

# Mineralene i Bjønndalen Bruk

Hans-Jørgen Berg & Einar Ødegård

## Innledning

Bjønndalen Bruk er et steinbrudd i rombeporfyr. De siste årene har bruddet vist seg å være en av de mest interessante forekomstene for nyfunn av mineraler i Oslo-området. Kontinuerlig sprengning og bortkjøring av masse har ført til mange nye drusefunn og nye bidrag til mineralleternes samlinger. Dette gjelder særlig mikromineraler. Det er identifisert mer enn 50 mineraler fra bruddet.

Bjønndalen Bruk ligger ca. 17 km nordøst for Oslo, langs riksvei 4, like utenfor tettstedet Hagan. Det eies av Ollendorf familien og er en del av Feiring Bruk. Disse driver flere steinbrudd rundt Oslo. Bjønndalen Bruk ble satt i drift i 1965 og produserer hovedsakelig pukk og grus til veianlegg og asfalt. Bergarten som brytes er slitasjeresistent og velegnet for dette formål. Under byggingen av den nye flyplassen på Gardermoen ble rullebanene hovedsakelig bygd med materiale fra dette bruddet.

Eierne av bruddet har ikke noe i mot besøk av samlere utenom arbeidstid, men besøk må avtales på forhånd. Feiring Bruk presiserer at sikkerheten er samlernes eget ansvar. Deler av bruddet er relativt rasfarlig og samlere uten hjelm og solid fottøy vil bli bortvist. Besøk av grupper må avtales på forhånd.

I dag består Bjønndalen Bruk av to brudd. Det gamle bruddet ble midlertidig nedlagt for noen år siden og et nytt åpnet noen hundre meter lenger nord. Mesteparten av mineralene ble funnet i det gamle bruddet, det nye har dessverre ikke vært så produktivt, selv om det har vært noen interessante funn i løpet av de siste årene.

## Geologi

Bruddet befinner seg i den midtre del av den permiske Oslo Graben, inne i Nittedalscauldronen, nær ringforkastningen. Bruddet driver på rombeporfyr (RP), en permisk lava. Typisk for denne er en finkornet rød matriks og centimeterstore rombiformete feltspat xenokrystaller. Rombeporfyr er bare funnet to andre steder i verden; Kilimanjaro i Afrika og i Antarktis. I den østre delen av bruddet er det kontaktmetamorfe ordovisise sedimentene. Disse blir det ikke drevet på. Kontakten mellom sedimentene og RP er en 270 meters vertikalforkastning som senere er intrudert av en diabasgang. En mer detaljert beskrivelse av geologien i området er gitt av Holtedahl & Dons (1977), Ramberg & Larsen (1978) og Henningsmoen (1977).

Rombeporfyren i de to bruddene er gjennomvannet av flere små forkastninger. Disse har både lateral og vertikal forskyvning. De største er ofte fylt med kloritt og leiremineraler eller klorittisert forkastningsinnfylling og kan bli opp til 1 meter brede. Druser med kalsittkrystaller er ikke uvanlig i disse forkastningene. Pyritt, hematitt/magnetitt og fluoritt forekommer også ganske ofte. Noen av forkastningene er fullstendig mineralisert med hematitt/magnetitt og/eller fluoritt slik at de danner mer eller mindre vertikale årer.

Sprekker er meget vanlig i bruddet og er ofte mineralisert med grossular og epidot. Både forkastningene og sprekkene er mest sannsynlig relatert til dannelsen av den permiske Nittedalscauldronen (Berg, 1994). Geokjemi og paragenese i Bjønndalen Bruk er også diskutert i Berg (1994).

## Mineralogi

Beskrivelser av mineraler funnet før 1994 er basert på Berg (1994). Informasjon om nyere funn er basert på observasjoner gjort av forfatterne og informasjon fra samlere som besøker bruddet jevnlig. Alle røntgendiffraksjonsundersøkelsene (XRD) er gjort ved Geologisk Museum i Oslo.

**Aktinolit:** Funnet som massive radiære aggregater og vifter, hovedsakelig i kraftig omvandlet RP nær kontakten til de ordovisise sedimentene. Aggregatene kan bli opptil 5 cm store. Tynne aktinolitnåler på kalsitt- og kvartskrystaller er blitt funnet flere steder i bruddet.

**Albitt:** Opptrer som hvite, av og til rosa, pent terminerte krystaller i druser og årer. Albitt er et av de vanligste mineralene i Bjørndalen og er vanligvis 1-3 mm lange, sjelden mer enn 5 mm. Identifisert ved hjelp av XRD.

**Anatas:** et relativt sjeldent mineral i bruddet. Funnet som opptil 1,5 mm store, bipyramidale krystaller, oransje til gule av farge. Plateformete krystaller med metallisk glans, opp til 1 mm store er funnet sammen med albitt, kvarts, magnetitt og parisitt.

**Anglesitt:** Rapportert en gang som grønne prismatiske, 1 mm lange krystaller. Identifikasjonen er ikke bekreftet.

**Azuritt:** Funnet som tynne skorper på og nær chalcopyritt sammen med malakitt.

**Barytt:** Funnet som opp til 2,5 mm store, "økseformete", transparente og pent terminerte krystaller. Sjelden.

**Bertranditt:** Det første berylliumsmineralet funnet i Bjørndalen, funnet i den vestre delen av det gamle bruddet høsten 1992. Opptrer som transparente krystaller sammen med albitt. Tvillinger opp til 1 cm lang er funnet. Sjelden.

**Biotitt:** Opptrer vanligvis som mikrokrytaller, men kan forme opp til 1 cm store aggregater.

**Brochantitt:** Funnet som opp til 1 mm store, grønne krystaller.

**Cerussitt:** Funnet som opp til 1 mm store, transparente, pent terminerte mikrokrytaller i samme matriks som wulfenitt.

**Chalcopyritt:** Opptrer massivt eller som dårlig utviklede krystaller i kalsittfylte druser. Krystallene kan bli opp til 1 cm store.

**Chamositt (var. Thuringitt):** Vanskelig å skille fra klinoklor, men er stort sett noe mørkere i farge. Identifisert ved hjelp av XRD.

**Cupritt (var. chalcotrickitt):** Funnet som fibrige masser med mikrokrytaller sammen med kobber.

**Dickitt:** Hvite til gulhvite såpeaktige masser i mineraliserte forkastninger og årer, sammen med andre kloritt og leiremineraler. Identifisert ved hjelp av XRD.

**Epidot:** Et meget vanlig mineral i bruddet. Vanligvis funnet som jordaktige masser eller massivt i RP, ofte sammen med magnetitt/hematitt. Opptrer mer sjelden som opp til 5 mm store, pent terminerte i kalsittfylte druser.

**Fenakitt:** Opp til 1 cm store, hvite krystaller er funnet i den vestre delen av det gamle bruddet. Opptrer sammen med kloritt, epidot, kvarts og albitt.

**Fluoritt:** Vanligvis funnet i druser eller mineraliserte årer, men kan også opptre i hydrotermalt omvandlete soner i RP. Fargen er vanligvis blå til dyp blå, men fargeløse, rosa og lilla varianter er funnet, noen også med soneringer. Fluoritten er vanligvis massiv, men er påtruffet som opp til 5 cm store krystaller i kalkspatfylte druserom. Kubisk habitus er vanligst, men oktaedre er også funnet, i 1992 ble det funnet et 2 cm stort oktaeder. Noe av fluoritten har en dyp lilla fluoresencefarge.

**Galenitt:** Vanligvis funnet massivt eller som dårlig utviklete krystaller i kalsittfylte årer. Opp til 3 mm store, velterminerte krystaller ble tidligere funnet nær innkjøringen til det gamle bruddet. Habitus var en kombinasjon av kube og oktaeder. Galenitt er også funnet som opp til 2 cm store, irregulære krystaller sammen med kalsitt, aktinolit, grossular og pyritt.

**Gips:** I en pyrittholdig intrusiv gang er det funnet aggregater med opp til 1 mm store prismetiske gipskrystaller. Mineralet blir vanligvis i perioder med varmt, tørt vær.

**Goethitt:** Dette mineralet er vanligvis funnet som belegg på og nær pyritt og også som inneslutninger i klinoklor.

**Grossular:** Vanligvis funnet som brunlige til svarte masser eller dårlig terminerte krystaller i kalsittfylte druser og årer. Krystaller opp til 7 cm store er observert. De største granatene er ofte veldig oppsprukket, har delvis oppløste krystallflater og er vanskelig å samle. I en ca. 1 meter stor druse ble det funnet store middels terminerte granater gjennomhullet av opp til 5 cm lange "mikroklinrør". Granaten har tydeligvis vokst rundt et mikroklinbevokst mineral. Tverrsnittet av røret indikerer at dette mineralet kan ha vært laumontitt. Laumontitten ble senere oppløst og kun mikroklinen ble igjen.

2 centimeter store, pent terminerte brune grossularkrystaller ble funnet i en kalsittfylt druse i det gamle bruddet. Grønne pent terminerte mikrokrystaller er også påtruffet i sprekker i den nedre delen av det gamle bruddet. Disse blir sjelden mer enn 1 mm store.

**Harmotom:** Funnet som brungule mikrokrystaller, opp til 3 mm store i det gamle bruddet.

**Hedenbergitt:** Funnet som opp til 10 cm store, grønne masser i kraftig omvandlet RP, nær inngangen til det gamle bruddet. Identifisert ved hjelp av XRD.

**Hematitt:** Vanligvis påtruffet massivt eller som dårlig terminerte krystaller i druser. Varianten specularitt er blitt funnet som mikrokrystaller, men er ikke vanlig. Hematitt er assosiert med kvarts, kalsitt og kloritt. Mineralet er ofte pseudomorfisert til magnetitt.

**Hemimorphitt:** Opptre som 1 mm store velterminerte krystaller i samme matriks som wulfenitt.

**Heulanditt:** Funnet som brunlige, opp til 1 cm store krystaller i det nye bruddet i løpet av de siste årene. Heulanditten kan ha meget høy glans.

**Hydrosinkitt:** Funnet som hvite belegg på og rundt sinkblende.

**Illitt:** Opptre som transparente, blekgrønne krystallaggregat, opp til 1 mm store og er kun funnet i den nordvestre delen av det gamle bruddet. Illitt er alltid funnet påvokst albitt eller mikroklin sammen med magnetitt og kloritt. Identifisert ved hjelp av XRD.

**Kalsitt:** Det mest vanlige mineral i bruddet. Det er vanligvis funnet massivt i årer og druser, ofte sammen med kloritt. Pent terminerte krystaller er funnet i druser i de større klorittiserte forkastningene. Krystallene kan bli opp til 23 cm lange og er vanligvis hvite, men rosa og

fargeløse varianter er funnet. Vanligste habitus er skalenoeder og pseudoheksagonale prismer, rombohedriske mikrokrytaller er også funnet. Centimeterstore krytaller med flere fantomer og med millimeterstore påvokste, filiforme pyritt krytaller ble funnet i 1993. Det har også blitt funnet centimeterstore aggregater med tynne plateformete krytaller (bladspat), flere steder i bruddet. Mesteparten av kalsitten har en oransje flouresencefarge.

Kalsedon: Opptrer av og til i kantsonen til de mineraliserte årene og drusene. Fargen er gulhvitt eller grønn.

Kaolinit: Opptrer som melaktige masser i sprekker og årer. Fargen er hvitt til gråhvitt.

Klinoklor: Meget vanlig mineral i bruddet, vanligvis funnet som opp til 2 mm kuleformete, grønne til svarte krytallaggregater. Finnes ofte i kalsittfylte druser og mineraliserte årer og forkastninger. Klinoklor er også funnet som jordaktige, grønne masser sammen med andre klorittmineraler. Opp til 2 cm store aggregater er funnet i den vestre delen av det gamle bruddet. En oransje klinoklor er også funnet, fargen skyldes inneslutninger av goethitt.

Kobber: Kobber ble funnet som millimeterstore korn i den oksiderte delen av en liten chalcopyrittåre i den søndre delen av det gamle bruddet.

Kvarts: Vanligvis funnet som mikrokrytaller i druser og mineraliserte årer samt forkastninger. Opptrer sammen med de fleste mineraler funnet i Bjønndalen. Større krytaller, opp til 3-4 cm forekommer. Breksjert massiv kvarts er vanlig. Varianten ametyst ble funnet nær inngangspartiet til det gamle bruddet. Et enkeltfunn av prasemvarianten ble gjort i samme område, største krytall var 7 cm lang. Kvartskrytaller påvokst pseudoheksagonale kalsittkrytaller som igjen var påvokst mikrokrytaller av pyritt ble funnet i den nedre delen av det gamle bruddet i 1993. I den øvre delen av det gamle bruddet opptrer det mikroaggregater av kvarts som kan forveksles med stilbitt.

Laumontitt: Funnet som transparente, pent terminerte krytaller opp til 2 mm lange, påvokst kvarts og kalsitt. Negative pseudomorfoser, antagelig etter laumontitt er også funnet. Disse opptrer som "mikroklindrør", se også grossular.

Magnetitt: Er påtruffet som skinnende, perfekt terminerte krytaller med metallisk glans. Størrelsen er sjelden over 2 mm og er funnet i druser og mineraliserte årer. Plateformete krytaller på samme størrelse er funnet i det gamle bruddet. Magnetitt opptrer sammen med illitt i den nordvestre delen av bruddet og med kvarts og kloritt i resten av bruddet. Pseudomorfoser etter hematitt er meget vanlig.

Malakitt: Funnet som grønne belegg på og rundt chalcopyritt.

Markasitt: Opptrer som opp til 2 mm krytaller innesluttet i kalsitt i de øvre delene av det gamle bruddet. Tvillinger er vanlige.

Mikroclin: Meget vanlig mineral i Bjønndalen og opptrer i uregelmessige druser eller soner som kan bli flere meter store. Fargen er brunrød til mursteinsrød og krytallene er velterminerte og sjelden mer enn 5 mm lange, vanligvis 1-3 mm.

Muskovitt: Opptrer på samme måte og størrelse som biotitt. En fibrig variant av muskovitt-1M er påtruffet og denne kan lett forveksles med aktinolit. Sistnevnte variant er identifisert ved hjelp av XRD.

**Orthoklas:** Orthoklas er tidligere rapportert fra Bjønndalen, men identifikasjonen er aldri blitt bekreftet.

**Parisitt:** Mineralet ble funnet sammen med anatasen med metallisk glans. Parisitten har en tønneformet habitus og kan bli opp til 1,5 mm lang. Det har ikke vært drift på funnstedet etter dette funnet. Sjelden

**Pyritt:** Ganske vanlig mineral i de større klorittmineraliserte forkastningene. Habitus er nesten alltid en kube og sideflatene kan bli opp til 7,5 cm. Noen av de beste krystallene er funnet i den vestre delen av det gamle bruddet, i en klorittmineralisert forkastning. Pyritten her var fullstendig innevokst i kalsitt. I de siste årene er det også funnet mye pent terminert og stor pyritt i det nye bruddet, blant annet noen få pentadodokaedere. Pyritt er også funnet i noen av områdene med mineraliserte druser sammen med feltspat, fluoritt og kloritt. En filiform millimeterstor variant ble funnet påvokst kalsitt i 1993 flere steder i det gamle bruddet.

**Pyrrhotitt:** Funnet som inneslutninger i pyritt.

**Sepiolitt:** Opptrer som fibrige grå "matter" i en liten sprekk i den vestre delen av det gamle bruddet. Identifisert ved hjelp av XRD.

**Serpentin:** Funnet som centimetertykke grålige masser i forkastningssprekker. Identifiseringen er tvilsom, det kan like gjerne dreie om en blanding av kloritt og/eller leireminerale.

**Sfaleritt:** Vanligvis funnet som masser eller dårlig terminerte krystaller, opp til 2 cm store, som oftest i kalsittfylte druser. Noen få velterminerte krystaller på opp til 2 cm størrelse er også funnet.

**Smithsonitt:** Observerert som middels til velterminerte gråhvite til hvite krystaller, sjelden mer enn 1 mm store.

**Stilbitt:** Funnet som gråhvite til transparente nekformete aggregater opp til 3 mm store i den vestre delen av det gamle bruddet.

**Stilpnomelan:** En av de mer uvanlige mineralene i Bjønndalen. Kun funnet i inngangspartiet til det nedre bruddet, men er ganske vanlig i den omgivende syenitten. Opptrer som bronsjefargete kuleformete aggregater opp til 1 mm i diameter. Mineralet er kun funnet i kalsittfylte, uregelmessige årer og druser. En grågrønn variant ble undersøkt nærmere ved hjelp av XRD og røntgenfilmen ga et resultat som samsvarte med lennilenæpitt. En kjemisk analyse ga et Mn/Fe forhold på 48/52 som er nær lennilenæpitt, men in strictu en stilpnomelan.

**Talk:** Tilsvarende opptreden som den antatte serpentinen, men fargen er gråhvit. Det kan stilles spørsmålsteget ved denne identifiseringen også.

**Titanitt:** Funnet som blekrøde mikrokrytaller på hvit albitt.

**Tremolitt:** Tilsvarende opptreden som aktinolitt, men er har en blekere grønn farge.

**Wulfenitt:** Et meget sjeldent i Bjønndalen, kun funnet ved inngangspartiet til det gamle bruddet, nær kontakten til de ordovisiske sedimentene. Opptrer som velterminerte, oransje, plateformete mikrokrytaller, sammen med albitt, kvarts, kloritt, fluoritt og grossular

## Ukjent mineraler

- Svarte belegg som sannsynligvis er manganoksider eller hydroksider.
- Grågrønne aggregater tilsvarende og sammen med stilpnomelan (se denne). XRD undersøkelser viser at dette mineralet er nært beslektet med lennilenapeitt og kjemiske analyser viser at mineralet er nært beslektet med lennilenapeitt. Muligheten for å finne lennilenapeitt i Bjørndalen er derfor tilstede, men det krever grundige analyser for å få dette bekreftet.
- Fibrige, elastiske mikrokrystaller med metallisk glans og rødt belegg, innesluttet i kalsitt. Sannsynligvis et sulfosalt.
- Montmorillonitt. Ikke positivt identifisert, men det er ikke usannsynlig at mineralet er tilstede i de fleste kloritt- og kalsittdominerte forkastningene.

## Litteratur

BERG, H-J. (1994): Bjørndalen Bruk. *Stein* **21 (3)**, 205-216.

HENNINGSMOEN, G. (1977): Kambrosiluriske bergarter. I DONS, J.A. (Ed.): *Geologisk fører Oslo-trakten. Universitetsforlaget*, 21-36.

HOLTEDAHL, O. & DONS, J.A. (1977): Geologisk kart over Oslo og omegn. *Vedlegg til DONS, J.A. (Ed.): Geologisk fører Oslo-trakten. Universitetsforlaget*, 173 sider.

RAMBERG, I.B & LARSEN, B.T. (1978): Tectomagmatic Evolution. I DONS, J.A. & LARSEN, B.T. (Eds.): *The Oslo Paleorift, Norges Geologiske Undersøkelse* **337**, 55-73