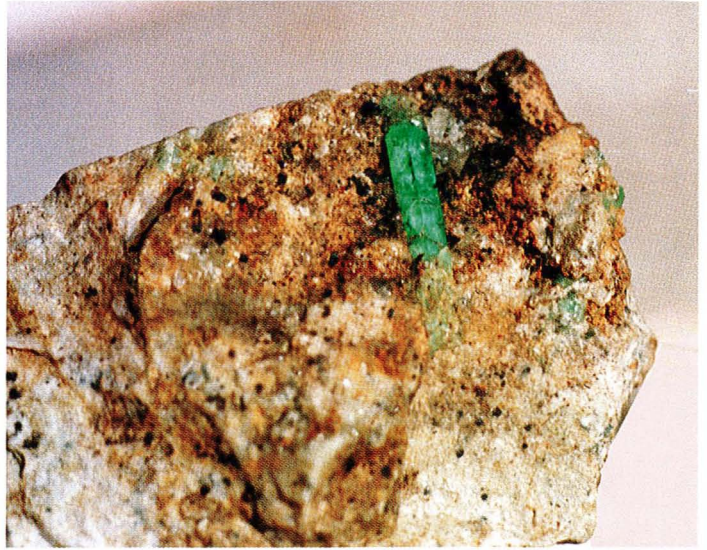


Beryllium-mineraler i Norge

AV ROY KRISTIANSEN

ABSTRACT

This is a presentation of all known Beryllium-minerals occurring in Norway. It comprises 29 valid species, mostly silicates with a complete lack of Be-phosphates. The largest variety of species occurs in the vicinity of Langesundsfjord. Geographical distribution of Be-minerals in Norway is indicated, and all species are briefly commented on.



Smaragd 10 mm. Minnesund. Samling og foto Geir H. Wiik.

Innledning

Beryllium (atom nr.4) er et av de letteste elementene i det periodiske system (sp.v.1,85), og utbredelsen i jordskorpen er omtrent 0,0005-0,0006 %.

Beryllium (som oksyd) ble oppdaget av Vauquelin i beryll og smaragd 1798.

I dag kjenner vi 84 forskjellige godkjente berylliummineraler i verden, hvorav de aller fleste er uvanlige eller svært sjeldne. Bare 29 (ca 35% av det totale antall) av disse forekommer i Norge, og det som umiddelbart glimrer med sitt fravær er den totale mangelen på Be-fosfater, selv om noen kunne tenkes å forekomme f.eks. i litiumpegmatitten i Ågskardet, Nordland.

Det mest utbredte beryllium-mineral i Norge (og verden ellers) er vanlig grønn beryll, som er funnet i kjempekrystaller bl.a. i Iveland, Setesdal, opp til 3 tonns vekt. Beryll er mer kjent som varianten smaragd, som har vært anvendt i smykker allerede for flere tusen år siden.

For Be-mineraler i nefelin-syenittiske pegmatitter i Norge henvises spesielt til Andersen et al. (1996), Engvoldsen et al. (1991) og Raade et al. (1980).

Noe tilsvarende for granittpegmatitter har vi ikke hatt siden Bjørlykke 1939.

Når det gjelder oppdagelser av Beryllium-mineraler i nyere tid står flere personer sentralt m.h.t. identifiseringer og beskrivelser, nemlig Alf Olav Larsen, Arne Åsheim og Gunnar Raade, og ikke minst Svein Arne Berge og Frode Andersen som de store "oppdagere"!

Beryllium-provinser

De viktigste og største beryllium-kildene i Norge ligger i granittpegmatittområdene i Syd-Norge og i de nefelin-syenittiske pegmatittene ved Langesundsfjorden, hvor diversiteten er størst p.g.a. mange sekundærmineraler eller senhydrotermale dannelser.

Men vi har og flere områder i Nordland med betydelig innslag av beryllium-mineraler, hovedsakelig som beryll og gadolinit med noen sekundære.

Andre forekomst-typer finner vi i hulrom i Oslofeltets dypbergarter, som ekeritt og nordmarkitt, kfr. Kvamsdal (1998)

OKSYDER.

Bromellitt BeO

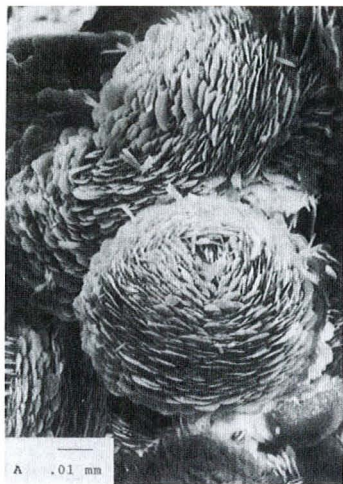


(Aminoff 1925)

Navn etter Magnus von Bromell (1679 – 1731) – svensk lege, som også underviste i zoologi, botanikk og mineralogi, i tillegg til medisin!

Eneste funn i Norge av bromellitt ble gjort 1984 av Svein Arne Berge i Saga-bruddet, Tvedalen, hvor den opptrer som små tavleformede eller flakaktige krystaller, vanligvis i komplekse rosetter, hvite til kremfargede. Minerallet fluoriserer gulig hvitt både i lang- og kortbølget UV-lys. Den opptrer i små hull-

rom i natrolitt med grønn til fiolett diaspor og Alholdig chamositt. Det bromelitt førerende materiale er et resultat av hydrotermal omvandling av nefelin (Larsen et al. 1987). Dette er det første lavtemperaturfunn.



Bromelitt Sagabruddet. Larsen et al. 1987.

I global sammenheng er bromelitt et meget sjeldent mineral.

TABELL 1 Kjemisk fordeling av Be-mineraler i Norge.

Oksyder	(8)	3
Borater	(3)	2
Fosfater	(21)	0
Arsenater/arseniter	(3)	1
Silikater	(49)	23
sum	(84)	29

Tallene i parentes er på verdensbasis.

Det store beryllkrystallet som er innfelt på forsiden, er nærmere to meter høyt og står plassert i trappen ved Geologisk mineralogisk museum

TABELL 2. Beryllium-mineraler i Norge ordnet kronologisk

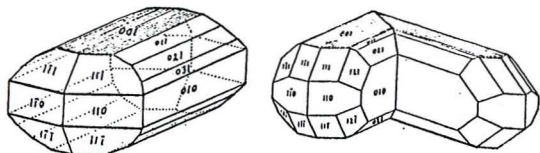
Navn	Lokalitet	Beskrevet/publisert
Beryll	Kjerringøy, Nordland ?	Scheerer 1845
Helvin	Hørtekollen	Strøm 1825
Gadolinit-(Y)	Oppdal	Strøm 1825
*Leukofan	Stokkøy	Erdmann 1840
*Melinofan	Stokkøy?	Scheerer 1852
*Eudidymitt	Lille Arøya, Langesunds fj	Brøgger 1887
*Hambergitt	Helgeroa, Larvik	Brøgger 1890
Epididymitt	Vesle Arøya, Langesunds fj	Flink 1898
Fenakitt	Tangen, Kragerø	Bäckström 1898
Bertranditt	Iveland	Vogt 1911
Krysoberyll	Nateland, Iveland	Schetelig 1913
Euklas	Hovåsen, Iveland	Strand 1953
Bavenitt	N. Boksjø, Østfold	Neumann & Sverdrup 1959
Genthelvin	Lågendal, Larvik	Oftedal & Sæbø 1963
Milaritt	Bånkall, Oslo	Oftedal & Sæbø 1965
Barylitt	Lågendal, Larvik	Sæbø 1966
*Gadolinit-(Ce)	Bjørkedalen, Skien	Segalstad & Larsen 1978
*Chiavennitt	Tvedalen, Vestfold	Raade et al. 1983
Behoitt	Tvedalen, Vestfold	Neumann 1985
Bromelitt	Tvedalen, Vestfold	Larsen et al 1987
Bazzitt	Heftetjern, Telemark	Juve & Bergstøl 1990
Asbecasitt	Tennvatn, Nordland	Larsen 1990
Hinganitt-(Y)	Tvedalen, Vestfold	Haugen & Ellingsen 1991
*Tvedalitt	Tvedalen, Vestfold	Larsen et al. 1992
Berboritt	Tvedalen, Vestfold	Guisepetti et al. 1992
Høgtuvaitt	Høgtuva, Nordland	Grauch et al. 1994
Danalitt	Høgtuva, Nordland	«
Hinganitt-(Yb)	Tangen, Kragerø	Kristiansen 1994
Leifitt	Vesle Arøya, Langesunds fj	Larsen & Åsheim 1995

* originalbeskrevet fra Norge

Krysoberyll BeAl_2O_4

(Werner 1790)

Fra gresk "gylden" og beryll på grunn av fargen.



Krysoberyll. Nateland Schetelig 1913)

Tvillingkrystall til høyre.

Krysoberyll ble første gang funnet i Norge av O. Thortveit 1909 i en pegmatitt på gården Nateland i Iveland, hvor den opptrådte som grovkrystallinske masser, men også som velutviklede tykk-tavlige krystaller, ofte tvillinger eller trillinger (Schetelig 1913). Noe senere ble krysoberyll funnet i en granittpegmatitt i Søndeled. I nyere tid er det gjort funn av krysoberyll sammen med beryll i Skavdalen i Evje-Iveland. Sæbø (1966) fant ørsmå svakt

vinrødfargede krysoberyllkrystaller i nefelinsyenitten i Lågendal.

Behoitt $\text{d-Be}(\text{OH})_2$

(Ehlmann et al.1970)

Navn etter kjemisk sammensetning:

Be(ryllium)**h**(ydro)**o**(ksyd) **itt**.

Dimorf med clinobehoitt. Tre modifikasjoner foreligger av beryllium-hydroksyd, hvorav to i naturen.

Behoitt ble første gang funnet i Norge av S. A. Berge og R. Hansen (pers.medd. G. Raade 1982). Forekommer som fargeløse til hvite rundaktige, pseudoktaedriske krystaller, til tykk-tavlige eller blokkaktige individer opp til 10 mm, i hullrom i natrolitt med bøhmitt o.a. Funnet i Sagabruddet og andre nærliggende brudd i Tvedalenområdet, samt Hedrum i Lågendal. Alle forekomstene ligger i tilknytning til de nefelinsyenittiske pegmatittene ved Langesundsfjorden. Behoitt er en senhydrotermal dannelse (Andersen et al.1996).

TABELL 3 Berylliummineral-provinser i Norge.

SYD-NORGE Granitt-pegmatitter

Iveland-Evje : Beryll - bertranditt - bavenitt - euklas - milaritt - krysoberyll - fenakitt

Tørdal, Telemark: Beryll - bertranditt - bavenitt - bazzitt - hingganitt-(Y) - milaritt - gadolinitt-(Y) - helvin.

Arendal-Kragerø : Fenakitt - krysoberyll - gadolinitt - hingganitt-(Yb), men ingen beryll.

Råde - Rygge (Vannsjø) : Beryll - milaritt

Halden - Aspedammen : Beryll - bertranditt - bavenitt

Ytre Østfold (Kråkerøy - Hvaler) : ingen !

Lærdalstunnelen: Blå beryll og vanlig grønn

Vats i Ryfylke : Beryll

Rømteland : Beryll

Minnesund: Beryll (smaragd)

Jotunheimen : Sporadisk beryll

SYD-NORGE Nefelin-syenittiske pegmatitter

På øyene i Langesundsfjord : Leukofan - melinofan - hambergitt - eudidymitt - epididymitt - genthelvin - berboritt - helvin - leifitt - chiavennitt

Fastlandet Tvedalen - Sandefjord: Leukofan - melinofan - hambergitt, eudidymitt - epididymitt - genthelvin - berboritt - behoitt - helvin - bavenitt, bertranditt - krysoberyll - milaritt - gadolinitt-(Ce) - hingganitt-(Y) - chiavennitt - tvedalitt - bromellitt - baryllitt

ANDRE FOREKOMST-TYPER

I Drammensgranitt på Hurumlandet : fenakitt - akvamarin/beryll - bavenitt

Nordmarkitt i Oslofeltet : milaritt - fenakitt - bertranditt - helvin - bazzitt

Ekeritt på Gjerdingen: epididymitt -helvin

NORD-NORGE Granittpegmatitter

Tysfjord : Gadolinitt-(Y) -

Drag : Blå beryll - milaritt - fenakitt

Ågskaret : Rosa beryll, akvamarin og grønn beryll - helvin

Mineralet er ennå ikke funnet som omvandlingsprodukt etter gadolinit, slik den er beskrevet fra typelokaliteten i USA.

BORATER.

*Hambergitt $\text{Be}_2(\text{BO}_3)\text{OH}$

(Brøgger 1890)



Navn etter Axel Hamberg (1863 - 1933), svensk geograf og geofysiker.

Originalbeskrevet av Brøgger (1890) fra en syenittpegmatitt på fastlandet nær Helgeroa ved Larvik, med en krystall på 3,5 x 1,5 cm.

Først i vår tid har man funnet minst 20 nye lokaliteter for hambergitt i omegnen av Langesundsfjorden med krystaller opp mot 20 cm lengde, 4 – 5 cm bredde og 3cm tykkelse! (Åsheim 1994). Hos oss er hambergitt bare funnet i nefelin-syenittiske pegmatitter, mens de fleste forekomster i utlandet er i fosfat eller litiumførende granittpegmatitter (f.eks. Madagascar, Afghanistan, USA).

TABELL 5 Fordeling av Be-mineraler i resp. granittpegmatitter og nefelinsyenittpegmatitter i Norge.

Bare i g-p	Bare i ns-p	I begge typer
Beryll	Leukofan	Bavenitt
Gadolinit-(Y)	Melinofan	Bertranditt
Fenakitt	Leifitt	Helvin
Hingganitt-(Yb)	Chiavennitt	Milaritt
Asbecasitt	Tvedalitt	Hinganitt-(Y)
Bazzitt	Berberitt	Krysoberyll
Danalitt	Genthelvin	
Høgtuvaitt	Behoitt	
Euklas	Barylitt	
	Gadolinit-(Ce)	
	Bromellitt	
	Eudidymitt	
	Epididymitt	
	Hambergitt	

gp=granittpegmatitter ns-p=nefelinsyenittpegmatitter
Fra utlandet kjenner vi hambergitt, behoitt, barylitt, chiavennitt, eudidymitt og epididymitt i granittpegmatitter.

Berberitt $\text{Be}_2(\text{BO}_3)\text{OH}\cdot\text{H}_2\text{O}$

(Nefedov 1967)

Navn etter kjemisk sammensetning

Ber(yllium)bor - itt.

De første funn av berboritt i Norge ble gjort allerede i 1976 av A.O.Larsen og A.Åsheim, forekommende sparsomt i druserom i massiv natrolitt i en syenittpegmatitt i Saga II, Mørje i Tvedalen. Senere ble den funnet på flere nærliggende steder, - også på Siktesøya i Langesundsfjord. Nærmere undersøkelser viste tre polytyper, - den vanligste er berboritt-IT, og den forekommer som fargeløse transparente, trigonale, pyramidale krystaller opp til 5 mm. Berboritt og dens polytyper er meget detaljert beskrevet av Giuseppetti et al. 1990.

Berberitt er ellers bare kjent fra typelokaliteten i Pitkaränta ved Ladogasjøen i Russland.

TABELL 4 Innholdet av Beryllium i Be-mineraler i Norge.

	% BeO
Bromellitt	98,0
Behoitt	58,2
Hambergitt	53,2
Fenakitt	45,4
Berberitt	44,2
Bertranditt	42,0
Krysoberyll	19,7
Barylitt	15,5
Beryll	14,0
Bazzitt	14,0
Euklas	17,0
Helvin	13,5
Danalitt	13,4
Genthelvin	12,6
Gadolinit-(Y)	10,7
Hingganitt-(Yb)	10,7
Tvedalitt	10,7
Leukofan	10,4
Hingganitt-(Y)	10,4
Eudidymitt	10,2
Epididymitt	10,2
Melinofan	9,5
Chiavennitt	9,4
Gadolinit-(Ce)	9,2
Milaritt	5,1
Asbecasitt	4,7
Bavenitt	2,8
Leifitt	3,7
Høgtuvaitt	2,7



Krysoberyll. Nateland. MGM.



Behoitt 0,5 mm. Torbjørnsås, Tvedalen. Samling og foto Frode Andersen.



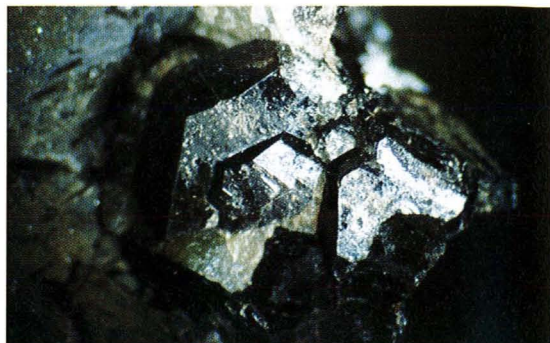
Berboritt ca. 2 mm. Saga, Tvedalen.RK

ARSENITER.

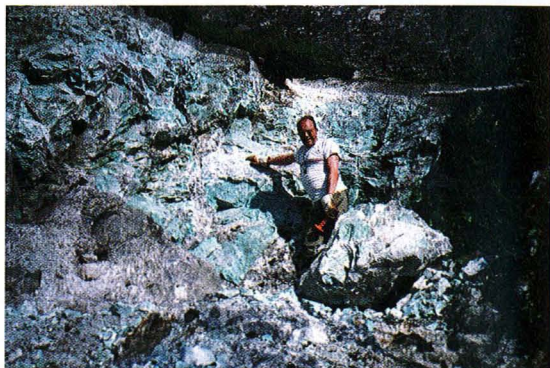
Asbecasitt $\text{Ca}_3(\text{Ti},\text{Sn})\text{As}_6^{3+}\text{Si}_2\text{Be}_2\text{O}_{20}$
(Graeser 1966)

Navn etter kjemisk sammensetning **As- Be – Ca – Si – tt.**

Asbecasitt ble funnet for første gang i Norge av H. V. Ellingsen 1986 i en amazonittførende pegmatitt ved Tennvatn i Sørfold, Nordland (Ellingsen et al.1995, A. O. Larsen pers.medd.). Mineraliet opptrer i sitrongule, transparente masser opp til 5 mm, uten synlige krystallflater i små hullrom i



Gadolinitt. Tvedalen. Samling og foto Frode Andersen.



Hans Vidar Ellingsen ved Tennvatnforekomsten (1986). Foto Astrid Haugen.



Asbecasitt på amasonitt. Tennvatn. Samling og foto Astrid Haugen.

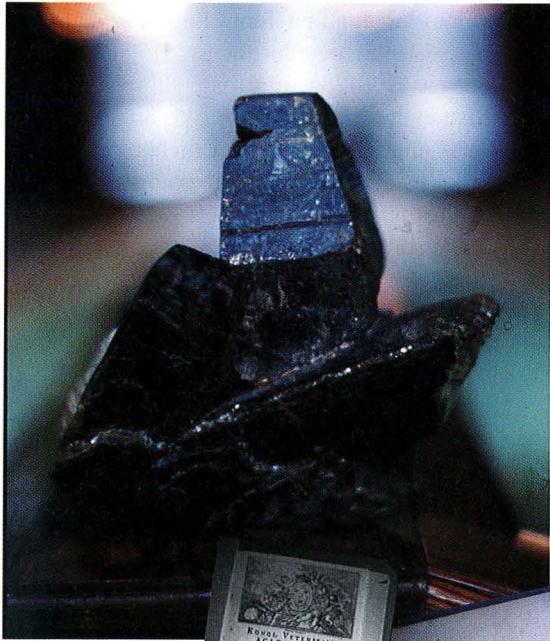
pegmatitten, ofte omgitt av en leiraktig substans. Sannsynligvis et sendannet mineral.

Foruten typelokaliteten i Sveits, er asbecasitt (en antimonholdig variant) funnet bare en gang senere, i Italia (Della Ventura et al. 1991)

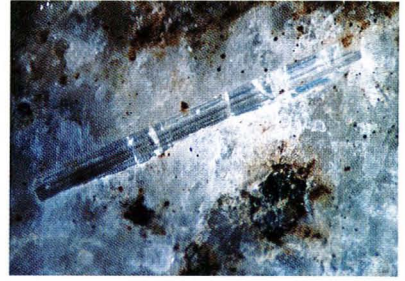
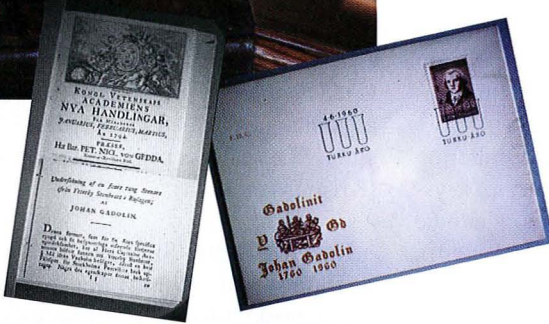
SILIKATER.

Fenakitt $\text{Be}_2(\text{SiO}_4)$
(Nordenskiöld 1833)

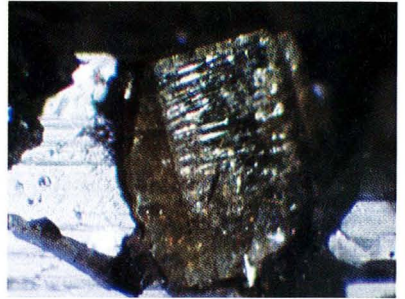
Fra gresk ”narre eller bedra” på grunn av forvekslingen med kvarts.



*Gadolinit.
Iveland. MGM.*



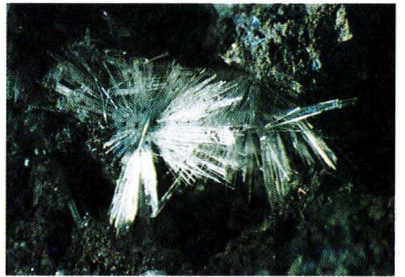
*Hambergitt ca. 10 x 1 mm.
Tuftenbruddet, Tvedalen.
Foto Frode Andersen.*



*Hingganiitt-(Y), ca 4 mm.
Tennvatnet, Nordland.
Samling og foto Astrid Haugen.*



Fenakitt. Tangenbruddet, Kragerø. MGM.



*Barylittgruppe 0,3 mm. Norwegian
Pearl-bruddet, Tvedalen.
Samling og foto Frode Andersen*

1897 ble det første funn av fenakitt i Norge gjort i Tangenbruddet ved Kragerø, og Bäckström (1898) gir en omfattende beskrivelse av de store og velutviklede krystallene. Senere dukker den opp som en sjeldenhet på Lindvikskollen (hellanditt-forekomsten). I nyere tid kjenner vi fenakitt fra Drag i Tysfjord, og flere forekomster fra druserom både i nordmarkitt (Oftedal & Sæbø 1965) og i drammensgranitt (Hurumlandet), og fra en amazonittpegmatitt i kambrosilur ved Eikeren (Hurum et al. 1996).

Euklas $\text{BeAl}(\text{SiO}_4)\text{OH}$

(Haüy 1792)

Navn fra gresk "eu" og "klasis" på grunn av god kløvning.

Fortsatt kjenner vi bare en forekomst for euklas i Norge: Hovåsen, Eptevann i Iveland. Der ble den funnet i ørsmå mengder sammen med bertranditt, som pseudomorfose etter beryll (Strand 1953). Enkeltkornene av euklas (< 0,2 mm) ble først identifisert optisk, senere ved hjelp av røntgenpulverdiagram på separert materiale.

Sjansen for at man har euklas i andre bertrandittforekomster burde være til stede.

Gadolinit-(Y) $Y_2Fe^{2+}Be_2Si_2O_{10}$
(Klaproth 1800)

Navngitt etter den finske kjemikeren Johan Gadolin (1760-1852), oppdageren av elementet Yttrium i gadolinit. Også opphavsnavnet til grunnstoffet Gadolinium. En glimrende omtale av Gadolin er nettopp utgitt (Bye 1998). Gadolin ble en svært gammel mann. De siste årene av sitt liv tilbragte han med å lese sin egen boksamling på over 3000 bind, kombinert med piperøyking. Han var nemlig deleier i en tobakksfabrikk og storrøyker. Han ble 92, men neppe fordi han røykte!

Foruten beryll er vel gadolinit en av de vanligste berylliummineraler i Norge (Neumann 1985), kjent allerede av Strøm (1825). De fleste norske gadolinitter er metamikte og optisk isotrope, men vi kjenner også ikke-metamikte fra bl.a. Hundholmen (Nilssen 1973).

Gadolinit kan opptre i meget store krystaller og på Frigstad i Iveland er det engang funnet en krystall på 500 kg (Bjørlykke 1939). Det foreligger mye litteratur om norske gadolinitter (Neumann loc.cit.), bl.a. om bor-innholdet (Ofte dal 1964). Ofte dal (1972) har beskrevet en kalsiumholdig gadolinit fra Lindvikskollen ved Kragerø, men langt fra noen calciogadolinit.

***Gadolinit-(Ce) $(Ce,La...)_2Fe^{2+}Be_2Si_2O_{10}$**
(Segalstad & Larsen 1978)

Navn som ovenfor, men med overveiende lanthanider.

Ceriumrik gadolinit, hvor Ce er > Y, ble beskrevet av Segalstad & Larsen (1978), funnet i en syenittpegmatitt i Bjørkedalen nær Skien, men er senere funnet i en rekke nefelinsyenittiske pegmatitter på fastlandet ved Langesundsfjorden (Andersen et al. 1996).

Hingganit-(Y) $(Y,Yb,Er)_2Be_2Si_2O_8(OH)_2$
(Xiaoshi et al.1983)

Navn etter fjellmassiv i Kina – "Greater Khinggan Mtn."

Mineral i gadolinit-datolitt gruppen. Sannsynligvis først oppdaget i litium-pegmatitten i Høydalen i Tørdal, som gulige inneslutninger i tveitt (Bergstøl et al 1977). Først i 1991 fant Haugen & Ellingsen små lysebrune listeformede krystaller i syenittpegmatitten i Svensken i Tvedalen. Noe se-

nere er det gjort funn på Tennvatn i Nordland (Ellingsen et al.1995), og aller senest i Høydalen igjen (Kristiansen 1998), nå som hvite skorper på fluspat. Sistnevnte er en kalsiumrik variant. I siste "Glossary"-utgave er mineralet utelatt både i den alfabetiske listen og i gadolinit-gruppens mineraler. Dette fordi mineralet ikke har vært innsendt til godkjenning til kommisjonen for nye mineraler.

Hingganit-(Yb) $(Yb,Y)_2Be_2Si_2O_8(OH)_2$
(Voloshin et al 1983)

Navn etter kjemi, Yb > Y.

Mineral i gadolinit-datolitt gruppen.

Eneste finnested utenom typelokaliteten på Kola er Tangenbruddet ved Kragerø. Mauritz Tangen (1915-1987) hadde funnet et strålig, stenglig, krittaktig, pseudomorfisk mineral i kvarts, opp til 3 cm, ca 30 år før det ble beskrevet av Voloshin et al.1983. En analyse av Tangen-materiale, bl.a. av Gene Foord viste Ytterbium som dominerende jordartselement og med et betydelig innhold av kalsium. Materialet er ofte forurenset med litt kainositt (Kristiansen 1994).

Barylitt $BaBe_2(Si_2O_7)$

(Blomstrand 1876, Aminoff 1923)

Fra gresk "tung" p.g.a. høy spes.vekt.

Sæbø (1966) fant barylitt i druserom i analcim, som tynne nåleaktige plater opp til 5 mm lange i nefelinsyenitten i Bratthagen i Lågendalen 1962. Også påvist i en gammel prøve fra Øvre Arøya. Senere har man påvist barylitt i noen andre brudd i nefelinsyenittene på fastlandet, men mineralet synes å være en av de sjeldneste i disse pegmatittene (Andersen et al.1996).

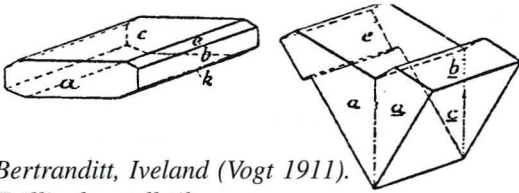
Bertranditt $Be_4(Si_2O_7)(OH)_2$

(Damour 1883)



Navn etter den franske mineralogen og mineralhandleren Emile Bertrand (1844-1909). Designer av Bertrandlinsen til petrografiske mikroskoper.

Vogt (1911) beskriver det første funn av bertranditt i Skandinavia fra Iveland, som mm-store fargeløse tavleformede krystaller, pseudomorfose etter beryll. Her ble også små mengder fenakitt funnet. Senere har man funnet bertranditt i en rekke granittpegmatitter i Syd-Norge (Neumann 1985), men det finnes også som et sendannet mineral i



Bertranditt, Iveland (Vogt 1911).

Tvillingkrystall til venstre

hulrom i de nefelinsyenittiske pegmatittene på fastlandet Tvedalen - Sandefjord (Andersen et al. 1996). I den cleavelandittførende granittpegmatitten ved Herrebøkasa ved Halden er det funnet bertrandittkrystaller over 1 cm.

Beryll $Be_3Al_2Si_6O_{18}$

Kameleonene blant alle Be-mineralene! Ingen andre Be-mineraler oppviser så mange fargevarianter som beryll.

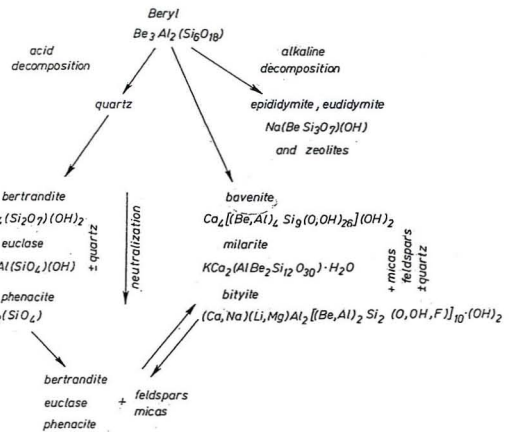
Navnene smaragd og akvamarin har vært brukt i flere tusen år, mens beryll har blitt tatt i bruk mye senere.

Beryll, - det vanligste Be-mineral i verden, er et typisk mineral for granittpegmatitter i Norge, hvor det forekommer forholdsvis alminnelig og utbredt, og ikke uvanlig, i store dimensjoner. Fra Iveland kjenner vi krystaller opp til 3,5 meter lengde og nesten 1,5 m tykke. De aller fleste norske beryller er mer eller mindre grønne. Fargen skyldes små mengder Fe^{2+} . Sjeldnere finner vi variantene smaragd, dyp grønn, farget av Cr^{3+} eller V^{3+} ; akvamarin, blålig eller grønnlig transparent, farget av Fe^{2+} og Fe^{3+} ; heliodor, gul til oransjegul transparent, farget av Fe^{2+} ; morganitt, rosa til lakserosa transparent, farget av Mn^{2+} ; og fargeløse - goshenitt, - ofte rike på alkalier. Ingen av disse navnene er egne species.

Smaragden fra Minnesund burde være velkjent, men vi kjenner den også som en sjeldenhet fra Kjeriringøy i Nordland. Akvamarin har sporadisk vært funnet i Iveland og fra forekomsten innerst i Glomfjord: Fykanvann, kjent helt tilbake i 1904.

Virkelig heliodor (gul edel beryll), er kjent fra Iveland i følge diverse kilder. Man kjenner og grove ugjennomsiktige gule beryller fra Høydalen i Tørdal.

Edle morganitter kjenner vi ikke, slik vi kjenner dem fra afrikanske og amerikanske litiumpegmatitter. Vi har imidlertid rosa til nesten fargeløse mer eller mindre transparente uregelmessige masser eller dårlig utviklede krystaller i Høydalen i Tørdal og i Ågskardet i Nordland. Denne varianten er ty-



Dannelse av sekundære berylliummineraler etter beryll ved respektive sur og alkalisk nedbrytning. Etter Cerny 1970.

pisk for litiumpegmatitter, og det betyr også at beryllene fra disse forekomstene inneholder betydelige mengder alkalier, d.v.s. litium og cæsium (se Oftedal i Neumann 1985).

Fra Nord-Norge kjenner vi også jernrike beryller, som gjerne er sterkt blåfargede, og fra Svartisen har vi forekomst av store velutviklede krystaller.

I Drag i Tysfjord finner vi den blå beryllen som uregelmessige masser. Begge disse har forholdsvis betydelige mengder av jern og magnesium.

Kanhende vil vi i en av våre blå beryller ha jernanalogen til beryll: stoppaniitt, $Be_3Fe_2Si_6O_{18}$, nylig beskrevet fra Italia.

Nylig har man funnet blå beryller i den nye Lærdalstunnelen, som har vist seg å være en nærmest ordinær beryll.

Men man bør forvise seg om ved nye funn av blå beryller at man i et heldig øyeblikk kan ha funnet bazzitt eller stoppaniitt!

Bazzitt $Be_3Sc_2Si_6O_{18}$

(Artini 1915) Sc-analogen til beryll

Navn etter den italienske ingeniøren Alessandro Eugenio Bazzi (1862-1929).

I 1990 beskriver Juve & Bergstøl det første funn av det sjeldne mineralet bazzitt fra en amazonittførende pegmatitt ved Heftetjern i Tørdal, som opptrer i krystaller opp til 5 mm, ofte påvokst gul beryll.

Senere viser det seg at krystallene kan bli opp til 3 cm lange (Werner 1993)! - trolig den største bazzitt i verden. Sammen med bazzitten finner vi også scandiumholdige ixiolitter og mikrolitter.



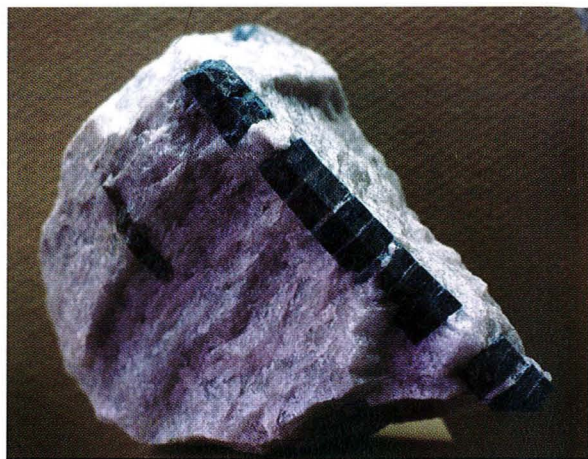
Bertranditt. Herrebøkasa.RK



*Akvamarin 17 mm. Hurum.
Samling og foto ghw*



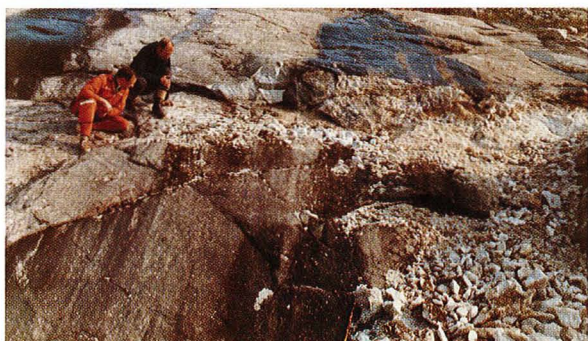
Smaragd ca. 2 cm. Minnesund. MGM.



Blå beryll. Svartisen. MGM.



*Gul beryll ca. 7 cm.
Høydalen.RK*



*Blå berylllokaliteten. Svartisen, Nordland.
Foto A. Palmstrøm.*

Bazzitten fra Heftetjern adskiller seg fra andre i verden ved at enkelte krystaller har et cæsium-innhold på 3 %.

Noe senere finner man ytterligere en lokalitet for bazzitt, på Midtmoen, Oppland (se STEIN nr.1/93 og nr.4/93), riktignok mye mindre både i dimensjon og mengde, men allikevel bemerkelsesverdig.

Milaritt $K_2Ca_4Al_2Be_4(Si_{12}O_{30}) \cdot H_2O$
(Kenngott 1870)

Navn etter lokaliteten i Sveits - Val Milar.

Det første funn av milaritt i Norge gjøres i miarolittiske druser i nordmarkitt på Grorud (Oftedal & Sæbø 1965) Den viser seg å inneholde litt yttrium.

Raade (1966) rapporterer funn fra Drag i Tysfjord, som mikroskopiske prismer på beryll, <0,2 mm. Flotte milarittkrystaller er senere funnet i Iveland og Høydalen i Tørødal.

Dessuten har man funnet små nydelige milarittkrystaller i druserom i syenittpegmatitter på fastlandet nær Langesundsfjorden (Andersen et al.1996).

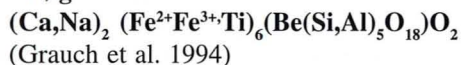


Høgtuva. Høgtuva. Nordland. MGM.



Leukofan. Langesundsfjorden. MGM.

***Høgtuva**



Navn etter lokaliteten ved Mo i Rana - Høgtuva. Minerallet ble først funnet av I.Lindahl 1983, og viste seg å være et nytt mineral i aenigmatitt-gruppen. Imidlertid hadde Polyakov et al. 1986 (se Raade 1996) beskrevet et nytt mineral fra Ural under navnet "makarochkinitt", som er helt identisk med høgtuva. Men russernes mineral var ikke innsendt for godkjenning til IMA, og dermed ikke



Bazzitt ca. 5 mm. Høgtuva, Tørdal.RK



Bazzitt ca.5 mm. Høgtuva, Tørdal.RK



Milaritt ca 3 mm. Høgtuva, Tørdal.RK

gyldig! I siste utgave av "Mineral glossary" (1999) er imidlertid begge mineralene oppført som "valid species"!

Høgtuva opptrer i cm-store svarte langprismatiske krystaller og det må sies å være sjeldent at man i dag finner nye mineraler av slike dimensjoner.

Epididymitt $\text{NaBeSi}_3\text{O}_7\text{OH}$

(Flink 1893)

Navn i tilknytning til dens krystallografiske lik-



Melinofan. Langesunds fjorden. MGM.



Tvedalitt 7 x 5 mm. Vevjabruddet, Tvedalen. Samling Svein Arne Berge. Foto Frode Andersen.



Genthelvin 0,3 mm. Bratthagen Samling Svein Arne Berge. Foto Frode Andersen.



Eudidymitt. Langesunds fjorden. Mineralogisk Geologisk Museum.(MGM)



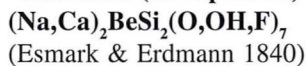
Epididymitt 7 mm. Sagabruddet, Tvedalen. Samling og foto Frode Andersen.

heter med eudidymitt. Dimorf med eudidymitt.

Det første funn i Norge ble gjort av Flink (1898) på sørsiden av Lille Arøya i Langesunds fjord, og mineralet opptrer ofte i tvillingliknende sammenvekninger med eudidymitt.

Senere er epididymitt funnet som en sjeldenhet på Gjerdingen i elpiditt-ekeritt i Nordmarka. Det synes som mineralet nå er ganske utbredt i en rekke nefelinsyenittiske pegmatitter ved Langesunds fjorden (Andersen et al.1996).

***Leukofan (leucophanitt)**



Fra gresk, "som ser hvit ut".

Typematerialet ble først funnet av H. M. T. Esmark og registrert som et nytt mineral 1829, men før den tid var mineralet sendt til Berzelius allerede i 1824!

Dette stammer fra Låven. Noe senere ble det også funnet på andre øyer i Langesunds fjord (Neumann 1985). I nyere tid er mineralet funnet i et stort an-



*Helvin 1,5 mm og ægirin (grønne nåler)
Vevjabruddet, Tvedalen. Samling og foto Frode A.*



*Leifittgruppe 10 mm. Vesle Årøya,
Langesundsfjorden.
Samling og foto Frode Andersen.*



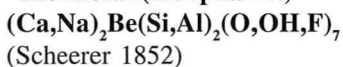
*Sentrale personer i bestemmelsen av
berylliummineraler i Norge. Fra venstre Gunnar
Raade, Arne Åsheim og Alf Olav Larsen.*



*Oppdageren av leifitt Amerika Leiv
Erikson
Utsnitt av maleri av Christian Krogh.*

tall nefelinsyenittiske pegmatitter på fastlandet ved Langesundsfjorden, spesielt i Sagabruddet i Tvedalen (Andersen et al.1996). Krystaller av leukofan er forholdsvis sjeldne, men mineralet er funnet i store urelmessige masser på flere kilo.

***Melinofan(meliphanitt)**



Navn fra gresk, ”ser ut som honning” - det vil si relatert til den gule fargen.

Typelokaliteten synes å være i en zirkon-syenitt nær Stavern (Raade 1996) eller også på Stokkøya i Langesundsfjorden (Andersen et al.1996). Melinofan er funnet på flere av øyene i fjorden, men senere er det og gjort mange funn på fastlandet, og mineralet synes å være relativt vanlig. Dimensjoner opp til 15 cm diameter er funnet (Andersen et al. 1996).

Melinofan er et svært sjeldent mineral utenfor Norge, men fint materiale er funnet bl.a. på Kola-halvøya.



Milaritt Bb ca. 3 cm. Heftetjern, Tørdal.RK

*** Eudidymitt $NaBeSi_3O_7OH$**

(Brøgger 1887)

Navn etter ”god tvilling”. Dimorf med epididymitt.

Typelokaliteten er Lille Arøya i Langesundsfjorden, og dette synes fortsatt å være en av de få lokalitetene i fjorden. På fastlandet derimot er det i senere tid gjort mange funn i de nefelinsyenittiske pegmatittene i Saga, Vevja, Heia, Hedrum o.fl.



Hinganitt- (Yb) ca. 3 cm.
Tangenbruddet, Kragerø.
Foto og samling RK



Bavenitt.
Foto og samling Knut Eldjarn.



Rosa beryll ca. 10 cm. Høydalen.RK



Chiavennitt 20 x 25 mm.. Tuftenbruddet, Tvedalen.
Samling og foto Frode Andersen.

Bavenitt $\text{Ca}_4\text{Be}_2\text{Al}_2\text{Si}_9\text{O}_{26}(\text{OH})_2$
(Artini 1901, Schaller & Fairchild 1932)
Navn etter lokaliteten i Italia - Baveno.

Første funn i Norge ble gjort av O. Adamson i beryllbruddet ved N. Boksjø, Aspedammen i Østfold (Neumann & Sverdrup 1959), hvor bavenitt opptrer som radiære flate nek eller vifter, opptil 5 cm i diameter, grålige, på overflaten eller sprekker i beryll. Helt siden tidlig på 60-tallet er imidlertid bavenitt funnet i mange granittpegmatittbrudd i Iveland-Evje, såvel i drammensgranitt (Raade 1968), som nordover i Drag i Tysfjord og på Svartisen.

Først i nyere tid har man funnet bavenitt i de nefelinsyenittiske pegmatittene i Langesundsfjord-distriktet (Andersen et al. 1996). Også i granittpegmatittene i Høydalen og Heftetjern i Tørdal har man funnet fint materiale av bavenitt (Kristiansen 1998).

***Chiavennitt** $\text{CaMnBe}_2\text{Si}_5\text{O}_{13}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
(Raade et al 1983)

Navn etter lokaliteten i Italia - Chiavenna.

Beskrevet samtidig fra Italia og Norge. Chiavennitt var kjent fra Heiabruddet i Tvedalen allerede 1970, men først etter nytt funn av bedre og rikere materiale ved Langangen, og ytterligere funn i Tvedalen området ble mineralet beskrevet (Raade et al 1983). Chiavennitt er en av de vakreste mineraler som er funnet i Norge i nyere tid, og etter hvert er det gjort funn på en rekke lokaliteter på fastlandet ved Langesundsfjorden (Engvoldsen et al.1991).

Ganske nylig er chiavennitt påtruffet for første gang i Langesundsfjorden; på eudidymittforekomstene på Vesle Arøya (pers.medd.S.A.Berge 1991).

Det italienske materialet er langt mer sparsomt i utbredelse og størrelse.

Flotte glassklare borholdige chiavennittkrystaller er senere beskrevet fra Utø-pegmatittene ved Stock-



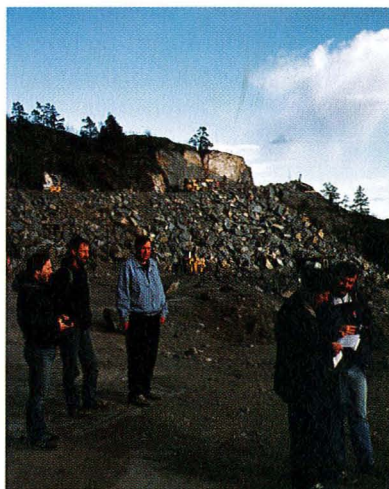
Ågskaret litiumpegmatitt sett fra Skarsfjell, Nordland. Foto A. Pelmstrøm.



Mineralling i Sagabruddet



Rosa beryll ca. 7 cm. Ågskardet.RK



I Sagabruddet. Fra venstre G. Raade, L. O. Kvamsdal, Jan Haug, A. Khomyakov, S. A. Berge

holm (Langhof et al.1994).

Chiavennitt er nå karakterisert som en zeolitt.

***Tvedalitt** $(Ca,Mn)_4Be_3Si_6O_{17}(OH)_4 \cdot 3 H_2O$
(Larsen et al. 1992)

Navn etter lokaliteten i Norge - Tvedalen i Brunlanes kommune i Vestfold.

Tvedalitt opptrer som blekbeige sfærulitter i hulrom i en nefelinsyenitt-pegmatitt i Vevja, Tvedalen, og dette er eneste funnsted. Tvedalitt er alltid omgitt av en skorpe av chiavennitt. P.g.a. slektskapet med chiavennitt er det mulig at tvedalitt også blir en zeolitt.

Helvin $Mn_4(BeSiO_4)_3S$
(Werner 1817)

Navn etter helios - "solen", på grunn av gulfarven på de første krystallene.

Allerede i 1815 ble helvin funnet på berghallen nær Hørtekollen og beskrives av Strøm (1826). Se-

ner ble helvin funnet på flere av øyene i Langesundsfjorden og i Oslofeltets kontaktforekomster (Neumann 1985). I nyere tid har man minst et dusin nye lokaliteter i nefelinsyenittene på fastlandet ved Langesundsfjorden. Det foreligger omfattende analyser av norske mineraler i helvin-gruppen (Ofte dal & Sæbø 1963, Larsen 1988). Helviner fra norske nefelinsyenitter er ofte rike på zink, men få er genthelvin (se nedenfor).

Fra litium-pegmatitten i Ågskardet i Nordland beskriver Ofte dal (1950) en meget ren helvin (Ofte dal & Sæbø loc.cit.)

Danalitt $Fe_4(BeSiO_4)_3S$

(Cooke 1866)



Navn fra den amerikanske mineralogen James Dwight Dana (1813-1895).

Det Fe-dominerende mineral i helvin-gruppen danalitt synes bare å

være rapportert fra Høgtuva, Nordland, sammen med bl.a. høgtuvaitt og fenakitt (Grauch et al. 1994). Den jernrikeste helvin synes ellers å opptre på Grua (Ofteidal & Sæbø 1963) med 45 mol% danalitt.

Foreløpig foreligger ingen publisert analyse eller beskrivelse av danalitt fra Høgtuva. Danalitt er utvilsomt den sjeldneste i helvin-gruppen.

Genthelvin $Zn_4(BeSiO_4)_3S$

(Glass et al. 1944)



Navn fra den tysk-amerikanske kjemikeren og mineralogen Fredrik August Ludwig Karl Wilhelm Genth (1820-1893).

De første funn av genthelvin, det vil si Zn-dominerende helvin, rapporteres fra Låven (tidligere omtalt som helvin) og Bratthagen, Lågendal (Ofteidal & Sæbø 1963). Nye analyser (Larsen 1988) bekrefter en 98% ren genthelvin fra Lågendal. Den fluoriserer klart grønt i både lang- og kortbølget UV-lys.

Siste funn av genthelvin i Norge er gjort i amazonitt-pegmatitten på Fiskum, Øvre Eiker (Jahren et al. 1998).

Leifitt $Na_2(Si,Al,Be)_7(O,OH,F)_{14}$

(Bøggild 1915, Micheelsen & Petersen 1970)

Navn etter den store norske sjøfarer og oppdager Leiv Eiriksson fra det 10 århundre, - Amerikas oppdager.

Først i 1970 (Micheelsen og Petersen) ble det konstatert at leifitt inneholdt beryllium, og påvist at berylliummineralet karpinskyitt var identisk med leifitt, men leifitt-navnet hadde prioritet. Leifitt ble første gang funnet i Norge på Vesle Arøya i Langesundsfjorden av T. Engvoldsen 1983. Funnet ble kort omtalt av Engvoldsen et al. 1991, som hvite lange bunter opp til 5 cm eller 2,5 cm store sfærlitter med silkeglans. Larsen & Åsheim (1995) har en omfattende beskrivelse med analyse og historikk.

EPILOG

Foreliggende oversikt er ikke ment som noen komplett liste over alle Beryllium-mineral-lokaliteter i Norge, men nærmest en oppsummering eller status for diversiteten av Beryllium-mineraler i noen av de viktigste norske forekomstene.

Det vil ganske sikkert dukke opp flere Beryl-

liummineraler i Norge, særlig sekundære, noe som tydelig fremgår av de mange funn i omegnen av Langesundsfjord i de siste årene. Imidlertid vil utvalget neppe være så mange i granittpegmatitter, men også her kan vi ha tenkbare "kandidater" som venter på sin oppdager! For eksempel "synbar" euklas, bityitt, minasgeraisitt, roggianitt, moraesitt, väyrynenitt ? Kanskje kan vi ha taaffeitt i en av våre skarnforekomster?

TAKK

En stor takk rettes til Astrid Haugen, Frode Andersen, og Knut Eldjarn for utlån av billedmateriale..

UTVALGTE REFERANSER

- Andersen et al. 1996. Die Mineralien des Langesundsfjords und des umgebenden Larvikit-Gebiets, Oslo Region, Norwegen. Mineralien Welt, 7:21-100
- Bergstøl et al. 1977. Tveitite, a new calcium yttrium fluoride. Lithos 10: 81-87
- Bergstøl, S. & Juve, G. 1988. Scandian ixiolite, pyrochlore and bazzite in granite pegmatite in Tørdal, Telemark, Norway. Contr. Miner. Petrol., 38:229-243
- Bäckström, H. 1898. Fenakit fra Kragerø. Geol. Fören. Stockh. Förh. 20:295-303
- Bjørlykke, H. 1939. Feltspat V. De sjeldne mineraler på de norske granittiske pegmatittganger. Norg. Geol. Unders., Nr. 154: 1-78
- Bye, Ragnar. 1998. Store nordiske kjemikere III: Johan Gadolin. Kjemis, 58 (nr.5):11-12
- Cerny, P. 1970. Review of some secondary hypogene parageneses after early pegmatite minerals. I. Probleme der Paragenese. Topical rept. IAGOD, vol. II:47-67, Freiburger Forschungshefte, C270.
- Ellingsen, H. V. et al. 1995. Sjeldne mineraler i en amazonittpegmatitt ved Tennvatn i Nordland. Norsk Bergverksmuseum Skr. 9 :35-37
- Engvolden, T. et al. 1991. Pegmatittmineraler fra Larvik ringkompleks. STEIN 18: 15-71
- Flink, G. 1898. Über einige Seltene Mineralien aus der Gegend von Langesund in Norwegen. Bull. Geol. Inst. Uppsala 4: 16-27
- Gaines, R. V. 1976. Beryl - a review. Miner. Rec. 7: 211-223
- Giuseppetti, G. et al. 1990. Berborite polytypes. N. Jahrb. Min., Abh., 162: 101-116
- Grauch, R. I. et al. 1994. Høgtuvaite, a new beryllian

- member of the aenigmatite group from Norway, with new x ray data on aenigmatite. *Can.Min.*,32: 439-448
- Hurum, J. H. et al. 1997. En eksotisk pegmatitt i kambrosiluren ved Eikeren, Buskerud. *Norsk Bergverksmuseum Skr.*, 12: 31-33
- Jahren, J. et al. 1998. Nye undersøkelser av amazonnitt-genthelvin pegmatitten fra Fiskum, Øvre Eiker. *Norsk Bergverksmuseum Skr.*,14 :13-16
- Juve, G. & Bergstøl, S.1990. Caesian bazzite in granite pegmatite in Tør-dal, Telemark, Norway. *Miner. & Petrol.*,43:131-136
- Kristiansen, R. 1994. To nye mineraler for Norge - manganokolumbitt og hingganitt-(Yb). *STEIN*, 21:88-93
- Kristiansen, R.1998. Høydalen litium-pegmatitt, Tørdal i Telemark. *STEIN*, 25: 21-30
- Kvamsdal, L. O. 1993. Noen mineraler fra nordmarkkitten mellom Roa og Maura. *STEIN*, 20:30-45
- Kvamsdal, L.O.1998. Mineralene fra nordmarkitt og grefsensyenitt i Oslofeltet. Skjetten. Eget forlag.
- Langhof, J. & Holtstam, D. 1994. Boron-bearing chiavennite and other late-stage minerals of the Proterozoic lithiumpegmatite of Utö, Stockholm, Sweden.
- Abstr.of 16th General Meeting IMA, Italy, p.236
- Larsen, A. O.1988. Helvine group minerals from the syenite pegmatites in the Oslo Region, Norway. *Norsk Geol.Tidsskr.*,68:119-124
- Larsen, A. O. & Åsheim, A.1995. Leifite from a nepheline syenite pegmatite on the Vesle Arøya in the Langesundsfjord district, Oslo region, Norway, *Norsk Geol.Tidsskr.*, 75:243-246
- Larsen, A. O. et al.1987. Bromellite from syenite pegmatite, Southern Oslo Region, Norway. *Can.Miner.*,25: 425-428
- Larsen, A. O. et al. 1992. Tvedalite (Ca,Mn)4Be3-Si6O17(OH)4.3H2O, a new mineral from syenite pegmatite in the Oslo Region, Norway. *Amer. Min.*, 77:438-443
- Micheelsen, H. & Petersen, O.V.1970. Leifite, revised, and karpinskyite, discredited. *Bull. Geol.soc.Denmark*,20:134-151
- Neumann, H.1985. Norges Mineraler. *Norg. Geol. Unders. Skr.nr.*68: 1-278
- Neumann, H. & Sverdrup. T. L. 1959. Bavenite from the Boksjøen mineral mine, near Aspedammen in the county of Østfold. *Norsk Geol.Tidsskr.*, 39:339-342
- Nilssen, B. 1973. Gadolinite from Hundholmen, Tysfjord, North Norway. *Norsk Geol. Tidsskr.*, 53:343-348
- Oftedal, I. 1950. En litiumførende granittpegmatitt i Nordland. *Norsk Geol.Tidsskr.*28:234-237
- Oftedal, I. 1964. On the occurrence and distribution of boron in pegmatites. *Norsk Geol.Tidsskr.*,44: 217-225
- Oftedal, I. 1970. Lithium contents of Norwegian beryls. *Norsk Geol.Tidsskr.*,50: 245-247
- Oftedal, I. 1972. Calcium-rich gadolinite from Kragerø. *Norsk Geol.Tidsskr.*52:197-200
- Oftedal, I. & Sæbø, P.Chr. 1963. Classification of some Norwegian members of the helvine group. *Norsk Geol.Tidsskr.*,43: 405-409
- Oftedal, I. & Sæbø, P. Chr. 1965. Minerals from Nordmarkite Druses. *Norsk Geol.Tidsskr.*,45: 171-175
- Raade, G. 1966. A new Norwegian occurrence of milarite. *Norsk Geol.Tidsskr.*, 46: 122-123
- Raade, G.1996. Minerals originally described from Norway. *Norsk Bergverksmuseum Skr.nr.* 11 : 1-107 + 7 pls.
- Raade, G. et al. 1980. Langesundsfjord. Lapis, 5 :22-28
- Raade, G. et al. 1983. Chiavennite from syenite pegmatites in the Oslo Region, Norway. *Amer. Min.*, 68:628-633
- Schetelig, J.1913. Mineralogische Studien.I. *Norsk Geol.Tidsskr.*,2: 3-37
- Segalstad, T. V. & Larsen, A. O. 1978. Gadolinite-(Ce) from Skien, Soutwestern Oslo Region, Norway. *Amer.Miner.*,63:188-195
- Strand, T. 1953. Euclase from Iveland, occurring as an alteration product of beryl. *Norsk Geol. Tidsskr.*,31: 1-5
- Sæbø, P. Chr. 1966. The first occurrence of the rare mineral barylite, Be₂BaSi₂O₇, in Norway. *Norsk Geol.Tidsskr.*,46: 335-348
- Vogt, T. 1911. I. Bertrandit von Iveland im südlichen Norwegen. *Zeitschr.Krist.Miner.*, 50 : 7-13
- Werner, R. 1993. Bazzitt fra pegmatitt nær Tørdal. *STEIN* 20: 184-187
- Åsheim, A. 1994. Hamberg(itt). *STEIN*, 21: 117-119