

# Berylliummineraler fra Langøy, Kragerø

Alf Olav Larsen<sup>1</sup>, Fred Steinar Nordrum<sup>2</sup> og Jörgen Langhof<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bamseveien 5, 3960 Stathelle (alf.olav.larsen@online.no)

<sup>2</sup>Steenstrups gate 27, 3616 Kongsberg (fred.steinar@gmail.com)

<sup>3</sup>Naturhistoriska riksmuseet, Box 50007, S-104 05 Stockholm, Sverige (jorgen.langhof@nrm.se)

## Introduksjon

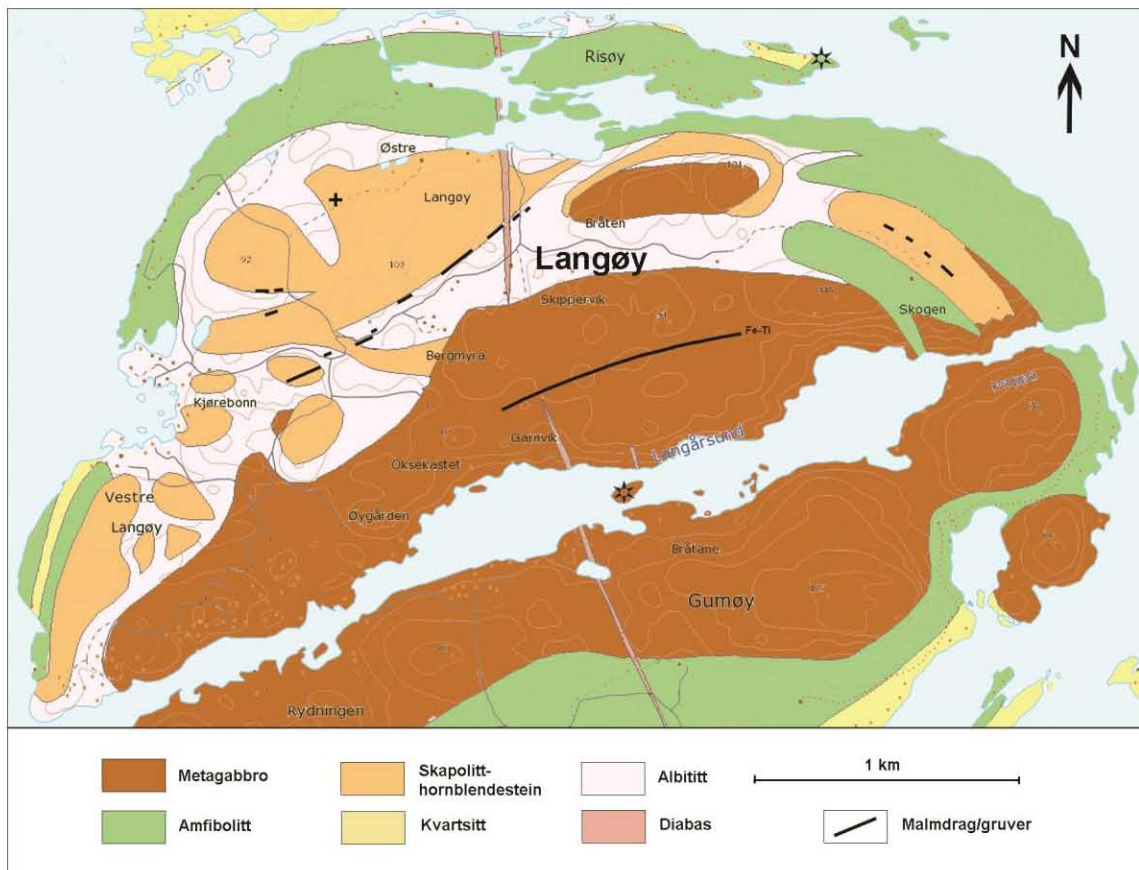
I den omfattende artikkelen om «*Jernertsernes Forekomst ved Arendal, Næs og Kragerø*» av Kjerulf og Dahll (1861) ble det kort nevnt (s. 326) at «*Paa et Sted (ved Kirkegaarden) sees desuden smaa smukke Rutilkrystaller samt grøn Bergl* (sic! skal være beryl). Innholdet i denne notisen har blitt gjentatt av Vogt (1918) og Brøgger (1934). Det har blitt hevdet at dette er beryllvarianten smaragd og mange mineralsamlere har lett etter forekomsten. Så vidt vites er det ingen som med sikkerhet har gjenfunnet stedet og derved ei heller smaragd.

I nyere tid har gamle stuffer av beryll fra Langøy vist seg å inneholde mer enn bare beryll. Meget vakker bertranditt og mikrokrystaller av bazzitt har kommet fram ved å løse opp kalsitt fra en stuff. Denne artikkelen vil presentere området på Langøya hvor beryllen kan ha blitt funnet samt dokumentere de ulike mineralene i paragenesen.

## Geologiske forhold

Den sentrale delen av Langøy og Gumøy er dominert av et 4 km<sup>2</sup> stort metagabbromassiv som har intrudert eldre lagrekker av sandstein (nå kvartsitt) og basiske vulkanitter (nå amfibolitt). Metagabbromassivet strekker seg som en oval enhet langs begge sider av Langåresund. Det opprinnelige gabbromassivet har gjennomgått en betydelig omvandling og består nå av en skapolitt-hornblende-bergart. En ca. 1 km lang, smal sone av stedvis relativt rik ilmenittmalm strekker seg fra Nygård og østover Geiteryggåsen. Denne malmsonen er sannsynligvis av magmatisk opprinnelse dannet samtidig med gabbrointrusjonen. Ved Langåresund opptrer breksjerte partier og slepper med glidespeil. Det er tydelig at disse tektoniske påvirkningene har bidratt til at dagens Långåresund ble en svakhetsone som under siste istid lettere ble erodert enn den mer massive metagabbroen og derved ble et naturlig skille mellom Langøy og Gumøy.

På Langøy er metagabbromassivet omgitt av en 500 - 1000 m bred sone av albittiserte, skapolittiserte og breksjerte bergarter (Fig. 1). Det er ingen skarp grense mellom metagabbro og de omgivende bergartene. Albittisering, breksjering, skapolittisering, intrusjon av mindre kropper av en finkornet gabbroid bergart, granittpegmatitter og gjennomsettende diabasganger tilhører episoder som har funnet sted etter gabbromassivets intrusjon. Karakteristisk for Langøy er opptreden av jernmalmårer (dels magnetittimpregnasjon, dels karbonat/magnetittårer) som opptrer i skapolitt-hornblendebergarten som danner en bred bué utenfor det sentrale metagabbromassivet. Disse jernmalmårene har vært gjenstand for en utstrakt gruvedrift i perioder fra 1647 og fram til 1966. Tilsvarende malmårer opptrer også på Gumøy. En kronologisk oversikt over bergverksdriften på Langøy er kort sammenstilt av Berg & Nordrum (1985). De geologiske forholdene på Langøy har vært undersøkt og diskutert bl.a. av Vogt (1918), Brøgger (1934) og Wiik (1962).



**Fig. 1.** Geologisk kart over Langøy og deler av Gumøy. Kun de viktigste malmdragene er vist. Beryllforekomsten skal være nær kirkegården som er angitt med et kors på nordvestsiden av Langøy. De geologiske grensene er vesentlig fra NGU nasjonal berggrunndatabase 1:50 000.

## Forekomsten

Kjerulf & Dahll (1861) anga at beryllforekomsten skulle ligge ved kirkegården på Langøy. Kirkegården ble anlagt av Peder Anker i 1805. Det var imidlertid ingen mer spesifikk stedsangivelse for forekomsten, men det er grunn til å anta at funnet har kommet for dagen ved skjerping eller gruvedrift. Da er det mest naturlig å tenke på malmdraget og graven som kalles Rødløgen (Fig. 4). Den ligger like i nærheten av kirkegården, nærmest parallelt med veien som går forbi kirkegården og fram til skolehuset og Østre Langøy gård. Rødløgen gruve ligger umiddelbart i veikanten ca. 125 m vest for kirkegården. I dag er dette en delvis gjenrast synk som er par meter dyp (Fig. 2). På motsatt side av veien er det foretatt litt skjerpevirksomhet i form av noen grunne sprengninger. I moderne tid har det vært foretatt grundige søk i terrenget for om mulig å finne beryll, men uten resultat. Kjerulf & Dahll (1861) nevnte at beryllen opptrer sammen med vakre, små rutilkrystaller. Stuffer med mørkt rødbrune rutilkrystaller ble for flere tiår siden funnet ved krysset hvor veien til kirkegården tar av fra Bjelvikveien, omkring 250 m sydvest for kirkegården (Fig. 3). Her opptrer en sterkt brekksjert skapolitt-hornblendestein rik på druser med kvarts, feltspat og kloritt og i sjeldne tilfeller rutil. Drusene er ofte fylt med karbonater (kalsitt og ankeritt). Ved overflateforvitring blir de jernholdige karbonatene omdannet til en rødbrun leire som dominerer området bergartoverflate. Funnet med rutilkrystaller kan være en indikasjon på at beryllforekomsten muligens kan ha vært i dette området. Men, inntil noen gjenfinner beryll vil den nøyaktige lokaliteten forbli ukjent.



*Fig. 2. Rødlogen gruve. Veien til kirkegården sees i høyre side av bildet.*



*Fig. 3. Veiskjæringen ved Bjelvikveien, nær veikrysset mot kirkegården. Dette er stedet hvor det tidligere ble funnet velutviklede rutilkrystaller.*



**Fig. 4.** Utsnitt av et kart som ble tegnet av Asmundsen i 1813 og fremlagt av Tellef Dahll ved en utmålsforretning i 1873. Kirkegården sees i øvre del av kartet. Malmdraget «Rødløgens Opmaaling» går parallelt veien til kirkegården og L7 angir Rødløgen gruve. Rutenettet angir tønner land og horisontal lengde av en rute er ca. 85 m. NGU Bergarkivet K2592.

## Mineralene

### Generell paragenese

Stoffene med beryll består av en mørk og ganske tett og massiv bergart med knoller av subhedrale, smaragdgrønne beryllkrystaller opptil 8 x 7 cm store. PXRD-analyse av bergarten viser at den hovedsakelig består av kloritt med mindre mengder kvarts, kalsitt, mikroklin og bertranditt. Av makroskopiske mineraler er det observert innvokste, mørkerøde til røde krystaller av rutil (<3 mm), kvarts som masser og delvis utviklet som krystaller mot hulrom som er fylt med hvit, grovkrystallin kalsitt. Denne kalsitten er stedvis naturlig etset vekk. Dette kan tyde på at stoffene er tatt nær markoverflaten. I den største prøven på Naturhistoriska riksmuseet (NRM #56:0001) er det observert bertranditt. Beryll sitter aldri i direkte tilknytning til de kalsittfylte hulrommene, men derimot alltid helt innesluttet i den mørke bergartsmassen.

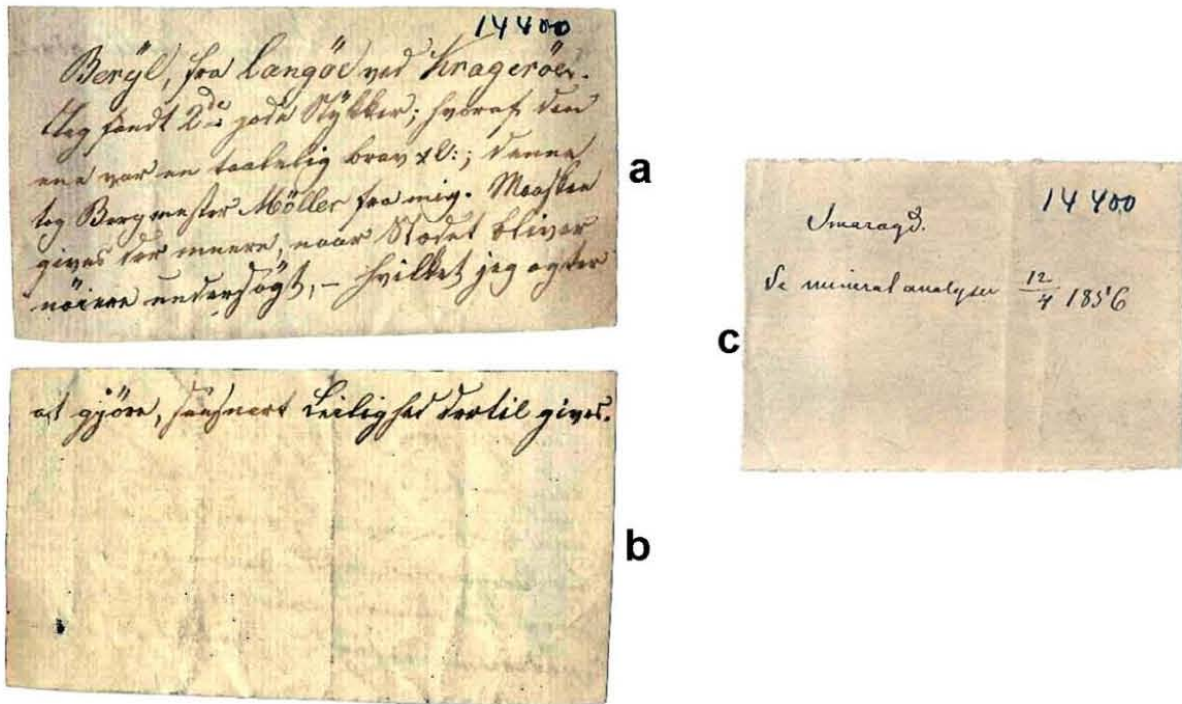
Beryll,  $Be_3Al_2Si_6O_{18}$

NRM har 5 stuffer med beryll fra Langøy:

Stoff NRM #LK4612 er anskaffet (ved kjøp/bytte) fra Wiborg, men ukjent år. Stoffen måler 4 x 2,5 cm og har en trykt etikett (Fig. 6).

Stoff NRM #g14400 er den eldste stoffen, sannsynligvis anskaffet i 1855 (ved kjøp/bytte) fra Samuel Wiborg (1793-1861), som var mineralhandler i Brevik og svoger til den mer kjente mineralog og prest Hans Morten Thrane Esmark. Wiborgs originaletikett er vist i Fig. 5a,b, hvor han med en bitter undertone skriver at bergmester Nikolai Benjamin Møller tok fra ham en god beryllstuff. Samtidig antydte han at det antagelig kunne være mer materiale å finne. Dette skulle Carl Gustav Mosander (1797-1858, intendent ved Mineralogiska avdelingen, NRM i perioden 1841-1858) erfare ved et besøk

året etterpå. Prøven ble analysert av Mosander den 12. april 1856 som da tilførte stoffen en ny, ekstra etikett (Fig. 5c).



**Fig. 5.** Venstre side: Wiborgs etikett (a: forside, b: bakside) til prøve NRM #g14400. Teksten lyder: «Beryl, fra Langöe ved Krageröen. Jeg fandt 2<sup>de</sup> gode Stykker; hvoraf den ene var en taalelig brav xl.; denne tog Bergmester Möller fra mig. Maaskee gives der meere, naar Stædet bliver nærmere undersøgt, - hvilket jeg agter at gjøre, saasnart Leilighed dertil gives.»

Høyre side: Mosanders etikett (c) til samme stoff med tekst: «Smaragd. Se mineral analysen 12/4 1856»



**Fig. 6.** Etiketter for de tre stoffene som ble innsamlet av Mosander i juli 1856, samt Wiborgs trykte etiketten for stoff LK4612.

Stuff NRM #56:0001 (tidligere #LK4609) er den største stoffen (14 x 11 cm) (Fig. 7). Stuff NRM #56:0002 (tidligere #LK4610) er 7 x 8 cm. Stuff NRM #56:0003 (tidligere #LK4611) er 7 x 7 cm. Samtlige stuffer har originaletiketter skrevet av Mosander (Fig. 6). De tre stoffene NRM #560001-560003 ble innsamlet av Mosander ved et besøk i Kragerø i juli 1856. Dette er dokumentert i "Journal vid Riks-musæi Mineralogiska Afdelning" av Mosander, s. 114 (NRM sitt arkiv): *Under julii månad besökte Intendenten Kragerö och der efter öarne i trakten af Brevig under hvilken excursion mineralier insamlades och hemfördes...."*



**Fig. 7.** Beryll (var. smaragd) fra Langøy (NRM #56:0001, samlet av Mosander i juli 1856.  
Foto: A.O. Larsen.

Geologisk Museum i Oslo har én stoff (k.nr. 31537) av beryll fra Langøy. Stoffen er 5-6 cm stor og veier 116 g. Det er et grovt krystallfragment og langs den ene siden er det en del av en krystallflate. Beryllen er grønn og delvis transparent. Det er ingen informasjon om opprinnelse for denne stoffen.

I forbindelse med datainnsamling til en artikkel om mineralene i Sulitjelma gjennomgikk Fred Steinar Nordrum NRM sitt mineralmagasin (Nordrum 2004a,b). Han observerte en eske med 5-6 stuffer som var merket "Smaragd, Langø, Kragerø". Dette ble fortalt til Vegard Evja, som videreførte

opplysningen til Arnfinn Juliussen. Juliussen dro umiddelbart til Stockholm hvor han fikk byttet til seg en av stoffene, med gersdorffitt som motytelse. Stoffen med gersdorffitt stammet fra Vegard Evja, som derfor fikk anledning til å overta stoffen med beryll. Evja beholdt stoffen et par år, men den ble deretter overlatt til Bjørn Skår. På stoffen var det et område med kalsitt. Skår etset bort kalsitten med saltsyre og blottla derved en druse med mikrokrystaller (Fig. 8). Han beholdt noe løsmateriale etter syrebehandlingen, men overlot hovedstoffet til Nordrum. Mikrokrystaller på druserommene ble undersøkt av Alf Olav Larsen, som identifiserte bertranditt (PXRD) og bazzitt (SEM/EDS).



**Fig. 8.** Druserommet som ble syret frem og hvor de sekundære berylliummineralene ble blottlagt. Bildet viser kvarts- og bertrandittkrystaller samt grønnlig kloritt. Bildebredde ca. 4 cm. Samling: A.O. Larsen. Foto. G. Jenssen.

Det har tidligere vært antydnet at den grønne beryllen fra Langøy er en smaragd, men uten at dette er verifisert. Smaragd er per definisjon en beryll hvor de kromofore elementene er Cr og/eller V gir en intens grønn farge, mens Fe bidrar til et blålig tone. En kjemisk analyse ble derfor utført ved at en bit av den grønne beryllen ble oppløst med en blanding av H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HF og HNO<sub>3</sub> i lukket system i mikrobølgeovn og utvalgte elementer ble bestemt med ICP-OES. Som det framgår av resultatene i Tabell 1 er konsentrasjonen av både Cr og V innenfor intervallet av konsentrasjoner for disse elementene i verdens mest kjente smaragder (Le 2008). Dette viser at beryllen fra Langøy er en ekte smaragd.

**Tabell 1.** Partiell kjemisk analyse (angitt i ppm) av beryll fra Langøy sammenlignet med intervaller av elementkonsentrasjoner for 27 smaragder fra 13 ulike lokaliteter (Syd-Amerika, Europa, Afrika, Asia) (Le 2008).

	Langøy	Le (2008)
Sc	<5	10 - 660
V	248	110 - 820*
Cr	1077	60 - 4240
Mn	7	3 - 380
Fe	5210	20 - 8930
Ni	<5	<10 - 175
Cu	7	(ikke angitt)
Zn	5	(ikke angitt)

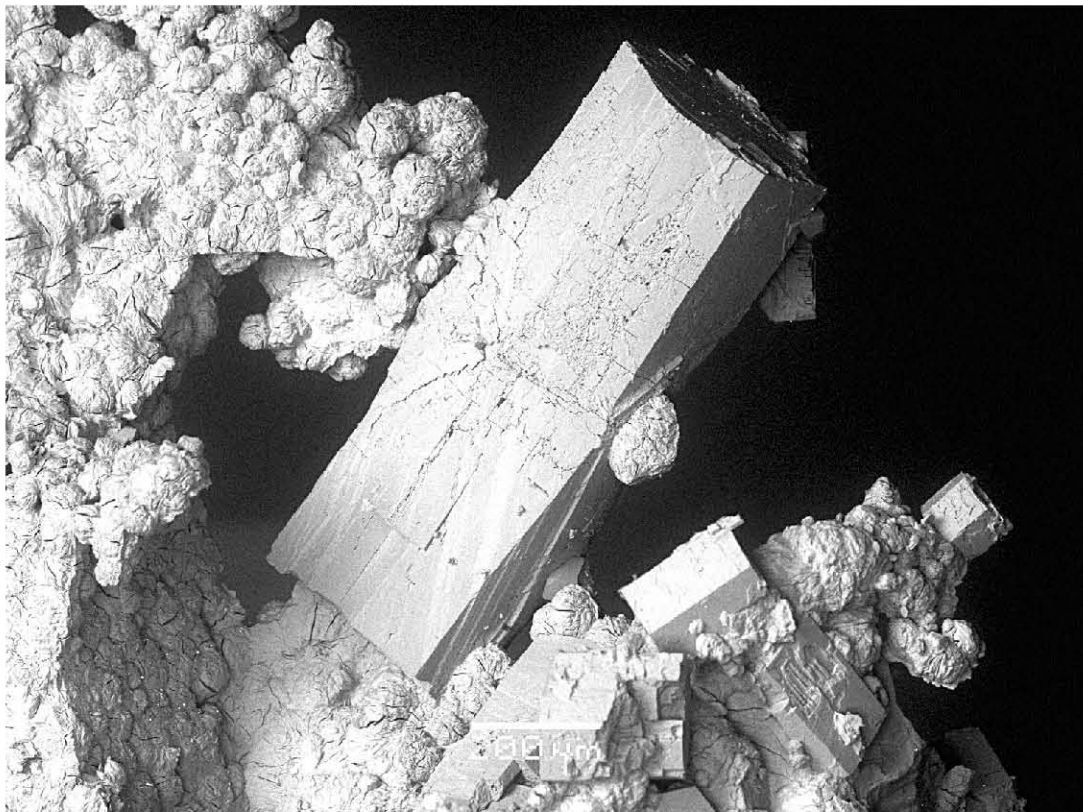
\* En smaragd (Kina) viste 5870 ppm V.

Bazzitt,  $Be_3Sc_2Si_6O_{18}$

Bazzitt er observert som en stor sjeldenhet i det utsyrede druserommet i den ene stoffen som er omtalt ovenfor. Mineralen opptrer som lyseblå, heksagonale prismer opptil 1 mm lange (Fig. 9, 10). Aksessoriske mineraler er bertranditt og kloritt.



**Fig. 9.** En heksagonal krystall av bazzitt sammen med vannklar bertranditt og lysegrønne kuler av kloritt. Mineralen er syret ut av kalsitt, se teksten. Bildebredde 2 mm. Samling: Bjørn Skår. Foto: O.T. Ljøstad.



**Fig. 10.** SEM-foto av bazzitt fra Langøy. Krystallen er 0,8 mm lang. Aksessoriske mineraler er bertranditt (nedre del av bildet) og kuleformede aggregater av kloritt. Samling: Fred Steinar Nordrum. SEM-foto: A.O. Larsen.



*Bertranditt,  $Be_4Si_2O_7(OH)_2$*

Bertranditt ble observert relativt rikelig i druserommet i stoffen som ble syrebehandlet. Mineralet opptrer som aggregater av vannklare, tykke tavler opptil 2 mm lange (Fig. 11, 12). Bertranditt ble også observert i den største prøven ved NRM (#56:0001) som svakt vingule, tavleformede krystaller.



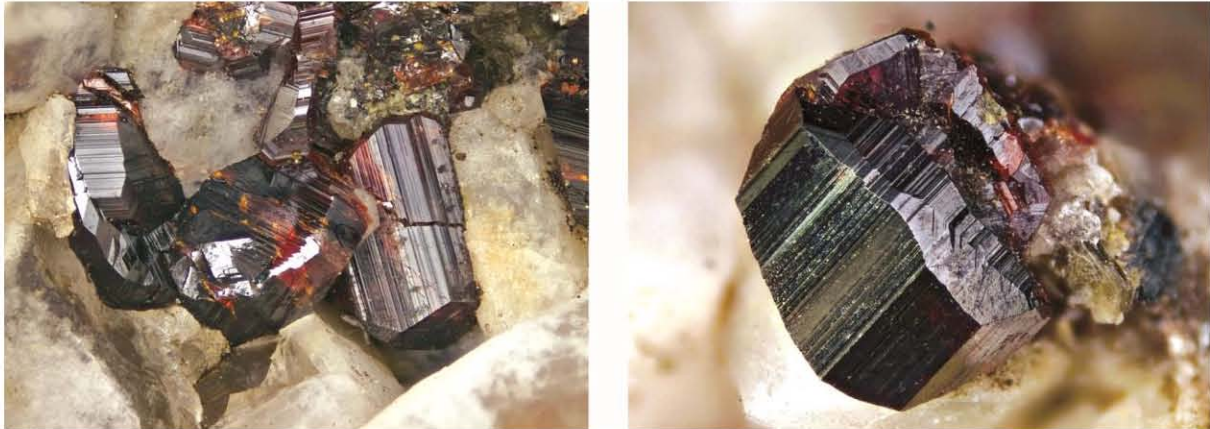
*Fig. 11. Aggregat med tavleformede krystaller av bertranditt fra Langøy. De største krystallene er ca. 2 mm lange. Samling: Bjørn Skår. Foto: O.T. Ljøstad.*



*Fig. 12. Rikelig med tavleformede bertrandittkrystaller sammen med lysegrønne knoller av kloritt. De største krystallene er ca. 2 mm lange. Samling: Bjørn Skår. Foto: O.T. Ljøstad.*

## Rutil, $TiO_2$

Allerede Kjerulf og Dahll (1861) nevnte at vakre rutilkrystaller opptrådte sammen med beryll fra Langøy. Forekomsten av rutil i området ved kirkegården er bekreftet i nyere tid. Sterkt stripete, gjennomskinnelige, rødbrune rutilkrystaller opptil 5 mm lange opptrer i kvartsdruser sammen med kloritt i veiskjæringen ved Bjelvikveien (Fig. 13). En lignende rutilkrystall er observert i det utsyrede druserommet som er vist i Fig. 8.



**Fig. 13.** Rutilkrystaller fra veiskjæringen ved Bjelvikveien. Venstre foto: bildebredde 5,5 mm; høyre foto: bildebredde 4,2 mm. Samling: A.O. Larsen. Foto: O.T. Ljøstad.

### Sammendrag og konklusjoner

I 1855 og 1856 ble det innsamlet prøver med krystaller av grønn beryll på Langøy ved Kragerø av Wiborg og Mosander. Seks prøver havnet i Naturhistoriska riksmuseets samling i Stockholm, hvor de ble funnet fram for noen år siden. En av stoffene ble tilbyttet en norsk samler. På denne var det et område med kalsitt, og da kalsitten ble syret bort, kom det fram en druse med mange små krystaller av bertranditt, bazzitt og en liten rutilkrystall samt noe kvarts.

Beryllen er nå analysert og verifisert som ekte smaragd, det vil si at grønnfargen i hovedsak skyldes innholdet av krom og vanadium. Til å være smaragd er krystallene store, opptil 8 cm lange og 3-4 cm i diameter. Smaragden har god farge, men det er ikke funnet gjennomskinnelige partier av fasettkvalitet. Deler av krystaller er gjennomskinnelige.

Forekomsten er ikke gjenfunnet, og den kan være sprengt bort. Det er derfor vanskelig å trekke slutninger om dannelsesmåten.

Muligens har Be-rike løsninger fra nærliggende granittpegmatitter lutet ut krom fra gabbrobergarter og ført til dannelsen av smaragden. Den omgivende bergart på stoffene, som hovedsakelig består av kloritt, kan være et omvandlingsprodukt forårsaket av løsningene.

Senere, omfattende hydrotermal aktivitet i randsonen av gabbromassivet med albittisering, skapolittisering samt breksjiering kan være medvirkende til dannelsen av de sekundære Be-mineralene på bekostning av den primære beryllen, og påfølgende utfelling av kalsitt i hulrom.

## Takk

En stor takk til O.T. Ljøstad og Gunnar Jenssen for fotografering av diverse stuffer. Også takk til Henrik Friis for informasjon om beryllmaterialet ved Geologisk museum. En stor takk til Arne Åsheim for den kjemiske analysen av beryllen. En undersøkende ekskursjon til Langøy i mai 2016 ble styrket ved deltagelse av Lars Gustafsson, Knut Edvard Larsen og Torfinn Kjærnet. Sistnevnte bidro dessuten med faglig kommentarer og innspill til manuskriptet.

## Referanser

- Berg, B.I. & Nordrum, F.S. (1985): Bergverk i Telemark. Del I: Malmgruver. *Telemark Historie, Tidsskrift for Telemark Historielag* **6**, 16-35.
- Brøgger, W.C. (1934): On several Archean rocks from the south coast of Norway. II. *Videnskaps-Akademiets Skrifter I*, **1934**, No. **1**, 421 s.
- Kjerulf, T. & Dahll, T. (1861): Om jernertsernes forekomst ved Arendal, Næs og Kragerö. *Nyt Magazin for Naturvidenskaberne* **11**, 293-359.
- Le, T. T. H. (2008): *Microscopic, chemical and spectroscopic investigations on emeralds of various origins*. Dissertation, Johannes Gutenberg-University Mainz, Germany. 113 s. <http://ubm.opus.hbz-nrw.de/volltexte/2008/1673/pdf/diss.pdf>
- Nordrum, F.S. (2004a): Mineralene i Sulitjelma kobbergruver, Fauske. *Stein* **31 (3)**, 3-23.
- Nordrum, F.S. (2004b): Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm. *Stein* **31 (3)**, 24-25.
- Vogt, J.H.L. (1918): Jernmalm og jernverk. *Norges Geologiske Undersøkelse* **85**, 181 s.
- Wiik, V.H. (1962): *Geologiske undersøkelser på Langøy ved Kragerø*. Upublisert hovedoppgave i mineralogi og petrografi, Universitetet i Oslo. 101 s.