

Nye mineralfunn fra Herrebøkasa, Aspedammen, Østfold

Av Roy Kristiansen

INNLEDNING

Feltspatbruddet på Herrebøkasa i Østfold fortsetter å overraske og det vil nok komme mer. Det siste var det nye mineralet aspedamitt, et thorium-heteropolyniobat (Kristiansen 2012, Cooper et al. 2012), som ble funnet allerede 1971.

Det har vist seg at noen uregelmessige større eller mindre biter av fluorapatitt (figur 1), samlet på 70-tallet, inneholder inneslutninger av andre fosfatminerale, bl.a. har vi fått verifisert tre fosfatminerale nye for Norge: iangreyitt, perhamitt og rockbridgeitt, den første originalbeskrevet i 2011 (Mills et al. 2011), men som ble samlet på Herrebøkasa allerede for 40 år siden, men ikke identifisert dengang! Triplitt fra forekomsten er allerede beskrevet (Kristiansen 2008).

Atle Mikalsen har funnet tre forskjellige vismut-minerale og dette er første gang vismut-mineralisering er påvist fra bruddet. Alle i cleavelanditt.



Figur 1. Omvandlet fluorapatitt med kvarts, spessartin, iangreyitt, perhamitt og rockbridgeitt.

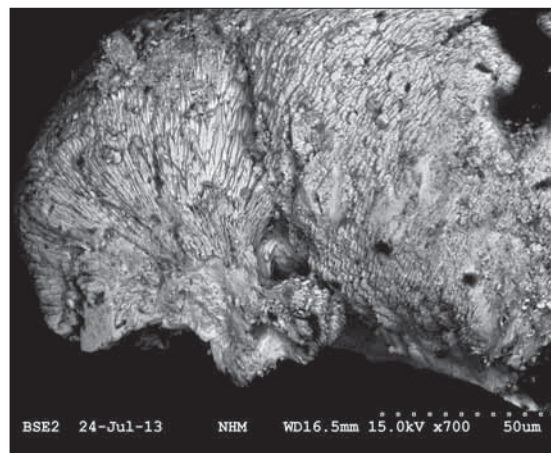
Jarositt og ferrimolybditt er sekundær-minerale dannet etter omvandling av molybdenglans og andre sulfidiske minerale. Dessuten er det bekreftet kolumbitt-Mn for første gang i Østfold, en hafnium-rik zirkon og allanitt-(Ce).

Gråbrunlige pulverliknende masser i nærheten av omvandlet monazitt har en kjemi som minner om håleniusitt-(La) (Holtstam et al. 2004), men det er mer Ce enn La fra Herrebøkasa og materialet er for sparsomt og dårlig til å gjøre et røntgen-diffraktometer opptak (XRD).

BESKRIVELSER

Vismut-minerale

De tre vismut-minerale vismut, bismitt og bismutitt opptre sammen og sistnevnte er dannet sekundært etter vismut. Frigstad (1968) skriver om disse vismut-minerale fra Iveland, hvor også vismutglans finnes, og som opptre mellom cleavelanditt-flakene. På Herrebøkasa forekommer

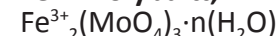


Figur 2. Elektronmikrografi av bismitt.

metallisk vismut (Bi) bare delvis frisk og som uregelmessige masser av millimeter størrelse også på flak av cleavelanditt, som omvandles til gulig til grågule masser av bismutitt, et vismut-oxy-karbonat, et relativt vanlig sekundær-mineral etter vismut og vismutglans.

Bismitt er den monokline modifikasjon av vismutoksyd (Bi_2O_3) og forekommer som <1 mm store brune kuleformete individer, som i scanning-mikroskopet består av tynne kurvede plateformete krystaller (figur 2). Dessverre er det for lite materiale for XRD for eventuelt å kunne fastslå om dette kunne være den meget sjeldne sphaerobismoitt, den tetragonale modifikasjon (Walenta 1995).

Ferrimolybditt,



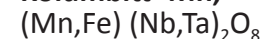
Trolig et vanlig sekundær-mineral dannet vanligvis i oksydasjonssoner etter omvandling av molybdenglans. Et hydrt jern-molybdat som forekommer som gule skorper og belegg av millimeter størrelse på rusten feltspat nær ufrisk molybdenglans. Mange funn i Norge (Selbekk 2005).

Jarositt,



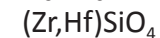
Jarositt er vanligvis ikke et mineral man forbinder med pegmatitter, men er ellers ganske vanlig i mange ulike forekomster. Et hydrt kalium-jern-sulfat. Mineralet dannes ved oksydasjon av sulfider og forekommer som "giftgrønne" belegg på rustfarget feltspat og som på scanningfoto viser nærmest en sammenvoksning av knøttsmå pyramidale krystaller.

Kolumbitt- Mn,



Den analyserte krystallen var ca 1 mm, sort, og innleiret i en massiv fluorapatitt, og gir en omtrent formel $(\text{Mn}_{0.7}\text{Fe}_{0.4})(\text{Nb}_{1.6}\text{Ta}_{0.3}\text{Ti}_{0.04})_{1.94}\text{O}_8$. Dette betyr ikke at alle kolumbitter fra Herrebøkasa nødvendigvis er manganokolumbitt. Det avhenger i hvilken paragenese de forekommer.

Hafnium-rik zirkon,

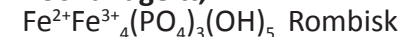


Mineralet opptre som millimeter-store, sjokoladebrune pyramidale krystaller i en massiv bit av fluorapatitt og inneholder 9 % HfO_2 , men det er beskrevet adskillig mer hafniumrike zirkoner fra thortveittforekomster i Iveland med 22-24 % HfO_2 (Levinson & Borup 1960), d.v.s. på god vei mot hafnon, hvor $\text{Hf} > \text{Zr}$.

I det følgende beskrives tre nye fosfat-minerale nye for Norge. Tidlig på 70-tallet fant jeg en grov knytteneve stor uregelmessig bit av et gråfarget mineral, samt flere små, som i hovedsak består av noe omvandlet fluorapatitt (figur 1). Den har vært utsatt for sterk oksydasjon og har inneslutninger av svart (!) cleavelanditt, kvarts, spessartin og mindre mengder av hafnium-rik zirkon og kolumbitt-Mn. Noen mindre brune glassaktige biter viste seg senere å være triplitt (Kristiansen 2008).

Den gråaktige fluorapatitten er nylig undersøkt nærmere og inneholder inneslutninger av andre minerale også. Og til min store overraskelse, - riktig nok i mindre mengder, - flere fosfater. Og EDS-SEM analyser viste ukjente faser, bl.a. en som kjemisk kunne passe med iangreyitt, - et mineral som ble originalbeskrevet så sent som i 2011 (Mills et al.). Jeg kontaktet Stuart Mills i Australia som er spesielt interessert i fosfater og han bekreftet iangreyitt. Frisk fluorapatitt er tidligere identifisert som kornblå krystaller/masser i cleavelanditt. Fargen skyldes små mengder mangan.

Rockbridgeitt,



Mineralet opptre som ganske anonyme irregulære glassaktige brunsvarte skorper (figur 3), bare noen millimeter store, på overflaten av fluorapatitt. Disse gir et XRD identisk med rockbridgeitt (Stuart Mills, pers. medd.), og visstnok matcher røntgen-pattern "zincian rockbridgeite" (Lindberg & Frondel 1950), men ikke bekreftet med analyse.

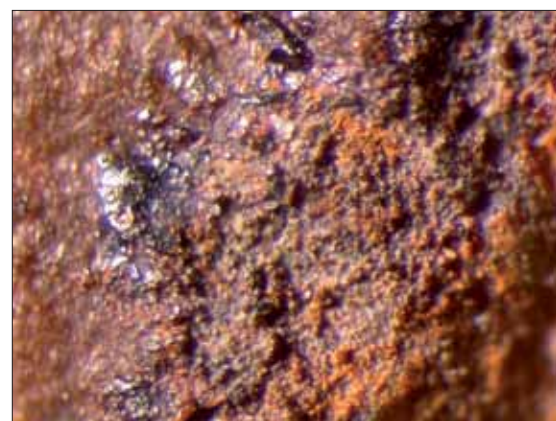
Rockbridgeitt-gruppen omfatter rockbridgeitt, frondelitt (Mn-analogen) og plimeritt (Zn-analogen). Rockbridgeitt forekommer ofte i nydelige radiære brunsvarte aggregater og er et av de vanligste fosfat-mineralene i utenlandske lithium-fosfat-pegmatitter (USA, Africa o.fl), men som kjent er det lite eller få fosfat-mineraler i norske pegmatitter, bortsett fra apatitt, monazitt og xenotim.

langreyitt,

$\text{Ca}_2\text{Al}_7(\text{PO}_4)_2(\text{PO}_3\text{OH})_2\text{OH},\text{F}_{15}\cdot 8\text{H}_2\text{O}$
Trigonal

Et komplekst Ca-Al-hydroxy-fluorofosfat, beskrevet av Mills et al. (2011) og funnet, uavhengig av hverandre både i USA og Tsjekia, i respektiv sølv-gruve og tin-wolfram gruve, hvor iangreyitt i sistnevnte forekommer med fluorapatitt- og triplitt-aggregater med F-rik perhamitt og krasnoitt; altså ikke ulik våre forhold. Men i motsetning til det utenlandske materiale, som opptrer i mikro-krystaller, forekommer iangreyitt på Herrebøkasa som oransje-gule ørsmå kuleformete aggregater (figur 4) på sterkt omvandlet fluorapatitt. De individuelle kulene viser seg i scanning-mikroskopet som radiære vifter bare ca 25 mikron i diameter.

EDS-analysen stemmer overens med original-materialet, med unntak for betydelig mer strontium og natrium. Mineralet er identifisert ved XRD (pers. medd. Mills).



Figur 3. Skorper og belegg av rockbridgeitt.

langreyitt synes å være et lavtemperatur omvandlingsprodukt dannet ved oppløsning av primær fluorapatitt i et komplekst fosfat-miljø rik på Ca, Fe, Na og F.

Perhamite,

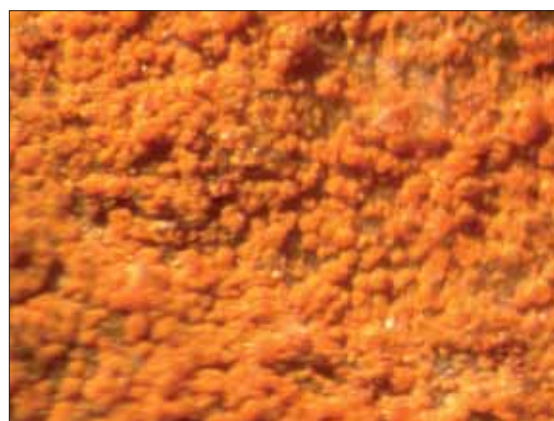
$\text{Ca}_3\text{Al}_7(\text{SiO}_4)_3(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_3\cdot 16\cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Heksagonal

Et hydret Ca-Al-silico-fosfat, først beskrevet fra USA av Dunn & Appleman (1977). Dette er hydroxyl-fosfat analogen til den nylig beskrevne krasnoitt (Mills et al. 2012) fra USA og Tsjekia, som der forekommer sammen med iangreyitt (se ovenfor). Perhamitt tilhører den omfattende crandalitt-gruppen.

Mineralet er dannet ved nedbryting av fluorapatitt og triplitt, slik også mineralet opptrer f.eks. i Australia (Mills 2003). På Herrebøkasa funnet som millimeter-store fargeløse irregulære korn i fluorapatitt med kvarts, cleavelanditt og spessartin. Identifisert ved XRD (pers.medd. S.J.Mills).

Perhamitt er kjent fra flere forekomster i Østerrike, Tsjekia, Frankrike, Tyskland, USA og Australia.

I den knytteneve-store biten (figur 1) ser vi også hvite uregelmessige partier som er en blanding av feltspat og talk. Gule belegg eller skorper gir et XRD omtrent som elpiditt, men vi kjenner forløpig ikke kjemien. Mineralet kan være isostrukturelt beslektet med elpiditt.



Figur 4. Kuler med iangreyitt.

Takk

En stor takk til Atle Mikalsen for vismut-mineralene. Takk også til Harald Folvik, Naturhistorisk museum, UiO, som kjørte EDS-SEM analyser på noen av de aktuelle prøvene.

Finally, I am deeply indebted to Stuart J. Mills, Geosciences museum Victoria, Melbourne, for identification and verification of the phosphate-minerals herein.

Referanser

Cooper, M.A., Abdu, Y.A., Ball, N.A., Cerny, P., Hawthorne, F.C., Kristiansen, R. 2012-Aspedamite, ideally $\text{Ca}_{12}(\text{Fe}^{3+},\text{Fe}^{2+})_3\text{Nb}_4[\text{Th}(\text{Nb},\text{Fe}^{3+})_{12}\text{O}_{42}]\{(\text{H}_2\text{O}),(\text{OH})\}_{12}$, a new heteropolyniobate mineral species from the Herrebøkasa quarry, Aspedammen, Østfold, southern Norway: description and crystal structure. Canadian Mineralogist, 50, 793–804.

Dunn, P. & Appleman, D. 1977. Perhamite, anew calcium aluminum silico-phosphate mineral and a re-examination of viseite. Mineralogical Magazine, 41: 437-442

Frigstad, O.-F. 1968. En undersøkelse av cleavelanditt-sonerte pegmatittganger i Iveland-Evje, Nedre Setesdal. Hovedfagsoppgave i mineralogi, Universitetet i Oslo. 191 sider + tabeller og kart.

Holtstam, D., Grins, J., & Nysten, P. 2004. Håleniusite-(La) from the Bastnäs deposit, Västmanland, Sweden: a new REE oxyfluoride mineral species. Canadian mineralogist, 42:1097-1103



Det er fortsatt muligheter i tippen på Herrebøkasa. Foto Knut Edvard Larsen.

Levinson, A.A. & Borup R. A.1960. High Hafnium zircon from Norway. American mineralogist, 45:562-565

Lindberg, M.L. & Frondel, C. 1950. Zincian rockbridgeite. American mineralogist, 35: 1028-1034

Mills, S.J. 2003. A note on perhamite from the Moculta (Klemms) phosphate quarry, South Australia. Australian J. Miner., 9: 43-45

Mills, S.J., Kampf, A.R., Sejkora, J., Adams, P.M., Birch, W.D., & Plasil, J. 2011. Iangreyite: a new secondary phosphate mineral closely related to perhamite. Mineralogical Magazine, 75: 327-336

Mills, S.J., Kampf, A.R., Sejkora, J., I.E.Grey, Bastow, T.J., Ball, N.A., Adams, P.M., Raudsepp, M. & Cooper, M.A. 2012. Krasnoite, the fluorophosphate analogue of perhamite, from the Nuber open pit, Czech Republic and the Silver Coin mine, Nevada, USA. Mineralogical Magazine, 76: 625-634

Kristiansen, R. 2008. Nye mineralfunn i Norge. Stein, 35 (1): 17- 21

Kristiansen, R. 2012. Aspedamitt - et thorium-heteropolyniobat, fra Herrebøkasa ved Aspedammen. Stein, 39: 10-12

Selbekk, R.S. 2005. Norges mineraler. Tapir akademisk forlag. 552 pp.

Walenta, K. 1995.Sphaerobismoit, ein neues Mineral der Zusammensetzung Bi_2O_3 aus dem Schwarzwald. Der Aufschluss, 46: 245-248