

# Mineraler fra en av manganforekomstene på Sørlandet: Kvivikdalen, Ålefjær

Av Harald Breivik

## Innledning

Manganforekomster ved Kristiansand ble nevnt av geologen Keilhau allerede på midten av 1800-tallet. Foslie (1925) nevner fem lokaliteter i området Ålefjærfjorden – Vennesla: Lømsland forekomst, Dalen gruve, Kostølheia forekomst, Kvivigdalen gruve og Kjevik gruve. Dessuten tre forekomster nord for Mandal: Lian skjerp, Bjelland skjerp og Stølen skjerp.

I Bergarkivet ved Norges geologiske undersøkelse finnes det flere rapporter fra befaringer av de ulike forekomstene. Det har likevel vært gjort få undersøkelser av hvilke mineraler som fantes i disse forekomstene. Men etter at Kjell Myre fant noen

ukjente mineraler i tidligere innsamlet materiale, og fikk dem analysert av Alf Olav Larsen, har det blitt en fornyet interesse for å prøve å få en noenlunde samlet oversikt over hvor disse manganforekomstene er, hvilken forekomsttype de har og hvilke mineraler som finnes i dem.

I denne artikkelen vil jeg konsentrere meg om en av forekomstene, Kvivikdalen. Opp gjennom tidene er det brukt mange navn på denne forekomsten. Gårdsnavnet er Kostøl. Navnet Ålefjær er det som er brukt mest, men dette stedet ligger helt innerst i fjorden, et par kilometer fra lokaliteten (Fig. 1). Et annet navn som også er brukt er Kvivikdalen eller Kjevikdalen, som imidlertid kanskje er den mest presise og korrekte stedsbetegnelse for forekomsten, og som er brukt av Foslie (1925), jeg har derfor valgt å bruke navnet Kvivikdalen.

## Geologiske forhold

Poulsen (1936) klassifiserer de norske manganforekomstene i tre hovedgrupper. Lokalitetene nord for Kristiansand tilhører type 1 som er en epigenetisk avsetning av manganmalm i sprekkeganger eller hydrotermale forekomster. Her opptrer manganmineralene delvis i tynne ganger som skjærer foliasjonen i bergarten og delvis i knusningssoner/breksjesoner /hydrotermale ganger hvor manganmineraler og aksessoriske mineraler (hovedsakelig kalsitt og barytt) opptrer sammen med en grunnmasse av knust granittisk gneis. De fleste



Fig 1. Kart over området Kjevik-Ålefjær.

forekomstene finnes i trange daler/kløfter, noe som er typisk. Sprekkene og forkastningssonene gjør at disse områdene er lettere utsatt for erosjon enn sidebergartene. En slik opptreden gjør det også vanskeligere å finne de aktuelle gangene med malmen fordi det ofte er overdekning av mye løsmasser. Bugge (1920) sier at ”i dalsenkningene [mellom Tveit og Vennesla] finder man ganske hyppig ved graving i jorden og auren klumper av manganmalm”.

Sidebergarten er en migmatittisk til granittisk gneis som består av kvarts, kalifeltspat, biotitt og hornblende. Aksessoriske mineraler omfatter allanitt, pyritt, magnetitt, granat. Magnetitt kan finnes som masser og krystaller opp mot 1,5 cm. I tippaugen fra den malmførende breksjesonen i Kvivikdalen som nå er tilgjengelig, ble det påvist 24 mineraler. Av disse var to nye for Norge. Nedenfor følger en oversikt over mineralene som så langt er påvist fra forekomsten. Hvor ikke noe annet er nevnt har Alf Olav Larsen foretatt analysene av mineralene.

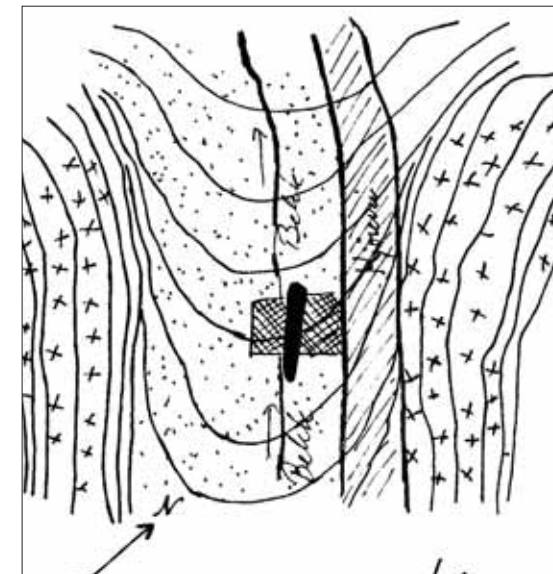


Fig 2. Kartskisse over gruen i Kivikdalen (etter Paasche 1896).

## Historie

Historien omkring mangangruvene på Sørlandet er relativt lite dokumentert. Imidlertid er det unntak: Mykland (1985) og Nordli (1993) har skrevet ned mange interessante detaljer omkring gruvedriften ved Kostøl.

Historien forteller at det var Børre Kostøl som fant klumper av manganmalm i bekken i Kvivikdalen på 1890-tallet. Ved graving ned til fastere fjell ble det påvist en gang av pyrolusitt, og gruvedriften startet i 1896 (Fig. 2 og 3). Først ble det drevet en stoll i ØSØ retning langs malmgangen. Senere en synk ned til 12,5 m under overflaten og en ca. 50 m lang stoll fra denne. I disse stollene ble det påvist en gang med pyrolusitt/manganitt fra 0,5 til 1 m mektig. Når synken ble det bygget et gruvetårn som inneholdt en dampmaskin for å pumpe vann ut av gruen, men som også ble brukt til å heise opp gråberg og malm med.

Lenger oppover i dalen, mot ØSØ kan vi i dag finne spor etter flere mindre synker uten at vi vet hvor dype disse egentlig var. Fra selve Kvivika ble det drevet en stoll på 137 m mot vest, altså mot der hovedsyn-

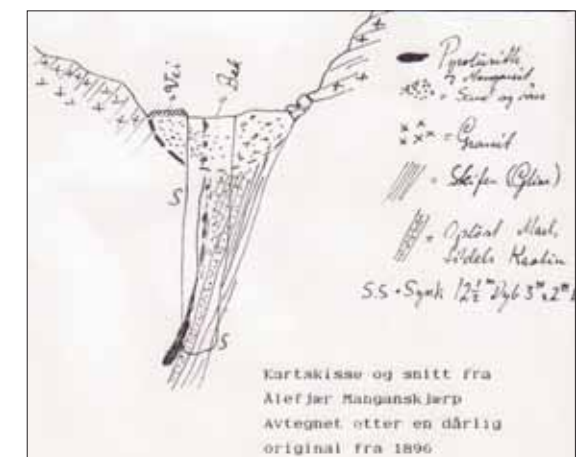


Fig 3. Snitt av gruvesynken i Kivikdalen (etter Paasche 1896).

ken var. Håpet var å kunne finne og følge pyrolusittgangen, med det ble ikke funnet spor av mangan og fremdriften stoppet opp. På grunn av vanskelige grunnforhold med mye løst materiale og vannsig, måtte en hele tiden bygge forstøtning. Da fremdriften stanset tok det ikke lang tid før stolten raste sammen. Hele manganeventyret tok slutt i 1919. Etter det Poulsen (1936) skriver var det periodevis drift i 1895/96, 1898, 1903, 1908 og 1917/1918. I følge en kilde skal det være produsert ca. 65 tonn malm med en konsentrasjon på ca. 40 % Mn på Kostøl. En annen kilde oppgir 144 tonn malm. Gruvedriften etter mangan ble som nevnt ovenfor avsluttet like etter 1. verdenskrig.

På slutten av 1970-tallet begynte medlemmer fra Sørlandets Geologiforening å interessere seg for lokaliteten. Det ble organisert ekskursjoner dit. Turfolket grov i tippaughene og fant da brukbare stuffer av manganitt, pyrolusitt, goethitt, rhodokrositt, barytt, kalsitt samt noen mineraler som en ikke ante hva var for noe. Disse ble bare liggende og støve ned til i høsten 2005 da

noen av medlemmene i SG begynte å se på gammelt materiale og avla den tippaughen som er igjen nye besøk. Resultatet av denne aktiviteten har blitt en hyggelig overraskelse – åtte nye mineraler for området, to av disse er nye for landet.

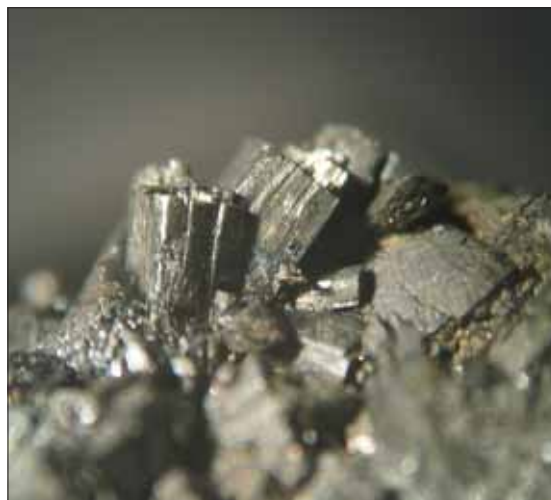
#### Mineralene fra Kvivikdalen

Det finnes svært lite rester igjen av gruvedriften i området mellom Kvivika og Kostøl. Unntaket er en jordblandet tippaugh ved bekken like øst for Gruetjønn. Denne artikkelen er i hovedsak basert på funn fra denne tippaughen og området rundt.

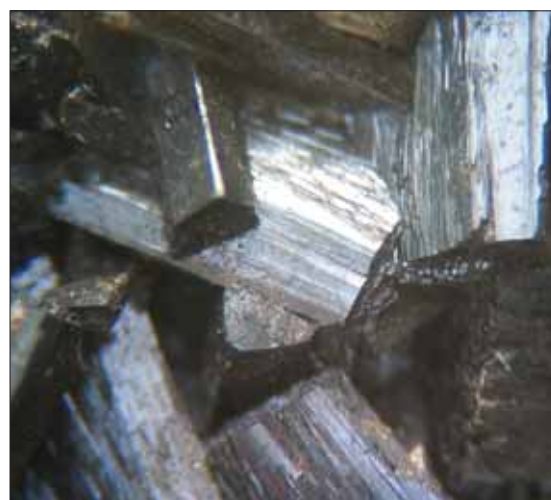
Kvarts opptrer mest som gråhvite, massive korn opptil noen cm i diameter. Stedvis er det funnet små bergkrystaller.

Mikroklin opptrer i masser med lys til mørk brunrød farge. Kornstørrelsen varierer fra noen få millimeter til flere cm. Ofte omdannet til kaolin.

Kaolin er et omvandlingsprodukt (leire) av mikroklin, og opptrer som tette, bløte, gråhvite masser.



Manganitt, Kvivikdalen  
Foto: Kjell Myre.



Manganitt, Kvivikdalen.  
Foto og samling: Kjell Myre.

Biotitt opptrer i flak med diameter opp til flere cm og 2 – 6 mm tykkelse. Fargen varierer fra sort til lys grå.

Muskovitt opptrer i mindre flak i gangmassen og i kalsittkorn, har uregulære avgrensinger og en gråaktig farge.

Flogopitt opptrer sammen med massiv pyrolusitt-manganmalm, i avrundede flak opptil 1 cm i tverrsnitt og har en brungrå farge.

Kloritt av udefinert sammensetning er observert som flak i manganmalmen og i breksjesonen, og representerer en hydrotermalomvandling av glimmer fra sidebergarten.

Granat, mest sannsynlig spessartin eller almandin, er funnet som små korn i et par stuffer med manganitt/ pyrolusitt. Etter all sannsynlighet stammer granaten fra sidebergarten.

Kalsitt er observert i fire varianter, en med brungrå til gråhvite farge, den andre vann-



Barytt, Kvivikdalen.  
Foto: Kjell Myre.

klar, den tredje varianten opptrer som massive fyllinger i breksjesonen eller som utkrystallisering nær kvarts og kalifeltspat, den fjerde opptrer som sammensatte fine, 1-3 mm lange, hvite nåler på pyrolusittkrystaller i druserom. Spaltestykker opp til 5 cm er funnet i den senere tid. I druserom i manganmalmen er det ved flere anledninger funnet hundetannkrystaller av kalsitt med et overtrekk av manganmalm, sannsynligvis pyrolusitt.

Barytt opptrer i Kvivikdalen i fire varianter. Man finner en gråhvite og massiv variant, en strukket tavleform etter (001) med en lys gråhvite farge og en ”dobbelkonvolutt”-form etter (010) som er vannklar. I små druserom i pyrolusitt opptrer barytt som 2-3 mm lange, hvite nåler og som glassklare krystaller strekte etter (001).

Rhodokrositt opptrer i massiv form og i stabler med 1- 2 mm store romboedriske krystaller overstrødd med små halvkuler av pyrolusitt og goethitt. Mineralets farge er blek rosa til gråhvite, vanligvis finkornet og fyller ut hulrom eller pseudomorfoser



Barytt, Kvivikdalen.  
Foto og samling: Kjell Myre.



etter andre mineraler. På noen stuffer har mineralet et tynt, heldekkende overtrekk av pyrolusitt.

Gedigen kobber er rapportert av T. Garmo (pers. medd. 2006). Mineralet skal være funnet i meget små mengder av S. Solli og bestemt vha XRD ved UiO.

Malakitt er funnet som små halvkuler bygget opp av tynne, grønne nåler på seks stuffer med pyrolusitt. Mineralet er nytt for lokaliteten.

Pyrobelonitt er et nytt mineral for Norge. Mineralet opptrer i små druserom i pyrolusitt som nålformede, radiære aggregater opptil 2 mm lange (Fig. 4). Fargen er flammerød. En semikvantitativ analyse ved hjelp av elektronmikroskop med tilknyttet energidispersiv detektor (EDS) viser Pb, Mn og V som hovedelementer.

Goethitt opptrer som nyreformede, fingeraktige aggregater med radialstrålig struktur på bruddflater. Fargen varierer fra lys brun til mørk brun over mot sort og har vanligvis

en matt glans. Goethitt opptrer også som et gulbrunt pulver, oker, eller også som tynne, sorte nåler.

Manganitt er det vanligste manganmineralet i forekomsten, og opptrer som finkornet masse eller terminerte krystaller i druserom. Mineralet har en mørk grå, metallisk farge. Krystallene er kort- eller langprismatisk etter c-aksen. Prismesonen er utpreget parallellstripet etter c-aksen, flat basisavslutning. Manganitt er fullkommen spaltbarhet etter b. Kanter og tynne krystaller er gjennomskinnelig med brunlig farge. Mørkebrun strek (til forskjell fra pyrolusitt). H = 4.

Pyrolusitt er den andre manganertsen i malmgangen. Mineralet opptrer både strålige, tette masser og som fine bladaktige nåler som er prismatiske etter c-aksen i druserom. Sort til blåsort strek (til forskjell fra manganitt). H = 6.

Ramsdellitt er et orthorhombisk manganoksyd som opptrer intimt sammenvokst med pyrolusitt og manganitt i følge Neumann (1985, s. 74).



*Rhodokrositt og barytt, Kvivikdalen.  
Foto: Kjell Myre.*



*Rhodokrositt og barytt, Kvivikdalen.  
Foto: Kjell Myre.*

Groutitt er et manganhydroksyd som er isotyp med diaspor med sort farge og brun strekfarge. Både ramsdellitt og groutitt er identifisert ved XRD-analyser av manganittprøver. Mineralet er nytt for lokaliteten, men kan ikke observeres som enkeltindivider i materialet fra Kvivikdalen.

Neotocitt er identifisert som relativt bløte og sprø, rødbrune til sorte masser med harpiksaktig glans. Mineralet fyller hulrom og sprekker, og omslutter gangmineraler og fragmenter av sidebergarten. H = 2 - 3. Dette er andre lokalitetsfunn i Norge. Mineralet har imidlertid vært observert fra forekomsten siden 1981, men ikke blitt identifisert før nå.

Ranciéitt er et nytt mineral både for stedet og Norge. Det opptrer i små druserom som kuleformede aggregater, delvis radialstrålig konsistens, med en piggete overflate.

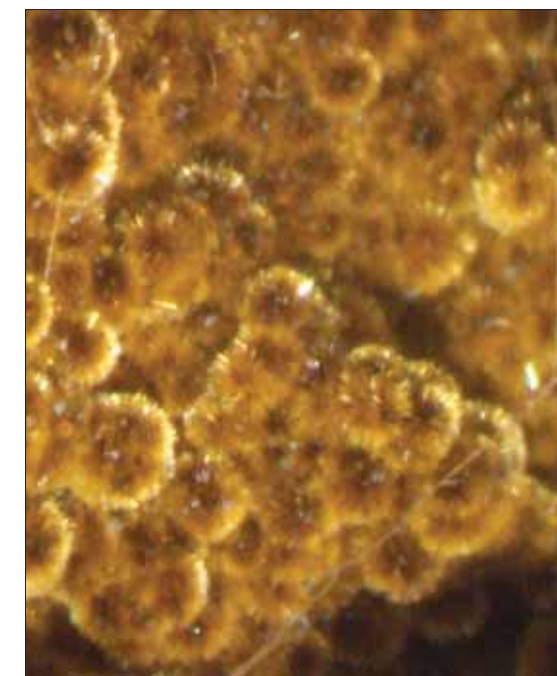


*Rancieite, Kvivikdalen  
Foto : Kjell Myre.*

Aggregatene kan være opptil 2 mm i diameter. Fargen er brun på overflaten, ellers mørk brunsort. Mineralet viser en karakteristisk halvmetallisk eller perlemoraktig glans, ikke ulikt stilpnomelan. Ranciéitt er et fyllomanganat i birnessitt-gruppen. I likhet med andre mineraler i samme familie har ranciéitt relativt dårlig krystallinitet. Ranciéitt opptrer også som mellombrune, bløte perlemorglinsende aggregater på druser, ofte ganske intimt sammenvokst med Mn-oksidene. H = 2-3.

Romanéchitt opptrer som ekstremt fine nåler med brun farge sammen med goethitt. Nytt mineral for stedet.

Vanadinitt er et nytt mineral for Kvivikdalen. Mineralet opptrer i små druserom som heksagonale krystaller opptil 2-3 mm lange. Mineralet er også observert som "kubbete" masser uten veldefinerte flater



*Romanechitt, Kvivikdalen.  
Foto: Harald Breivik.*



og som masser som fyller hele druserommet. Fargen er svovelgul, glansen er diamantaktig. En semikvantitativ analyse ved hjelp av elektronmikroskop med tilknyttet energidispersiv detektor viser Pb og V som hovedelementer, samt små mengder Cl og spor av Mn.

Cupritt med en fibrig habitus (var. chalcotrichitt) er funnet av S. Solli (pers.medd. fra

T. Garmo 2006), og også funnet i en stoff i nov. 2006. Mineraliet opptrer som hårtynne, mørkerøde nåler sammen med pyrolusittkrystaller i små druserom.

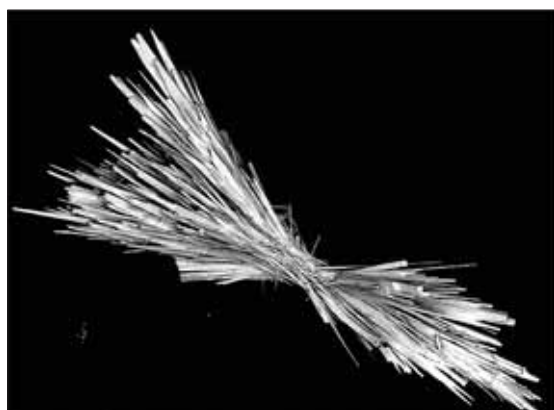
Rapport om funn av psilomelan og nsutitt (Garmo 1995, s. 81) kan bero på feilidentifiseringer, i hvert fall har en ikke funnet/påvist disse i det undersøkte materialet.



Vanadinitt, Kvivikdalen.  
Foto: Kjell Myre.



Vanadinitt, Kvivikdalen.  
Foto: Kjell Myre.



SEM-bilde av pyrobelonitt fra Kvivikdalen.  
Lengde på aggregat 0,5 mm.  
Foto: Alf Olav Larsen.



Pyrobelonitt krystaller, Kvivikdalen.  
Foto og samling: Kjell Myre.

### Litteratur

Breivik, H., Myre, K. & Larsen, A.O. (2007): Manganforekomster på Sørlandet: Kvivikdalen (Kostøl, Ålefjær). Bergverksmuseets skrifter 35, s. 25 – 32.

Bugge, C. (1920): Manganforekomstene i Tveit og Vennesland. Bergarkivet NGU, Rapport nr.81.

Foslie, S. (1925): Syd-Norges gruber og malmlforekomster. Norges Geologiske Undersøkelse 126.

Garmo, T. (1995): Norsk Steinbok. 3.utg., Universitetsforlaget.

Keilhau, M. (1840): Reise i Lister- og Mandals-Amt i Sommeren 1839. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne 2, 333-400.

Mykland, E. (1985): Mangangruvene i Kvevikdalen på Kostøl, "Tveit sogn". Jubileumshefte Sørlandets Geologiforening 15 år, 46-52.

### Hydrotermal

Uttrykk som viser til sammenheng med varmt vann, f. eks. mineraler utfelt fra varme oppløsninger i jordskorpen. Det varme vannet kan ha sammenheng med bergarts-smelter (magma) på dypet eller vulkansk virksomhet i overflaten. Under størkningen av steinsmelter på dypet, vil vannet f. eks. samle seg og unnvike, først som damp og siden som vann (lavere enn 400 °C).

Under verdenshavene foregår det hydrotermal virksomhet knyttet til sjøvann som trenger inn i den vulkanske undergrunnen og varmes opp der. Hydrotermale mineralforekomster er ertser og andre mineraler som finnes konsentrert i sprekker, forkastningssoner, spalter og ganger, der de er dannet ved utfelling fra oppstigende eller sirkulerende, varme oppløsninger (hydrotermale ganger).

Kilde: GeoLeksi v/Inge Bryhni,  
<http://alun.uio.no/geomus/leksi/>

Nordli, O. A. (1993): Gruvedrift i Vennesla. Vennesla Historielag Årsskrift 1993, 5-19.

Poulsen, A. O.(1936): Manganmalm i Norge.

Bergarkivet NGU, Rapport nr. 84.

Neumann, H. (1985): Norges mineraler. NGU skrifter 68, Universitetsforlaget.

### Epigenetisk

Epigent (av gresk epi, etter og genesis, tilblivelse): mineralske forandringer som finner sted ved lav temperatur og lavt trykk nær jordoverflaten. For sedimenter svarer det til et sent stadium av diagenesen, f. eks. sementering av sand til sandstein, for andre kan det også svare til mineraldannelser som er senere enn dannelsen av den omgivende bergart.

Kilde: GeoLeksi v/Inge Bryhni,  
<http://alun.uio.no/geomus/leksi/>

**GEOTOP.no**

**Mineraler**

**Fossiler**

**Meteoritter**

**Smykker**

**Beads**

På Mossemessa  
26. - 28. september:  
20% til alle med NAGS-kort  
Tlf. 474 15 260