøn; den grønlig farve skyldes endel skjæl av en grønlig klorit. Begge varieteter er ellers overmaate friske og paafaldende fri for indeslutninger. For at faa en tilnærmet bestemmelse av skapolitens sammensætning bestemtes lysbrytningen ved immersionsmetoden for Na-lys. For begge varieteter fandtes samme værdier:

$$N_{\omega} = 1.561 \quad N_{\varepsilon} = 1.544 \quad N_{\omega} - N_{\varepsilon} = 0.017.$$

Samme værdier har HIMMELBAUER¹ fundet for skapolit fra Gouverneur med 50 % Marialit.

Den blaaligrønne skapolit forekommer i større masser med grovstængelig, uregelmæssig divergentstraalig struktur; sammen med skapoliten findes litt kvarts, kalkspat, klorit og jernerts.

¹ A. HIMMELBAUER: Zur Kenntniss der Skapolitgruppe. Sitz. Ber. Akad. Wien 1910. 109 A. 118.

Den gullige varietet er karakteristisk radialstraalig, og krystallisert mot mikroklin. Endel av de innsamlede stykker viser tydelig, at skapoliten er dannet paa kalifeldspatens bekostning.

I fig. 2, hvor mikroklinen er mørk og skapoliten lys

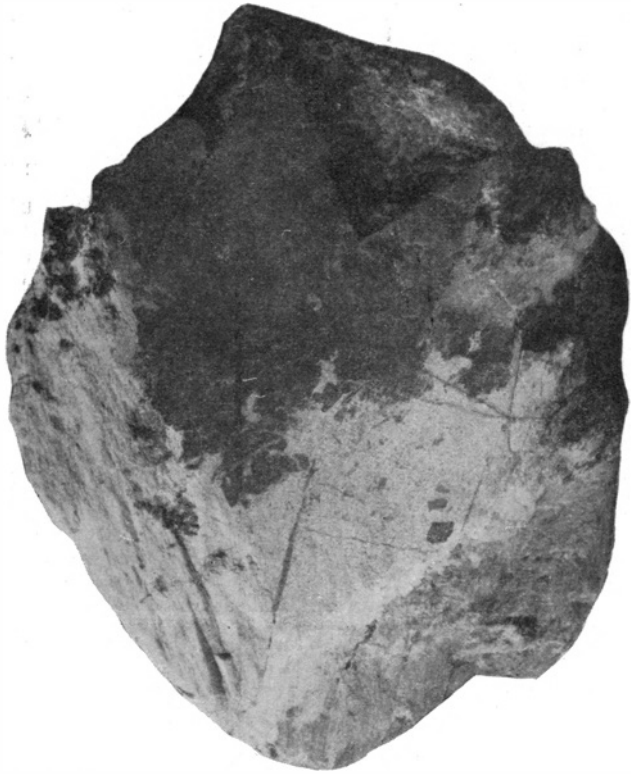


Fig. 2. Et slepet stykke med mikroklin (mørk) og skapolit (lys) visende skapolitisering av mikroklinen. Naturlig størrelse.

Holt pr. Tvedestrand.

S. Bergh fot.

kan man tydelig følge uregelmæssige aarer av skapolit indover i feldspaten, og man ser uregelmæssige biter av feldspaten liggende her og der som uforandrede rester i den straalige skapolit. Skapolitiseringen av mikroklinen lar sig endda bedre forfølge i detalj under mikroskopet; man

ser, at skapolitdannelsen har skredet frem langs spalterids og sprækker, hvor man kan forfølge tynde aarer og kiler av skapolit indover i feldspaten. Større og mindre uregelmæssige rester av mikroklin, som dels er frisk dels viser begyndende skapolitisering ledsaget av muskovitdannelse og undertiden sammen med litt kalkspat, ligger spredt i skapoliten (fig. 3).



Fig. 3. Skapolitisering av mikroklin. Holt pr. Tvedestrand.
Mikro-foto. Nicols + Forstørr. 17. J. Sch. fot.

I et andet præparat ser man den pag. 6 beskrevne omdannelse av mikroklinen, og i mikroklinen ser man uregelmæssige partier av muskovit indeholdende kjerner av skapolit (fig. 4); det synes, som om skapoliten er omdannet til muskovit, samtidig som mikroklinen har undergåat den nævnte omvandling.

Præparaterne viser i ethvertfald, at skapoliten er et sekundært mineral dannet paa bekostning av mikroclin.

I præparat av den blaagrønne skapolit ser man litt kalkspat, kvarts og muskovit som fyldmasse mellem skapolitstænglerne; desuten forekommr det nævnte grønne kloritmineral i radialstraalige aggregater, væsentlig i kalk-



Fig. 4. Skapolit- og muskovitdannelse i mikroclin.
Holt pr. Tvedestrand. Mikro-foto. Nicols + Forstørr. 29. J. Sch. fot.

spat. Kloriten viser kraftig pleochroisme: α lysgul, β og γ dyp, kraftig grøn; opt. neg., liten aksevinkel (nær enakset); karakteristisk er den eiendommelige anomale interferensfarve (purpur).

Foruten mikroclin er i berøring med skapolit kun fundet sterkt kloritisert biotit.

De fundne værdier for lysbrytning og dobbeltbrytning for skapoliten fra Holt avviker ikke mere fra HIMMELBAUERS¹ beregnede værdier end de observationer hvorpaa denne beregning er grundet. Ved at benytte ogsaa de lysbrytningsbestemmelser, som BORGSTRÖM² har utført for de av ham analyserte skapoliter, sammen med HIMMELBAUERS til konstruktion av et lysbrytningsdiagram for skapolitrækkens mineraler, passer de fundne værdier endda bedre og svarer til en skapolit med 63 % marialit.

Da lysbrytning og dobbeltbrytning viser omtrent de normale værdier for skapolitrækken, er det sandsynlig, at skapoliten fra Holt i sin sammensætning ikke avviker synderlig fra den almindelige skapolitsammensætning. Da den paa viselig er dannet paa bekostning av kalifeldspat, skulde man a priori vente en høi kali-gehalt. Dette spørsmåal maa dog lates aapent indtil der foreligger en analyse av denne skapolit.

I den ovenfor nævnte stuf med radialstængelig skapolit fra Ramskjær ses et enkelt individ med vel udviklede krystalflater i vertikalzonen; farven er svakt gullig, den er gjennemskinnende. I mellemrummene mellem skapolitstængerne er der endel kalkspat og kvarts. Det kan bemerkes, at Ramskjærbruddet har vist sig ganske rikt paa sjeldne mineraler: columbit, euxenit, xenotim, monazit, thorit, uranbegerts, apatit, beryl etc. er fundet der.³

I præparat av skapolitstuppen bestemtes følgende mineraler: beryl, skapolit, kalkspat og kvarts. Beryl viser

¹ L. c.

² L. H. BORGSTRÖM: Die chem. Zusammensetzung der Skapolite Z. Kr. LIV p. 238.

³ Delvis efter W. C. BRÖGGER: l. c.

krystalbegrensning mot skapolit, som tydelig er dannet senere; langs grænsen mot skapolit er berylen delvis sterkt omvandlet. Kalkspat og kvarts fylder mellemrummene mellem skapolitstængerne, og er de sidst dannede mineraler. I kalkspaten ses tversnit av smaa skapolitkrystaller med $\{100\}$ og $\{010\}$. Skapoliten er gennemgaaende frisk, men viser begyndende omvandling langs spalterids og sprækker; den er paafaldende fri for indeslutninger.

Ved immersionsmetoden bestemtes lysbrytningen for Na-lys:

$$N_{\omega} = 1.5665 \quad N_{\varepsilon} = 1.5463 \quad N_{\omega} - N_{\varepsilon} = 0.0202.$$

For skapoliten fra Kragerø er findestedet ikke sikkert bestemt; det kan derfor ikke med sikkerhet avgjøres, om den virkelig stammer fra en granitisk pegmatitgang. Den kvarts hvori den grovstængelige skapolit sitter, har dog fuldstændig karakteren av pegmatitkvarts. Denne skapolit er ikke saa frisk som skapoliten fra Holt og Ram-skjær, og den indeholder ikke lite muskovit.

Lysbrytningen er ved immersionsmetoden bestemt for dagslys:

$$N_{\omega} = 1.567 \quad N_{\varepsilon} = 1.550 \quad N_{\omega} - N_{\varepsilon} = 0.017$$

I præparat ses sammen med skapolit kvarts som fylde-masse mellem skapolitstængerne samt lidt kalkspat og endel muskovit. I kvartsen ses idiomorfe smaa skapolit-krystaller indesluttet. Kalkspat findes langs grænsen mellem kvarts og skapolit; muskovit er sekundær, og optrær som et tyndt lag utenpaa skapolitstængerne og langs sprækker og spalterids. Kvartsen har utseende av normal pegmatitkvarts med de sedvanlige indeslutninger ofte regel-

mæssig ordnet i rader, som perler paa en snor. Skapoliten viser noget mere indeslutninger end skapolit fra Ramskjær og Holt.

Det av T. LASSEN indsamlede materiale fra de Arendalske feldspatbrud indeholder ikke spor av frisk skapolit, men viser kun stængelige pseudomorfofer av muskovit med albit efter skapolit sittende i mikroklinpertit. Stykkerne fra Buø viser den samme radialstængelige anordning av skapolitpseudomofoserne som de friske skapolitstængler i stykkerne fra Holt (sml. fig. 2).

I præparaterne ser man, at de oprindelige skapolitstængler er omvandlet til et aggregat av muskovit og albit med noget kvarts. Muskovittavlerne viser gjennemgaaende en anordning efter to retninger \perp hinanden; den ene retning er // stængernes længdeutstrækning og svarer til skapolitens spalterids, den anden er tvers paa og svarer til den sedvanlige tverdeling \perp \acute{c} hos den friske skapolit.

Forekomsten av skapolit i granitpegmatit og granitiske bergarter overhode er yderst sjelden, og der foreligger meget sparsomme oplysninger derom i litteraturen. I HINTZE's „Handbuch der Mineralogie“ er idethele omtalt 3 forekomster, som kan være fra granit, nemlig:

1. Skapolit fra Passau i Bayern.
2. „ „ Chagford, Devonshire.
3. „ „ Laurinkari, Finland.

Skapoliten fra Passau er den s. k. „Porzellanpat“ fra kaolinforekomsterne sammesteds og angis i den ældre literatur at stamme fra „Lager im Granit“. Efter

v. GÜMBEL¹ optrær skapoliten dels i krystaller gjennemkrydsende feldspat i alle retninger, dels i uregelmæssige utsondringer, men ogsaa i leier av kornig kalksten ledsaget av striper av „syenit“. LAROX² beskriver den s. k „syenit“ som en bergart bestaaende av kvarts, kalifeldspat, pyroxen og skapolit, og paralleliserer den med skapolithornblendestenen fra Ødegaarden, Bamle. Den optrædende kornige kalk synes at tyde paa, at denne skapolitforekomst er en kontaktforekomst.

Skapoliten fra Chagford er beskrevet i et lokal-tidsskrift som ikke har været tilgjengelig. Efter HINTZE'S korte referat skal denne skapolit forekomme i en granitgang.

Skapolitforekomsten fra Laurinkari nær Åbo er nylig utførlig beskrevet av L. H. BORGSTRØM³. Skapoliten forekommer paa en egen gang, der avbrudt og uregelmæssig gjennemsætter pegmatitgranit (Åbogranit) og ældre gneis. Skapolitgangen, hvis hovedmineraller foruten skapolit er kvarts og kalkspat med litt ortit, titanit, kise, apatit o.s.v., staar i nær genetisk relation til graniten, idet BORGSTRØM paa noen steder har iagttat, at de ytterste skapolitkrystaller paa gangen er omsluttet av pegmatitminerallerne, hvorav sluttes, at i overgangszonen mellem pegmatitgranit og skapolitgang pegmatitgranitens kvarts og mikroklin har vokset videre efterat skapolitkrystallationen begynde. BORGSTRØM betegner skapolitgangen som en hydato-pneumatogen spaltefyldning, og paapeker den nære sammenhæng med druserumsdannelser. Skapolitgangens dannelse betrages som en postmagmatisk fase under Åbogranitens

¹ Geogn. Beschreib. Bayerns 1868. 2. 356. 412.

² BULL. Soc. Min. Paris 1889. 12. 162.

³ Die Skapolithlagerstätte von Laurinkari. BULL. d. l. Comm. Geol. de Finlande No. 41. 1914.

intrusion. Forøvrig sammenligner han skapolitgangen med de norske og kanadiske apatitganger.

Den av I. STANSFIELD beskrevne forekomst av skapolit i granitpegmatit er ved Walker Mine, Township of Buckingham, Quebec. Alle traktens bergarter er pre-kambriske, væsentlig stripet gneis, underordnet s. k. Grenville-kalksten. I et gammelt grafitskjærp fandtes blottet en liten granitpegmatitgang, 1 fot tyk, injiceret i gneisen og noget foldet med den. Pegmatitgangen fandtes skapolitførende over et areal av noen kvadratfot, hvor gangen grænser til den grafitførende Grenville-kalksten. Gangens hovedmineraller er her skapolit og kvarts med endel klorit i radialstraalige aggregater, samt en liten mængde kalkspat. Feldspat fandtes ikke paa gangen paa dette parti. STANSFIELD søker forklaringen til skapolitdannelsen i granitmagmaets assimilation av kalksten, hvorved der skulde dannes skapolit istedenfor ortoklas; den til skapolitdannelsen nødvendige klormængde antas at ha været primært tilstede i granitmagmaet. Nærmest pegmatitgangen er ogsaa den grafitholdige kalksten rikt skapolitførende.

Skapolitens forekomst paa de norske granitpegmatitganger viser størst overensstemmelse med forekomsten fra Laurinkari; forskjellen turde kun være kvantitativ. I regelen optrædende sammen med lidt kalkspat, kvarts og klorit, der viser sig yngre, er skapolit paa de norske granitpegmatitganger altid et sekundært mineral, dannet under den post-magmatiske fase, og dens dannelse skyldes antagelig en — lokal rikelig — tilførsel paa gangspalten av klorid- og karbonatholdige opløsninger.

¹ L. c.

Da de granitiske pegmatitganger er de yngste dannelser i den prekambriske Bamleformation, er det utelukket, at skapolitdannelsen paa disse ganger kan staa i relation til den skapolitdannelse, der staar i forbindelse med apatitgangene.

Mineralogisk Institut, Kristiania, mai 1915.

Summary.

Scapolite from granite-pegmatite in Southern Norway.

On occasion of a small paper of mr. I. STANSFIELD: „On a new Mode of Occurrence of Scapolite“ (Amer. Journ. July 1914) the author undertook a revision of the known norwegian occurrences of scapolite in granite-pegmatite in Southern Norway.

Pseudomorphoses of albite and muscovite after scapolite penetrating microcline-perthite are known from Garta, Buø and Helle by Arendal. Unaltered scapolite in granite-pegmatite occurs at Holt by Tvedestrand, at Ramskjær by Risør and at Kragerø. It is shown that scapolite occurs very sparingly as secondary mineral on the veins of granite-pegmatite along the coast of Southern Norway from Kragerø to Arendal.

In the feldspar-quarries in Smaalenene and Sætersdal scapolite has never been found.

The occurrence of scapolite as secondary mineral in granite-pegmatite coincides therefore with the extension of the Bamle-formation in the coast-land between Langesundsfjord and Grimstad, where scapolite is a very common mineral in different other rocks.

The material of scapolite from a great feldspar quarry at Holt, collected by the author in 1908, shows that the

scapolite is formed at the expense of microclineperthite (cf. Fig. 2, 3 and 4). The values of the refractive indices (N_{ω} and N_{ϵ}) correspond with the values for a scapolite with about 60 % marialite according to HIMMELBAUER'S table. The refractive indices of the scapolites from Ramskjær and Kragerø that also are determined, show a little higher values and correspond with a scapolite with lower percentage of marialite.

Scapolite from Granite-pegmatite and other granitic rocks is not common. In HINTZE: Handbuch d. Mineralogie are only mentioned 3 occurrences of scapolite, that could be from granite

1. Passau, Bavaria.
2. Chagford, Devonshire.
3. Laurinkari, Finland.

According to LACROIX¹ the scapolite from Passau occurs not in a true granite but in a metamorphic rock with the mineral composition: quartz, potash-feldspar, pyroxene and scapolite.

The scapolite from Laurinkari — recently described by BORGSTRØM² — occurs in a particular vein intersecting the pegmatite-granite (the Åbogranite). BORGSTRØM has stated the close genetic relation, between the granite and scapolite-vein. The hydato-pneumato genetic formation of the later took place as a postmagmatic phase under the intrusion of the Åbogranite.

The occurrence of scapolite in granite from Walker Mine, Quebec described by I. STANSFIELD³ is bound to the contact between pegmatite and the Grenville limestone. According to STANSFIELD the granite-magma has assimilated

¹ L. c.

² L. c.

³ L. c.

limestone along the contact, and under the crystallisation orthoclase is replaced by scapolite.

The norwegian occurrences of scapolite in granite-pegmatite show the greatest resemblance with the occurrence from Laurinkari. The scapolite occurs always as secondary mineral, and the formation of scapolite is certainly due to thermal effect (circulating overheated solutions of chlorides and carbonates) during the postmagmatic phase after the crystallisation of the granite-pegmatite.

=====

Trykt 28. august 1915.