

# LEPIDOLIT- OG TINNSTEINFØRENDE PEGMATITT I TØRDAL, TELEMARK

AV

IVAR OFTEDAL

4 tekstfig. Engl. Summary.

I august 1940 mottok Mineralogisk-geologisk museum i Oslo fra direktør Adam Hiorth, Christiania Minekompani A/S, en vakker grovkrystallinsk glimmerprøve innsendt av John P. Tveit, Tørdal. Glimmeren var rødviolett med en grå undertone, og direktør Hiorth antok at det var en litiumglimmer. Museets bestyrer professor Goldschmidt overlot undersøkelsen av glimmeren til meg, som nettopp på den tid holdt på med spektrografisk analyse av litiumholdige glimmere og hadde utarbeidet en justerkurve for en tilnærmet bestemmelse av litiumgehaltene. Jeg kunde straks fastslå at denne glimmeren fra Tørdal holdt omkring 4%  $\text{Li}_2\text{O}$  og således var en virkelig litiumglimmer. Jeg har nevnt dette i et tidligere arbeide,<sup>1</sup> men uten å gi nærmere opplysninger, da jeg dengang ikke kjente nøyere til forekomsten og dens beliggenhet; det eneste jeg kunde si med sikkerhet — på grunnlag av en del nye prøver som direktør Hiorth forærte museet — var at forekomsten måtte være en pegmatitt av cleavelanditt-kvarts-typen og at den måtte være langt rikere på litium enn noen annen kjent norsk forekomst. Det vilde derfor ventelig være av stor interesse å studere forekomsten i marken. Jeg har avlagt korte besøk i Tørdal i oktober 1940, i juni 1941 (sammen med preparant A. Granli) og to ganger sommeren 1942. Foruten John Tveits forekomst besøktes en forekomst av granittpegmatitt ved gården Kleppe, som dr. Arne Bugge hadde gitt meg opplysning om. En del av stedets folk<sup>2</sup> skylder jeg takk for velvillig assistanse.

John Tveits forekomst ligger like ved hans seter i Høydalen, øverste del av Lisleåas dalføre, 4 km i luftlinje NV for Tørdal kirke

---

<sup>1</sup> Norsk geol. tidsskr., 20, 198, 1940.

<sup>2</sup> John Tveit, Lars Tveit, Knut Kleppe, John Ramsdalen.

og ca. 500 m o. h., det er vesentlig den som skal omtales her. Forekomsten ved Kleppe ligger på Skarsfjell, ca. 700 m o. h. og vel 2 km i luftlinje vest for Høydalen. Begge forekomster er i prinsippet av samme art, nemlig amasonittpegmatitt gjennomvevet av cleavelandittpegmatitt, men på Skarsfjell er amasonittpegmatitten helt dominerende, i Høydalen opptrer den bare som spredte rester i cleavelandittpegmatitten. I samklang med den forholdsvis ubetydelige rolle den hydrotermal-pneumatolytiske fase spiller i Skarsfjellforekomsten har tilførselen av litium her været vesentlig mindre enn i Høydalen: det opptrer nok litiumholdig glimmer, men både sparsommere og med lavere litiumgehalter enn i Høydalen. For øvrig opptrer på begge steder rikelig topas i store og mindre krystaller, slik som det er alminnelig i cleavelandittpegmatitt. Pegmatittene har mer eller mindre regelmessig gangform og gjennomsetter gabbrobergarter, i Høydalen en meget grov og og noe metamorf gabbro med tavlet eller listeformet feldspat og intersertalstruktur,<sup>1</sup> på Skarsfjell en skifrig amfibolitt. De ligger innenfor og nær grensen av det store felt av gabbro og krystallinske skifre som er avsatt øst for Nisservatn på Kjerulf og Dahlls kart fra 1865. Syd for dette feltet står en meget ensartet type av Telemark-granitten; den er upresset, rødlig eller grå, til dels av utseende nøyaktig som Haldengranitt, for det meste full av årer og større partier av rødlig pegmatitt. Innesluttede større og mindre partier av krystallinske skifre viser tydelige tegn på framskridende granittisering. Granittgrensen i Tørdal er dels noenlunde skarp, som på landevegen ved Lone og i dalen ca. 1 km SO for Høydalen seter, dels brer den seg ut til en grense-sone, som ved gården Kleppe, hvor vi har krystallinske skifre gjennomsatt og oppbrutt av granitt og rød pegmatitt på en lengde av et par km nedover Suvdalen. Grensen, som er antydnet på kartskissen fig. 1, er for øvrig meget korrekt avsatt på Kjerulf og Dahlls kart.

Det følger her en kort beskrivelse av forekomstene og noen bemerkninger om deres mineraler. Den nærmere omtale av mineralene og den spektrografiske undersøkelse av dem må utstå til senere. Jeg nevner her bare med takk at professor dr. V. M. Goldschmidt stillet spektrograflaboratoriet til min disposisjon og at

---

<sup>1</sup> Bergarten består vesentlig av en grønn hornblende og labrador (ca.  $Ab_{46} An_{54}$ ), for øvrig litt brun biotitt, kloritt, jernerts, apatitt.

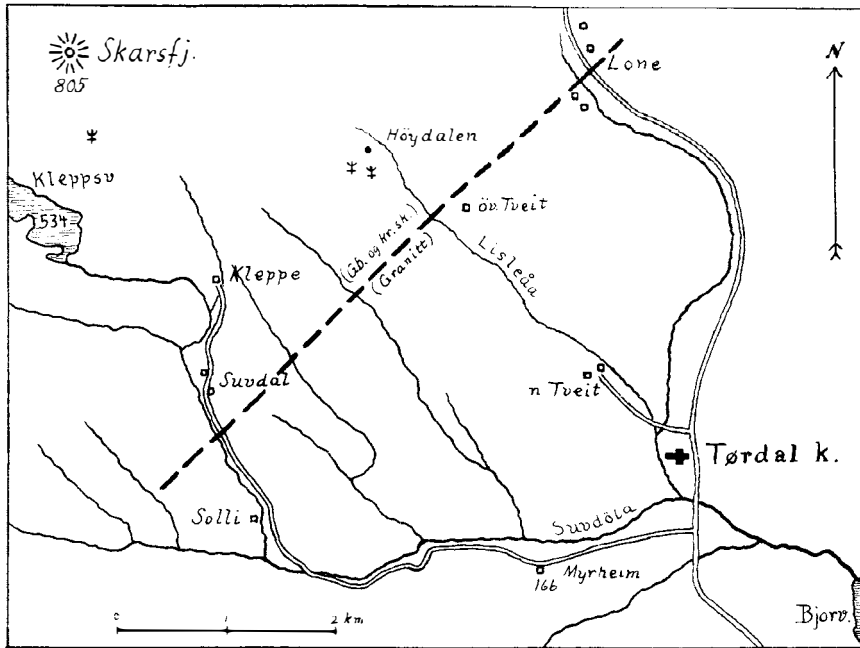


Fig. 1. Kartskisse av strøket ved Høydalen og Skarsfjell i Tørdal.

fil. kand. Thelma Berggren, Stockholm, skaffet meg det best tenkelige sammenlikningsmateriale for litiumholdige glimmere ved å sende meg prøver (fra Varuträsk og Rozena) av sine egne originaler for kjemisk analyse.

### Pegmatittgangene ved Høydalen seter.

Sommeren 1942 foregikk prøvedrift på glimmer. Ved sprengningsarbeidene var det kommet fram meget materiale og blottet gode tverrsnitt over to ganger med et par hundre meters avstand. De to bruddene skal nedenfor bli kalt øvre og nedre brudd. For øvrig er det i nabolaget flere liknende ganger som det hittil ikke er sprengt på. Lederen av sprengningsarbeidene, konsulent Preben L. Gjertsen, Oslo, og folkene som arbeidet i bruddene skylder jeg megen takk for hjelpsomhet og velvillig interesse for mine undersøkelser. Likeså fikk jeg av herr Breisand, Kragerø, overlatt et par gode stykker han selv hadde samlet i øvre brudd. De to gangene er temmelig like med hensyn til hovedmineralene, men be-

standen av aksessoriske mineraler er tydelig forskjellig, som det vil vise seg i det følgende. For øvrig er beskrivelsen her naturligvis basert på det materiale som er kommet for dagen i selve bruddene, og forskjellen kan helt eller delvis bero på tilfeldigheter ved dette. Pegmatittgangenes umiddelbare sidestein er som vanlig en biotittrik sone, som i øvre brudd til dels er bare centimetertykk.

*Øvre brudd.* Gangen stryker meget nær Ø—V og viser steilt noe vekslende fall. I bruddet har den en tykkelse av omtrent 5 meter. Det snitt som var blottet i juni 1942 var utpreget symmetrisk bygget. Langs begge ganggrensene var en metertykk sone av tydeligvis primær pegmatitt som igjen var tydelig delt i smalere soner, stort sett likt på begge sider: ytterst middels grov albittkvarts-skriftgranitt med kvartsindividenes lengderetninger overveiende loddrett på ganggrensen, dernæst småkornet og meget kvartsrik pegmatitt med små spessartinkrystaller ordnet i et par tynne striper parallelle med ganggrensene; videre praktisk talt ren albittbergart av desimeterstore individer med blått fargespill på 010 — det er tydeligvis den samme albitten som opptrer også i sonene av skriftgranitt og småkornet pegmatitt — i den innerste sonen av denne albittbergarten rikelig med vel utviklete gadolinitkrystaller opp til 1 dm lange.

Gangens midtre parti — på 2—3 meters bredde — var fylt med cleavelandittpegmatitt, men med spredte rester av primær pegmatitt: amasonittpegmatitt i opp til meterstore klumper og små stykker av noe ufrisk gadolinit og spessartin. Amasonittpegmatitten har sannsynligvis opprinnelig fylt hele gangens midtparti. Langs grensene av amasonittklumpene så man tydelig cleavelanditt fortrengte amasonitt.

Cleavelandittpegmatitten var ikke noen ensartet masse, men bestod av minst 3 forskjellige typer i partier hver for seg: a. Et meget kompakt aggregat av cleavelanditt og gråbrun kvarts med sfærisk krummete pakker av en grågul til gråbrun litiumrik muskovitt, svakt blågrønn beryll i opp til desimeterstore krystaller, svart tinnstein i uregelmessige klumper med små og større krystallframspring på overflaten og opp til over 1 dm lange, og i meget liten mengde yttrotantalitt i små liste- eller tavleformete individer og alvitt i små bunter av fine nåler. b. Meget grove aggregater av

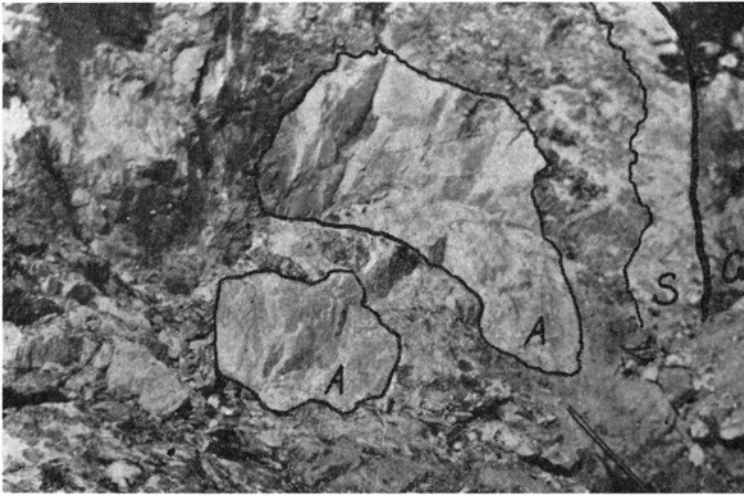


Fig. 2. Fra øvre brudd, Høydalen, august 1942. Noen konturer er opptrukket. Den tykke kontur er nordre ganggrense. G gabbro, stripen S er albitt-skriftgranitt, A amasonittpegmatitt, det øvrige er cleavelandittpegmatitt. Den største amasonittklumpen er over en meter lang.

cleavelanditt, kvarts, topas og rødviolett lepidolit,<sup>1</sup> til dels med fin-kornete masser av en lyserød litiumfattig muskovitt som delvis opptrer på grensen mot innesluttet amasonitt. En rød til rødviolett flusspat er iaktatt inne i et aggregat av lepidolitplater; lepidoliten var da ufrisk, mere blålig og ugjennomsiktig; det så ut til at det samme agens som hadde frembrakt flusspaten hadde angrepet glimmeren. c. Et aggregat av nesten ren cleavelanditt som er fullt av druserom, porøst og meget fragilt. I drusene sitter — foruten albittkrystallene — tallrike flusspatkrystaller (111, 110, 100) tilsynelatende svarte men i virkeligheten mørkeblå, delvis også svakere farget, opp til noen millimeter store. I cleavelandittmassen omkring drusene er i liten mengde innleiret krystaller eller aggregater av svart tinnstein, som regel bare millimeterstore; til dels ser man tydelig at krystallene er tvillinger etter den vanlige tvillinglov, og at individene er meget kortprismatiske, omtrent som vesuviankrystallene fra Myrseter.

<sup>1</sup> „Lepidolit“ er her brukt som vanlig i betydningen jernfattig litiumglimmer. Om glimmeren er en lepidolit etter den nyere definisjon som er foreslått av Thelma Berggren (Geol. För. Förh. Stockholm, 62, 189, 1940) kan ikke avgjøres uten fullstendig kjemisk analyse.

I august 1942 var den beskrevne del av gangen bortsprengt. Det snitt som da var synlig var mindre symmetrisk, men viste som før albittskriftgranitt og albitt med fargespill langs ganggrensene. Gadolinititt var det mindre av, og cleavelandittten med druserom manglet. Til gjengjeld var det kommet fram ganske meget tinnstein, og for øvrig var topas, lepidolit, krumbladet muskovitt, amasonittklumper osv. til stede som før. En ny type pegmatittbergart var synlig, nemlig en småkornet cleavelandittpegmatitt med småbladet klar rødviolett lepidolit i stor mengde.

*Nedre brudd.* Gangen er i bruddet omtrent 4 m tykk, stryker omtrent SØ—NV og faller steilt, noe vekslende, mot NØ. Mitt materiale fra denne gangen stammer fra 1941, for en del fra 1940, da John Tveit allerede i 1940 hadde sprengt et par steder på den, så meget at alt vesentlig av mineralogisk interesse var kommet for dagen; i hvert fall fant jeg i juni 1942 ingen nye mineraler. Gangen ser ut til å være mindre symmetrisk enn den øvre, men for øvrig er det stor likhet mellom de to gangene. Vi har de samme klumpformete rester av amasonittpegmatitt, den samme cleavelanditt-kvarts-pegmatitt med krumbladet muskovitt og beryll, det samme grove lepidolit- og topasrike aggregatet, men druset cleavelanditt er ikke iaktatt i større mengde. Foruten amasonittrestene finnes i cleavelandittpegmatitten også tydeligvis rester av den primære sone langs ganggrensene, således flere centimeter store vel avrundete klumper av kornet rødbrun spessartin skilt fra cleavelandittten ved en corona av småbladet gråviolett lepidolit av samme type som den storbladete som er omtalt nedenfor; enn videre løse gadolinitt-individer, temmelig ufriske og omgitt av en jordaktig rusten sone som ved små individer kan ha fortrengt all gadolinitten. Det er tydelig at gadolinitten her (som i øvre brudd) opptrer som relik; i primær pegmatitt, slik som den finnes rikelig i den øvre gangen, har jeg ikke sett den her.

I den typen av cleavelanditt-kvarts-pegmatitt som fører grågul krumbladet muskovitt opptrer beryllkrystaller i 3 forskjellige farger: blekgul, svakt blågrønn og fargeløs til svakt rødlig. Den groveste typen fører foruten store topaskrystaller en liknende storbladet lepidolit som i øvre brudd, men med en grå undertone i den rødviolette fargen; det var prøver av denne glimmeren som i 1940 kom inn til museet gjennom Minekompaniet. Ofte sammen med topas opptrer aggregater av en liknende småbladet lyserød muskovitt som nevnt under øvre brudd; denne muskovitten finnes også til dels ordnet i

striper inne i store amasonitt-individer som er sterkt avbleket i fargen, man har inntrykk av at muskovitten er dannet inne i amasonitten. En annen type av lyserød muskovitt opptrer i halvkuleformete radialstrålige finkornete til tette aggregater (onkosin), som kan rake inn i store topaskrystaller; for øvrig er topasen åpenbart eldre enn den cleavelanditt, kvarts og lepidolit som den er i kontakt med. I cleavelandittmassen finnes i små mengder en rekke andre mineraler: Monasitt i brungule krystaller opp til 1 cm lange, yttrotantalitt i svarte til grå polykrasliknende lister eller tavler opptil et par cm lange og mest under 1 mm tykke, mikrolit i mørkt gråbrune avrundete oktaedre sjelden over millimeterstore, alvitt i gråbrune langprismatiske krystaller, mest i form av noen millimeter lange bunter av fine nåler, som nevnt under øvre brudd. Alvitten raker delvis inn i druserom i cleavelandittmassen og viser da en meget steil tetragonal pyramide på toppen av nålebunten. Monasitt og yttrotantalitt opptrer ofte nær de nevnte klumper av »pansret« spessartin, og det er ikke utelukket at de er relikter fra den primære pegmatitt. Tinnstein har jeg ikke selv sett i nedre brudd, men formann Petter Fossen fortalte i august 1942 at det også der i den siste tid var kommet fram noe tinnstein; man hadde da arbeidet seg mange meter innover gangen, som så ut til å smalne sterkt av, og driften var foreløpig innstillet. Flusspat forekommer i spredte større aggregater, men de sterkt fargete småkrystallene som er nevnt under øvre brudd har jeg ikke sett her.

### Bemerkninger om mineralene.

Fra primær pegmatitt:

*Amasonitten* er som vanlig pertittisk. Den er forholdsvis svakt farget og delvis helt avbleket; man kan ha grønne og hvite partier i ett og samme spaltestykke; spektrografisk kunde ingen kjemisk forskjell påvises mellom disse partier. Av bibestanddeler fantes følgende omtrentlige gehalter: Rb 0,5 %, Cs under 0,1 %, Pb 0,1 %, Tl 0,05 %, Ga 0,01 %, Sr 0,01 %.

*Spessartinen* er bare i øvre brudd sett i primær pegmatitt. Inne-sluttet som relik i cleavelandittpegmatitt opptrer den både i øvre og nedre brudd. Den er rødbrun, noe mørkere i øvre brudd enn i nedre, og full av sprekker. Den er avgjort hyppigst i nedre brudd. Den holder små mengder Cr, Ti, Y og lantanider, Be, Ge og Sn, av de to siste under 0,01 %. Spessartinen finnes (i nedre brudd) delvis omvandlet til en grågrønn masse med de samme hovedbestanddeler, men

anriket på Mg, Be, Ti, Y og lantanider og med merkbare gehalter av alkalier og Ga og fattigere på Sn, Ge og Cr.

*Gadoliniten* er også sett i primær pegmatitt bare i øvre brudd. Den er der usedvanlig frisk og helt igjennom anisotrop og gir et grønt pulver. Krystallene er ofte meget langprismatiske. De mer eller mindre ufriske gadolinit-relikter i cleavelandittpegmatitt (i begge brudd) viser mangelfull krystallbegrensning. Av bibestanddeler holder gadoliniten noe Mn og spor av Sn og Pb.

*Albitt med fargespill* er tidligere iaktatt i normal(magmatisk) granittpegmatitt i Iveland.<sup>1</sup>

#### Fra cleavelandittpegmatitt:

*Cleavelanditten* er helt hvit og opptrer i vakre vifteformete plateaggregater. Den er meget fattig på bibestanddeler. Bare Ga inngår i liknende mengde som i amasonitten. Pb-gehalten ligger meget lavere, og Rb, Cs, Tl, Sr lar seg som ventelig ikke påvise med sikkerhet.

*Topasen* opptrer i gode krystaller, delvis med meget spisse toppflater, med opp til flere desimeter tykk prismesone, men de er fulle av sprekker. Den har til dels et mørkeblått overtrekk av flusspat. Som vanlig holder den Ge, her omkring 0,05 %. I øvre brudd er topas også funnet som frisk kjerne i et mørkt gråbrunt og bløtt ( $H = 3-4$ ) omvandlingsprodukt med fibrig struktur som viser seg å bestå vesentlig av aluminiumsilikat med noe Fe og Mg, litt Mn og alkalier. Lysbrytningen er omtrent som hos glimmer, og fibrene slukker rett ut, men mineralet er enno ikke nærmere bestemt.

*Glimmermineralene.* Vi har som nevnt følgende slag: lepidolit, klar rødviolett i øvre brudd og gråviolett i nedre brudd; muskovitt, grågul til gråbrun og oftest krumbladet, i begge brudd; muskovitt, lyserød, småbladet til finkornet i begge brudd; muskovitt, lyserød, i tette radialstrålige aggregater i nedre brudd. Alle glimmerne er ytterst fattige på Mg, — gehaltene er av størrelsesordenen 0,01 %. Fe-gehalten er også lave, fra 1 % eller noe mer hos de mørkere glimmerne og ned til henimot 0,1 % hos de lyseste. Videre er de alle Mn-holdige med gehalter fra ca. 0,5 % og ned til ca. 0,1 %. Ga inngår vesentlig rikeligere i muskovittene (ca. 0,05 %) enn i lepidolitene (ca. 0,005 %). Likeså opptrer Sn merkbart i muskovittene (ca. 0,05 %), men bare som spor i lepidolitene. Pb kan påvises i musko-

<sup>1</sup> Tom. F. W. Barth, N. G. U., 128 b, 116, 1931.



vittene men ikke i lepidolite. Også Tl finnes i alle glimmerne, mest i konsentrasjoner omkring 0,01 %, men i den lyserøde muskovitten er gehalten større — ca. 0,05 %. Bare i den grågule — forholdsvis jernrike — muskovitt opptrer Sc og Ti, — i gehalten av størrelsesorden 0,1 %. Gehaltene av sjeldne alkalier er sammenstillet i følgende tabell. Li-gehaltene — beregnet som  $\text{Li}_2\text{O}$  — er nøyere bestemt (usikkerhet ca. 5 % av de oppgitte tall), Rb og Cs bare omtrentlig. I tabellen er også oppført den optiske aksevinkel og brytningsindeks  $\beta$ . M betyr stor aksevinkel som hos muskovitt, B liten aksevinkel mere lik biotittens.

	$\text{Li}_2\text{O}$	Rb	Cs	2 V	$\beta$
	%	%	%		
Lepidolit, klar, rødviolett . . . .	5.0	(>) 1	< 0.1	M, B	1.555
Lepidolit, gråviolett . . . . .	4.2	0.5	< 0.1	B	1.575
Muskovitt, grågul, nedre br. . . .	1.5	(>) 1	< 0.1	M	1.580
Muskovitt, lyserød, bladig . . . .	0.3	1	< 0.5	M	1.580
Muskovitt, lyserød, tett. . . . .	< 0.1	0.3	< 0.1		1.580

Som ventelig etter de betydelige gehalten av Rb er også Sr til stede i alle glimmerne, om enn i små mengder. En grågul muskovitt fra øvre brudd viste en noe høyere Li-gehalt enn den fra nedre brudd, nemlig 2,4 %  $\text{Li}_2\text{O}$ . En prøve av småbladet rødviolett lepidolit så ut til å være enno noe rikere på Rb og Li enn den som er oppført i tabellen. Som man ser viser den rødviolette lepidolit både stor og liten aksevinkel: i ett og samme spalteblad kan man se begge deler. Mellom partier med stor og partier med liten aksevinkel er det ingen synlig overgang i farge og gjennomsiktighet. Enkelte steder ser man anomale aksebilder som tyder på superposisjon av ulikt orienterte individer, sannsynligvis i tvillingstilling. Forskjellen i farge og lysbrytning mellom den rødviolette og den gråviolette lepidolit skriver seg åpenbart fra forskjellen i jerngehalt; mangangehaltene er tydeligvis årsaken til de rødviolette og lyserøde fargene. Cs-gehalten i den bladige lyserøde muskovitten er bemerkelsesverdig. Når det i tabellen ikke er oppført noen aksevinkel for den tette lyserøde muskovitten så kommer det av at aggregatet er så finkornet at de optiske egenskaper vanskelig lar seg bestemme.

*Beryll.* Krystallene kan være meget store, opp til flere desimeter i tverrmål. I det indre er de oppsprukket til en grynet masse. Kjemisk faller de vesentlig i to slag: a. de gule og de svakt blågrønne, som er forholdsvis rike på Rb (ca. 0,1 %) og Fe (over 1 %) og

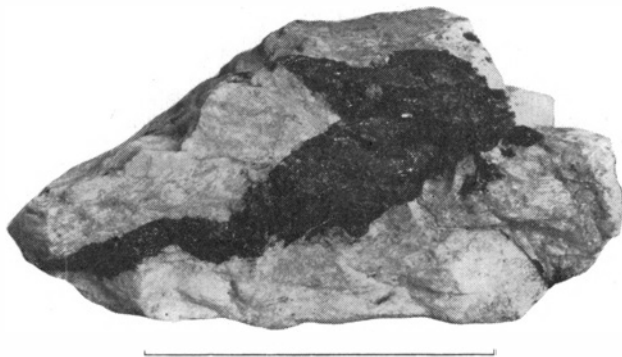


Fig. 3. Tinnstein (cassiterite) i cleavelanditt. Målestokken er 1 dm.  
Fra øvre brudd, Høydalen seter, 1942.

holder litt Sc, og b. de fargeløse (hvite) til svakt rødlige, som er forholdsvis rike på Li (ca. 0,5 %) og Cs (over 0,1 %) og holder litt Pb (ca. 0,01 %). De siste er sannsynligvis mest karakteristiske for den hydrotermal-pneumatolytiske fase; krystallene er homogene og har gode flater. De første er delvis resorberte og tydeligvis eldre.<sup>1</sup> Mn inngår især i de rødlige.

*Tinnsteinen* ble identifisert optisk og spektrografisk, første gang sommeren 1941 på en prøve samlet av preparant A. Granli i et gammelt skjerp som eksisterte på den øvre gangen før driften ble satt i gang. Tinnsteinens krystallform kan til dels gjenkjennes, ikke bare på de små kornene som forekommer i druset cleavelanditt, men også på overflaten av de større klumpene. Disse klumpene er for øvrig sterkt gjennomsluttet av sprekker og faller lett fra hverandre i småbiter. Spektrografisk er i tinnsteinen iaktatt mindre gehalter av Fe, Mn, Mg, Zr, Sc, Ta, Nb, Ti, Th og lantanider, spor av Pb og muligens Ge og Te. Den mørke fargen skriver seg vel fra innholdet av Fe og Mn.

*Monasitten* ble identifisert optisk og spektrografisk. Krystallene er ikke særlig gode. Av bibestanddeler holder den betydelige mengder Th, litt Be, spor av Pb og Sn. Også Fe, Mn og Mg ses i spektrene.

*Yttrotantalitten* ble identifisert spektrografisk og røntgenspektrografisk, det siste av V. M. Goldschmidt på opptakelser utført av K. Stenvik. Foruten vanlige bestanddeler inneholder den litt Th, Pb, Zr, Be, Ge og ubetydelig Sn. Prof. Goldschmidt har meddelt meg at røntgenspektrene viser et par % U, ca. 1/2 % Th, noen tiendedels

<sup>1</sup> Se H. Bjørlykke, Norsk geol. tidsskr., 14, 251, 1935.

% Pb, og omtrent dobbelt så meget Ta som Nb. Også de optiske spektre viser at Ta overveier over Nb.

*Mikroliten* ble identifisert spektrografisk i forbindelse med krystallformen og fargen. Den inneholder betydelige mengder Y og lantanider, litt Th, Sn (over 0,1 %) og Pb.

*Alvitten* ble identifisert spektrografisk. Krystallenes habitus er meget eiendommelig, — langprismatisk med steile toppflater, men dr. H. Bjørlykke har fortalt meg at han kjenner liknende alvitter fra andre norske pegmatittganger. Alvitten inneholder ganske meget Th, Hf og lantanider, litt Be og spor av Pb og Sn.

Cleavelandittpegmatitten ved Høydalen seter er etter dette en typisk litiumpegmatitt med lepidolit og tinnstein som karakteristiske mineraler, og det er den første forekomst av denne art som er funnet i Norge. Tilførselen av Li har vært tilstrekkelig til dannelsen av betydelige mengder lepidolit med 4—5 %  $\text{Li}_2\text{O}$ , — det er hittil drevet ut mange tonn av denne. Men det har tydeligvis ikke vært betingelser til stede for dannelsen av de andre litiumrike mineralene som kjennes fra mange utenlandske litiumpegmatitter: petalitt, spodumen, amblygonitt, trifylin, alkaliturmaliner. At amblygonitt og trifylin mangler er rimelig når man tenker på hvor lite fosfor det er i gangene. Foruten i glimmerne er Li bare iaktatt i beryllene. Gehaltene av Rb og Cs i glimmer (og også amasonitt) er betydelige, men pollucitt er hittil ikke funnet. Mengden av tinnstein, som her likesom lepidoliten er funnet for første gang i Norge, er i den øvre gangen ikke ubetydelig: det er hittil samlet antakelig flere kilo i alt av den. Sn inngår også i små mengder i en rekke av de andre mineralene, særlig muskovitt og mikrolit. Påfallende er at wolfram mangler i dette selskap; ikke en gang som spor er W iaktatt i noe mineral. Som karakteristiske elementer for den hydrotermal-pneumatolytiske fase må videre regnes Mn og Be og de sterkt underordnede Ta, Nb, Th, Zr, Hf, Sc, Ge, foruten F. Li og særlig Sn ser ut til å opptre rikeligst i den øvre gangen, Ta og Nb i den nedre.

### **Noen bemerkninger om forekomsten på Skarsfjell.**

Som nevnt er forekomsten overveiende amasonittpegmatitt som gjennomsetter skifrig amfibolitt. Der er brutt ut atskillig amasonitt (for firmaet H. Bjørum, Oslo) på 3 ganger tett ved hverandre. Den største gangen står steilt, stryker omtrent ØNØ—VSV og er i bruddet

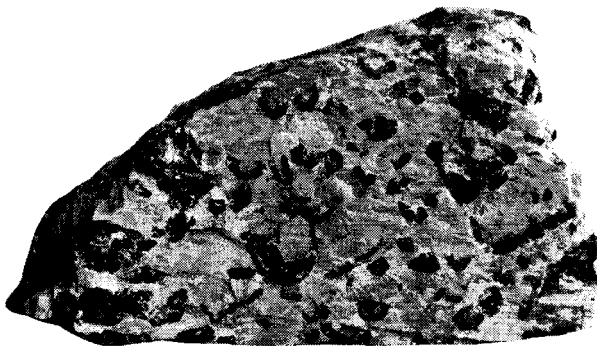


Fig. 4. Amasonitt-skriftgranitt. En basis-spalteflate av amasonitten. Målestokken er 1 dm. Fra bruddet på Skarsfjell.

6—7 meter tykk. Langs begge ganggrensene er en smal sone av småkornet hvit pegmatitt, for øvrig er gangen fylt med amasonittpegmatitt gjennomvevet av tynne uregelmessige årer av cleavelandittkvarts-pegmatitt som også kan utvide seg til større uregelmessige masser. Amasonittpegmatitten er overveiende utviklet som en overordentlig grov skriftgranitt med kvartsstengler på opp til flere centimeters tykkelse. Amasonitten har på denne forekomst en helt usedvanlig sterk grønn farge, men ikke like sterk overalt. Dens bibestanddeler er praktisk talt som hos amasonitten fra Høydalen. Kvartsen er sterkt gråbrun.

Cleavelandittpegmatittens kvarts kan til dels danne større sammenhengende masser. Amasonitt som støtte inn til en slik stor kvartsmasse viste en ekstra sterk grønnfarge, nærmest kvartsen; dette tyder på den mulighet at amasonittens grønne farge kan være blitt til under gangens hydrotermal-pneumatolytiske fase. Bestanddelene av cleavelandittpegmatitten er for øvrig: rikelig med store topaskrystaller, ikke så lite av en lysere eller mørkere brun glimmer, noe flusspat og litt spessartin i små gode krystaller i en masse av sukkerkornet albitt. Det er kanskje sannsynlig at denne spessartin og albitt hører til den primære pegmatitt. En gulgrønn småbladet glimmer som opptrer i liten mengde hører kanskje til cleavelandittpegmatitten. Videre finnes aggregater av et grønnlig omvandlingsprodukt, tydeligvis av glimmer. Gangen er i alle fall overordentlig fattig på »sjeldne« mineraler og elementer. Cleavelanditten viser de samme sparsomme bibestanddeler som den fra Høydalen. De brune glimmerne holder omtrent 3,0 %

$\text{Li}_2\text{O}$  og flere prosent Fe, de mørkeste naturligvis mest; de lyseste blir vel derfor å regne til lepidolite, de mørkebrune til zinnwalditt og protolitionitt; hermed stemmer også de optiske egenskaper: de lyse har  $\beta = 1,56$ — $1,57$  og stor aksevinkel, de mørke  $\beta = 1,62$ — $1,63$  og liten aksevinkel. Disse glimmerne forekommer til dels i krystaller med gode flater i prismesonen, som kan være mange centimeter tykk; på prismesonens flater er iakttatt påvokset i parallellstilling en småbladet gråhvit lepidolit med omtrent samme Li-gehalt og vesentlig mindre Fe-gehalt. Den grønnule småbladete glimmeren er en Li-fattig muskovitt. Alle disse glimmerne holder Rb, Cs, Sr og Mn omtrent som de fra Høydalen, men mere Mg, Ti og Sc enn noen av disse. Gehaltene av de siste ser ut til å følge jerngehalten; således holder de brune litiumglimmerne over 0,1 % Mg, Ti og Sc. Alle glimmerne holder dessuten, som i Høydalen, Ga, Tl, Sn, Pb, men i noe vekslende mengder. Topaskrystallene kan være flere desimeter store. Småkrystaller finnes til dels inne i store plater av brun litiumglimmer. Gehalten av Ge er omkring 0,03 % for frisk topas, mindre for ufrisk. Det ytterste skikt av topaskrystallene er til dels omvandlet til et brunt, bløtt og tett aggregat som etter spektrene ser ut til å bestå av en litiumholdig glimmer. Spessartinen likner den fra Høydalen i sammensetning, men holder ikke merkbart Be, Y og lantanider.

### Summary.

A granite pegmatite of the type characterized by the elements lithium and tin has been discovered in Norway for the first time; thereby also the first Norwegian find of lepidolite and cassiterite has been made. The pegmatite is a cleavelandite-quartz-pegmatite replacing amazonite-pegmatite and occurs in the shape of small dikes, 4 to 5 meters across, cutting gabbro and crystalline schists near the boundary of the younger Telemark granite (which is still of Precambrian age). It is situated in Tørdal, to the East of the lake Nisservatn. Two of the dikes have been made accessible to a closer study by quarrying. The greater part of each dike is filled with cleavelandite-pegmatite, but there are some remains of an earlier (magmatic) pegmatite: ordinary albite-pegmatite with gadolinite and spessartite along the boundaries of the dike, and lumps of amazonite-pegmatite and fragments of gadolinite and spessartite in the interior of the cleavelandite-pegmatite. The cleavelandite-pegmatite itself is built up of the following minerals. Abundant: cleavelandite, quartz, lepidolite (manganiferous, reddish violet, 4 to 5 %  $\text{Li}_2\text{O}$ ), topaz (partly in giant crystals), muscovite (greyish, in curved plates, 1.5 to 2 %  $\text{Li}_2\text{O}$ ), beryl

(yellow, blueish and reddish to colourless, in large crystals containing rare alkalies); fairly frequent: pink muscovite (finegrained, poor in Li), cassiterite (nearly black, in larger crystalline lumps and small crystals); in small quantities: grey to black yttrotantalite and yellow to brownish monazite (both in small crystals probably belonging to an early stage in the formation of the pegmatite); in very small quantities: alvite (brownish, in small elongated prisms, partly with steep pyramids), and microlite (in minute rounded crystals, dark brownish). Fluorite occurs quite frequently, partly in larger lumps, partly in numerous small crystals of a very dark blue colour. It is remarkable that lepidolite is the only lithium mineral so far found in the deposits, and that tungsten is totally absent, even as an accessory element. Also pollucite seems to be absent.

Another pegmatite, genetically of the same kind, some 2 km distant, is essentially an amazonite pegmatite developed as an extremely coarse graphic granite, the amazonite being exceptionally strongly coloured. The cleavelandite-pegmatite is subordinate and penetrates the amazonite-pegmatite mostly in the shape of irregular veins. Also in this deposit the cleavelandite-pegmatite contains large and smaller crystals of topaz and some fluorite. The micas are mainly brown, both light and dark, and contain about 3.0 %  $\text{Li}_2\text{O}$ ; the brightest ones probably may be classified with the lepidolites, the darker ones with the zinnwaldites and protolithionites; they occur in fair quantities. Very few different mineral species have been found in the pegmatite, and it is in any case extremely poor in „rare“ components.

All the minerals mentioned above have been examined by chemical spectral analysis.

Oslo, Mineralogisk-geologisk museum,  
september 1942.