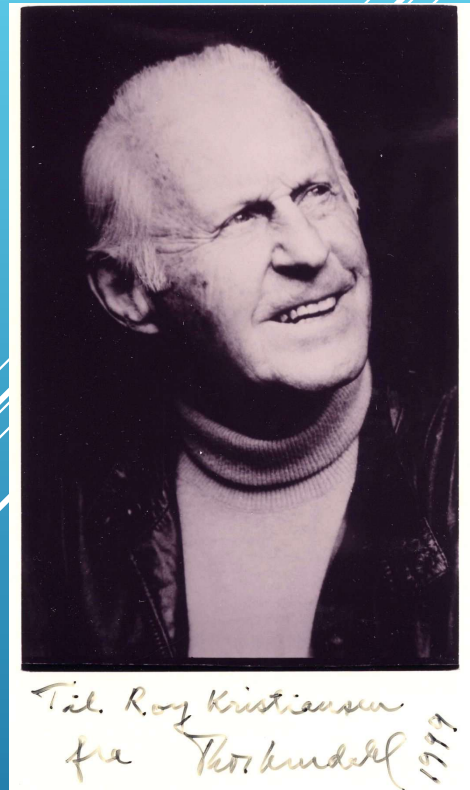


HEYERDAHLITT, ET NYTT MINERAL I KUPLETSKITT GRUPPEN

$$\text{Na}_3\text{Mn}_7\text{Ti}_2(\text{Si}_4\text{O}_{12})_2\text{O}_2(\text{OH})_4\text{F}(\text{H}_2\text{O})_2$$

Elena Sokolova
Maxwell C. Day
Frank Hawthorne
Roy Kristiansen



- ▶ Heyerdahlitt, et nytt mineral fra "the Larvik plutonic complex" (LPC), i kuplettskit-gruppen.
- ▶ Det nye mineralet er fått navn etter den verdenskjente eventyreren, utforskeren, zoologen, botanikeren og miljøaktivisten Thor Heyerdahl (1914 – 2002).
- ▶ Født og oppvokst i Larvik, som er opphavet til Norges nasjonalbergart og prydstenen LARVIKITT, og "verten" til de nefelin-syenittiske mineralgangene.
- ▶ Vi vet at TH ble spurt av russerne på Kola- halvøya på 70-tallet om de kunne oppkalle et nytt mineral etter ham; han vegret seg og foreslo heller etter Ra-ekspedisjonene, og det ble RAITT, $\text{Na}_3\text{Mn}_3^{2+}\text{Ti}_{0.25}\text{Si}_8\text{O}_{20}(\text{OH})_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- ▶ Det andre mineralet knyttet til TH er SENKEVICHITT, $\text{CsKNaCa}_2\text{TiOSi}_7\text{O}_{18}(\text{OH})$, fra Darai-Pioz i Tadjikistan, etter Yuri Senkevich (1937-2003), som var lege ombord på Ra-ferdene og Tigris. Ble senere leder for TV-programmet "Club of cinema-travellers", og er oppført i "Guinness book of records", som TV-vert for dette programmet i 37 år.
- ▶ Begge disse er knyttet til syenitt-pegmatitter.

KJEMISKE DATA

Table 1. Analytical data (wt%) for heyerdahlite.

Constituent	Mean	Range	SD	Probe Standard
SiO ₂	35.17	34.88-35.47	0.23	diopside
Nb ₂ O ₅	1.67	1.38-1.96	0.18	Ba ₂ NaNb ₅ O ₁₅
TiO ₂	10.37	10.10-10.87	0.24	titanite
ZrO ₂	0.53	0.11-0.73	0.24	zircon
PbO	0.22	0.13-0.41	0.10	PbTe
FeO	0.14	0.10-0.23	0.04	fayalite
MnO	32.50	32.10-32.96	0.30	spessartine
MgO	0.30	0.24-0.41	0.05	forsterite
ZnO	1.34	1.20-1.55	0.12	gahnite
CaO	0.03	0.01-0.08	0.02	diopside
Cs ₂ O	0.12	0.07-0.17	0.03	pollucite
K ₂ O	2.33	1.23-3.14	0.72	orthoclase
Na ₂ O	5.70	4.56-5.95	0.54	albite
Rb ₂ O	0.82	0.74-0.90	0.04	Rb-leucite
H ₂ O	4.12			
F	1.49	1.30-2.06	0.26	fluororietbeckite
O = F	-0.63			
Total	96.22			

The empirical formula based on 32.18 (O+F) *apfu*, with OH + F = 5 *pfu* and H₂O = 1.18 *pfu* is (Na_{2.52}K_{0.68}Rb_{0.12}Cs_{0.01}Pb_{0.01}Mn_{6.29}Zn_{0.23}Mg_{0.10}Fe²⁺_{0.03}Ca_{0.01}Ti_{1.78}Nb_{0.17}Zr_{0.06})_{12.01}Si_{8.03}O_{31.10}H_{6.27}F_{1.08} or

2016-108
HEYERDAHLITE

Table 5. Comparison of heyerdahlite, nalivkinite and bulgakite.

	Heyerdahlite	Bulgakite*	Nalivkinite**
Ideal formula	$\text{Na}_2\text{NaMn}_7\text{Ti}_2$ (Si_4O_{12}) ₂ $\text{O}_2(\text{OH})_4\text{F}(\text{H}_2\text{O})_2$	$\text{Li}_2(\text{Ca,Na})\text{Fe}^{2+}_7\text{Ti}_2$ (Si_4O_{12}) ₂ $\text{O}_2(\text{OH})_4(\text{F,O})(\text{H}_2\text{O})_2$	$\text{Li}_2\text{NaFe}^{2+}_7\text{Ti}_2$ (Si_4O_{12}) ₂ $\text{O}_2(\text{OH})_4\text{F}(\text{H}_2\text{O})_2$
System	triclinic	triclinic	triclinic
Space group	$P\bar{1}$	$P\bar{1}$	$P\bar{1}$
<i>a</i> (Å)	5.392(2)	5.3740(11)	5.3745(6)
<i>b</i> (Å)	11.968(4)	11.9647(24)	11.9299(15)
<i>c</i> (Å)	11.868(4)	11.654(30)	11.6509 (14)
α (°)	112.743(8)	113.457(8)	113.325(3)
β (°)	94.816(7)	94.533(8)	94.524(2)
γ (°)	103.037(8)	103.084 (10)	103.080(2)
<i>V</i> (Å ³)	675.6(7)	657.5(1)	656.2(2)
<i>Z</i>	1	1	1
<i>D</i> _{calc.} (g·cm ⁻³)	3.245	3.337	3.315
Strongest reflections in the powder data	2.594(100), 2.791(85), 10.745(81), 3.582(66), 2.663(65), 2.496(51), 1.582(45), 2.250(36), 2.318(31)	10.54(100), 3.50(100), 2.578(100), 2.783(90), 2.647(55), 1.660(46), 2.475(45), 2.296(43), 1.760(30)	10.56(100), 3.50(100), 2.780(80), 2.578(70), 2.648(45), 2.106(35), 2.295(30), 1.760(30), 2.474(15)
<i>d</i> _{calc} (Å) (1)			
Color	colorless to pale brown	brownish orange	brownish orange
Optical character	biaxial (+)	biaxial (+)	biaxial (+)
α	1.694(2)	1.695	1.703
β	1.710(5)	1.711	1.716
γ	1.730(5)	1.750	1.745
2 <i>V</i> (°)	80(3)	70	68

*Agakhanov *et al.* (2016);

** Data from Agakhanov *et al.* (2008) except for the formula and *D*_{calc.} from Agakhanov *et al.* (2016)

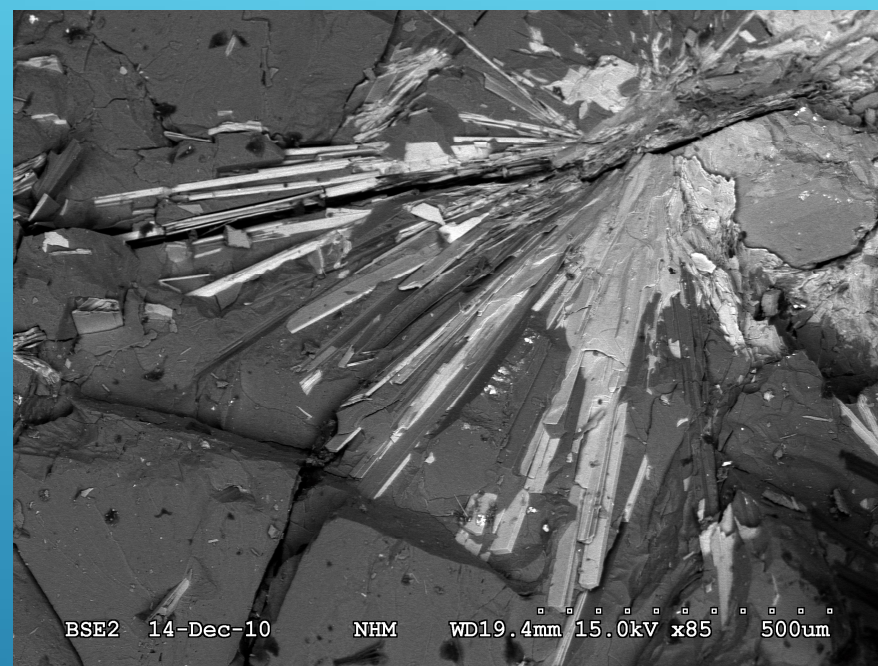
Heyerdahlite is topologically identical to the astrophyllite-group minerals bulgakite and nalivkinite (Table 5). In heyerdahlite, Na, Na and Mn are dominant cations at the *A*, *B* and *M*(1-4) sites; in nalivkinite, Li, Na and Fe²⁺ are dominant cations at the *A*, *B* and *M*(1-4) sites, and in bulgakite, Li, Ca and Fe²⁺ are dominant cations at the *A*, *B* and *M*(1-4) sites.



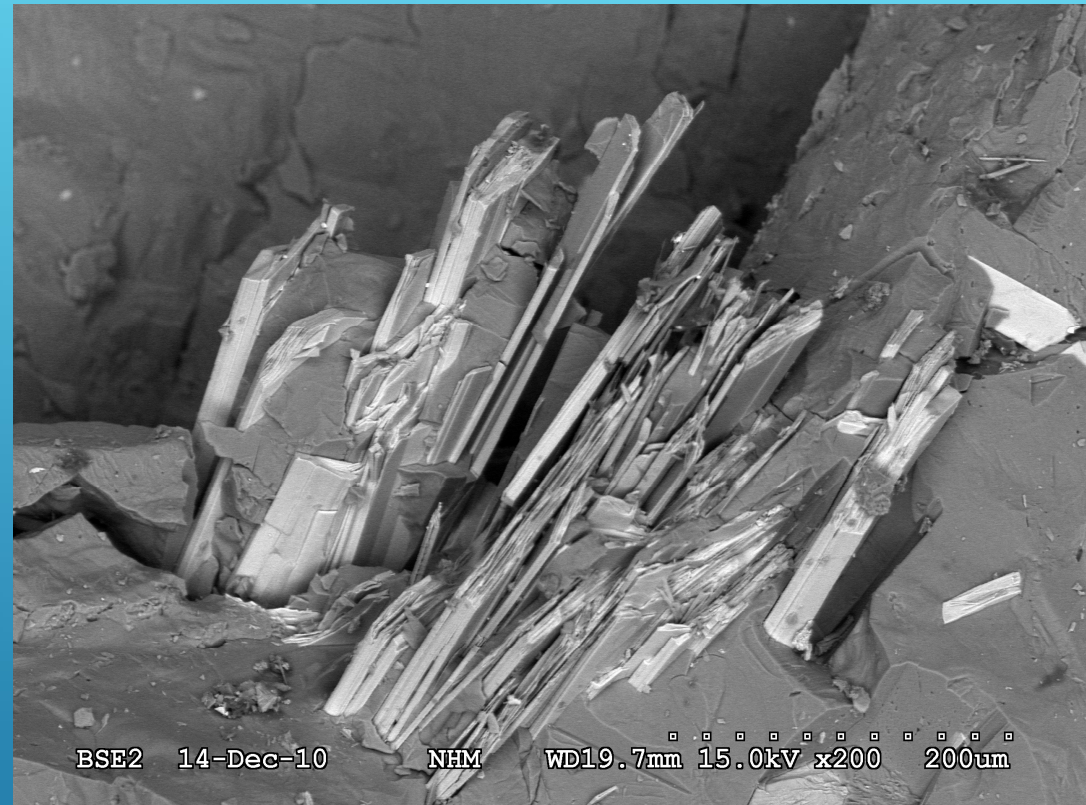
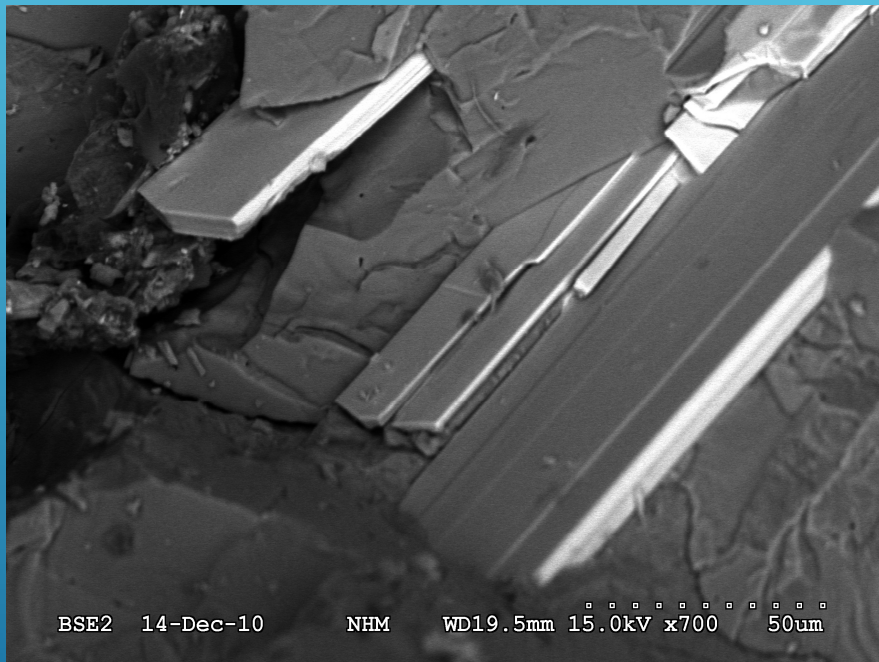
VEISKJÆRINGEN VED RV. 8, BRATTHAGEN I LÅGENDAL, 12 KM FROM LARVIK
FREDET VED LOV 1984 FOTO: RK 1978



FRA VEISKJÆRINGEN I BRATTHAGEN / KRYSTALLER AV HEYERDAHLITT



KRYSTALLER AV HEYERDAHLITT (TYPE SPECIMEN)
FOTO: RK OG HARALD FOLVIK



KRYSTALLER AV HEYERDAHLITT SCANNING ELEKTRON MIKROGRAFI
FOTO: HARALD FOLVIK, NATURHISTORISK MUSEUM, UIO



Elena Sokolova
Professor, Mineralogy
PhD., DSc.
Dep. Geological Sciences,
University of Manitoba,
Winnipeg, R3T2N2
MB, Canada

Professor

Frank C. Hawthorne

CRC Research Chair
Crystallography & Mineralogy.
University of Manitoba,
Winnipeg

EN STOR TAKK TIL DE TO MEST SENTRALE FORFATTERNE AV HEYERDAHLITT.
OG TAKK TIL HARALD FOLVIK FOR SEM BILDER.



PAPYRUS BÅTEN RA, YURI SENKEVICH & THOR HEYERDAHL