

Minerallokaliteter på Svalbard

Torfinn Kjærnet

Kort innføring i Svalbards geologi

Dette kapitelet er hovedsakelig basert på Hjelle (1993).

På Svalbard finnes bergarter fra praktisk talt alle geologiske tidsperioder, fra prekambrium til nåtid. Geologien trer godt frem fordi vegetasjons- og løsmasse-dekket ofte er sparsomt.

Prekambriske bergarter utgjør grunnfjellet. Det består av metamorfoserte sedimentære og vulkanske bergarter, som glimmer-skifer og gneiser samt intrusive bergarter som granitter.

For over 400 millioner år siden var jordskorpen i Svalbandområdet i bevegelse og forårsaket en omfattende fjellkjededannelse - den kaledonske fjellkjedefoldingen. Mesteparten av fjellkjeden ble senere slitt ned og dannet fundamentet for etterfølgende sedimentære avsetninger.

I devon, etter fjellkjedefoldingen, kom en periode med innsynkning av sentrale deler av Spitsbergen. Mektige sedimentlag på flere tusen meter ble avsatt i havområdet som åpnet seg.

I karbon ble det avsatt sedimenter i grunne havområder og på lave sletteland. Sand, leire og planterester fra sumpområder ga opphav til sandstein, skifer og kullag. Senere oversvømmet havet igjen land-områdene og avsatte karbonater og lag av anhydritt og gips.

I trias, jura og kritt beveget Svalbard seg fra 50° til 70° N, og klimaet var temperert og fuktig. Vulkansk aktivitet førte til intrusjon av doleritt (diabas) flere steder i lagrekken. På Kong Karls Land rant lavaen ut på overflaten og dekket skog som i dag påtreffes som forsteinede trestammer.

I tertiær oppstod store bevegelser i jordskorpen, med press fra øst og vest, og det ble dannet folder og forkastninger. Store sumpområder i de sentrale delene av Svalbard gav opphav til mektige kullag, som har vært gjenstand for økonomisk utnyttelse.

I løpet av de siste 2 millioner år har vulkanisme og istider preget geologien. Vulkanutbrudd med lavautstrømninger over store områder og varme kilder, som fremdeles er aktive, vitner om denne aktiviteten. Kilometertykke lag med bergarter er mange steder slitt vekk av isen, og langsomt har dagens landskap blitt modellert ut av bergartene.

Minerallokaliteter på Svalbard

Svalbards geologi domineres av yngre, sedimentære bergarter. Om lag 60 % av øygruppen er dekket av isbreer og det finnes ikke infrastruktur utenfor de få bosetningene. Disse forholdene er blant årsakene til at vi ikke kjenner til et like bredt spekter av minerallokaliteter på Svalbard som på fastlandet. Svalbard er mer et eldorado for fossilsamlere enn for mineralsamlere. Noen særegne eller gode minerallokaliteter finnes imidlertid, og et utvalg av disse omtales nedenfor.

Hovedtrekkene i geologien er kjent gjennom kartlegging i regi av Norsk Polarinstitutt og geologer fra mange andre land, men kartleggingen av Svalbards geologi er et tid- og ressurskrevende arbeid. Store deler av øygruppen har fremdeles hatt få besøk av geologer.

De fleste minerallokaliteter som har interesse ut fra en mineralsamlers synsvinkel, har vært kjent siden begynnelsen av 1900-tallet. Da foregikk det en relativt omfattende leting etter økonomisk utnyttbare malmer- og mineraler på Svalbard.

Det er bare kull som har vært gjenstand for kommersiell utnyttelse gjennom gruvedrift. Ellers er det bare foretatt skjerping og småskala prøvedrift. De siste 100 års bergverkshistorie byr imidlertid på mange spennende hendelser, som ofte hadde sitt utspring i Svalbards spesielle status som ingenmannsland frem til 1920 da Norge fikk suvereniteten over øygruppen.

Petroleums- og bergverksaktivitet



- Petroleumsboring
Lokalitetene er angitt med selskap og boreperiode.
- Kull
- Industrimineraler
Barytt, gips, marmor o.s.v
- Malmer
Cu, Fe, Zn, Pb, Au o.s.v
- Nasjonalpark- og naturreservatgrense
- Bre

Forkortelser:

NPN: Norsk Polar Navigasjon A/S
NPI: A/S Nordisk Polarinvest
PPKB: Polargas Prospektering KB

Kartografi og trykk: Statens kartverk 1996
Tillatelsesnr.: LOS61322

Kartgrunnlag: Norsk Polarinstitutt

50 km



Bly- og baryttforekomstene på Bjørnøya

Bjørnøya (178 km²) ligger om lag halvveis mellom fastlands-Norge og Spitsbergen. Øya er ubebodd, bortsett fra en meteorologisk stasjon på nordsiden. Av hensyn til fuglelivet blir det trolig innført ferdselsrestriksjoner på deler av Bjørnøya i nær fremtid.

En av mannskapet på den engelske båten "Grace" oppdaget i 1603 et stykke galenitt på stranden sydøst på Bjørnøya. Området ble undersøkt av ekspedisjoner de nærmeste årene, men det skulle gå over 300 år før forekomstene ble forsøkt utnyttet. I 1925 startet selskapet Bjørnøen A/S, som drev gruvedrift på kull ved Tunheim lenger nord på øya, forsøksdrift på bly. Driften pågikk periodevis fram til 1930 og 3-400 tonn nesten ren galenitt ble brutt ut (Hoel 1966). Området lå deretter urørt frem til 1984-85, da Store Norske Spitsbergen Kulkompani A/S fikk utført prospekteringsarbeider i området (Kruse & Rui 1985, Rui 1986).

Sør på Bjørnøya finner vi senprotero-zoiske til ordoviciske dolomitter og kalksteiner gjennomslått av N-S og NV-SØ-gående forkastninger (Dallmann & Krasilschikov 1996). Innenfor et område på 5-6 km² er kalsitt, barytt og galenitt utkrystallisert blant annet i hydrotermalt dannede åpne hulrom i kalkstein (karst), og som sprekkefyllinger i dolomitt nær forkastningssonene (Rui 1986).

Fra mineralsamlerens synspunkt er forekomsten "Gruben" den mest interessante. Her opptrer grovkrystallin hvit kalsitt som grunnmasse i uregelmessige ganger, som kan representere igjenfylte grotter i kalksteinen. Kalsittindividene kan bli opptil en meter lange og opptrer i radiære aggregater. Ytre krystallflater er uvanlig, da det er lite druserom i forekomsten. Opptil et par cm store spaltestykker av klar kalsitt, dobbeltspat, finnes på tippene.

Grovkrystallin, hvit barytt har utviklet bladige krystallaggregater og kan være overstrødd med opptil et par millimeter store matte krystaller av chalkopyritt. Barytt ble ikke tatt vare på ved gruvedriften, og stuffene man kan finne på tippen, har oftest mye skader på de skjøre krystallene.

Galenitt opptrer i tildels velkrystalliserte kuber og kub-oktaedre fra 1 cm opp til mer enn 10 cm kantlengde i en grunnmasse av kalsitt. Galenitt som har vært eksponert for vær og vind på tippene, har ofte et matt grålig belegg av mikroskopiske krystaller av cerussitt. Jernfattig sfaleritt forekommer sparsomt som lyst sjokoladebrune, krystalline masser sammen med galenitten.

I eldre litteratur er det nevnt at det skal finnes witheritt i forekomstene, men dette mineralet er ikke funnet i de senere år. Det er ikke utført detaljerte mineralogiske studier av forekomstene, og det er ikke umulig at grundigere undersøkelser vil kunne påvise flere mineraler.

Dobbeltspat (kalsitt) ved Gåshamna i Hornsund

Bergverksordningen for Svalbard trådte i kraft i 1925. Det første utmålet etter de nye reglene ble tildelt i 1932 til "Interessentskapet Hornsund" på dobbeltspat i Gåshamna i Hornsund. Det ble aldri noen drift på forekomsten.

En tidlig-ordovicisk, 100 meter tykk sekvens med dolomitt og dolomittisk sandstein er sterkt brekksjert (Winsnes et al. 1992) og sammenkittet med hvit kalsitt. Det finnes endel løsblokker av kalsitt i morenen nedenfor Nigerbreen, og enkelte av disse inneholder dobbeltspat. Frostsprengning har gjort mesteparten av kalsitten ugjennomsiktig, men hos Bergmesteren for Svalbard har vi den opprinnelige funnpunktprøven fra 1925, som er et stykke nokså klar dobbeltspat på 6x5x2 cm.

Sinkholmen i Bellsund

Sinkholmen er en om lag 25 meter bred og 60 meter lang holme på nordsiden av Bellsund ved innseilingen til Van Mijenfjorden. Geologene Hoel og Orvin oppdaget en rik mineralisering med sfaleritt her i 1913. Det engelske firmaet Northern Exploration Co. Ltd. brøt 240 tonn rik sinkmalm somrene 1924-26 i et lite dagbrudd på østsiden av holmen (Flood 1969).

Holmen består av senprekambriske karbonrike karbonatbergarter som er sterkt foldet, brekshert og gjennomslutt av en SV-NØ gående forkastning. Karbonat og siltsteinslag på begge sider av forkastningen er erstattet av grovkrystallin, hvit kalsitt med mørk sfaleritt og en rekke andre sulfider påvist malmmikroskopisk (Flood 1969). Uidentifiserte, sekundære, blå og grønne kobberminerale opptrer sparsomt på sprekker i kalsitten.

På nordøstsiden av holmen inneholder en sterkt brekshert sone i de mørkegrå karbonatene lys sjokoladebrun til orange-brun, jernfattig sfaleritt, som i åpne sprekker har dannet krystaller opptil et par cm. Av og til opptrer opptil cm store, klare, blekfiolette kuber av fluoritt og kremgule, opptil 0,5 cm krystaller av dolomitt på opptil cm store, tynne og klare kvarts-krystaller. Mikroskopiske chalkopyrittkrystaller finnes av og til som støv-lignende belegg på sfalerittkrystallene.

Det er mulig å finne pene stuffer med sfalerittkrystaller i brekshertsonen og i det lille dagbruddet på østsiden av holmen.

En lignende type mineralisering finnes også ved Kapp Mineral ved munningen av Isfjorden, men det er ikke observert åpne sprekker med krystaller av sfaleritt her.

Anhydritt og gips

Det var forsøksdrift på gips blant annet i Skansbukta ved Billefjorden og på Kapp Schoultz ved Tempelfjorden rundt 1918 (Hoel 1966). Rester etter denne driften sees ennå.

I permtiden ble det avsatt mektige lag med anhydritt i det området som i dag utgjør landområdene rundt indre del av Isfjorden. Lagene er tolket å være såkalte sabkha-avsetninger, der anhydritt, gips og halitt er felt ut på lavtliggende sandsletter som periodevis har blitt oversvømmet av havvann, som så har fordampet (Lauritzen et al. 1989). Anhydrittlagene er ofte omdannet til gips i de ytre delene.

Anhydritt opptrer som rene sukkerkornete hvite masser eller med bånd av grå leirminerale. Anhydritt som raser fra fjellet Skansen og ned i sjøen, danner vakre nonfigurative "skulpturer"

mens de over tid går i oppløsning i havvannet.

Russiske gruvearbeidere, fra den nå nedlagte kullgruvebyen Pyramiden, solgte suvenirer laget av glinsende bølgete flak av den hvite, gjennomskinnelige gipsvarietet selenitt som de fant i nærheten. Krystaller av gips er ikke kjent fra Svalbard. Lag av massiv, hvit halitt er påtruffet sammen med anhydrittlag i borehull nær Pyramiden.

Minerale i kullgruvene

Kullagene på Svalbard inneholder lite minerale av interesse for samlere. Melanteritt opptrer av og til som stenglige, lysegrønne, cm-tykke sprekketyllinger blant annet i Gruve 7 i Longyearbyen, der kull av tertiær alder brytes. Melanteritt dannes ved forvitring av blant annet pyritt, som kan opptre lokalt i mengder opptil noen få % i kullene, i kullskifer og i sidesteinen. Melanteritt som samles i gruve, må oppbevares på tette glass for å forhindre dehydrering.

Ulike sulfater og andre sekundærminerale dannes ofte som orange og gule skorper der vanddammer damper inn ved kullagene og på tippene på Svalbard. Disse mineralene er så ustabile at identifikasjon er vanskelig.

Mineralet hoelitt er originalbeskrevet fra et kullag som hadde vært i brann ved Pyramiden på Svalbard. Det er oppkalt etter geologen Adolf Hoel (Raade 1996).

Baryttganger vest for Wijdefjorden

Tallrike, hydrotermale ganger med barytt finnes i området mellom Wijdefjorden og Bockfjorden (Dallmann et al. 1998). Det er ikke publisert resultater av mer detaljerte undersøkelser av disse gangene, som blant annet russiske geologer har gjort. Det er derfor lite som er kjent om deres opprinnelse og mineralogi, men de har trolig tilknytning til magmatisk aktivitet i forbindelse med vulkanismen i området.

Kobbersulfider opptrer noen ganger i mindre mengder sammen med grønne belegg av malakitt i den hvite barytten. Opptil et par cm store

kvartskrystaller finnes, og disse kan være klare. Kalsitt opptrer som bladige, hvite masser. I en baryttgang på et par meters bredde i Zeipeldalen, vest for bunnen av Aust-fjorden, finnes av og til druserom med baryttkrystaller som kan være vannklare og opptil 3-4 cm lange.

Azuritt på Sigurdfjellet

På Sigurdfjellet, vest for Vonbreen på Haakon VII Land, finner vi eruptive bergarter dannet i tilknytning til en flere kilometer lang spaltevulkan (Skjelkvåle et al. 1989). Syd for denne ryggen er det et platå med rød devonsk sandstein (Hjelle & Lauritzen 1982) og løsblokker av eruptive bergarter med azuritt (Calas et al. 1977).

Azuritt og malakitt opptrer som sprekke-fyllinger og årer i en grunnmasse av en eruptiv bergart. Azuritt opptrer av og til som mikrokrytaller i små druser, men vanligere er opptil 5 cm tykke, massive, lyseblå årer sammen med andre mineraler. Mikrokrytaller av et grønt mineral, som kan være olivenitt, finnes i små mengder. Chalkopyritt finnes delvis omvandlet til en brun finkornet masse, som trolig består av blant annet goethitt og tenoritt. Chalkositt og spor av galenitt, litt barytt og andre mineraler er også observert. Russiske geologer, som har hatt leir på platået, har rensket området for mesteparten av azuritten, slik at det i dag er vanskelig å finne pene stuffer.

Forsteritt (olivin) på Sverrefjellet

Sverrefjellet er en 506 meter høy vulkankjegle. Stedvis finnes lava med opptil 60 % xenolitter fra øvre mantel, hovedsakelig bestående av grønn forsteritt (olivin). Vulkanen har vært aktiv i løpet av de siste par hundre tusen år (Skjelkvåle et al. 1989). Man kan finne forsteritt-varietetene peridot som glassaktige, gjennomsluktige, grønne fragmenter på opptil en cm i løsmassene på siden av vulkanen.

I tilknytning til en stor nord-sydgående forkastning og vulkanismen i området finner vi også en rekke varme kilder (Skjelkvåle et al. 1989) med til dels

betydelige travertinavsetninger, hovedsakelig av kalsitt.

Skarn med spinell og klinohumitt ved Fuglefjorden

Prekambriske granitter og migmatittiske gneiser med spredte linser og bånd av marmor opptrer på Vasahalvøya nordvest på Spitsbergen (Ohta et al. 1996). Flere av dolomittmarmorene inneholder bla. gul til brun klinohumitt samt spinell (Bucher-Nurminen 1981). En av marmorene finner vi lett tilgjengelig fra båt i Lestrisbreens østre sidemorene på sørsiden av Fuglegattet i Fuglefjorden (Hjelle, pers. medd.). En om lag 20 meter bred, lysegrå, grovkornet sone med marmor er her blottet i vannkanten.

Bånd i marmoren inneholder opptil cm store korn av brun klinohumitt, korn av nesten helt ren forsteritt som oftest er omvandlet til grønn serpentin, gyldenbrune aggergater av flogopittkrystaller, opptil 0,5 cm store, mørk blåfiolette, velutviklede oktaedre av magnesiumrik spinell og en rekke andre mineraler i mindre mengder (Bucher-Nurminen 1981).

I morenemateriale på øyer og holmer nord for Vasahalvøya er det ikke uvanlig å finne løsblokker av marmor med rikelige mengder opptil 0,5 cm korn av gul-til brunorange klinohumitt.

Andre opplysninger

Norsk Polarinstitut i Tromsø står for den topografiske og geologiske kartleggingen av Svalbard og utgir publikasjoner om øygruppens geologi. Geologiske kart i 1:100 000 serien dekker nå store deler av Svalbard.

Hjelle (1993) gir i sin bok en populær-vitenskapelig innføring i Svalbards geologi.

Ønskes mer informasjon om mineral-lokaliteter kan man ta kontakt med Bergmesteren for Svalbard i Oslo eller Longyearbyen.

Hoel (1966) har utgitt et 3-binds verk om Svalbards historie, som inneholder svært mye detaljert stoff om bergverkshistorien. Arlov (1996) omtaler

mer de store trekk i Svalbards historie frem til nyere tid.

Flere turoperatører tilbyr organiserte turer på Svalbard. Info Svalbard (svalbard.net) og Sysselmannen på Svalbard (sysselmannen.svalbard.no) gir informasjon om regelverket for individuelle reiser utenom bosetningene. Den snøfrie sesongen på Svalbard er kort – tidligst fra midten av juni til slutten av august. Båt er det mest hensiktsmessige transportmidlet om som-meren.

På Svalbard er det ingen spesielle restriksjoner på å samle mineraler til eget bruk ut over det som gjelder på fastlandet. Det er imidlertid forbudt å samle fossiler i verneområdene.

Litteratur

ARLOV, T.B. (1996): Svalbards historie 1596-1996. *H. Aschehoug & Co., Oslo*.

BUCHER-NURMINEN, K. (1981): Petrology of chlorite-spinell marbles from NW Spitsbergen (Svalbard). *Lithos*, **14**, 203-213.

CALAS, G., MALOD-POLVE, M., MOËLO, Y & VIAUX, C. (1977): Observations minéralogiques, pétrographiques et géochimiques sur des roches du Woodfjorden, Spitsbergen" *Norsk Polarinstitut Årbok 1975*, 89-99.

DALLMANN, W.K. & KRASILSCHIKOV, A.A. (eds.) (1996): Geological map of Svalbard 1:50 000, sheet D20G Bjørnøya. *Norsk Polarinstitut Temakart 27*.

DALLMANN, W.K., OHTA, Y., BIRJUKOV, A.S., KARNOUSENKO, E.P. & SIROTKIN, A.N. (1998): Geological map of Svalbard 1:100 000, sheet **C7G** Dicksonfjorden. *Norsk Polarinstitut*. Preliminary version, updated March 1998.

FLOOD, B. (1969): Sulphide mineralizations within the Hecla Hoek complex in Vestspitsbergen and Bjørnøya. *Norsk Polarinstitut Årbok 1967*, 109-128.

HJELLE, A. (1993): Svalbards Geologi. *Norsk Polarinstitut Polarhåndbok 6*.

HJELLE, A. & LAURITZEN, Ø. (1982): Geological map of Svalbard 1:500 000, sheet 3G Spitsbergen, northern part. *Norsk Polarinstitut Skrifter 154C*.

HOEL, A. (1966): Svalbard. Svalbards historie 1596-1965. *Sverre Kildahls Boktrykkeri, Oslo*.

KRUSE, A. & RUI, I (1985): Rapport vedrørende bly-sink-barytt på Bjørnøya – et forstudium for SNSK A/S. *Upublisert rapport nr. 1590 fra Prospektering AS på oppdrag av Store Norske Spitsbergen Kulkompani AS*. 15 sider + vedlegg.

LAURITZEN, Ø., ANDRESEN, A., SALVIGSEN, O. & WINSNES, T.S. (1989): Geological map of Svalbard 1:100 000, sheet C8G Billefjorden. *Norsk Polarinstitut Temakart 5*.

OHTA, Y., HJELLE, A & DALLMANN, W.K. (eds) (1996): Geological map of Svalbard 1:100 000, sheet **A4G** Vasahelvøya. Preliminary edition. *Norsk Polarinstitut*

RAADE, G (1996): Minerals originally described from Norway. *Norsk Bergverksmuseum, Skrift 11*.

RUI, I. (1986): Rapport vedrørende bly-sink-barytt på Bjørnøya. Geologiske, geofysiske og geokjemiske undersøkelser sommeren 1985. *Upublisert rapport nr. 1671 fra Prospektering AS på oppdrag av Store Norske Spitsbergen Kulkompani AS*. 30 sider + vedlegg.

SKJELKVÅLE, B.L., AMUNDSEN, H.E.F., O'REILLY, S.Y., GRIFFIN, W.L. and GJELSVIK, T., (1989): A primitive alkali basaltic stratovolcano and associated eruptive centres, northwestern Spitsbergen: volcanology and tectonic significance. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **37**, 1-19.

WINSNES, T.S, BIRKENMAJER, K., DALLMANN, W.K., HJELLE, A. & SALVIGSEN, O. (1992): Geological map of Svalbard 1:100 000, sheet C13G Sørkapp. *Norsk Polarinstitut Temakart 17*.