

Thortveititt $\text{Sc}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ - et historisk tilbakeblikk og dagens status

Roy Kristiansen

Abstract

The present article provides a historical review and the current status of thortveitite world-wide.

Thortveitite was first described by Schetelig (1911) and named after the well-known amateur-mineralogist Olaus Thortveit in Iveland, Setesdal.

Despite his early death, he became well known for his contribution of excellent mineral and crystal collections from Iveland, donated to the University of Oslo 1914. Shortly after thortveitite was described from Madagascar (Lacroix 1920).

Since then thortveitite has been discovered in several other locations around the world, viz. Japan (2), Russia (4), USA (2), Sweden (4), Finland (1), Brazil (1) and P. R. China (1).

The figures in brackets are number of findings.

The recent analysis of thortveitite is summarized, and a choice of selected references are provided. The latest analysis of Iveland-thortveitite shows up to 30 % $\text{Y}+\text{RE}_2\text{O}_3$.

Historisk sammendrag

Den 15. juni 1997 er det 80 år siden landhandleren, feltspateksportøren og amatør-mineralogen Olaus Thortveit døde, mannen som fikk scandium-silikatet thortveititt oppkalt etter seg, beskrevet av J. Schetelig første gang i 1911.

Olaus Thortveit var en usedvanlig personlighet utifra de foreliggende fakta. Selv om han døde så alt for tidlig markerte han seg sterkt i norsk mineralogi. Lenge var thortveititt bare kjent fra Norge og Madagaskar, men fra 1962 og frem til i dag er thortveititt funnet på nye lokaliteter i flere land. I det følgende gis en kronologisk utvikling siden Scandiums og thortveititts oppdagelse .

- 1869 Den russiske kjemikeren Dmitri I. Mendelejeff (1834-1907) forutsier scandiums eksistens ved etablering av sitt periodiske system. Han kaller det «ekabor» og beregner atomvekten 44, som senere verifiseres.
- 1879 Den svenske kjemikeren Lars. F. Nilson (1840-1899) oppdager scandium basert på analyser og anrikning av sjeldne jordarter i euxenitt fra Arendal og gadolinit fra Ytterby, Sverige.
- 1903 Polarforsker og geolog Per Schei (1875-1905) finner et epidot-liknende mineral 27.juni i Landsverk-bruddet på Evje, som senere viser seg å

være thortveititt. Han var dermed den første som fant mineralet..

- 1910 Olaus Thortveit (1872-1917) sender i september materiale av et ukjent mineral fra Ljoslandsknipan i Iveland, som prof. J. Schetelig (1875-1935) beskriver som det nye mineralet thortveititt etter O. Thortveit, et scandiumsilikat med ca. 40-45 % Sc_2O_3 .
- 1911 Schetelig publiserer den første beskrivelse av thortveititt på tysk i Centralblatt für Mineralogie.
- 1914 O. Thortveit deltar på den store Kristiania-utstillingen med en mineral- og krystallsamling fra Iveland, som prof. W. C. Brøgger og J. Schetelig umiddelbart ønsker å kjøpe til Universitetets mineralogiske institutt. Thortveit «overser» tilbudet han får, men donerer i stedet hele samlingen, hvoretter Brøgger umiddelbart hopper over alle formaliteter, og Thortveit får Kongens fortjenestemedalje i gull !
- 1917 O. Thortveit dør 15. juni, bare 44 år gammel, av en sykdom han pådro seg under nøytralitetsvakt i skjærgården på vinteren.
- 1920 Schetelig publiserer en ny beskrivelse (på engelsk) basert på supplerende opplysninger og nye funn.
- 1920 Den franske mineralogen A. Lacroix (1863-1948) beskriver «befanamite» = thortveititt fra Madagaskar.
- 1922 J. Schetelig publiserer (på tysk) et omfattende oppsummeringsarbeide om thortveititt med bilder og illustrasjoner.
- 1960 J. Behier (1903-1965) oppsummerer alle funn av thortveititt på Madagaskar og antyder at mengden som er funnet er 40 kg.
- 1961 H. Neumann oppsummerer alle norske funn-d.v.s. Iveland/Evje, totalt 16 lokaliteter, og 50 kg.
- 1961 Første funn i Russland, i aplitt fra Ural-området (Borisenko 1963).
- 1962 Første funn i Japan, nær Kobe (Sakurai et al. 1962), i granittpegmatitt.
- 1963 Første funn i USA: Ravalli county, Montana, i en fluoritt-forekomst. (Parker & Havens 1963).
- 1969 2. funn i Russland, i permisk alaskittgranitt Kent, Kazakstan (Krol et al. 1969), med bazzitt, scandium holdig perrieritt o.fl., men størrelsen er bare 0,1 - 0,25 mm.
- 1969 Ny forekomststype i Norge: Bidjovagge kopperforekomst i Finnmark. (Mathiesen 1969) Størrelse 20-30 mm.
- 1970 Thortveititt nevnes fra Kina, i wolfram-kvarts-årer, i

- Nanling, Hunan-provinsen (Lee 1970).
- 1971 Første funn i Sør-Amerika, i Brasil, i en tentalitt-førende pegmatitt nær Paraíba. Bare to krystaller funnet av Richard V. Gaines, USA.
- 1973 3. funn i Russland: hydrotermale kvartsårer i S.Ural (Kainov 1973). Størrelse 0,01-2,0 mm.
- 1973 Staffan Hansen (Sverige) » publiserer« et spesialarbeide om «thortveittgruven» Ljoslandsknipan, og antyder at thortveitt er funnet i 23 brudd i Iveland/Evje.
- 1974 Ny forekomsttype i Norge: karbonatitt (rauhaugitt og rødberg) i Fensfeltet, Ulefos (Åmli 1977). Størrelse 2-3 mm.
- 1980 2. funn i Japan, Oro, nær Kyoto. (Yamada et al.1980)
- 1982 2. funn i USA: Sterling Hill, New Jersey, hvor thortveitt forekommer som inneslutninger i sinkholdig hercynitt (Dunn & Sturman 1982).
- 1985 H. Neumann's «Norges mineraler» oppsummerer alle forekomster av thortveitt i Norge.
- 1988 Bianchi et al. publiserer mikrosonde-analyser av thortveitter fra Setesdal og Madagaskar, hvor de bl.a. finner opp til 30 % Y+RE₂O₃, som substituerer for scandium.
- 1988 Første funn i Finland: Pello i Nord-Finland, i granittpegmatitt, krystaller opp til 6 cm (Seppo Lahti, pers.medd.1988).
- 1989 Første svenske funn:pegmatitt i den berømte Ytterby-lokaliteten, og fra Ruoutvarre, Jokkmokk, Nord-Sverige (Lindqvist 1989).
- 1991 4. funn i Russland: pegmatitt på Kola-halvøya (Voloshin et al. 1991).
- 1993 Nye analyser og data om thortveitt fra Ravalli Co., Montana, USA (Foord et al. 1993).
- 1995 Kineserne publiserer data for thortveitt fra Hunan-provinsen, Kina (Zhang Peishan et al. 1995).
- 1996 To nye funn i Sverige: et i Ytterlida i Västergötland, det andre i Holmtjärnsgruvan, nær Falun i Dalarna; sistnevnte muligens Y-dominert (Y > Sc) (Langhof 1996).
- 1997 Av eksisterende Sc-mineraler har thortveitt fortsatt det høyeste innhold av Sc. Dette er også det vanligste Sc-mineral.
- mineralogy. Consultants Bureau, 78 pp. Eng. oversettelse fra Izd.Akad.Nauk.SSSR 1961.
- Dunn, P. & Sturman, D.1982. Retzian-(Nd) a new mineral from Sterling Hill, New Jersey, and a redefinition of retzian. Amer. Min.,67,841-845.
- Kainov, V.I.1973.Thortveitite and xenotime from the quartz veins of the Southern Ural. (på russisk). Se Chem. Abstr., 81, 27911 g, 1974.
- Krol, O. F. et al. 1968 (publ.1969). Thortveitite as an accessory mineral in Permian alaskite granites (Central Kazakhstan), (på russisk).Se Chem. Abstr., 44180 r, 1971.
- Langhof, J. 1996. Thortveitite from granitic NYF pegmatites in Sweden. Geol. Fören. Stkh. Förhandl., 118, A54.
- Lee, K. Y. 1970. Some Rare-earth mineral deposits in mainland China. U.S.Geol. Surv., Bull.,1312-N, N1-N34.
- Lindqvist, B.1989. Stockholms skärgård i periodiska systemet. Naturen Berättar, utgitt av Naturhistoriska Riksmuseet, Stkh., 89-92.
- Mathiesen, C. O. 1969. An occurrence of unusual minerals at Bidjovagge, Northern Norway. Norges Geol. Unders.,266, 86-104.
- Neumann, H. 1961. The Scandium content of some Norwegian minerals and the formation of thortveitite, a reconnaissance study. Norsk Geol. Tidsskr., 41, 197-210.
- Parker, L & Havens, R. G. 1963.Thortveitite associated with fluorite, Ravalli County, Montana. U.S. Geol. Surv., Prof. paper, 475-B, B10-B11.
- Sakurai, K. et al. 1962. Thortveitite from Kobe, Omiya, Japan. Bull.Chem.Soc. Japan,35,1775-1779.
- Voloshin, A. V. et al.1991. Scandium mineralization and the first find of thortveitite Sc₂Si₂O₇ in granitic pegmatites of the Kola Peninsula. (på russisk). Dokl.Akad.Nauk.,SSSR, 318, 972-976.
- Yamada, S et al. 1980. On the thortveitite, fluocerite, pyroxferroite and the minerals from Isango mine, Oro, Nakagun Kyoto Prefecture. (på japansk). Chigaku Kenkyu, 31, 205-222.
- Zhang Peishan et al. 1995. Mineralogy and Geology of Rare Earths in China. Science Press, Beijing.
- Åmli, R. 1977. Carbonatites, a possible source of Scandium as indicated by Sc mineralization in the Fen peralkaline complex, Southern Norway. Econ. Geol., 72, 855-859.

TABELL 1

		% Sc ₂ O ₃
Thortveititt	(Sc,Y) ₂ Si ₂ O ₇	~45
Kolbeckitt	ScPO ₄ ·2H ₂ O	~40
Jervisitt	NaScSi ₃ O ₆	18,48
Cascanditt	CaScSi ₃ O ₈ OH	14,74
Bazzitt	Be ₃ (Sc,Al) ₂ Si ₆ O ₁₈	~14

Thortveititt er isostrukturell med keivytt.

UTVALGTE REFERANSER.

- Behier, J. 1960. Contribution à la Mineralogie de Madagascar. Ann.Geol. Madagascar, 29, 19-20.
- Bianchi, R. et al. 1988. A re-examination of thortveitite. Amer. Min.,73, 601-607.
- Borisenko, L. F. 1963. Scandium: Its geochemistry and

TABELL 2 NYERE ANALYSER AV THORTVEITITTER

Elementer	1	2	3a	3b	4	5	6	7	8	9	10
MnO	0,67	1,33	0,26	0,21		0,23		0,03	0,30		
Dy ₂ O ₃	1,38	0,96	0,45	0,22		0,19			0,00	0,35	
Er ₂ O ₃	1,65	0,55	0,97	0,54		0,12			0,00	0,33	
Tm ₂ O ₃	0,54	0,06	0,19	0,05					0,00	0,07	
Yb₂O₃	7,01	2,58	4,52	3,33		0,33			0,18	0,74	
Lu ₂ O ₃	1,68	0,49	1,03	0,78					0,00	0,23	
Y₂O₃	17,73	8,67	8,41	5,79	Σ 17,7	2,80	7,6		2,31	1,94	
Ce ₂ O ₃											0,26
Gd ₂ O ₃											0,05
HfO ₂	0,55	0,99	0,11	0,07					0,15		
ZrO ₂	2,28	4,31	1,71	1,84					1,65		
CaO	0,19	0,22	0,13	0,14		0,22		0,10	0,09		
TiO ₂						0,76		0,30			
V ₂ O ₅						1,33					
Cr ₂ O ₃						0,60					
Fe ^{2+/3+}	2,06	0,33	1,68	1,39	2,9 *	5,36		1,48	1,39	1,57	
Sc₂O₃	25,01	32,83	37,13	40,41	37,0	38,62	46,2	47,66	47,81	48,94	53,44
SiO ₂	37,59	40,44	41,29	41,90	42,9	44,90	44,8	44,60	44,63	46,21	46,56
Al ₂ O ₃	0,61	0,90	0,88	0,96		3,33		0,81	1,05		
MgO	0,26	0,33	0,07	0,14		2,31		0,06	0,05		
Na ₂ O								0,03			
K ₂ O								0,18			
P ₂ O ₅								0,03			
CELLEPARAMETERE											
a ₀	6.650	6.587	6.582		6.54			6.530	6.527		6.503
b ₀	8.616	8.547	8.555		8.52			8.521	8.507		8.498
c ₀	4.686	4.695	4.693		4.67			4.681	4.691		4.682
β	102.20	102.65	102.59		102.55			102.6	102.7		102.77
V (Å ³)	262.4	257.9	257.9		253.8?			254.1	254.0		252.3

1.Fra Iveland ,Setesdal (**Sc**_{1,132} **Y**_{0,49} **Yb**_{0,111} **Er,Lu,Dy,Tm....**)_{2,026} (**Si**_{1,95} **Al**_{0,037})_{1,987} **O**₇

2.Fra Setesdal

3a.Fra Flåt,Evje med zircon

(Analyse 1,2,3a og 3b fra Bianchi et al.1988)

3b.som 3a, men en annen del av krystallen.

4.Pegmatitt, Hunan-provinsen,Kina. * Fe²⁺ 0,8% Fe³⁺2,1%. Σ RE hovedsakelig Yb.

(Zhang Peishan et al. 1995).

5.Fra Bidjovagge Cu-forekomst (Mathiesen 1969).

6.Fra Fensfeltet i karbonatitt (Åmli 1977)

7.Fra Ravalli Co.,Montana,USA (Foord et al.1993). (**Sc**_{1,83} **Y**_{0,05} **Fe**_{0,03}

8.Fra Madagascar (Bianchi et al.1988)

9.Fra pegmatitt, Kola-halvøya, Russland (Voloshin et al.1991). (**Sc**_{1,86} **Y**_{0,05} **TR**_{0,03}

10.Teoretisk sammensetning : Sc₂Si₂O₇



UTBREDELSEN AV THORTVEITITT I FENNOSCANDIA.