

# EKSOTISKE MINERAL- LOKALITETER (EXOTIC MINERAL- LOCATIONS)

Roy Kristiansen

Med denne tittelen introduserer vi muligheten til å bringe inn beskrivelser og bilder av spesielt sjeldne eller uvanlige mineraler som ikke finnes i Norge (foreløpig!), eller til mineraler som kan knyttes til personer eller lokaliteter bak mineralnavnene, og med bilder av disse. Dette kan gi litt perspektiv og kunnskap om hva som finnes av andre mineraler utenfor Norge, det være seg i våre naboland eller i fjernere himmelstrøk. Etter hvert håper vi å bringe flere interessante mineraler fra f.eks. Japan, China, Madagascar, Zaire, Rwanda, Grønland, Brazil m.fl.

Vi starter med:

” To av verdens mest utilgjengelige type-lokaliteter ”

**ABSTRACT: Two of the most inaccessible type-localities in the world are described with respect to the minerals BAZIRITE (BaZrSi<sub>3</sub>O<sub>9</sub>) and KHMARALITE (Mg<sup>5.46</sup>Al<sup>14.28</sup>Fe<sup>2.00</sup>Be<sup>1.46</sup>Si<sup>4.80</sup>O<sub>40</sub>), occurring respectively at**

Figur 1. Kart over Nordatlanten som viser posisjon til Rockall (Sabine 1960)



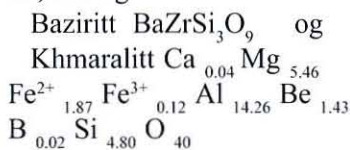
## Rockall, North Atlantic and Khmara Bay, Antarctica.

Mineraler finner vi overalt, også på de mest utrolige og utilgjengelige steder, og i det følgende presenteres to mineral-lokaliteter, som i tilgjengelighet bare kan overgå av MÅNEN.

Geografisk befinner lokalitetene seg meget langt fra hverandre, den ene i Nord-Atlanten, den andre på Antarktis, nesten 20000 km fra hverandre.

Begge lokalitetene er ekstremt værutsatte og avsidesliggende, og ikke tilgjengelig uten med helikopter eller ved marinens hjelp, - selv da i godt vær!

De er begge typelokalitet for to meget sjeldne mineraler, nemlig:



**ROCKALL**, Nord-Atlanten. **Posisjon 57° 36' N 13° 41' V**

Rockall er et navn man

helst bare kjenner fra værmeldingen på radioen, men mange vet ikke hvor det engang er.

Rockall er nærmest en konisk klippe, som stikker opp som en ”nål”, ca. 21 meter over havoverflaten, hvor topp-platå bare er noen m<sup>2</sup>. Klippen ligger langt uti havet (figur 1) utenfor Skottlands vestkyst, beliggende 294 km V for St.Kilda-øyene.

Historisk synes det som landsettinger på denne klippen kan telles på en hånd.

På bilde (figur 2 og 3) ser man fort at lokaliteten er nesten uinntagelig, og ”normalt” er bølgehøyden og vinden så sterk at det er håpløst og landsettes, både fra sjøen og luften!

Til tross for den vanskelige tilgjengeligheten har ”øya” hatt stor vitenskaplig interesse siden den første dokumenterte landsetting ble gjort av skipet H.M.S. *Eudymion*, sannsynligvis søndag 8. september 1811.

Den neste er i 1862 med H.M.S. *Porcupine*.

Den tredje foretas av det franske skipet *Pourquois-*

Pas, og Lacroix (1921) beskriver funn av Zr-silikatet elpiditt, som vi kjenner her hjemme fra Gjerdingen og Sandefjord-området.

Den fjerde landsetting ble gjort ved hjelp av H.M.S Vidal 1955. Og i 1960 beskriver Sabine et fargeløst Ba-Zr-silikat (uten navn) i en prøve fra denne ekspedisjonen, som senere beskrives med navn baziritt (Young et al. 1975).

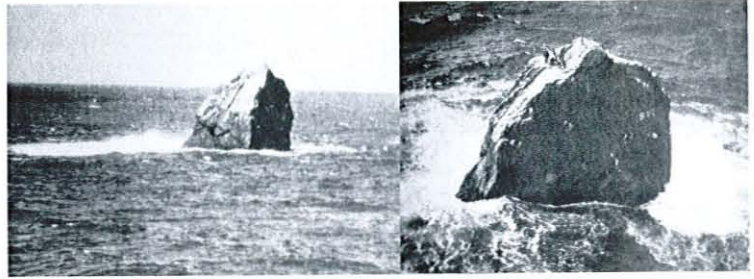
Den foreløpig siste dokumenterte landsetting ble gjort 1971-1972 med R.F.A. Engadine.

Rockall består av natriumrike granittiske bergarter, hovedsakelig aegirin-riebeckitt granitt, av tertiær alder.

Av mineraler som er funnet kan nevnes: feltspat, kvarts, zirkon, elpiditt, riebeckitt, aegirin, monasitt, xenotim, eucolitt-eudialyt, magnetitt, pyroklor, apatitt, leucophosfitt, barytt, titanitt.

### **BAZIRITT** $BaZrSi_3O_9$ , Barium-zirkonium-silikat.

Baziritt forekommer som enkeltindivider eller i grupper, fargeløse, irregulære eller sjeldnere som velutviklede prismatiske krystaller, med delvis utviklede pyramidale termineringer. Korn og krystaller varierer betydelig i størrelse, men alle enkeltindivider er < 1 mm. Mineraler er heksagonalt med en tetthet på 3,82 g/cm<sup>3</sup>. Fluoriserer kraftig hvitaktig matt blå i



Figur 2 og 3. Rockall sett fra siden og ovenfra (Hawkes et al. 1975).

kortbølget UV.

Baziritt er det tredje naturlige medlem i gruppen Barium-silikater. De to andre er benitoitt -  $BaTiSi_3O_9$ , (titan-analogen), og pabstitt -  $BaSnSi_3O_9$ , (tin-analogen).

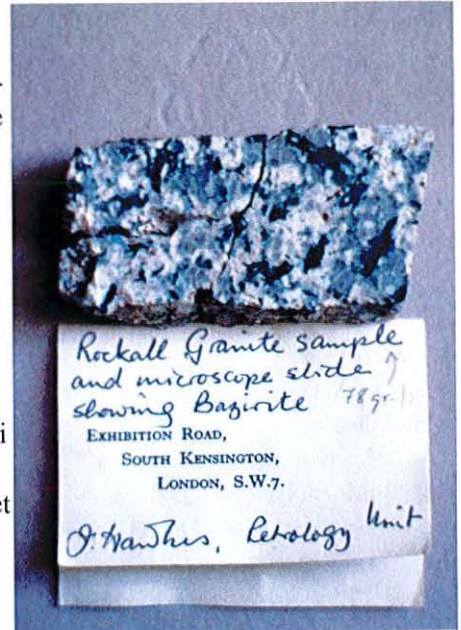
Baziritt er senere funnet i Big Creek, Fresno (Alfors & Pabst 1984), og Dara-i-Pioz i Tajikistan (Pautov & Khvorov 1998, Reguir et al. 1999).

### KHMARA BAY,

Enderby Land, Antarktisk. Posisjon 67° 20' S 49° 00' Ø

Lokaliteten ligger på Antarktis (figur 5), og dermed stort sett utilgjengelig for de aller fleste. Spesifikke lokaliteter kan bare nåes via ekspedisjoner, og er som regel bare forbeholdt forskere.

Antarktis har et areal på 14 millioner km<sup>2</sup>, og er det barskeste, kaldeste, mest vindutsatte og tørreste kontinent, og følgelig også det mest ugjestmilde sted for mennesker på denne kloden.

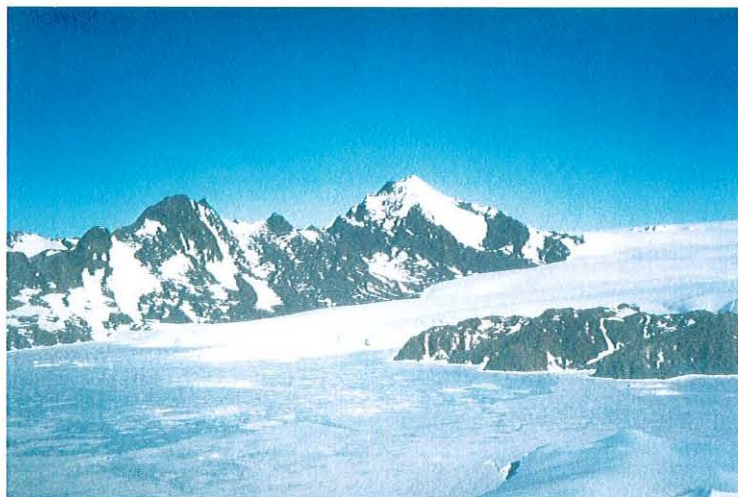


Figur 4. Granittprøve med immeslutninger av baziritt fra type-

Khmara Bay ligger i den ytterste delen av Casey Bay på Enderby Land (figur 6), i østre del av Antarktis.

Fra disse områdene, kalt "Christmas point" og "Zircon point", er det allerede beskrevet flere uvanlige Beryllium-mineraler, som surinamitt og musgravitt (Grew 1981), - sistnevnte feilaktig kalt taaffeitt, samt en Be-holdig sapphirin, alle samlet på en ekspedisjon 1979.

Det viste seg senere at



Figur 6. Utsyn mot Fyfe Hills fra McIntyre tvers over Khmara Bay, tatt i Desember 1979 (foto E.S.Grew).

sapphirinen kan inneholde opp til 2,5% BeO, hvilket gjør at mineralet besitter en superstruktur, med bl.a. en dobbel a-akse, og en struktur-analyse vi ser en klar Be-Si-Al balanse.

Sapphirinen med det høye Beryllium-innholdet har dermed fått status som eget mineral: KHMARALITT (Barbier et al. 1999), med navn etter Khmara Bay, som igjen har sin opprinnelse etter en russisk traktor-fører, Ivan Fedorovich Khmara (1936 - 1956), som omkom under en russisk Antarktisk ekspedisjon 1956.

Ca 20 år senere ble Professor Ed Grew (University of Maine) med på den 40. Japanske Antarktiske forsknings-ekspedisjon, og i slutten av november 1998 befant han seg ombord på det japanske skipet Shirase. Geologene på den 40. Japanske ekspedisjonen hadde planlagt nesten to måneders feltarbeid med

helikopter-støtte, på Enderby Land .

Dette område har usedvanlig stor internasjonal vitenskapelig interesse fordi bergartene er svært gamle - nesten 4 MILLIARDER år !

Men den japanske ekspedisjonen ble utsatt for fryktelig Antarktisk uvær ved årsskifte 98/99, bl.a. med orkan som ødela et av de to helikopterene ombord, og som gjorde at man måtte avlyse det meste av det geologiske felt-programmet.

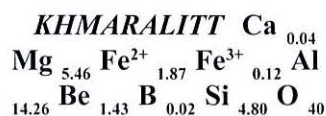
Etter flere ukers venting synes det som Grews program skulle "gå i vasken", med alle anstrengelser forgjeves. Men, en dag fikk Grew tilbud fra ekspedisjonens ledere om å bli fløyet inn til lokaliteten han hadde vært 1979!

Og han klarte å gjenfinne og dirigere piloten til lokaliteten ved første forsøk, og det ble en nesten "vanvittig" innsamling av mineralprøver med bare 2 TIMER til rådigg-



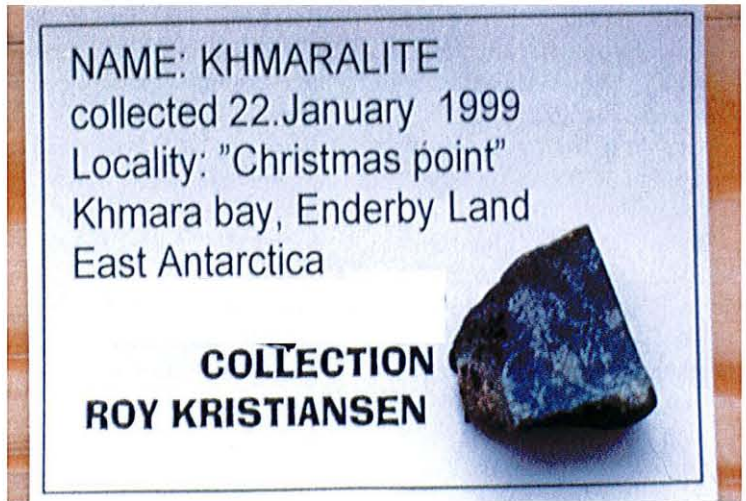
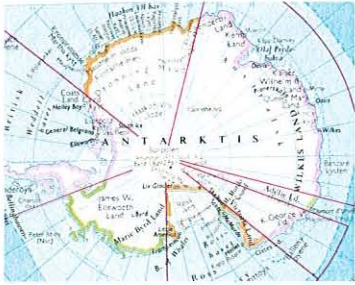
Figur 5. Kart over Antarktis som viser posisjon til Khmara Bay på Enderby Land.

het, på denne unike Beryllium-pegmatitten, som han hadde oppdaget under den australske ekspedisjonen til Khmara Bay 1979. Det har tatt år å bearbeide og identifisere alle mineralene og paragenesene fra 1979. Nå visste han nøyaktig hva han var ute etter. Innsamlingen fant sted i løpet av 2 timer (!) 22. januar 1999 (se fargebilde av pegmatitten i Grew 1998, og figur 7 nedenfor).



Mineralet ble opprinnelig funnet i en stoff av pegmatitisk materiale fra "Zircon Point" 1979. Khmaralitt danner foledede aggregater ~3 cm tversover, av paralleltvoksende plateaktige individer med kvarts og feltspat.

Enkeltindivider er fra 1 - 7 mm lange og 0,5 - 4 mm



Figur 7. Prøve av khmaralitt fra type-lokaliteten.

tykke. Et tynnslip i farger (Grew 1998, fig. 3) viser khmaralitt, men der benevnt sapphirin.

Monoklin. Glassaktig glans. Hardhet ~ 7. Mineralet er sprøtt, med uregelmessig brudd. Fargen er veldig dyp grønn - strek grønngrå. Tett-  
het 3,61 g/cm<sup>3</sup> (beregnet).

Analysen viser: 20,27 % SiO<sub>2</sub>; 51,15 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 15,49 % MgO; 19,49 FeO; 0,05 % B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 2,51 % BeO, samt mindre mengder CaO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO, K<sub>2</sub>O, MnO.

Khmaralitt forekommer sammen med sillimanitt, surinamitt, musgravitt, granat og biotitt.

Khmaralitt synes å være svært sjelden og i tillegg meget vanskelig å identifisere.

Det gjenværende type-materiale (holotypen) består bare av litt pulver, men noe er identifisert fra 1999-innsamlingen (figur 7).

Å skille mellom sapphirin-

2M og khmaralitt ved hjelp av mikrosonde-analyse, røntgenpulverdiagram og optiske egenskaper vil ikke kunne gi et entydig svar. Men det synes allikevel ikke nødvendig med en struktur-analyse, fordi et sapphirin-liknende mineral som inneholder 2 % eller mer BeO vil høyst sannsynligvis være khmaralitt.

Sapphirin er forøvrig strukturelt beslektet med surinamitt og mineraler i aenigmatitt-gruppen, som bl.a. beryllsilikatene høgtuvaitt, welshitt og "makarochkinit" - sistnevnte vel identisk med høgtuvaitt ?

#### SLUTTBEMERKNING.

Med det store utvalg vi ellers har av Beryllium-mineraler i Norge (Kristiansen 1999) skulle vi kanskje kunne tenke oss å finne disse Antarktiske Beryllium-mineralene, surinamitt, musgravitt og khmaralitt hos oss også ?

Kanskje hadde det vært en tanke å undersøke Beryllium-innholdet i norske sapphiriner ? Men det bør være ~ 2% BeO om det skal være grunnlag for videre undersøkelser.

TAKK.

**En stor takk til Ed Grew for tillatelse til å anvende bilde - figur 6.**

#### REFERANSER:

- Alfors, J.T. and Pabst, A. 1984. Titanian taramellites in western North America. *Amer. Min.*, 69: 358-373
- Barbier, J. et al. 1998. Beryllian sapphirine from Casey Bay, East Antarctica; a superstructure with a 2 x a-axis. In *Abstr. IMA 17<sup>th</sup> General meeting, Toronto 1998*, p.A58
- Barbier, J. et al. 1999. Khmaralite, a new beryllium-bearing mineral related to sapphirine: A superstructure resulting from partial ordering of Be, Al,

- and Si on tetrahedral sites. Amer.Min., 84:1650-1660
- Grew, E.S.1981.Surinamite, taaffeite, and beryllian sapphirine from pegmatites in granulite-facies rocks in Casey Bay, Enderby Land, Antarctica. Amer.Min., 66: 1022-1033
- Grew, E.S.1998.Boron and Beryllium minerals in granulite-facies pegmatites and implications of beryllium pegmatites for the origin and evolution of the Archean Napier complex of East Antarctica. Mem.Natl.Inst.Polar Res.,Spec.Issue,%3: 74-92
- Grew, E.S. et al.1999.Granulite-facies in Beryllium pegmatites in the Napier Complex in Khmara and Amundsen bays, western Enderby Land, East Antarctica. 19<sup>th</sup> Symposium on Antarctic Geosciences. Progr. and Abstr., Tokyo Nat.Inst.Polar Res.,Tokyo: 67-69
- Hawkes, J.R. et al.1975. Rockall Island: new geological, petrological, chemical and Rb-Sr age data. Rep.Inst.Geol.Sci., 75/ 1: 35-40
- Kristiansen, R.1999. Beryllium-mineraler i Norge. STEIN, 26: 8-23
- Pautov, L.A. and Khvorov, P.1998.Bazirite from Tajikistan. Zap. Vser. Mineral. Obshch.,127: 80-83
- Reguir, P. et al.1999.The mineralogy of a unique baratovite- and miserite-bearing quartz-albite-aegirine rock from the Dara-i-Pioz complex, North Tajikistan. Can.Min., 37: 1369-1384
- Sabine, P.A.1960.The geology of the Rockall, North Atlantic. Bull.Geol. Surv. GB,16: 156-178
- Young, B.R. et al.1978.Bazirite, BaZrSi3O9, a new mineral from Rockall Island, Inverness-shire, scotland. Min.Mag.,42: 35-40
-