

## Norske typelokaliteter 2

# Rundemyrpegmatitten i Øvre Eiker, Buskerud

Av Knut Edvard Larsen og Svein Stensrud

### Introduksjon

Siden 1780-årene har den såkalte Rundemyrforekomsten, en ægirin-førende ekerittpegmatitt i Øvre Eiker, Buskerud, vært kjent for gode krystaller av *akmitt*, en variant av ægirin. Prøver av *akmitt* fra denne klassiske forekomsten finnes i dag i mange museer og samlinger verden over. Den er også nevnt i de fleste klassiske lærebøker i mineralogi. Pegmatitten er regnet som typelokalitet for ægirin sammen med Låven i Langesundsfjorden. Forekomsten har vært sporadisk besøkt av mineraloger og samlere gjennom tidene. *Akmitt*/ægirin-krystallene herfra har vært gjenstand for mange studier (Ström 1821, Berzelius 1821, Haidinger 1825, Möller 1825, Brøgger 1890, Raade 1996 og 2009). Men relativt lite er imidlertid skrevet om selve forekomsten og de andre forekommende mineralene der. Möller (1825a, b, c), gir en kortfattet notis og

Brøgger (1890) beskriver mer detaljert om selve pegmatitten. Foruten Neumann (1985) og Nordrum (2009) som gir noen korte notiser om funn av genthelvin/helvin, så er lite kjent om de aksessoriske mineralene i pegmatitten.

I 1993 laget en av forfatterne (SvS) et notat (upublisert) basert på feltstudier i perioden 1977-1992. I 2008 ble et bilde av en gammel ægirinprøve fra Rundemyr lastet opp på diskusjonforumet på [www.mindat.org](http://www.mindat.org). Den tyske samleren, Christof Schäfer, som eide prøven, hadde oppdaget noen 0,5 millimeterstore, hvite til fargeløse krystaller av et plateformet mineral som han lurte på hva kunne være. Dette ansporet en av forfatterne (KEL) til å undersøke nærmere de aksessoriske mineralene i forekomsten. En systematisk gjennomgang av overflaten på berghallen etter prøver med hulrom med mulighet for mikrokrystaller ble foretatt ved ulike besøk

i 2008-2009. Innsamlet materiale hos medlemmer i Buskerud geologiforening ble også gjennomgått og undersøkt. Denne artikkelen vil gi et bidrag til en økt kunnskap om forekomsten og mineralene som er funnet der.

### Historikk

Pegmatitten ble sannsynligvis oppdaget i 1780-årene. Hans Ström (1726-1797), sogneprest i Eger prestegjæld, det som i dag tilsvarer Nedre og Øvre Eiker kommuner, skriver i sin beskrivelse av prestegjeldet fra 1784, at han fikk noen mineralprøver av en hr. Testman fra Vestfossen. Disse stammet fra gården Røgeberg. Han beskriver mineralet som "*crystalliseret hornsteen eller brun kantet og riflet Schoel i quarz*" (Ström 1784, s. 50). En ikke navngitt bonde skal også, noen år senere, ha brakt prøver av det samme materialet til professor Jens Esmark (1763-1839) ved Bergseminaret på Kongsberg. Esmark antok feilaktig at det dreide seg om staurolitt (Möller 1825a). Bergkandidat N. B. Möller forteller at det var stiger og sersjant G. Brataas som først fant mineralet, og som senere viser det til bergmester Peter Henrik Ström

(1781-1865) (Möller 1825a, b, c; Hiortdahl 1920). I 1821 kunne P. H. Ström fastslå at dette dreide seg om et nytt mineral. Han beskriver mineralet, foreslår navnet *wernerin*, og sender prøver til den tyske professor Eilhard Mitscherlich (1784-1863) for å fastslå vinklene på krystallene, og til Jöns Jacob Berzelius (1779-1848) i Stockholm for en kjemisk analyse (Ström 1821). Berzelius (1821) analyserte mineralet og gav det navnet *achmit* etter det greske ἀχμή, spydspiss. Det foreslåtte *wernerin*, til ære for P. H. Ström's lærer, den tyske mineralogen Abraham Gottlob Werner, ble ikke ført videre. Navnet *werneritt* var allerede i 1800 gitt av d'Andrada til et mineral (en skapolitt) fra Arendal (Raade 1996). Selve forekomsten ble godt hemmeligholdt, Ström (1821) hadde bare oppgitt "Eger" (Eiker) som funnsted. Men Möller fikk Brataas til å vise seg forekomsten, og i 1825 publiserte han en artikkel som kom ut både på norsk, engelsk og tysk (Möller 1825a, b, c) der forekomsten røpes som "Rundemyr". I den tyske utgaven nevnes dog ikke navnet Rundemyr, bare at forekomsten ligger en halv mil fra Besseberg jerngruve.

I 1834 finner Brevikpresten Hans Morten Thrane Esmark (1801-1882) et nytt



mineral på Låven i Langesundsfjorden, som han gir navnet ægirin, etter den norrøne havguden Ægir (Anonym 1947). Gjennom professor Jens Esmark, blir dette mineralet sendt til Berzelius, som foretar en foreløpig analyse (Berzelius 1835). Senere, på begynnelsen av 1840-tallet, blir ægirin kjemisk undersøkt av Plantamour, og morfologien blir behandlet av bl.a. Wallmark. På denne tiden blir ægirin, ganske riktig, klassifisert som tilhørende pyroksengruppen, mens *akmitt* antas å være et hornblende-liknende mineral (Etter Brøgger 1890). Først i 1871 ble det av G. Tschermak fremsatt bevis for at *akmitt* og ægirin begge tilhører pyroksengruppen, og er det samme mineral. Etter den tid har *akmitt* blitt regnet som en variant av ægirin (historisk hadde *akmitt* prioritet, og det burde vel ha vært omvendt).

{221} og {661}), mens ægirin er blitt forbeholdt de grønne til grønnsvarte fargevarianter. *Akmitt* har også blitt brukt som benevnelse på  $\text{NaFe}^{3+}\text{Si}_2\text{O}_6$ -molekylet, det såkalte *akmitt*-molekylet i pyroksener. I 1988 ble *akmitt* formelt diskreditert som eget species, og ægirin ble fastlåst som betegnelse på endeledet  $\text{NaFe}^{3+}\text{Si}_2\text{O}_6$  (Morimoto 1988).

Neumann (1961) rapporterer 20 ppm Sc i en *akmitt* fra Rundemyr.

Raade analyserer prøver fra Rundemyr og finner at det er en distinkt kjemisk forskjell på ægirin og *akmitt* fra Rundemyr. Grønn ægirin har ett høyere innhold av av Ti,  $\text{Fe}^{3+}$ , Mn og Ca og et lavere innhold av  $\text{Fe}^{2+}$  enn brun *akmitt* (Neumann 1985, Raade 1996, 2009).

### Beliggenheten

Forekomsten ligger ca 4 km VSV for Vestfossen i Øvre Eiker kommune, rett nord for Såsenveien mellom Hagatjern og Vestfossen, der denne har sitt høyeste punkt i østenden av Krambudalen. Dette er ca 700 m sørøst for Røgebergstjerna, og ca 600-700 m vest for den gamle boplassen Svingelen. Pegmatitten ligger omgitt av tett skog og kan være vanskelig å finne. Beste adkomst er via Turistforeningens blåmerkede løype fra Eikerdelet til Vestfossen, som den ligger i nærheten av.



Fig 3. Selve bruddet, juli 2009 (10m langt, 0,2-5 m dypt, 2-3 m bredt).

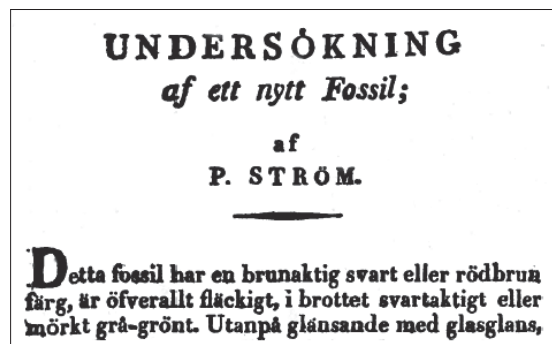


Fig 2. Faksimilie av Möller (1821), typebeskrivelsen av *akmitt*.

I 1884 besøker W. C. Brøgger Rundemyr. Han gir i sin monografi (Brøgger 1890) en oppsummering av datidens data for ægirin og *akmitt*, samt en detaljert beskrivelse av morfologien til *akmitt* fra Rundemyr. Brøgger viser at begge varianter, ægirin og *akmitt* forekommer på Rundemyr. Han diskuterer også kort pegmatittgangens dannelse.

Både *akmitt* og ægirin har vært brukt som betegnelser på pyroksener nær opp til  $\text{NaFe}^{3+}\text{Si}_2\text{O}_6$  i sammensetning. *Akmitt* er ofte blitt brukt om den brune varianten med spisse termineringer (oftest

Selve navnet Rundemyr, synes å være en konstruksjon. Forekomsten ligger rett nordøst for en navnløs liten igjengrodd myr, men "Rundemyr" er i dag, som på Brøggers tid, ikke et navn som er kjent for lokalbefolkningen. Brøgger (1890) nevner at navnet "Kjernputten" også ble brukt på området forekomsten ligger ved. Dette synes heller ikke å være et navn som er kjent i dag. "Rundemyr" er allikevel blitt såpass innført som navn på forekomsten, at vi ikke ser noen grunn til å vike fra denne. Lokaliteten er i litteratur feilaktig blitt benevnt som liggende i Nedre Eiker kommune (f.eks. Prestvik & Barnes 2007). Selve forekomsten befinner seg godt innenfor Øvre Eiker kommune, ca 2 km øst for grensen mot Nedre Eiker.

### Geologisk setting

Pegmatitten ligger omgitt av kontakt-metamorfe sedimenter i Vikformasjonen (silur). Disse er mer eller mindre kalkrike, og termisk omvandlet ved kontakt-metamorfose til hornfels og uren kalkstein. Sedimentet viser tydelig lagdeling, er sterkt metamorfisert i kontakten mot pegmatitten. Ekerittbatolitten, rett sør for vårt område er det mest sannsynlige kilden for pegmatitten (Brøgger 1890, Raade 1996). Ekeritt, en peralkalin arfvedsonitt-granitt, har sin opprinnelse fra den yngste og avsluttende fase av den søndre delen av Osloriften, og er datert 271 +/- 1 mill år (Sundvoll et al.1990). Hovedminerale er alkalifeltspat, kvarts og ægirin -ægirin-augittserien. Aksessoriske mineraler er riebeckittisk-arfvedsonitt, ilmenitt, apatitt, zirkon og titanitt m.fl. (Dietrich et al.1965).

### Pegmatitten

Pegmatittgangen er i dag overdekket, og det er vanskelig å danne seg noe eksakt bilde av fasongen. Sannsynligvis er den rettet sydvest-nordøst med en tungeform. Det er satt flere skudd i gangen, og i dag gjenstår et ca 10 meter langt, 0,2-5 meter

dypt og 2-3 meter bredt brudd. En berghall finnes rett syd for bruddet, og denne bærer preg av å ha vært gjennomletet flere ganger. Basert på restene i selve bruddet og prøver på berghallen, er det tydelig at gangen er sonert, noe som Brøgger (1890) også observerte. En kan skjelve mellom en veggzone, en mellomzone og en kjerne. Veggsonen kan observeres som en finkornet, tynn granittisk overgang som består av kvarts, feltspat og ægirin. Enkelte steder er det ingen slik tydelig granittisk overgang mellom pegmatitten og den omkringliggende hornfelsen. I bruddet gjenstår en grovkrystallinsk mellomzone bestående av kvarts, feltspat og ægirin, samt rester av en kjerne bestående av melkehvit kvarts. Ut fra det foreliggende materialet kan det synes som krystallstørrelsen øker innover i mellomsonen. De mange ægirinkrystallene, fra noen få cm til flere desimeter i lengde, danner en tilnærmet kamstruktur og vokser vinkelrett fra kontakten og inn i pegmatitten. Ström (1821) skriver om dem at "*Krystallerne äro fastvuxna vid graniten och strålförmigt utbildade med ändspetsarne i quartzen*". I mellomsonen er disse ofte bøyd, og til dels brukket, og senere sammenkittet, noe som vitner om tektoniske bevegelser under krystalliseringen. Den siste magmatiske dannelsesfasen av gangen har resultert i en kvartskjerne. Denne er i overgangen mot mellomsonen ægirinførende. Det er i denne delen av pegmatitten en har funnet de beste *akmitt*/ægirin krystallene, noe allerede Ström (1821) observerte, han skriver at krystallene forekom "*inväxta i en quartz-njura*".

Det er iaktatt ægirinkrystaller som går fra ordinær grovkornet pegmatitt og inn i sidesteinen. Prøver av mørk, ægirinimpregnert hornfels finnes på berghallen. Ægirinimpregneringen har en tykkelse på 2-3 cm. Dette dreier seg mest sannsynlig om rester av sedimenter som opptrer som lite oppløste xenolitter i pegmatitten. Opptreden av vesuvian i selve pegmatitten kan også tyde på

at pegmatitten har assimilert deler av sedimenter.

Gangen er ikke typisk miarolittisk, og inneholder relativt lite hulrom. De fleste er små, fra noen mm til 2-3 cm i størrelse. Den har blitt utsatt for hydrotermal virksomhet, noe som bl.a. det karakteristiske tynne rustbrune og sorte belegget av jernoksider som delvis finnes langs sprekker i prøvene vitner om. Pseudomorfoser av ægirin til blandinger av finkornet hematitt/pyrofanitt, kvarts, limonitt o.a, opptrer stedvis rikelig i mellomsonen. Pseudomorfose av kalifeltspat etter ægirin er også observert.



Fig 4. En prøve som viser kontakten mellom pegmatitten og hornfelsen. Bildebredde 8 cm. Underst, markert med S, viser den gråaktige hornfelsen. C markerer kontaktsonen. W= en finkornet tynn, granittisk veggzone. Ovenfor sees selve den grovkrySTALLINSE mellomsonen med ægirin krystaller.

## Mineralene

Antallet mineraler som er funnet er relativt liten. Kalifeltspat, kvarts, ægirin, albitt, blyglans og pyroklor har krystallisert under den magmatiske fasen av dannelsen av gangen, mens hematitt, cerussitt, pyritt, stilbitt mfl. er dannet i den hydrotermale. De viktigste mineralene som er funnet i pegmatitten, blir nedenfor listet opp og kort beskrevet. Fluoritt, som er observert i hornfelsen bare 1,5 cm fra kontakten, er ikke funnet i selve pegmatitten. J.

Brommeland skal også ha funnet ilvaitt i nærheten av forekomsten (Neumann 1985).

### Albitt $NaAlSi_3O_8$

Selv om mesteparten av feltspaten i pegmatittene er kalifeltspat, opptrer albitt også relativt rikelig. Brøgger (1890) nevner varianten oligoklas som en bestanddel av pegmatittens finkornete veggzone. Oftest opptrer albitt som aggregater av 2-3 cm lange plateformede krystaller, ofte med tydelige flater mot kvarts. Fargen er hvit. Små, mm -store mikrokrySTALLER av albitt opptrer også i noen hulrom.

### Biotitt

(en fellesbetegnelse på mørke glimmere) er observert som en sjeldenhet som tynne, flere cm brede, sorte blader.

### Blyglans, $PbS$

opptrer relativt vanlig dels som opptil knyttnevestore masser, og dels som opptil 10 mm brede, terningformede krystaller. Mineralen sitter i matrisen av kvarts, kalifeltspat og ægirin, så vel som i ren hvit kvarts. De beste krystallene opptrer i gjennomskinnelig kvarts fra prøver nær gangens kjerne, med velutviklet flateutvikling mot kvartsen. Aggregater av sammenvokste krystaller opptil ca 20 mm er også observert. Overflaten er ofte tæret, glatt eller furet. Et kremhvitt, jordaktig belegg av cerussitt er vanlig på forvitret blyglans.

### Cerussitt, $PbCO_3$

Cerussitt danner kremhvite, jordaktige, tynne (<1mm) skorper og masser på forvitret blyglans. Stedvis kan grålige, glassaktige årer sees under binokular i dette materialet. Massene antas hovedsakelig å bestå av cerussitt, ut fra visuell sammenligning med verifiserte prøver fra andre forekomster. Mineralen fluorescerer også med en karakteristisk lys gul farge i langbølget UV-lys.

### Genthelvin, $Zn_4Be_3(SiO_4)_3S$

I følge Neumann (1985) skal J. Brommeland

i 1980 ha identifisert genthelvin fra Rundemyr. Det gis ingen nærmere beskrivelse av mineralet. Det elektroniske XRD-arkivet ved Naturhistorisk Museum, Oslo inneholder ikke noen data om dette funnet som kan bekrefte dette. Helvin er identifisert fra forekomsten, se under helvin.

### Goethitt, $\alpha-Fe^{3+}O(OH)$

Tynn, rustbrun til rødbrun film og tynne skorper opptrer rikelig i pegmatitten. Det antas at dette er hovedsakelig goethitt.

### Helvin, $Mn_4Be_3(SiO_4)_3S$

Opptrer som små, gjennomskinnelige gule til lysebrune, opptil 0,5 cm store, tetrahedrale krystaller av helvin opptrer i hulrom i kvarts sammen med små kvartskrystaller. Krystallene er generelt noe avrundet, og domineres av tetraederet {111}, i noen tilfelle er de også modifisert av små negative tetraedra {111}. En semikvantitativ analyse av denne er foretatt ved hjelp av SEM/EDS. Analysen indikerer at mineralet har en sammensetning med omtrent 50-55 mol-% helvin, 25-30 mol-% genthelvin og 10-15 mol-% danalitt. (Pers. medd. A. O. Larsen april 2010).



Fig 5. To lysebrune, typiske tetrahedrale krystaller av helvin fra et lite hulrom. Bildebredde: 2,5 mm.

Et ikke analysert helvingruppemineral er også observert som opptil 1 mm brede individer frosset i selve pegmatittmassen. Det karakteristiske trekantede tverrsnittet er da tydelig. En prøve med opptil

6 millimeterstore bruddstykker av dette mineralet som inneslutninger i spaltestykker av blyglans ble i 1993 funnet av samleren Vidar Brænd. Disse krystallene har en ypperlig flateutvikling mot blyglans, og må være dannet før denne. Fargen på disse er brune med et snev av rødskjær.

### Hematitt, $Fe_2O_3$

Er et vanlig mineral i pegmatitten. Den opptrer som sammenpakkede aggregater av tynne, sorte blader med rød strek. Disse fyller hulrom mellom feltspatindivider. I hulrom opptrer hematitt som små, mm-store hematittroser eller også som grupper av opptil 2 millimeterstore, glinsende, plateformede krystaller. Et rødlig skorpeaktig belegg på feltspat bestående av flattrukte pseudomorfoser etter pyrittkrystaller (opptil ~0,5 mm) er også observert. En SEM/EDS analyse av dette materialet, viste at disse bestod av Fe og O som hovedelementer. Pseudomorfose antas derfor å bestå av hematitt (A.O.Larsen, pers. medd. mars 2010). Raade (2009) beskriver pseudomorfoser etter ægirin. Disse består av kvarts og små skjell og masser bestående av sammenvokning av hematitt og pyrofanitt.

### Kalifeltspat (K-feltspat), $KAlSi_3O_8$

Kalifeltspat utgjør en betydelig del av volumet. Det opptrer med en lys farge fra svak gulaktig hvit til hvitgrå, stedvis med et svakt brunrosa skjær. Det er ikke gjort noen analyse for å fastslå krystallsymmetrien, men det er antagelig en mikroklin. Kalifeltspaten har krystallisert som til dels store og velutviklede krystaller. Fragmenter med krystallflater med lengde 6-12 cm er funnet på berghallen. Tydelige perthittlameller opptrer ikke. I enkelte deler av mellomsonen er kalifeltspaten sterkt forvitret, og kan være dels rått i overflaten. Som en kuriositet er det funnet kalifeltspat pseudomorfoser etter ægirinkrystaller. Disse er opptil 38 mm lange. Ægirinens skarpkantede flater er fortsatt tydelige. Pseudomorfose kan ha en senere generasjon ordinære ægirinkrystaller forsiktig innevokst i overflaten.

Brøgger (1890) benevner alkalifeltspaten som forekommer i den finkornige veggsonen som ortoklas uten nærmere analyse.

#### **Kalsitt, $\text{CaCO}_3$**

Kalsitt opptrer i små mengder, som sekundære gråhvite skorper på andre mineraler. Mineralet stammer sannsynligvis fra forvitring av de omkringliggende sedimentene i Vikformasjonen. Det faktum at ægirinen er mer CaO-rik enn *akmitten*, antyder at CaO-innholdet sank under krystalliseringen. Det er uvisst hvor Ca-rikt magmaet var i utgangspunktet, en del kalkholdig sediment er uten tvil blitt assimilert.

#### **Klorittgruppe-mineral**

Små, 1 millimeterstore aggregater av grønnsvarte bladformede krystaller av et ikke identifisert klorittgruppemineral er observert i hulrom sammen med kvarts og zirkon. Aggregatene er delvis dekket av jernoksider. Et brunlig bladaktig klorittmineral opptrer sporadisk som sammenpakkede aggregater som fyller små sprekker eller også sjeldnere, som mm-store rosetter.

#### **Kvarts, $\text{SiO}_2$**

Er det dominerende mineralet, og opptrer som massive fyllinger med melkehvit til skittengrå farge. Det kan være gjennomskinnelig selv i relativ stor tykkelse. Større primære krystaller er ikke dannet. Små bergkrystaller opptil 0,8 cm lange opptrer i liten mengde, på hulrom i kvarts, i mellomsonen. I enkelte hulrom kan disse opptre med en røykaktig sone som fantom inne i krystallene. Pegmatittens kjerne er dominert av en lite lysgjennomtrengelig melkehvit kvarts.

#### **Leirmineral**

Et blekt gulbrunt leirmineral opptrer som kompakte fyllmasser i små hulrom.

#### **Manganoksyder**

Et sort, tynt belegg som opptrer hyppig på ulike mineraler i pegmatitten; som små

dendrittiske utvekster, som små flekker eller som irregulære belegg. Dette antas å bestå av manganoksyder.

#### **Muskovitt ? $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3)\text{O}_{10}(\text{OH},\text{F})_2$**

Muskovitt er observert som sjeldenhet, som små, sølvblanke glimmerplater i et hulrom i forvitret kalifeltspat, sannsynligvis sekundært dannet fra kalifeltspat.

#### **Pyroklor, $(\text{Ca},\text{Na})_2\text{Nb}_2\text{O}_6(\text{OH},\text{F})$**

Et metamikt, mørkebrunt til lysebrunt, oktaedrisk pyroklorgruppemineral, opptil 1 millimeterstore krystaller, opptrer rikelig i mellomsonen. De opptrer frosset i kalifeltspat og dels på ægirinkrystaller. Det dreier seg antagelig om vanlig pyroklor, men nærmere analyse er ikke foretatt.

#### **Pyritt, $\text{FeS}_2$**

Pyritt er iaktatt som mm-store, kubiske krystaller og spett med forvitret overflate, innesprengt i en matriks av kvarts og feltspat. Mineralet virker ikke å være særlig utbredt i forekomsten. Mikrokrystaller bestående av hematitt (?) pseudomorfoser av pyritt er observert sporadisk i forekomsten.

#### **Stilbitt, $(\text{Ca},\text{Na})_9(\text{Si},\text{Al})_{36}\text{O}_{72}\times 28\text{H}_2\text{O}$**

I 2008 oppdaget den tyske mineralsamleren Christof Schäfer noen 0,5 millimeterstore, hvite til fargeløse krystaller av et plateformet mineral på en gammel stoff fra Rundemyr. Prøven kom fra en gammel samling, og etiketten var merket "Eger". Ved en nærmere undersøkelse av berghallen i 2009, ble flere prøver med det samme mineralet funnet. En XRD-analyse utført av A. O. Larsen i mars 2010, viste stilbitt. Men da stilbitt har det samme tetrahedrale rammeverk og utgjør en kontinuerlig blandingsrekke med stelleritt, gir ikke XRD analyse alene en sikker identifikasjon på hvilket species det er som foreligger. Det kan også være stelleritt.

Mineralet opptrer som sammenvokste aggregater og enkeltkrystaller opptil 0,5 mm lange sammen med mangan- og

jernoksyder. Fargen er hvit til fargeløs, men kan også være farget gulbrun i overflaten grunnet en tynn film av goethitt (?). Individuer uten denne filmen viser en tydelig perlemorsglans. Stilbitt hører med til den hydrotermale fasen av pegmatittens dannelse. Det opptrer alltid i sprekker, ofte mellom feltspat og ægirinkrystaller som er tydelig påvirket av hydrotermal virksomhet.



Fig 6. Plateformede krystaller av stilbitt (muligens stelleritt ?) på ægirin. Lengden på den største krystallen er 0,5 mm. Bildet er et utsnitt av en gammel ægirinstuff fra Rundemyr. Selve prøven måler 60 x 60 x 15 mm, og er fra en eldre samling. Foto og samling: Christof Schäfer.

#### **Vesuvian,**



Vesuvian er funnet i en prøve fra pegmatitten som prismatiske, hvite, opptil 4 cm lange krystaller. De opptrådte i små hulrom i, voksende diagonalt fra vegg til vegg, og manglet derfor termineringer. Mineralet ble identifisert ved XRD på Naturhistorisk Museum i Oslo i 1970-årene.

#### **Zirkon, $\text{ZrSiO}_4$**

Opptrer relativ rikelig i hulrom som sammenvokste klynger av dipyramidale, gjennomsiktige til gjennomskinnelige, blek grønne 0,1-0,3mm krystaller med diamantglans. Krystallene er dominert

av den tetragonal dipyramiden {101} modifisert av prismet {100}. De sitter ofte på kvarts og sammen med hematitt, jernoksyder o.a.

#### **Ægirin og varianten akmitt, $\text{NaFe}^{3+}\text{Si}_2\text{O}_6$**

Et karakteristisk mineral for pegmatitten er ægirin. Mineralet opptrer svært rikelig i alle sonene, bortsett fra i den rene kvartskjernen. Størst er volumet i mellomsonen der mineralet gjennomsetter det aller meste av pegmatitten. Ægirin er dannet i den magmatiske fasen av pegmatitten og opptrer både i kalifeltspat og kvarts, noe som tyder på at ægirin ble dannet før feltspat og kvarts.



Fig 7. Velutviklede ægirin-krystaller fra Rundemyr. Fra Naturhistorisk Museum, Oslo sin mineralsamling. Prøvene er gitt av P. H. Ström. Foto: K.E. Larsen.

Ægirin opptrer som langprismatiske, linjalformede krystaller, flattrykte etter {100}. De er ofte forvitret, men gode, skarpkantede, flaterike krystaller med gode termineringer opptrer nær gangens kjerne. Möller (1825 a,b,c) nevner krystaller opp til en fots lengde, og iflg Brøgger (1890) blir disse opptil flere desimeter lange. Krystaller med en bredde på opptil 5 cm er observert (SvS), men er vanligvis betydelig mindre. Krystallene er ofte sprø, de brekker lett, samtidig som de lett splintrer langsetter c-aksen.

I mellomsonen opptrer krystallene sjeldent med gode termineringer. Fargen



Fig 8. Stråleformet aggregat av ægirin, Rundemyr.

er her gjerne grønnsvart til skittengrå, overflaten kan i enkelte partier være glinsende brun. Krystallene er ofte bøyde. Sammenvekninger av krystaller i lengderetningen er også observert. Stedvis opptrer også ægirin i stråleformede aggregater av nåleformede krystaller, slike "ægirinsoler" kan bli opptil 10-12 cm brede. (se fig 7).

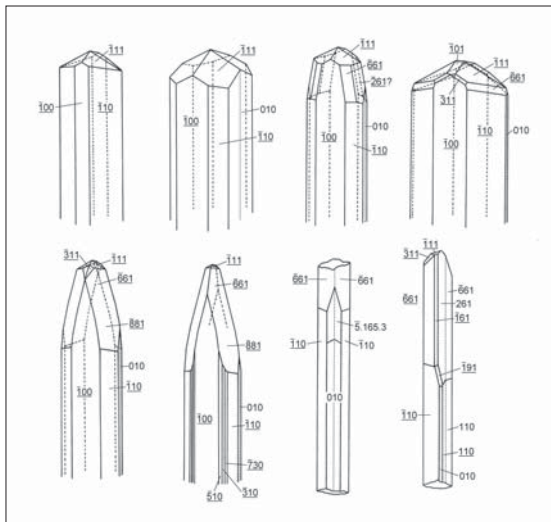


Fig 9. Idealiserte krystalltegninger av ægirin fra Rundemyr. Modifisert etter Brøgger (1890).

Terminerte ægirinkrystaller fra forekomsten har så godt som alltid en pseudo-ortorombisk habitus, dette skyldes at de er tvillinger etter {100}. De kan være flaterike,

følgende former er etter Brøgger (1890) observert:

{100}, {110}, {010}, {111}, {311}, {101}, {302}, {661}, {881}, {310}, {510}, {730}, {161}, {261}, {191}, {331}, og {5.165.3}. Den karakteristiske formen er 6- eller 8-kantede prismer. Flatene kan være noe avrundet, spesielt gjelder dette overgangen {661}- {881} (se figur 10).

Fargen på krystallene er ofte dyp colabrun (*akmitt*) med en grønn til grønngrå kjerne av ægirin. Den brune *akmitt* opptrer som tykke plater som overvekst på overflaten av ægirin, hovedsakelig parallelt med pinakoidene {100} og {010}. Ifølge Brøgger aldri parallelt med det vertikale prismet {110}. Dette er regelen, men det er også observert ægirinkrystaller med brunfarget overvekst på {110}, gjerne nær termineringen {661}.

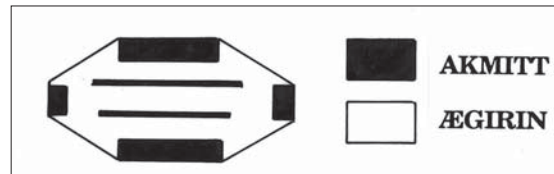


Fig 10. Idealisert tverrsnitt av krystall som viser opptreden av akmitt og ægirin i denne. Modifisert etter Brøgger (1890).

På de beste krystallene fra den hvite kvartsen nær pegmatittens kjerne, kan det være brunt *akmitt* belegg på alle flatene. *Akmitt* kan også opptre som lameller inne i ægirin, da alltid parallelt med {100}. (se fig 6). Brøgger (1890) antyder at det er en kjemisk forskjell mellom den brune *akmitt* og den grønne ægirinen. Raade (1996,2009) har senere vist at den grønne ægirinen har et høyere innhold av Ti, Fe<sup>3+</sup>, Mn og Ca og et lavere innhold av Fe<sup>2+</sup> enn den brune *akmitt*. Den generelle opptredelsen av *akmitt* som plater utenpå ægirin, og opptreden av *akmitt* som lameller parallelt med {100} viser at *akmitt* er dannet senere enn ægirin, antagelig i 2 faser, og at gangen har gjennomgått endringer i geokjemien under krystalliseringen.

Helt eller delvise pseudomorfoser av ægirin forekommer lokalt i pegmatitten. Vanligst er en pseudomorfose til blanding av finkornet hematitt, kvarts og limonitt som fullstendig eller delvis har erstattet ægirinkrystallen. Pseudomorfoser av hematitt og kvarts etter ægirin er også observert fra en liten ekerittpegmatitt i åskammen ca 1 km N for Tryterud ved Eikeren.

Grout (1946) finner i en 3 cm lang sonert *akmitt* fra Rundemyr et innhold på 1.02 mol % REE, noe som ikke synes å være funnet i andre publiserte analyser (jfr Berzelius 1821, Brøgger (1890), Raade 1996).



Fig 11. Tydelig krystallinsk vekst av akmit på pinakoidet {100} av en ægirinkrystall. Bildebredde: 5 mm. Foto: K.E. Larsen.

### Funnmuligheter

Mer enn 200 års sporadisk letevirkosomhet har gjort at velformede ægirin/*akmitt* krystaller med god terminering i dag er en stor sjeldenhet på berghallen. Organisk nedfall fra den omkringliggende skog har også bidratt til dannelse av jord på berghallen. Tross dette vil også både pegmatitten, samt prøver på berghallen og i samlinger verden over fortsatt ha historier å kunne fortelle.

### Takk

Takk til Christof Schäfer som inspirerte til dette studiet, og som velvillig lot oss bruke bilder av hans prøve. En hjertelig takk også til Alf Olav Larsen som velvillig analyserte 3 av prøvene for oss. Takk også til medlemmer i Buskerud Geologiforening som lot oss få gå igjennom innsamlet materiale fra Rundemyr. Takk også Rune S. Selbekk ved Naturhistorisk Museum, Oslo for hjelp med opplysninger.



Fig 12. Pseudomorfose etter en ægirin krystall. Bildebredde: 12 mm. Den opprinnelige krystallen er erstattet av kvarts samt (ikke synlig på bildet) sammenvoksninger av hematitt og pyrofanitt.



Fig 13. En velutviklet ægirin krystall i matriks. Prøven ble innsamlet av Peter Henrik Ström (1781-1865). Samling: Naturhistorisk Museum, Oslo. Bildebredde ca 8 cm.



Fig 14. Helvinkrystall dekket av bitesmå, dipyramidale zikonkrystaller. Bildebredde: ca 3 mm.

## Litteratur

ANONYM (1947): Til opprinnelsen av mineralnavnet "Ægirin". *Norsk Geologisk Tidsskrift*, **26**, 144-145

BERZELIUS, J. (1821): Tillägg till föregående Afhandling. *Kongliga Vetenskaps-Academiens Handlingar*, **1821**, 163-166

BERZELIUS, [J]. (1835): [Meddelelse uten tittel datert 13 jan. 1835]. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde*, **1835**, 184-185

BRØGGER, W.C. (1890): Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Augit-und Nephelinsyenite. *Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie*, **16**. 663s + Plate 1-28

DIETRICH, R.V., Heier, K.S. & Taylor, S.R. (1965): Studies on the Igneous rock complex of the Oslo region. 20. Petrology and geochemistry of ekerite. *Det Norske Videnskaps-Akademi Skrifter 1. Mat.-Naturv. Klasse. Ny serie*, **19**, 31s + 1 plate

GROUT, F. F. (1946): Acmite occurrences on the Cuyuna range, Minnesota. *American Mineralogist*, **31**, 125-130

HADINGER, W. (1825): Beschreibung mehrerer neuer oder bisher nur unvollständig bekannter Mineralien. *Annalen der Physik und Chemie* (herausgegeben zu Berlin von J.C. Poggendorff), **81**, 158

HIORTDAHL, T. (1920): De to bergmestre Strøm. *Norsk Geologisk Tidsskrift*, **6**, 75-87

MÖLLER, N.B. (1825a): Achmit fra Eger. *Magazin for Naturvidenskaberne*, **6**, 174-181

MÖLLER, N.B. (1825b): On the Locality of Acmite. *Edinburgh Journal of Science*, **3**, 326-327

MÖLLER, N.B. (1825c): Nachricht über den Fundort des Akmit's. *Annalen der Physik und Chemie* (herausgegeben zu Berlin von J.C. Poggendorff), **81**, 177-179

MORIMOTO, N. (1988): Nomenclature of pyroxenes. *American Mineralogist*, **73**, 1123-11333

NEUMANN, H. (1961): The scandium content of some Norwegian minerals and the formation of thortveitite, a reconnaissance survey. *Norsk Geologisk Tidsskrift*, **41**: 197-210

NEUMANN, H. (1985): Norges Mineraler. *Norges geologiske Undersøkelse Skrifter* **68**, 278s

NORDRUM, F. S. (2009): Nyfunn av mineraler i Norge 2008-2009. *Norsk Bergverksmuseum Skrift*, **41**, 108-117

PRESTVIK, T. & BARNES, C. G. (2007): A new occurrence of aegirine in Norway. *Norwegian Journal of Geology*, **87**, 451-456

RAADE, G. (1996): Minerals originally described from Norway. Including notes on type material. *Norsk Bergverksmuseum Skrift*, **11**, 107p + plate 1-7

RAADE, G. (2009): Chemical composition of acmite/aegirine intergrowths from Rundemyr. *Norsk Bergverksmuseum Skrift*. **43** 29-34

STENSRUD, S. (1993): Akmittførende ekeritt-pegmatittgang ved "Rundemyr" i Øvre Eiker. En kort beskrivelse av de opptredende mineraler. Upublisert notat, 12s.

STRØM, H. (1784): Fysisk-Oekonomisk Beskrivelse over Eger-Præstegjæld i Aggerhuus-Stift i Norge; tilligemed et geografisk kort over samme. Kjøbenhavn, Gyldendals Forlag 1784, 288p.

STRÖM, P. (1821): Undersökning af ett nytt fossil. *Kongliga Vetenskaps-Academiens Handlingar*, **1821**, 160-163

SUNDEVOLL, B., NEUMANN, E.-R., LARSEN, B.T. & TUEN, E. (1990): Age relations among Oslo Rift magmatic rocks: implications for tectonic and magmatic modelling. *Tectonophysics*, **178**, 67-87

-----

\* Artikkelen er en forsiktig bearbeidelse Larsen & Stensrud (2009), publisert i *Norsk Bergverksmuseum Skrift*. **43**, 53-64.

For første gang foreligger det nå en fyldig fremstilling av Fensfeltets geologi i bokform – på norsk! Boka gir en systematisk beskrivelse av feltets bergarter og mineraler, deres kjemiske sammensetning og hvordan de er blitt dannet. Alle sentrale temaer som vedrører Fensfeltet, blir her behandlet – deriblant en rekke temaer fra forskningshistorien. Boka inneholder kart, tabeller og en rekke illustrasjoner, deriblant fotografier og kjemiske analyser av samtlige bergarter.

192 sider. Innbundet.

Utgitt av Fensfeltet geologiforening

Fotos av bergarter og mineraler:  
Harald Ringsevjen

Pris kr 290,- + porto

Kan bestilles på tlf. 35 94 40 20  
eller e-post: jotorea@online.no

*Denne boka er en ikke-kommersiell utgivelse. Inntekter fra salg av boka går i sin helhet til Fensfeltet geologiforening og til videre oppbygging av foreningens utstilling på Ulefoss.*



JON TORE ÅRTVEIT

## Fensfeltet



BERGARTER – MINERALER – GEOLOGI – GRUVEHISTORIE –  
FORSKNINGSHISTORIE

FENSFELTET GEOLOGIFORENING

Fensfeltet ved Ulefoss i Telemark er nok i dag mest kjent for sine store forekomster av niob, thorium og sjeldne jordartselementer. I den geologiske litteraturen, derimot, er Fensfeltet uløselig knyttet til W.C. Brøggers navn og til oppdagelsen av en gruppe ganske uvanlige bergarter – de magmatiske karbonatbergartene. Området ble systematisk undersøkt for første gang i 1918–20, og Brøggers beskrivelse av feltets bergarter kom da til å vekke internasjonal debatt.

Brøgger oppdaget i alt 15 nye bergarter i Fensfeltet, deriblant flere alkalirike, sterkt basiske silikatbergarter. Mest oppsiktsvekkende var likevel funnet av de magmatiske kalksteinene – *karbonatittene*: ut fra sin mineralsammensetning måtte disse bergartene ha krystallisert fra nesten rene karbonatmagmaer. Slike bergarter ble lenge betraktet nærmest som noe "lovstridig" av fagekspertisen – ifølge smelteeksperimenter skulle nemlig karbonatittmagmaer umulig kunne forekomme i naturen. I 1960 hadde imidlertid en vulkan i Den østafrikanske riftdal – Ol Doinyo Lengai i Tanzania – et stort utbrudd, og her kunne forskerne ved selvsyn konstatere at magmaet som strømmet ut fra vulkankrateret, var et natriumkarbonatittmagma.

I dag vet vi at Fenvulkanen var aktiv for ca. 580 millioner år siden. Det er også bevist at vulkanens "modermagma" har kommet fra den øvre mantelen, fra 60–80 kilometers dyp, og at dette magmaet ble dannet ved partiell oppsmelting av karbonatførende peridotitt.

*Til venstre:* Fra verdens eneste aktive karbonatittvulkan, Ol Doinyo Lengai i Tanzania. Utbrudd august 2002. Foto: Per Bjørn Solvang.