

To nye mineraler for Norge - manganokolumbitt og hingganitt-(Yb).

Roy Kristiansen, Postboks 19,1656 Torp

I noen av våre mest interessante granittpegmatitter, f.eks. i Kragerø-området (geokjemi: Ca,Ti,B,Y, Be.....), Tørdal, Telemark (Li,Y,Sn,Sc,Ta,Be,), og Ågskardet i Nordland (Li,Sn,P,Be, Nb/Ta....) kan det fortsatt dukke opp morsomme og hittil ukjente mineraler for Norge. I det følgende beskrives to nye mineraler for Norge: manganokolumbitt fra Ågskardet, Holandsfjord, og hingganitt-(Yb), fra Tangen-bruddet, Kragerø.

Ågskardet Li-pegmatitt, Holandfjord.

Dette er en ekte litium-pegmatitt med rikelig opptreden av Li-mineralene elbaitt og spodumen, foruten de mer sjeldne Li-mineralene litiofilit, sickleritt, og cookeitt (fig.1). Pegmatittens mineraler er kort omtalt ved et par anledninger (Oftedal 1950, Kristiansen 1972, Kristiansen 1993). Kolumbitten ble samlet 1971 og er bare overfladisk nevnt tidligere (loc. cit.) På et tidlig stadium gikk mistanken henimot en ekte manganokolumbitt, siden dette mineralet er mest knyttet til Li-pegmatitter. Den vanlige kolumbitten vi finner i syd-norske granittpegmatitter er som regel en ferrokolumbitt, hvor $Fe > Mn$ (og $Nb > Ta$). Det skulle gå mange år før jeg fikk bekreftet funnet fra Ågskardet som: MANGANOKOLUMBITT $Mn(Nb,Ta)_2O_6$,

Mn-kolumbitten opptrer i mer eller mindre velutviklede (fig.2) tavleformete sorte krystaller, 1-3 mm, med en halvmetallisk glans, ofte stripet og vakkert iridiserende krystallflate. Mineralet er halvgjennomsiktig i små fragmenter, og kan skilles fra vanlig kolumbitter ved at borax-perlen under gløding med fragmenter av mineralet gir en intens rosa til nesten purpur farge, spesielt de med høyest manganinnhold. Mn-kolumbitten forekommer relativt sparsomt, oftest i sukkerkornet albitt, og er påtruffet sammen med kassiteritt, ørsmå zircon xls, blågrønlig apatitt, dytblå turmalin, samt grønlig og rosa beryll.

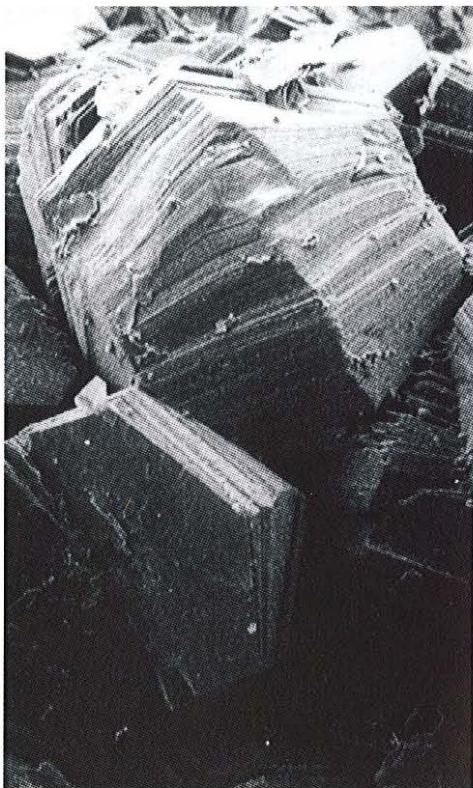


Fig. 1 Cookeitt, Ågskaret. SEM-foto. 300x. Saml. R.K.

Kjemisk sammensetning.

Analysesresultatene (tabell 1) viser en ganske ren manganokolumbitt, praktisk talt jernfri, men med varierende innhold av



Fig. 2. Manganokolumbitt, 2 mm krystall.
Foto: T. Slettebø. Saml. R.K.

niob og tantal; krystallene viser seg å være sonerte, og variasjonene i fargen (= sammensetningen) sees tydelig i figur 3. Innholdet av sporelementer er generelt lavt og ubetydelig, men W og Ti er karakteristiske sporelementer her, som i afrikanske pegmatitter. Mangan-innholdet er usedvanlig høyt, et typisk tegn for dette sendannede mineralet. Manganiseringen gir seg også utslag i andre mineraler: litiofilitt, sickleritt, hureaulitt, helvin, og spessartin. Mangan er og til stede i små mengder i den uranholdige mikrolitt (Kristiansen, 1993), og den blålige apatitten.

Krystallografi.

Røntgendiffraktometeropptaket (tabell 2) viser at mineralet er rombisk, med romgruppe P_{ca} (60). Enhetscellens dimensjoner faller nær opptil syntetisk $MnNb_2O_6$ fra litteraturen. Tettheten er beregnet til $6,19 \text{ g/cm}^3$, basert på enhetscellen og den gjennomsnittlige sammensetningen i tabell 1.

Utbredelse.

Mn-kolumbitt er et typisk mineral i Li-rike granittpegmatitter, og er således et bra indikator-mineral for Li-pegmatitter. Mineralet er vidt utbredt i afrikanske pegmatit-

ter (Uganda, Namibia, Mosambique, Zimbabwe o.fl.), men er ellers tilstedeværende i de fleste Li-pegmatitter globalt.

Bjørlykke (1937) antyder at et røntgenspektrrogram av kolumbitt fra Tangenbruddet, Kragerø, har et høyere innhold av Mn enn Fe, og bør derfor karakteriseres som manganokolumbitt. Bjørlykke (1937) sier videre, sitat. "This is insofar in accordance with what I previously have found in other Norwegian pegmatites as hydrothermal-pneumatolytic minerals generally enriched in Mn as compared with minerals of magmatic origin". Kanskje er det riktig at denne kolumbitten fra Tangen er en ekte manganokolumbitt? Det bør i såfall bekrefte med moderne analysemetodikk.

Tabell 2 Røntgendiffraktometer-opptak for manganokolumbitt, Ågskardet.*

hkl	I	d (obs)	hkl	I	d (obs)
020	12	7.23	231	6	2.222
110	5	5.37	241	2	2.056
130	57	3,689	310/202	5	1.908
040	5	3.607	260	8	1.843
131	100	2.988	330/311	14	1.785
200	19	2.878		14	1.780
201	11	2.509	321/062	9	1.748
060	11	2.405	261	18	1.731
032 ?	1	2.254			

* utført ved NTH (ved Sveinung Bergstøl).

Alle verdier er anvendt for å beregne dimensjonene på enhetscellen.

Forøvrig vet vi svært lite i moderne tid om sammensetningen av norske kolumbitter og tantalitter. Derimot vet vi ganske mye om sammensetningen på disse mineralene fra pegmatitter i afrikanske land (Sahama 1980, von Knorring 1985, von Knorring & Fadipe 1981).

Tangen-bruddet, Kragerø.

Granittpegmatitten i Tangen ved Kragerø er først og fremst kjent for sine store og velutviklede fenakittkrystaller (Bäckström 1898), såvel som usedvanlig titanholdig betafitt (Bjørlykke 1931), så karakteristisk for kalsium-rike pegmatitter i Kragerøområdet. Pegmatitten er ytterligere beskrevet

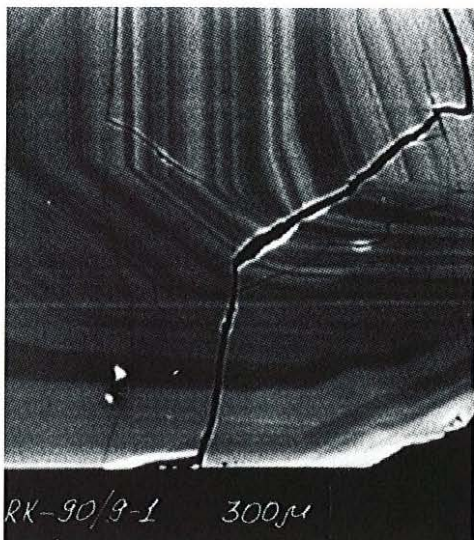


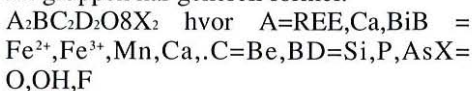
Fig. 3. Manganokolumbitt. Mikrofoto viser sonering. Foto: Kola Scientific Center, Apatity

vet av Bjørlykke (1937). I nyere tid er det bl.a. funnet lokkaltitt-(Y) (Kristiansen 1975) og kamphaugitt-(Y) (Raade & Brastad 1993). Men det er fortsatt mere spennende! I årene 1970 - 1975 hadde jeg en meget berikende og hyggelig forbindelse med mineralsamleren Mauritz Tangen (1915 - 1987) i Kragerø, både pr. brev og gjennom personlig kontakt. Fra ham fikk jeg i sin tid et stenglig krittaktig mineral, som ga en gadolinit-liknende røntgenmønster.

Historien om mineralet jeg senere skal komme inn på begynner imidlertid allerede på 50-tallet hvor mineralsamleren C. T. Johnne (+1971) i Kragerø fant et brunt mineral både i Lindvikskollen, Kragerø og Gryting i Gjerstad, som ved røntgen, kjemiske og spektrografiske undersøkelser indikerte et mineral med gadolinit-datolitt struktur, hvor en betydelig mengde Ca går inn for Fe (Green 1956). Oftedal (1972) undersøker det samme mineralet og konkluderer med at det neppe er mer enn en kalsiumrik gadolinit, og derfor ikke identisk med calciogadolinit, beskrevet fra Japan 1938 (Nakai), et mineral som forøvrig ikke er godkjent, og hvor typemateria-

let gikk tapt under 2. verdenskrig.

Før jeg går videre vil jeg for ordens skyld først sammenfatte de aktuelle mineralene: Gadolinit-(Y), -(Ce); Hingganitt-(Y), -(Yb), -(Ce); Minasgeraisitt-(Y) og Calciogadolinit foruten at det finnes en rekke strukturelt beslektede mineraler (datolitt, homilitt). Alle mineraler i gadolinit-datolitt gruppen har generell formel:



For full oversikt se Foord et al. 1986, og Miyawaki & Nakai 1993.

Det materiale Mauritz Tangen presenterte for meg 1972 var fra Tangen-bruddet, og som det vil fremgå, tydeligvis forskjellig fra den kalsium-rike gadoliniten Oftedal (1972) beskrev fra Lindvikskollen. Men indikasjonene var klare: et gadolinit-liknende mineral. Det var imidlertid ikke gitt å bestemme mineralet bare v.h.a. røntgenpulverdiagram.

Mineralet ble forelagt både Dr. A. V. Voloshin, Apatity, Russland og Dr R. Miyawaki, Nagoya, Japan, - og det viste seg langt på vei å være inhomogent, og sammensetningen varierte. Flere mikrosondeanalyser ble utført (uten å bestemme Beinnholdet). Den sjeldne jordartsfordelingen varierte fra yttrium til ytterbium-dominerende, og Ca var betydelig, mens Fe var svært lavt. Dette indikerte et mineral nær hingganitt - minasgeraisitt. Jeg påviste underveis at mineralet var forurenset med små mengder kainositt.

For ytterligere å forsøke og fastslå mineralets identitet sendte jeg relativt rene fragmenter til Dr. E. E. Foord, U.S. Geol. Survey, Denver, som er hovedforfatter til minasgeraisitt -(Y) (Foord et al 1986), og som jeg har hatt kontakt med i mange år. Hans diagnose kom relativt raskt: HINGGANITT-(Yb), med en liten komponent minasgeraisitt, dvs. det er bare 4 - 5 % CaO, som er for lite til å karakteriseres som minasgeraisitt. Ytterbium og yttrium utgjør det meste av de sjeldne jordartene. FeO = 1 %. Dette bekrefter langt på vei de



Fig. 4. Hingganitt-(Yb) i kvarts, Tangenbruddet, Kragerø. Skala 3 cm. Foto og samling: R.K.

innledende analyser Voloshin og hans kollegaer gjorde tidligere på urent materiale forurenset med kainositt, hvor $Yb > Y$.

Tabell 4.

Celldimensjoner for hingganitt-(Yb).

Tangen, Kola-halvøya	
Kragerø (Voloshin et al.1983)	
Romgruppe P21/a	
Monoklin	
a_o : 9.89 (2)	9.888(5)
b_o : 7.65 (1)	7.607(3)
c_o : 4.752 (8)	4.740 (2)
β : 89° 49 (14)	90.45 (4)°

Cellevolum: 359 (1) Å³

Beskrivelse.

Mineralet forekommer som strålige/stenglige krittaktige pseudomorfoser, med en tydelig avgrensning, med en utstrekning på opp til 3 cm lengde.

Det ripes lett med kniv og det opptrer utelukkende i ren kvarts uten spor av andre mineraler. M. Tangen forteller imidlertid noe interessant i brev av 9. november 1972, sitat: "Dette mineralet var for oss, da vi arbeidet i Tangen-bruddet, et sikkert tegn på at fenakitten var i nærheten - det slo aldri feil". Det er helt tydelig at hingganitt-(Yb) fra Tangen er et pseudomorfisk

mineral, men jeg tør foreløpig ikke ha noen formening hva det opprinnelige mineralet har vært.

Utbredelse

I motsetning til hingganitt-(Y) er hingganitt-(Yb) foreløpig bare beskrevet/kjent fra originallokaliteten på Kola-halvøya (Voloshin et al. 1983, Voloshin & Pakhomovskii 1986) fra en amazonittpegmatitt, hvor mineralet forekommer som sfæriske aggregater opp til 2 mm, bestående av fine nåleformede krystaller på overflaten av plumbomikrolitt-krystaller, sammen med keivyitt-(Yb). Her er mineralet en sen dannelse, et resultat av omvandling, sannsynligvis av gadolinit, med en selektiv anriking av ytterbium.

Hingganitt-(Y), derimot begynner etter hvert å bli kjent fra en rekke land: Kina, Russland, Japan, Frankrike, Malawi, og Norge. Hingganitt-(Ce), er originalbeskrevet fra Japan, men visstnok også funnet i Russland.

Tabell 3 viser røntgendiffraktometer-opptaket av hingganitt-(Yb) fra Tangen, sammenliknet med data fra Kola.

Tabell 4 viser tilsvarende celleparametere.

Tabell 3 Røntgendiffraktometeropptak for HINGGANITT - (Yb)

hkl	d (obs.)	Tangen, Kragerø	I	Kola-halvøya (Voloshin et al.1983)	d (obs.)	I
110	6.07		m		6.06	7
200	4.98		vw		4.96	2
001	4.80		w		4.76	6
210	4.16		w		4.16	4
-111	3.74		w		3.746	
120	3.55		m		3.57	5
-201	3.45		m		3.45	6
-211	3.12		vs		3.13	10
220	3.03		w		3.03	4
310						
021	2.98		w		2.97	5
-121	2.85		vs		2.85	10
-311					2.572	8
311	2.55		s		2.542	8
130	2.45		w		2.456	2
002					2.378	4
410	2.35		w		2.355	4
230	2.26		m		2.262	5
321	2.21		m		2.206	6
202					2.133	1
-411	2.11		w		2.103	2
-231	2.04		vw		2.038	1
-122	1.98		w		1.977	8
312	1.87		w		1.878	5
430	1.77		w		1.776	6
232	1.64		vw		1.633	5
-422	1.56		vw		1.567	2

Ekstralinjene (fjernet): 7.23;6.53;3.28;2.76 er identisk med kainsitt-(Y).

Takk.

Amanuensis Sveinung Bergstøl, NTH, Trondheim, takkes for røntgendiffraktometeropptak av manganokolumbitt på et tidlig stadium. Jeg er Dr. A. V. Voloshin og hans kollegaer, Russland, samt Dr. R. Miyawaki, Japan, og Dr. E. E. Foord, USA, stor takk skyldig for diverse mikrosondeanalyser. Konservator Gunnar Raade takkes allervennligst for hjelpelighet med kalkulasjonen av celleparametere.

Referanser:

- Bäckström, H. 1898. Fenakit fra Kragerø. Geol. Førr. Stockh. Førrhandl., 20, 295-303
- Bjørlykke, H. 1931. Ein betafitmineral von Tangen bei Kragerø. Norsk Geol. Tidsskr., 12, 73-88
- Bjørlykke, H. 1937. Mineralparagenesis of some granite pegmatites near Kragerø, Southern Norway. Norsk Geol. Tidsskr., 17, 1-16
- Foord; E. E. et al. 1986. Minasgeraisite, a new member of the gadolinite group from Minas Gerais ;Brazil. Amer. Min., 71, 603-607
- Green; J. C. 1956. Geology of the Storkollen-Blankenberg area Kragerø, Norway. Norsk Geol. Tidsskr., 36, 89-140
- Kristiansen, R. 1972. Contribution to the mineralogy of the Li-pegmatite at Ågskardet, Holandsfjord. Interne notater, Min.-Geol. Mus., 38-39
- Kristiansen, R. 1975. Lokkaite, a mineral new to Norway. Interne notater, Min.- Geol. Mus., 55-56
- Kristiansen, R. 1993. Nye analyser av norske mikrolitter. Interne notater, Min.- Geol. Mus. 207-211
- Miyawaki, R. & Nakai, I. 1993. Crystal structure of the rare earth minerals. i" Handbook of Physics and Chemistry of Rare Earth, vol. 16 (K. A. Gschneidner jr. & L. Eyring eds.) Chapter 108,249-518
- Oftedal, I. 1950. En litiumførende granittpegmatitt i Nordland. Norsk. Geol. Tidsskr., 28, 234-237
- Oftedal, I. 1972. Calcium-rich gadolinite from Kragerø. Norsk Geol. Tidsskr., 52, 197-200
- Raade, G. & Brastad, K. 1993. Kamphaugite -(Y), a new hydrous Ca-(Y,REE) carbonate mineral. Eur. J. Mineral., 5, 679-683
- Sahama, Th. G. 1980. Minerals of the tantalite-niobite series from Mozambique. Bull. Mineral., 103, 190-197
- Voloshin, A. V. et al. 1983. Hingganite-(Yb), a new mineral from amazonite pegmatite of the Kola Peninsula. Dokl. Akad. Nauk. SSSR, 270, 1188-1192
- Voloshin, A. V. & Pakhomovskii, Ya. A. 1986. The mineralogy and evolution of mineralformation in amazonitic pegmatites of the Kola Peninsula. "Nedra" Leningrad, 168 pp.

Tabell 1 Sammensetning av manganokolumbitt, Ågskardet.

RK nr.	90/1 intermed.	90/1	90/2 kanten	90/2 senter	90/4a	90/4b	90/4c
Ta ₂ O ₅	42.08	29.45	51.01	40.69	54.63	38.17	15.73
Nb ₂ O ₅	39.04	50.34	31.01	40.77	28.33	43.25	62.81
TiO ₂	0.12	0.04	0.05	0.16	–	0.02	–
WO ₃	0.04	0.14	–	–	0.04	–	–
MnO	16.35	17.59	16.46	17.00	16.45	17.99	18.46
FeO	0.73	1.07	0.22	0.58	0.12	0.14	0.71
Σ	99.50	98.77	98.88	99.25	100.02	99.70	99.01

Kationer basert på O=6

Ta	0.78	0.52	0.98	0.75	1.07	0.69	0.26
Nb	1.21	1.47	1.00	1.25	0.93	1.30	1.72
Ti	0.0	–	0.03	0.01	–	–	0.04
W	–	0.01	–	–	–	–	–
Mn	0.98	0.96	0.99	0.97	1.00	1.01	0.95
Fe	0.04	0.06	0.01	0.03	0.01	0.01	0.04

Analyse 90/4a =manganotantalitt (Ta >Nb). Analytiker: Dr.A.V.Voloshin et al.

Et gjennomsnitt av alle analysene gir en empirisk formel :

$$(Mn\ 0.98\ Fe\ 0.03)\Sigma\ 1.01\ (Nb\ 1.27\ Ta\ 0.69\ Ti\ 0.01)\Sigma\ 1.97\ O\ 6 = Mn\ (Nb,Ta)2O_6$$

$$= 64,8\ \% Mn\ Nb_2O_6$$

$$= 35,2\ \% Mn\ Ta_2O_6$$

Celldimensjoner.

Ågskardet Syntetisk MnNb₂O₆

a₀ : 5.755 (4) 5.7609

b₀ : 14.41 (1) 14.4236

c₀ : 5.106 (4) 5.0839

Cellevolum: 423.44 Å³

Kalkulert tetthet: 6.19 g/cm³

von Knorring, Oleg. 1985. Niobium and Tantalum minerals. *Communs. Geol. Surv. SW Afr./Namibia*, 1, 85-88

von Knorring, O. & Fadipe, A. 1981. On the mineralogy and geochemistry of niobium and tantalum in some granite pegmatites and alkali granites of Africa. *Bull. Mineral.*, 104, 496-507

ABSTRACT. This is the first reported findings of Manganocolumbite and Hingganite-(Yb) in Norway. Mn-columbite occurs in the extensive Li-pegmatite at Ågskardet, Northern Norway, - along with elbaite,

spodumene, lithiophilite, sicklerite, hureaulite and cookeite. Analysis shows a rather pure Mn-columbite, but with variable Nb/Ta content.

Hingganite-(Yb) was found in the feldspar quarry at Tangen, Kragerø, already in the 60-ties. It occurs as a chalcy pseudomorphic columnar mineral, up to 3 cm, in pure quartz. The material is usually contaminated by small amounts of kainosite-(Y). The total REE is dominated by Yb and Y. The content of Ca suggest an appreciable minasgeraisite component.