

MINERALENE I SMARAGDGRUVENE VED BYRUD GÅRD, MINNESUND, NORGE

Av Lars O. Kvamsdal, Tömteveien 102,
N-2013 Skjetten, Norge

(larsok@skedsmo.kommune.no)

og Knut Eldjarn, Blinken 43,

N-1349 Rykkinn, Norge

(k.eldjarn@sero.no)

Byrud gruver ligger lett tilgjengelig for folk i Osloområdet. Stedet har vært kjent for sine smaragder i mer enn 150 år, og det er jakten på denne grønne edelsteinen som den dag i dag lokker folk til lokaliteten. Med opptil 5.000 besøkende i året er det en av de mest besøkte mineralforekomstene i Europa! For amatørmineraloger er det også andre mineraler som gjør forekomsten spennende. Uten alt for store vanskeligheter vil man kunne finne krystaller av topas og rutil (ilmenorutil). At det også er funnet thorianitt, gersdorffitt, bavenitt og et mineral beslektet med det meget sjeldne mineralet kyzylkumitt, gjør forekomsten ekstra spennende.



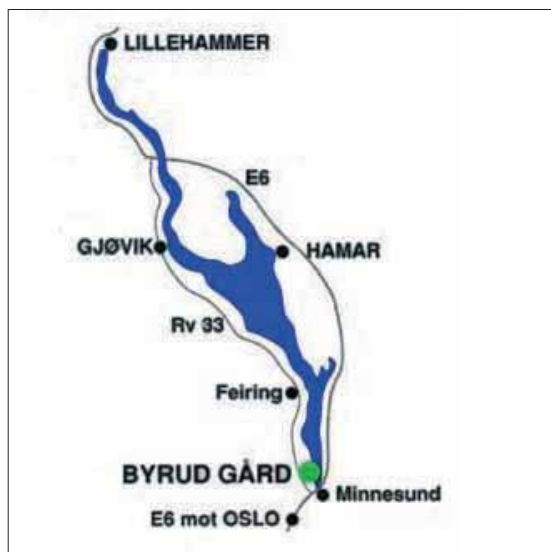
Smaragdkrystall i bergarten, 13 mm, Samling og foto O.T. Ljøstad.

BELIGGENHET

Byrud gruver ligger i sydenden av Norges største innsjø, Mjøsa. Du kommer dit ved å følge E6 nordover fra Oslo i ca. en time med bil. Før Minnesund skal du følge riksvei 33 videre nordover på vestsiden av Mjøsa. Etter ca. 3 km står det et skilt på høyre hånd merket «Byrud gård, smaragdgruvene». Kjør gårdsveien helt fram til tunet på gården (300m). På gården skal det betales en avgift til grunneieren. Avgiften er i 2006 kr 80,- for voksne og kr 40,- for barn. Gruvene ligger helt nede ved stranden av Mjøsa ca. 700 meter nord for gården.

(Kart side 9.)

Korrekt lokalitetsangivelse vil være Byrud gruver, Minnesund, Eidsvoll, Akershus, Norge.





Kopier framstilt etter noen sterk beskadigede fotografiske plater fra omkring forrige århundreskifte.



HISTORIE

Det fortelles at Evelyn Aston, datter av en engelsk geolog ved Eidsvoll Gullverk, var ute og gikk på ski på Mjøsa en vinterdag i 1898 da hun oppdaget et snø- og jordras ved Byrud gård. Hun gikk fram for å undersøke, og der lå de - smaragdene.

At dette bare er et sagn, bekreftes ved at smaragdene var kjent i litteraturen allerede i 1876 (Websky, 1876, s. 117). Trolig har forekomsten vært kjent og skjerpet lenge før dette. Da Edward Y. Aston i 1899 kjøpte forekomsten for å utvinne smaragder, framgår det av kontrakten at han kjøpte "Skirp Narum" (Lindaaas 1982, s. 90). Narum er et gårdsnavn og stedsnavn fra Toten nord for Feiring, men det er ingen informasjon om hvorfor skjerpet hadde dette navnet. Det er likevel åpenbart at det må ha vært gruve-

drift ved Byrud lenge før Aston kjøpte skjerpet.

I Eidsvoll er det mange gruver og skjerp som stammer helt fra 1700-tallet. De viktigste er i Feiring-området nord for Byrud og ved Gullverket øst for Vormå. Det ble først utvunnet kobber og jern, men i 1758 ble det også funnet gull sammen med pyritt i rustne kvartsganger i det området som ble til Eidsvoll gullverk. Smaragdene ved Byrud forekommer i en lys pegmatittgang som i partier også er rik på sulfider. Den har ligget lett tilgjengelig lik en rusten malmgang nær Mjøsas strand og har trolig vært undersøkt allerede på 1700-tallet. Det er grunn til å tro at det har vært skjerpet både etter nyttbar kismalm og sannsynligvis også etter gull i forekomsten. Det har ikke vært mulig å undersøke forekomsten og skjerp-



Anheng med tre smaragder 3 - 5 mm, laget av biter fra samme krystall. Fasettering/slip Rolf Hansen. Laget av gullsmed Øiesvold, Jessheim. Anhenget tilhører Karin Røise. Foto STEIN/ghw.



Uklar smaragd 8 mm. Slip Rolf Hansen. Samling Byrud Gård. Foto: STEIN/ghw

etter malm i pegmatittgangen uten å oppdage de grønne beryllene. Når disse ble identifisert og deres potensielle verdi som smaragder ble oppdaget, er ikke kjent. Men flere stuffer fra Byrud har funnet veien til museer og samlinger i Europa rundt midten av 1800-tallet. I minst ett tilfelle er betegnelsen ”Snarum” benyttet – trolig en feilskrift av ”Narum” som var det gamle skjerpets navn. Det har dessverre ikke vært mulig å finne informasjon om dette skjerpets i NGUs bergarkiv, og det har heller ikke vært mulig å lokalisere arkiver fra skjerpings i området utført av Gullverket.

Av kontrakten mellom Edward Y. Aston og Ole P. Byrud fra 5. april 1899 framgår det at Aston fikk kjøpe skjerpets kalt Narum ”med tilstrekkelig av eiendom

for et utmål etter bergloven” for en etter den tid betydelig sum av 5.000 kroner (Lindaas 1982, s. 90). Aston skaffet kapital også fra andre investorer til selskapet «The Norwegian & General Exploration Company Ltd.» som drev gruvedrift etter smaragder fra 1899 til 1909. Det skal ha vært opptil 30 mann i arbeid i gravene. Gruvefeltet fikk en utstrekning på 200 – 300 m og det finnes i alt 12 gruveganger i området.

Det er ikke bevart informasjon om hvor mye edel smaragd som virkelig ble funnet, men det fortelles at smaragder ble eksportert både til Tyskland og USA. Det har til og med vært hevdet at det finnes smaragder fra Byrud i de engelske kronjuveler. I realiteten må produksjonen av edel smaragd ha vært meget beskjeden, og driften var neppe lønnsom. Goldschmidt (1911, s. 56) sier: «Das Vorkommen wurde eine Zeit lang systematisch auf Smaragd abgebaut, die Unkosten überstiegen jedoch den Gewinn.»

Fra gravene ble nedlagt og fram til 1960-årene var det liten aktivitet på stedet. Men etter hvert som interessen for mineralogi økte blant amatører, ble stedet mer og mer besøkt. I dag er Byrud godt kjent som en turistattraksjon der skoleklasser, foreninger og familier kommer for å finne sin egen lille, grønne «smaragd». De heldige kan fortsatt finne små krystaller av edel smaragd med en farge som i enkelte tilfeller kan måle seg med de beste fra Colombia. Det er yt-

terst sjelden at stykkene er av slipekvalitet, og det er fra de siste 50 års leting bare kjent noen få opptil 5mm store fasettslepnne smaragder fra forekomsten. Enkelte har laget smykker med cabochoner hvor de grønne smaragdene er frosset i den lyse matriksen. Siden forekomsten selvfølgelig blir mer og mer utplukket for grønne beryller, blir tipphaugene av og til endevendt med gravemaskin for å få fram nytt materiale. Siden nesten alle leter etter «grønne steiner», vil avanserte amatørmineraloger ha mulighet til å finne mer sjeldne mineraler på tipphaugene, særlig av mikromateriale.

Vertskapet på Byrud gård har innredet stabburet til en kombinert butikk og utstilling. Det selges stein og husflidprodukter og kanskje noe å putte i munnen også. I utstillingene kan du se en del av de fine smaragdene som er funnet på stedet, men også en del av de andre mineralene som finnes i gruvene. Vertskapet vil kunne være hjelpelige med guiding i gruveområdet.

Det er mange amatørmineraloger som opp gjennom årene har studert forekomsten. Hvis noen skal trekkes fram, må det bli Jan Haug som i mange år bodde på Eidsvoll, ikke mange kilometer fra smaragdgruvene. Det var han som først fant gersdorffitt, thoritt, thorianitt og det kyzylkumitt-liknende mineralet.

TIDLIGERE LITTERATUR

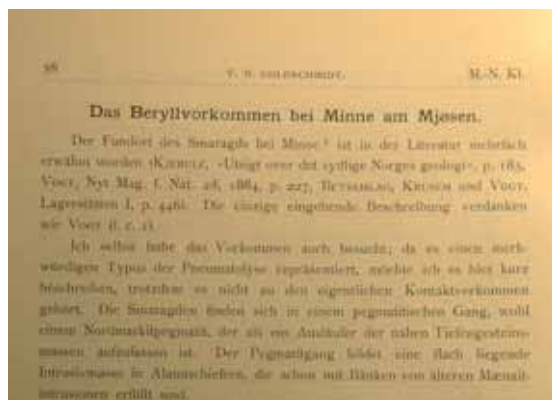
Til tross for lokalitetens sentrale beliggenhet og interessante mineralogi, har den ikke vært viet grundige mineralogiske undersøkelser. Den første som så på mineralogien i lokaliteten med et vitenskapelig blikk, er W. M Goldschmidt (1911, s. 56). Selv om Goldschmidt i dette verket skrev om Oslofeltets kontaktforekomster, har han viet Byrud noe oppmerksomhet (sitat): ... «da es einen merkwürdigen Typus der Pneumatolyse repräsentiert».

Goldschmidt viser til datidens eldre litteratur. Han har tre henvisninger:

1. Theodor Kjerulf, 1879: Udsigt over det sydlige Norges Geologi, s. 185.

Innholdet her er meget begrenset når det gjelder Byrud. I en oversikt over «Granit-gange» (datidens betegnelse på pegmatittganger) skriver han om mineralinnholdet i de forskjellige gangene. Sitat: «Beryllførende ermed smaragdgrøn, Minde (nå Minnesund), gjennom silur» (i.e. at gangen går gjennom sedimentære lag fra silurtiden).

2. Johan H. L. Vogt, 1884: Undersøgelser ved



den sydlige del af Mjøsen (nå Mjøsa) i (18)81 og (18)82, s. 227.

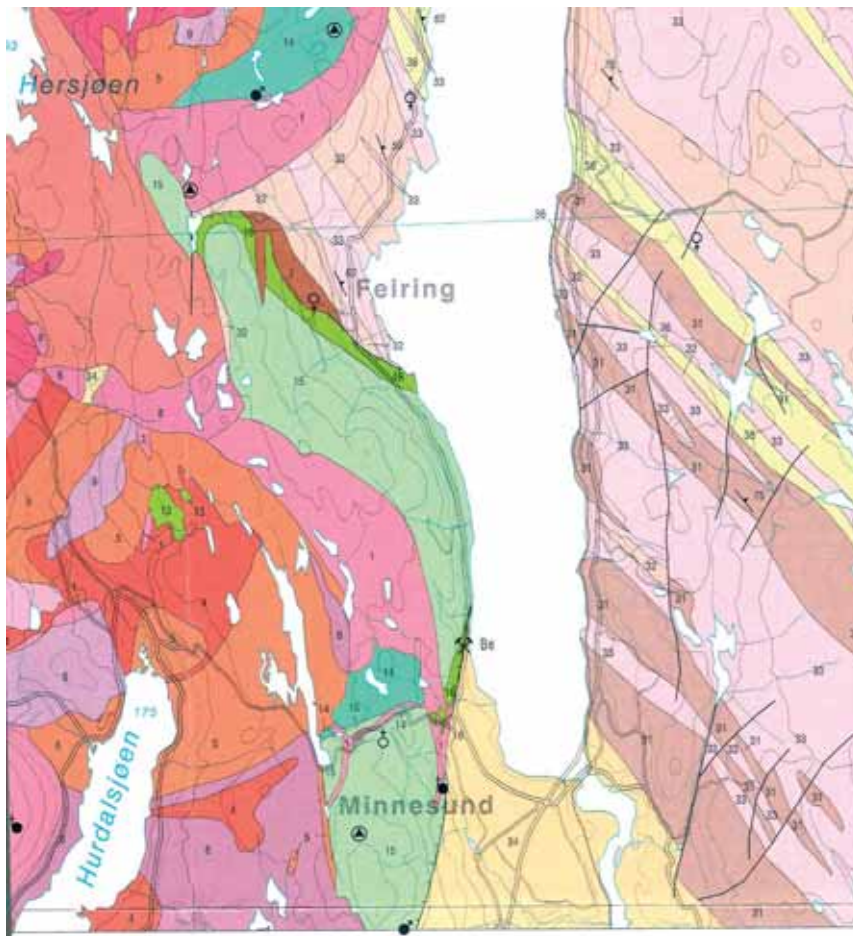
Beskrivelsen begynner allerede på s. 225 der geologien i området gjennomgås. Her beskriver han funnet av andalusitt (chiastolitt) i alunskifer. Se mer om dette under mineraler. På s. 227 beskrives selve lokaliteten. Han sier at gangen er synlig i en lengde på 5 - 10 meter (dette var før gruvedriften). Han sier videre at gangen ligger et par meter over Mjøsas vanlige vannstand. Det betyr at han har sett gangen i den nordlige delen av forekomsten. Men når det gjelder mineralogi er han svært kort. Det eneste han sier er at smaragdene sitter sammen med kvarts og hvit feltspat sammen med litt fiolett flusspat.

3. Beyschlag, Krusch og Vogt, 1910: Lagerstätten I, s. 446.

Smaragdforekomsten på Byrud er beskrevet på fire linjer. Forfatterne gjør et poeng av at forekomsten, i utvidet betydning, genetisk sett, hører til tinnsteinganggruppen siden topas forekommer: «Auch das mineralogisch interessante Vorkommen von Smaragd bei Minne in Eidsvold in Norwegen, wo Topas nachgewiesen ist, gehört genetisch zu der Zinnsteingruppe im erweiterten Sinne des Begriffes».

Således er det etter vår mening Goldschmidt (1911, s. 56) som til nå har gitt den beste vitenskapelige beskrivelsen av mineralogien i forekomsten. Hans arbeid med Oslofeltet ble utført i perioden 1907 til 1911, altså mens det fremdeles var gruvedrift på Byrud, eller umiddelbart etterpå. Gangen var da blottet i en lengde på 200 m. Men selv med Goldschmidts store kunnskaper innen mineralogi, nevner han bare topas i tillegg til beryll og flusspat. Imidlertid gir han grundige krystallografiske beskrivelser av både beryll (s. 357 - 238) og topas (s. 467 - 468).

Etter 1911 er det så langt forfatterne kjenner til, ikke publisert større vitenskapelige artikler om fore-



TEGNFORKLARING LEGEND

Stedegne bergarter - Oslofeltet Autochthonous rocks - Oslo

Dyp- og gangbergarter Intrusive rocks, Permian

1	Alkalispatgranitt (ekert)
2	Alkali feldspar granite (ekert)
3	Granitporfyr og apitt
4	Granite porphyry and apitt
5	Biottgranitt
6	Biotite granite
7	Alkalispatøyenitt og kvarts-alkali feldspar syenite and quartz
8	Alkali feldspar syenite and quartz
9	Biottsyenitt ('grafesyenitt')
10	Biotite syenite ('graphite syenite')
11	Biottsyenite ('graphite syenite')
12	Kvarttsyenitt
13	Quartz syenite
14	Gabbro, dioritt, mikroøyenitt (m)
15	Gabbro, diorite, microsyenite (m)
16	Monzonitt og monzodioritt (lan)
17	Monzonite and monzodiorite (lan)

Overflatebergarter og Volcanic and sedimentary

18	Ignebritt og lava, ryllittak til b
19	Ignebrite and lava, rhyolitic to
20	Vulkansk og intrusiv breccia, s
21	Volcanic and intrusive breccia, s
22	Leirstein, sandstein og konglomer
23	Shale, sandstone and conglom
24	Lattit, rombeporfyr, stavia med
25	Lattite, rhomb porphyry, locally

Overskjøvne sedimentære be kaledonske fjellkjededannelse Aliothonous sedimentary rocks

26	Kontaktomdannede bergarter
27	Contact metamorphic rocks (a)
28	Skifer, sandstein og kalkstein, s
29	Shale, sandstone and limestone, s
30	Kalkstein, skifer og sandstein, s
31	Shale, sandstone and limestone, s
32	Skifer, sandstein og kalkstein, s
33	Shale, sandstone and limestone, s
34	Alunskifer, skifer, kalkstein, s
35	Alum shale, shale, limestone, s

komsten. På begynnelsen av 1960-tallet begynte amatørerne å undersøke pegmatitten, og dette resulterte i noen artikler i lokale klubbaviser. Et nært samarbeid med konservator Gunnar Raade ved Geologisk Museum i Oslo, gjorde at en av forfatterne (LOK) i 1991 kunne utarbeide en liste over mineraler funnet på Byrud. Lista ble brukt på ekskursionsjoner til lokaliteten og senere offentliggjort i tidsskriftet STEIN (Ukjent 1995 og Kvamsdal 1995). Denne lista har også vært brukt på billetten til lokaliteten i mange år.

INGU Skrifter 68 (Neumann 1985), som er den største samlede oversikt over mineraler og lokaliteter i Norge, er Byrud nevnt flere ganger, men mineraler som gersdorffitt og ilmenorutil har ikke kommet med. Når det gjelder beskrivelse av smaragd i NGU Skrifter 68, blir det bare henvisning til Vogt (1884) og Goldschmidt (1911). Det betyr at heller ikke Neumann har funnet nevneverdige artikler fra tiden før 1985 om smaragdene og de andre mineralene på Byrud.

GEOLOGI

Byrud gruver ligger øst i det store geologiske området som kalles Oslo-feltet. Dette er et innsyningsområde (en graben) der sediment fra kambrosilur og eruptiver fra perm har sunket inn i et prekambrikk grunnfjellsområde og derfor blitt bevart fram til i dag. Området strekker seg fra Langesundsfjorden i syd til Lillehammer i nord. Vest for Byrud befinner det seg mange områder med dypbergarter så som syenitter, ekeritter og granitter. Goldschmidt (1911, s 56) antar at pegmatitten stammer fra en nordmarkitt-pluton. Nordmarkitt er en syenitt som dominerer store deler av Nordmarka, et skogsområde som strekker seg flere mil nord for Oslo (Kvamsdal 1998). Pegmatitten har trengt inn i omkringliggende sediment, mest alunskifer. Alunskiferen er også gjennomskåret av mænaittganger. Mænaitt er en mikroøyenitt som hovedsakelig består av albit og ortoklas.

Stedegne bergarter - grunnfjell Autochthonous rocks - basement

Omdannede dyp- og overflatebergarter, tidlig- og mellomproterozoikum
Metamorphosed intrusive and supracrustal rocks, Palaeo- and Mesoproterozoic

	Gabbro og amphibolit; stedvis mindre ultrabasiske kroppar Gabbro and amphibolite, locally small ultrabasic bodies
	Dyegranitt, tonallitt og kvartsdioritt; stedvis fargeneist Augen granite, tonalite and quartz diorite, locally gneissic
	Granitisk gneis, fin- til grovkornet, stedvis med feltspatryne Granitic gneiss, fine- to coarse-grained, locally with feldspar veins
	Granitisk til kvartsdiorittisk gneis, metaandstein, glimmerskifer, meta-dacitt, amphibolit Granitic to quartz dioritic gneiss, metaandstone, mica schist, meta-dacite, amphibolite
	Metakvartslitt og metakull (Kongsvingergruppen) Metakvartzite and metakuff (Kongsvinger Group)
	Glimmerskifer, metaandstein og kvartslitt (Kongsvingergruppen) Mica schist, metaandstone and quartzite (Kongsvinger Group)

Geologiske grenser, linjer og symbol Geological boundaries, lines and symbols

	Bergartegrense Lithological boundary
	Forkastning; stedvis mylonitt- og knusningsone Fault, in places mylonite and crush zone
	Skyvegrense Thrust
	Lagning, lagflatens heining angitt (20° mot nord, vannrett, loddrett = 90°) Bedding, dip indicated (20° towards N, horizontal, vertical = 90°)
	Foliasjon og skifethet, heining angitt (20° mot nord, vannrett, loddrett = 90°) Schistosity, foliation with dip indicated (20° towards N, horizontal, vertical = 90°)

Ertsforekomster og nedlagte gruver Ore occurrences and abandoned mines

	Gull / gold
	Jern; magnetitt og hematitt / Iron; magnetite and hematite
	Jern og titan; ilmenitt og ilmenomagnetitt / Iron and titanium; ilmenite and ilmenomagnetite
	Kopper; kepperkis, bornitt og kopperglans / Copper; chalcocite, bornite and chalcocite
	Molybdæn; molybdenglans / Molybdenum; molybdenite
	Sink, bly, sinkblende og blyglans / Zinc, lead, sphalerite and galena
	Wolfram; scheelitt / Tungsten; scheelite

Industrimineraller og -bergarter Industrial minerals and rocks

	Steinbrudd Quarry
	Beryll = Be, Kalkstein = Ca, Plukk = Pl Beryl = Be; Limestone = Ca; Aggregate = Pl

Dågnære storkningsbergarter, karbon og permian Tertiary rocks, Carboniferous and Permian

dyktig sammensetning
achytic composition
agglomerat
agglomerate
nerst (Brumunddalssandstein)
nerst (Brumunddalssandstein)

Bergarter, framskjøvet under den Caledonian Orogeny

(hornfels), kambrosilur
(hornfels), Cambro-Silurian
ikke inndelt
not subdivided
silur
Silurian
ordovicium
Ordovician
metalein og konglomerat; kambrium
metasandstone and conglomerate, Cambrian

MINERALENE ELEMENTER

GRAFITT, C

Grafitt forekommer som sorte, bløte masser i enkelte små pegmatittganger i nærheten av alunskiferen.

SVOVEL, S

Svovel er påvist som forvittringsprodukt etter sulfider. Mineralet opptrer sammenvokst med gips i en grå, finkornet masse i druser.

SULFIDER

BLYGLANS, PbS

Blyglans er funnet som en stor sjeldenhet i forekomsten. Mineralet opptrer massivt og er kun visuelt bestemt.

Pegmatitten på Byrud er nesten flattliggende og er blitt fulgt i ca. 200 m lengde. Små utløpere av pegmatittmassen er blitt presset inn i alunskiferen og det er ofte her de beste smaragdene er blitt dannet.

Vanligvis er det grunnstoffet krom som gir smaragden den grønne fargen. På Byrud er det imidlertid mest vanadium i mineralet og det antas at det er alunskiferen som er kilden til dette grunnstoffet (Neumann 1985, s. 174).

Også scandiuminnholdet er relativt høyt. To smaragder fra lokaliteten hadde et innhold av Sc på henholdsvis 300 ppm og 500 ppm (Ofedal 1943). Også her må vi anta at alunskiferen er kilden.

GERSDORFFITT, NiAsS

Gersdorffitt danner vanligvis krystaller på et par mm eller masser på opp- til 4 mm. Det er sølvblankt og har god spaltbarhet. Mineralen kan se ut som arsenopyritt.



Gersdorffitt 1 mm. Samling og foto Knut Eldjarn.

Gersdorffitt opptrer sammen med topas, fluoritt og muskovitt i kalifeltspat, men er sjeldent.

Mineralet er bestemt både med XRD og med EDS. Analysene viser betydelig større innhold av Ni enn av Fe og er således helt klart gersdorffitt og ikke arsenopyritt (FeAsS).

MAGNETKIS = PYRRHOTITT, Fe_{1-x}S

Mineralet er relativt vanlig, men opptrer alltid massivt.

MARKASITT, FeS₂

Markasitt opptrer som en stor sjeldenhet på Byrud. Mineralen er bestemt med XRD (Nordrum et al. 2006, s. 15).

MOLYBDEGLANS, MoS₂

Mineralet er lite utbredt i forekomsten, men kan finnes som små, grå, heksagonale plater på mindre enn 1 mm.

SINKBLENDE, ZnS

Sinkblende er meget sjeldent i forekomsten, men er funnet som brune masser. Det er også som en sjeldenhet funnet som meget vakre, gulbrune krystaller på mindre enn 1 mm.

SVOVELKIS = PYRITT, FeS₂

Pyritt er ganske utbredt, men alltid i små mengder. Det opptrer som små kuber eller mer komplekse krystaller i enkelte soner av forekomsten.

SULFATER*GIPS, Ca[SO₄]•2H₂O*

Gips er et vanlig mineral på Byrud. Store deler av vegger og tak inne i gruen er dekket med millimeters-tore krystaller av dette mineralet. Mineraler forekommer også som krystaller på sprekker i alunskiferen. Dessuten danner mineralet en grå, finkornet masse sammen med svovel i druser (XRD).

JAROSITT, KFe₃³⁺[(OH)₆|(SO₄)₂]

Jarositt forekommer som gult pulver eller belegg på alunskifer og i sulfidrike deler av pegmatitten. Det er meget mulig at det forekommer andre jernsulfater i forekomsten, men disse mineralene er ikke blitt undersøkt nærmere.

HALOGENIDER*FLUSSPAT = FLUORITT, CaF₂*

Fluoritt opptrer på mange måter og i mange farger. Den vanligste fargen er dyp lilla til nesten sort. En



Fluorittkrystallgruppe ca. 10 mm. Samlig Byrud gård. Foto: STEIN/ghw.



Blå fluoritt, feltspatkrystall i forgrunnen.

annen vanlig farge er grønn og kan da ved første øyekast lett forveksles med grønn beryll. På druser forekommer vakre oktaedre med klar, lysegrønn fluoritt sammen med kvarts, albitt og gul muskovitt. Av og til forekommer små kubeflater på oktaedrene. Oktaedrene kan ha sidekanter på opptil 4 mm. Også sonerte krystaller forekommer der fargen veksler mellom grønn, klar og fiolett.



Grønn fluoritt og kvarts-krystall. Billedutsnitt 5 mm. Samling Lars O. Kvamsdal. Foto: Knut Eldjarn.

OKSIDER

BRANNERITT (?), $(U, Ca, Y, Ce)(Ti, Fe_2)O_6$

Et mineral som kan være branneritt er blitt påvist med EDS i ett enkelt sort korn. Undersøkelsen viste at mineralet stort sett besto av U og O og ble ut fra dette bestemt som branneritt. (Nordrum et al. 2006). Dette er det eneste mineralet i forekomsten der U er et hovedelement. Man kunne kanskje forvente flere U-mineraler siden alunskiferen vanligvis er relativt sterkt U-holdig.

GOETHITT / «LIMONITT», $Fe^{3+}O(OH)$ / jernhydroksid

Store mengder av pegmatittmaterialet er dekket av et tynt belegg jernoksider. Goethitt / limonitt er dannet av forvitrende sulfider i og rundt pegmatitten.

KVARTS, SiO_2

Kvarts er et hovedmineral i pegmatitten. Det finnes vannklare kvartskrystaller på små druser sammen med albitt, fluoritt, muskovitt etc. Disse krystallene kan bli opptil 7mm.

KYZYLKUMITTLIKNENDE MINERAL,

$(Be, \bullet)(V, Ti)_3O_6$

Mineralet forekommer som sorte, metalliske krystaller og kan ikke skilles visuelt fra rutil (ilmenorutil). Det er kun identifisert i noen ganske få prøver og danner alltid meget små krystaller. Det har vært lett iherdig etter mer materiale for å kunne bestemme mineralet eksakt. Det var en stund en oppfatning av at

det kyzylkumittliknende mineralet hadde mer langstrakte krystaller enn ilmenorutil. Det er undersøkt en mengde prøver med XRD, men alle ga rutil (ilmenorutil) som resultat.

Det kyzylkumittliknende mineralet er undersøkt av konservator Gunnar Raade. I et foredrag på mineral-symposiet på Kongsberg i 2006 sa han at mineralet fra Byrud stemmer overens med kyzylkumitt når det gjelder struktur, men ikke når det gjelder kjemisk sammensetning. Det norske mineralet inneholder Be. Russerne oppgir ikke Be i sitt materiale.

Raade sa også at det russiske materialet fra type-lokaliteten kan ha vært urent og at det derfor er usikkert hva som er den riktige formelen på kyzylkumitt.

Vi minner om at det er vanadium som farger beryllene på Byrud. Det er derfor interessant at det også forekommer et eget vanadium-mineral i pegmatitten.

OPAL, $SiO_2 \cdot nH_2O$

Opalvarianten hyalitt opptrer som hvite flekker på sprekker i alunskiferen og av og til i pegmatittmassen.

RUTIL, TiO_2



Ilmenorutil. Lengde 8 mm. Samling Lars Olav Kvamsdal. Foto Knut Eldjarn.

Ilmenorutil, Ti, Nb, Fe^{3+} $_3O_6$

Strüveritt, $(Ti, Ta, Fe^{3+})_3O_6$

Mineralet opptrer som millimeterstore masser eller krystaller og må regnes som ganske vanlig i forekomsten. Ved første øyekast ser mineralet ut som små sorte prikker på stoffene, men ved rengjøring og bruk av binokular kommer ofte krystallflatene fram. I enkelte soner er det funnet meget pene, skarpkantede krystaller på 1 til 2 mm. Mineralet opptrer også mas-



ilmenorutil. Tverrmål 10 mm.

Samling Lars Olav Kvamsdal. Foto Knut Eldjarn.

sivt i enheter på opptil 4 - 5 mm.

Mineralet er bestemt med XRD/EDS en rekke ganger med noe varierende Nb/Ta-innhold.

Små korn av titanoksider er også en av de vanligste inklusjonene i smaragd fra Byrud (påvist med EDS).

THORIANITT, ThO_2

Thorianitt er ekstremt sjeldent i pegmatitten, og er så langt forfatterne kjenner til bare påvist i en stoff. Mineralet danner en brun uregelmessig masse på 0,5 X 0,5 cm i albitt og er påvist med XRD. En EDS-analyse av den ytterste delen av mineralet viste to faser: Et kalsiumfosfat (apatitt?) og et thoriumrikt silikat med varierende innhold. Frisk thorianitt ble altså ikke påvist i dette preparatet.

KARBONATER

KALSITT, $Ca[CO_3]$

Kalsitt er funnet som små, massive, hvite masser og krystallindivider på opptil 15 x 15 mm som sjeldenhet i druser.

SIDERITT, $Fe[CO_3]$

Sideritt er kun bestemt på en stoff fra Byrud. Mineraler forekommer som grå, rhomboedriske krystaller på mindre enn 1 mm. Mineralet er bestemt ved hjelp av EDS.



Apatitt. Høyde (langs stripingen) 8 mm. Samling Byrud gård. Foto: STEIN/ghw.

FOSFATER

APATITT, $Ca_5[F|(PO_4)_3]$

Apatitt opptrer som sekskantede prismatiske krystaller i forekomsten. Fargen varierer fra dyp blå til lyseblå og videre til nærmest fargeløs. Størrelsen på krystallene er opptil en cm. Apatitt forekommer også som hvite masser opptil 1 cm med en gul fluorescens. Det kan i denne formen være vanskelig å skille fra de andre hvite, massive mineralene i forekomsten.

På Byrud har de i samlingene en vakker krystall på ca. 7 mm lengde og 5 mm tykkelse. Krystallen, som tydeligvis er fra en druse, ser ut til å ha vært festet til druseveggen med en av prismeflatene. Krystallen viser ingen annen terminering enn {0001}. Små, klare lyseblå krystaller i druser viser i tillegg til {0001} også små pyramideflater.

MONAZITT, $(Ce,La,Nd,Th)[PO_4]$

Monazitt er funnet som en stor sjeldenhet. Mineralet er bestemt med XRD (Nordrum et al. 2006, s. 15).

SILIKATER

ALBITT, $Na[AlSi_3O_8]$

Albitt er til stede i så godt som alle druser. Krystaller på opptil 2 mm er vanlige. Krystallene er skarpe og vannklare. Mineralet opptrer sammen med kvarts, mikroklin, fluoritt etc.

Mineralet opptrer også som tette masser av såkalt sukkeralbitt.

ANDALUSITT, $Al_2[O|SiO_4]$

Vogt (1884, s. 225) skriver at det et sted forekommer chiastolitt (= andalusitt) i alunskiferen på grensen mellom mænaittgangen og alunskiferen. Han oppgir ikke størrelsen på krystallene, men har to tegninger av krystallenes tverrsnitt.

BAVENITT, $Ca_4Al_2Be_2[(OH)_2|Si_9O_{26}]$

Bavenitt opptrer som linjalformede krystaller opp til 1 mm på druser sammen med albitt, og kan forveksles med denne. På sprekker i kvarts er det funnet vifter med bavenittkrystaller opp til 5 mm. I flere år har det blant samlere vært mange stuffer feil-etterktert som bavenitt fra Byrud. De fleste av disse stoffene er laumontitt (Ellingsen 2003, s.23).



Bavenitt 15 mm. Samling og foto Knut Eldjarn.



Samme stoff som innfelt på forsiden. Smaragd lengde 21 mm. Samling Bjørn Skår. Foto: O.T: Ljøstad.



Gjenstående del av smaragdkrystall i matriks, 12 mm. Samling Steingrim Nuten. Foto STEIN/ghw.



Smaragdkrystaller fra 5 mm til 12,5 mm. Samling Bjørn Skår. Foto: O.T: Ljøstad.

BERYLL, $Be_3Al_2[Si_6O_{18}] \cdot \frac{1}{2}H_2O$

Beryll er et vanlig mineral i pegmatitten på Byrud og er det mineralet som har gjort forekomsten kjent. Men det er langt fra all beryll i lokaliteten som kan kalles smaragd.

Det er den dyp grønne og klare varianten som bør forbeholdes variantnavnet smaragd. Hvor grensen går, får vi overlate til gemmologene. For den vanlige turist er all grønn beryll smaragd.

Forekomsten kan begynne å virke noe utplukket

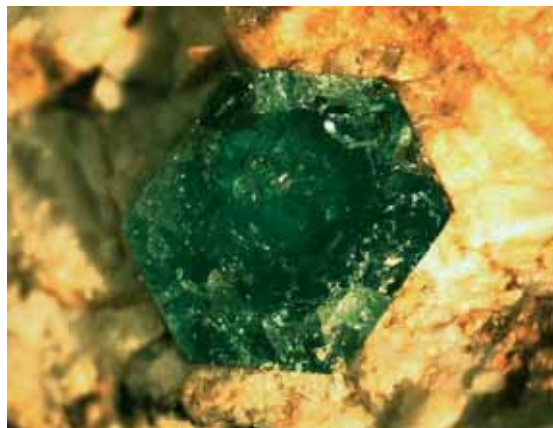


*Smaragdkrystall i bergarten, total-
lengde ca.30 mm.
Samling Byrud Gård.
Foto: STEIN/ghw.*

*Til høyre: Smaragdkrystaller
fra 8 mm til 20 mm lange.
Samling Byrud Gård.
Foto: STEIN/ghw*

*Under til venstre: Smaragd-
krystaller i bergart. Lengste
krystall 10 mm. Samling og
foto: Knut Eldjarn.*

*Under til høyre: Brukket
smaragdkrystall, 5 mm, i
bergart. Samling og foto:
Knut Eldjarn.*



på grønn beryll. Dette er ikke så rart siden tusenvis av besøkende finplukker grusen for «grønne steiner» hvert år. Men fremdeles er det mulig å gjøre gode funn. Våren 2002 ble det funnet en beryllkrystall på 5 x 1,5 cm i matriks. Stoffen befinner seg nå på Bergverksmuseet på Kongsberg.

De beste smaragdene befinner seg i kontakten mellom pegmatitten og sedimentene, eller på små utløpere inne i sedimentene. Teorien er at vanadium (V) stammer fra sedimentene og at beryllen nærmest kilden har fått mest V.

Det finnes også vakre smaragder på drusene i selve

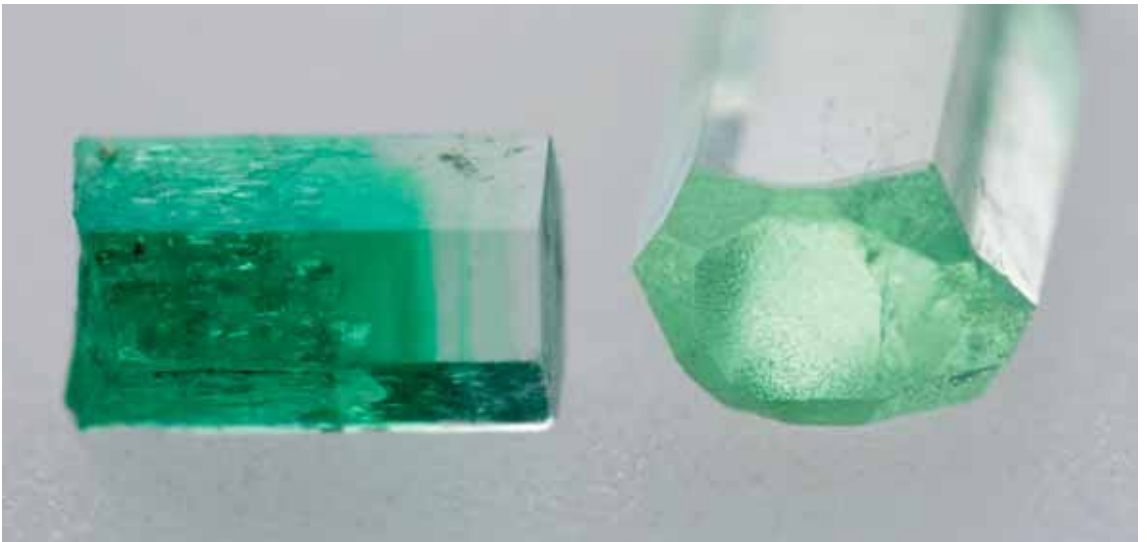


Over: Slepne smaragder 3,8x5 mm - 0,35 ct og 3,2x5 mm - 0,35 ct. Slip Rolf Hansen. Samling Bjørn Skår. Foto: O.T. Ljøstad

Til høyre: Cabochonslipt bergart med smaragd. Tverrmål 50 mm. Samling og slip Bjørn Skår. Foto: O.T. Ljøstad.



Under: Til venstre sonert smaragdkrystall, 5 mm. Til høyre krystall med tToppflate tverrmål 3,5 mm. Samling Bjørn Skår. Foto: O.T. Ljøstad.



pegmatitten. Disse har ofte en litt lysere farge, men er klare og danner gode krystaller på noen mm. Goldschmidt (1911, s. 358) har beskrevet en slik

beryllkrystall fra Byrud.

Krystaller med terminering er vanskelige å finne.



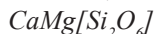
Smaragd 3,2 x 5 mm, 0,35 ct, fra Byrud med liten diamant i gullring. Fasettering/slip Rolf Hansen. Design og gullsmedarbeid Donnass smykkegalleri. Eier Oddrun Skår. Foto: O.T. Ljøstad.



*Seks smaragder,
3 - 5 mm,
Fasettering/slip
Rolf Hansen.
Samling Byrud
Gård.
Foto:STEIN/ghw*

Noe av det mest karakteristiske ved smaragdene fra Byrud er de mikroskopiske inklusjonene av titanoksider, trolig rutil (eventuelt Nb- eller Ta-holdige) som små korn og plater. Dette er meget uvanlig

i smaragder fra andre lokaliteter og vil kunne benyttes til å gjenkjenne slepne Byrudsmaragder for eksempel i gamle smykker.

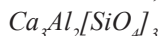
DIOPSID,

Diopsid opptrer som en sjeldenhet ved Byrud. Mineraler er bestemt med XRD.

(Nordrum et al. 2006, s. 15).

EPIDOT,

Jan Haug fant et mineral ved Byrud som han trodde var turmalin. Mineraler ble undersøkt med XRD og det viste seg å være epidot.

GROSSULAR,

En granat i grossular - andradittrekken opptrer som lysebrune masser og krystaller. Mineraler er bestemt med XRD.

ILLITT,

Leirmineraler illitt forekommer som små hvite masser på sprekker og i enkelte druser i pegmatitten. Mineraler er bestemt med XRD.

LAUMONTITT, $Ca[Al_2Si_4O_{12}] \cdot 3 - 4\frac{1}{2}H_2O$

Mineraler har i flere år blitt tatt for å være bavenitt. Flere undersøkelser med XRD våren 2003 viste at mange stoffer med etiketten "bavenitt" i virkeligheten var laumontitt (Ellingsen 2003, s. 23).

Mineraler opptrer både som skarpe, prismatiske krystaller på druser, men også i store vifter på sprekker i bergarten. På drusene er krystallene vanligvis på 3 - 4 mm, men på sprekker i bergarten kan nålene bli opptil 1 cm. Fargen varierer fra hvit til vannklar. Mineraler lar seg lett identifisere på silkeglansen og på den dominerende skrå termineringen. Av og til danner mineraler nærmest en film på sprekken og kan da være vanskelig å oppdage.

Mineraler er relativt vanlig.

LEPIDOLITT, $KLi_{1,5}Al_{1,5}[(F, OH)_2|AlSi_3O_{10}]$

Lepidolitt er en samlebetegnelse på mineraler i trilithionitt – polyolithionittrekken. Mineraler fra Byrud er ikke plassert i denne rekken, men det dreier seg om polytypen 2M₂.

Lepidolitt er ekstremt sjeldent på Byrud. Mineraler er påvist kun en gang og bestemt med XRD.

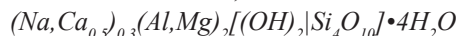
Lepidolitt opptrer som mm-store lyserøde masser og er det eneste kjente Li-mineraler i forekomsten.



Det er stadig funnmuligheter ved gruvene. Foto: Knut Eldjarn. Innfelt: Hjerterformet cabochon 22 mm, med stort smaragdkrystalltversnitt. Samling Byrud Gård. Foto STEIN/ghw.

MIKROKLIN, $K[AlSi_3O_8]$

Mikroklin er et av hovedmineralene i pegmatitten og opptrer som store individer uten krystallavgrensninger. Små, gode krystaller på 2 - 3 mm kan imidlertid finnes på druser.

MONTMORILLONITT,

Montmorillonitt er et annet leirmineral som er påvist som en sjeldenhet ved Byrud. Mineraler er bestemt med XRD (Nordrum et al. 2006, s. 15).

MUSKOVITT, $KAl_2[(OH, F)_2|AlSi_3O_{10}]$

Muskovitt er også et av hovedmineralene i pegmatitten, men opptrer mer sparsomt enn mikroklin. Små individer med krystallflater kan forekomme på druser. Små "pakker" med muskovitt kan være helt klare og ha en vakker gul eller grønn farge.

På druser opptrer en gul muskovitt i kuleform. Kulene kan ha en diameter på opptil 2 mm.

Det forekommer også en vakker grønn muskovitt i små flak.

ORTOKLAS, $K[AlSi_3O_8]$

Feltspaten ortoklas er påvist i pegmatitten fra Byrud ved hjelp av XRD (Nordrum et al. 2006, s. 15).

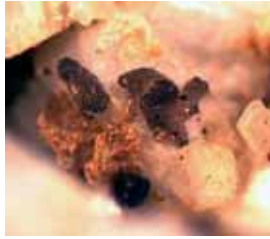
Ortoklas er også et av hovedmineralene i mænaitt.

PHLOGOPITT, $KMg_3[(F,OH)_2](AlSi_3O_{10})$

Som en sjeldenhet opptrer det en brun glimmer i pegmatitten. Denne glimmeren er bestemt ved hjelp av XRD til å være phlogopitt. Mineralen er sjeldent på Byrud (Nordrum et al. 2006, s. 15).

TITANITT, $CaTi[O|SiO_4]$

Titanitt, som er et meget vanlig mineral andre steder i Oslofeltet, opptrer meget sparsomt på Byrud. Det er funnet som små, sjokoladebrune, sfæriske, sammensatte krystaller på druser.



Titanittkrystaller 0,5 mm. Foto Knut Eldjarn.

THORITT, $(Th,U)[SiO_4]$

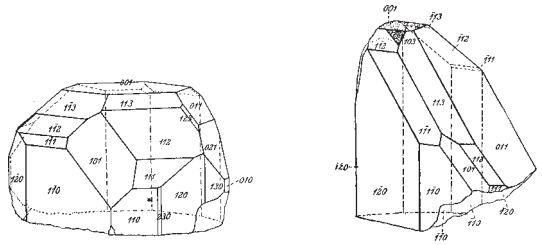
Thoritt kan opptre i store mengder på andre pegmatitter i Sør-Norge, men er sjeldent på Byrud. Mineralen opptrer som mm-store brune masser og er metamikt. Ved XRD-identifiseringen ble det varmet til 1000°C.

TOPAS, $Al_2[(F,OH)_2|SiO_4]$

Topas er ganske vanlig i forekomsten, men er lett å overse. Derfor vil de fleste besøkende la dette mineralet ligge igjen, til glede for den mer avanserte samleren. Topasen er hvit til gulhvitt og kan skilles fra kvarts på spaltningen, glansen og krystallformene.

Det er funnet grove krystaller på opptil 3 cm i kvartsmasser. På druser forekommer skarpere krystaller på opptil 3 mm.

Goldschmidt (1911, s. 467) har tegnet to topas-krystallene fra Byrud. Han hadde fått tilgang til 5 krystaller som var gitt til Geologisk Museum i Oslo av Vogt i 1902. Den største var 17 mm, men det var de minste krystallene som tillot nøyaktige målinger. Se fig.



Topas Byrud, Minnesund, Eidsvoll, Akershus, Norge.

Krystallen til venstre har dimensjonene: a-akse 2,8 mm, b-akse 4,0 mm og c-akse 3,0 mm.

Krystallen til høyre har en lengde på 4,5 mm langs c-aksen. Tegning fra Goldschmidt (1911, s. 467)



Topas, billedbredde 20 mm.

Samling og foto Knut Eldjarn.

TREMOLITT, $Ca_2Mg_5[(OH,F)|Si_4O_{11}]_2$

Tremolitt skal også være påvist i en fra Byrud. Mineralen er identifisert med XRD (Nordrum et al. 2006, s. 15).

TURMALIN (SCHÖRL), $NaFe_3^{2+}(Al,Fe^{3+})_6[(OH)_4|(BO_3)_3|Si_6O_{18}]$

Turmalin (schörl) opptrer som sorte, sammensatte prismer og masser.

Mineralet er bestemt med XRD.

VESUVIAN, $Ca_{19}(Mg,Fe^{2+},Ti)_4Al_9[(OH,F)_{10}|(SiO_4)_{10}|(Si_2O_7)_4]$

Vesuvian opptrer som gulbrune til klare strålige masser. Mineralen er identifisert både med XRD og EDS. EDS-analysene viser at vesuvianen inneholder store mengder fluor, men ved mikroskop er det ikke påvist nok til å være det sjeldne mineralet fluorvesuvian (Eldjarn et al. 2005, s. 33 – 34).



Brun topas 10 mm. Samling Byrud Gård.

Foto: STEIN/ghw

WOLLASTONITT, Ca₃[Si₃O₉]

Wollastonitt opptrer som gråhvite, fibrige masser i metamorfe sedimenter

(Nordrum et al. 2006, s. 15).

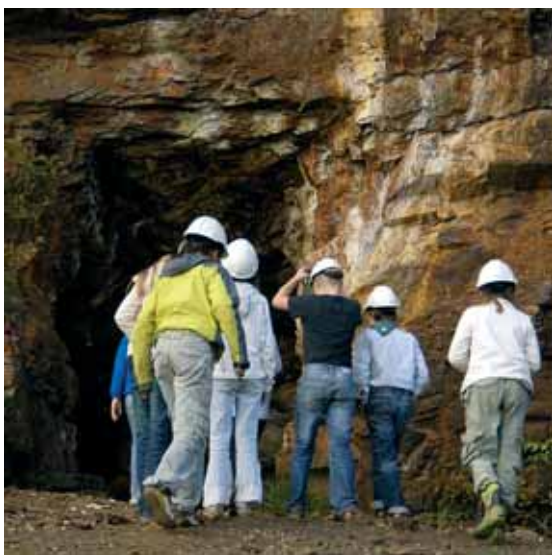
FUNNMULIGHETER

Det vil alltid være mulighet for å finne beryll på Byrud. Men det må stadig arbeides hardere i form av å slå opp stuffer eller grave dypere i grusen. Ivrige smaragdsamlere sier at det er best å lete om våren, før snøsmeltingen i fjellet tar til. Da er vannstanden i Mjøsa lavest. Mye av grusen og tipphaugene har sklidd ut i Mjøsa. Det fortelles også at det havnet fine smaragder i Mjøsa ved sprenging under driften.

Av sjeldne mineraler vil man uten for store anstrengelser kunne finne rutil (ilmenorutil).

Dessuten vil man med letthet kunne finne 10 av de andre mineralene i pegmatitten.

Det finnes alltid små sorte og brune mineralmasser som vanskelig lar deg identifisere visuelt. Muligheten er derfor stor for at lista over mineraler fra Byrud kan gjøres lenger ettersom mulighetene til å få identifisert veldig små prøver blir bedre.

**TAKK**

Vi retter en stor takk til konservator Gunnar Raade ved Geologisk museum i Oslo som har identifisert mange av de sjeldne mineralene i lokaliteten.

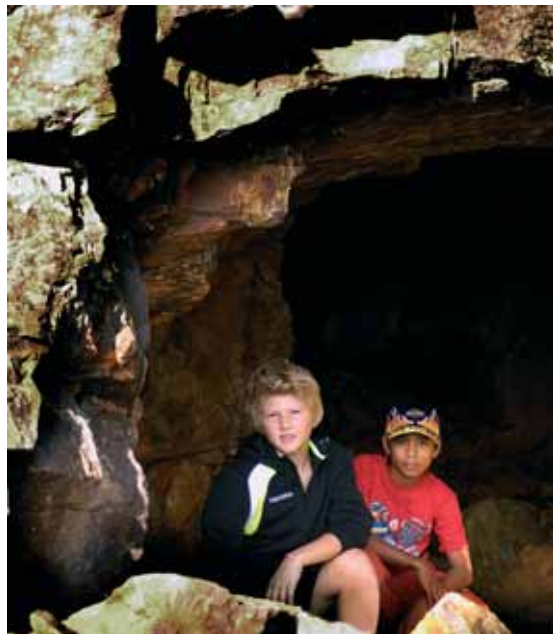
Vi takker også Tony Nikitscher (Excalibur Minerals) for å ha analysert ukjente mineraler med EDS.

Videre takker vi Anne Grethe Røyse for hjelp i forbindelse med artikkelen og Knut Aston Eikrem for at vi fikk benytte hans gamle bilder fra Byrud.

Til slutt takker vi Kari M. Kvamsdal for litteratursøk og for korrekturlesing av litteraturlista.

**LITTERATUR**

- Balic-Zunic, T. and Raade, G. (2003) The crystal structure of kyzylkumite, BeV₂TiO₆. I: *Abstracts, 21st European Crystallographic Meeting, Durban, South Africa 1993*, s. 145.
- Beyschlag, F., Krusch, P. og Vogt, J.H.L. (1910) *Die Lagerstätten der Nutzbaren Mineralien und Gesteine nach Form, Inhalt und Entstehung*, 1. Band. Stuttgart, Ferdinand Enke, s. 446-511.
- Bull, E. (1952) Eidsvoll bygds historie. *Bygdehistorien 1800 – 1914*. Volum 1, part 2, s. 537.
- Cameron, E.A. (1963) Skattejaktminner fra Minnesund. *Kvinner og klær* nr. 40, s. 33 og 54.
- Durán, R.M. [Møller, R.] (1982) *Estudio colorimétrico de*



*Dagligliv ved gruvene.
Foto på denne side: Roy Chr. Lauritsen.*

- las variedades verdes de berilo-Esmeralda. Thesis, Universtat de Barcelona.
- Eldjarn, K., Kvamsdal, L.O., Selbekk, R. og Muller-Sigmund, H. (2005) Norske vesuvianer og vesuvianforekomster. I: *Kongsberg mineralsymposium 2005*. (Bergverksmuseets skrifter nr. 30), s. 30 - 40.
- Ellingsen, H.V. (2003) Bavenitt fra Byrud. *STEIN*, 30, nr. 2, s. 23.
- Goldschmidt, V. M. (1911) Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. Kristiania, Jacob Dybwad. (Vitenskapselskaps skrifter. I. Mat.-Naturv. Kl., 1911 no. 1).
- Goldschmidt, V. M. (1954) *Geochemistry*, ed. A. Muir. Oxford, Clarendon Press.
- Goldschmidt, V. M. og Peters, C. (1931) Zur Geochemie des Galliums. I: *Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-Physikalische Klasse*. Berlin, Weidmannsche Buchhandlung. s. 165 - 183.
- Goldschmidt, V. M. og Peters, C. (1931) Zur Geochemie des Scandiums. I: *Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-Physikalische Klasse*. Berlin, Weidmannsche Buchhandlung. s. 257 - 279.
- Groat, L.A. et al. (2002) Mineralogical and geochemical study of the Regal Ridge emerald showing, southeastern Yukon. *Canadian Mineralogist*, 40, s. 1313 - 1338.
- Hintze, C. (1897) *Handbuch der Mineralogi*, B. II. Leipzig, Verlag Von Veit. s. 1286.
- Ihlen, P.M. (1978) Ore deposits in the north-eastern part of the Oslo region and in the adjacent Precambrian areas. I: *Petrology and geochemistry of continental rifts*. E.-R. Neumann and I.B. Ramberg, eds. Dordrecht, Reidel (NATO Advanced Study Institute series, 36-37. s. 277 - 286.
- Imfeld, P. (2006) Smaragde selvstgesammelt: Die Fundstelle Minnesund in Norwegen. *Lapis* nr. 5, s. 32 - 35.
- Kirkeby, B. (1959) Eidsvoll bygds historie. Bind II, 2. del. Gardene på vestsida av Vorma, s. 11 - 17.
- Kjerulf, Th. (1879) Udsigt over det sydlige Norges Geologi. Christiania, Fabritius.
- Kunz, G.F. (1902) Precious stones. Geological Survey. Mineral resources of the U.S. 1901, s. 729 - 771.
- Kvamsdal, L. O. (1995) Smaragd - Byrud. *STEIN*, 22, nr. 4, s. 193.
- Kvamsdal, L. O. (1998) Mineralene fra nordmarkitt og grefsensyenitt i Oslofeltet. Skjetten, eget forlag.
- Lindaas, K.D. (1982) Gruvedrift etter smaragd på Byrud, Minnesund. *Romerike historielag. Årbok 1982*, s. 90 - 93.
- Neumann, H. (1985) Norges mineraler. Oslo, Universitetsforlaget. (NGU skrifter, 68).
- Nordrum, F.S. og Raade, G (2006) The emerald deposit at Byrud, Eidsvoll, South Norway. I: *Kongsberg mineralsymposium 2005*. (Bergverksmuseets skrifter nr. 30) s. 9- 16.
- Oftedal, I. (1943) Scandium in biotite as a geological thermometer. *Norsk Geologisk Tidsskrift*, 23, 202 - 213.
- Raade, G. og Balic-Zunic, T. (2006) The crystal structure of $(\text{Be}, \bullet)(\text{V}, \text{Ti})_3\text{O}_6$, a mineral related to kyzylkumite. *The Canadian Mineralogist*, Vol. 44, pp. 1147-1158.

Kongelig gull og smaragder

Aftenposten 30.12.06, Thorleif Andreassen: "Familien Anker har begynt å gi kjærkomne gaver til "Eidsvoll 1814". Også unike gjenstander gitt familien av Carl Johan. I høst mottok Eidsvoll 1814 portretter av Carsten Ankers sønn, Erik og hustruen Betzy Anker. Ekteparet bodde i Eidsvollsbygningens søndre fløy etter at Carsten Anker gikk konkurs. Museet vil fokusere på disse to. Betzy som var hoffdame hos Carl Johans kone, Desiré, fikk smykker og andre gaver av den svensk-norske kongen. Eidsvoll 1814 er i dialog med Anker-familien om å overta noen av disse gavene, blant annet et *gullkors med smaragder*."

Smaragder til Eidsvoll lyder unektelig spennende. Spørsmålet reiser seg: Kan de opprinnelig komme fra Byrudgruvene? Lite trolig. Dette må være laget i tiden før det var drift der, Carl Johan døde i 1844. Sannsynlig forklaring kan være at smykket, eller bare de slepne stenene, var noe han hadde med seg tilbake fra felttoget i Russland (1813-14). Tsaren hadde godt med smaragder fra egne forekomster. Trolig var smaragdene en del av premien for å ha vært med på å ha nedkjempet Napoleon. Resten av premien var Norge. I slutten av mai i 1814 var han tilbake i Sverige og kunne konsentrere seg om forholdet til de «opprørsk» nordmennene. Nordmennene nektet å godkjenne Kieffreden, vedtok Eidsvoll-grunnloven og valgte den danske kronprinsen Christian Frederik til konge. Da krysset Carl Johan den svensk-norske grensen, og etter en kort krig gikk nordmennene med på å velge Carl XIII til konge, med Carl Johan som tronfølger. Og det ordnet seg greit etterhvert, Carl Johan ble en svært populær konge. Smaragdene håper vi at vi kan få komme tilbake til. Men se på denne; ørepynt med smaragd,



laget av en av Ruslands mest anerkjente juvelerer, Bolin i St.Petersburg ca. 1880. Se ellers på Ruslands største råsmaragdstykket på side 49. *ghw*

Saltnes, D. (1998) Fant smaragdene på skitur for hundre år siden. *Eidsvold Blad*, 7 februar 1998.

Schwartz, D. (1991) Die chemischen Eigenschaften der Smaragde II. Australien og Norge. *Zeitschrift der Deutschen Gemmologischen Gesellschaft*, 40, s. 39 - 66.

Selset, R. (1963) Emerald locality on Mjosa lake, Norway. *Rocks & Minerals*,

38, no. 11 - 12, 608 - 609.

Ukjent (1995) Smaragdens historie og symbolikk. *STEIN*, 22, nr. 3, s. 155 - 157.

Vogt, J. H. L. (1884) Undersøgelser ved den sydlige del af Mjøsen i 81 og 82. Christiania.

(Nyt mag. for naturvid., b. 28) s. 215 - 248.

Websky, M. (1876) Ueber Beryll von Eidsvoll in Norwegen. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft (Mineralogische Mitteilungen, 2. Hefte) s. 117 - 118..

Werner, R. (1995) De smaragd-mijnen van Byrud. *GEA*, 28, s. 54 - 56.

Wilke, H. J. (1976) Mineral-Fundstellen, Band 4, Skandinavien. München, Chr. Weise Verlag. s. 117 - 118.