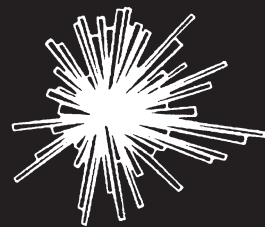
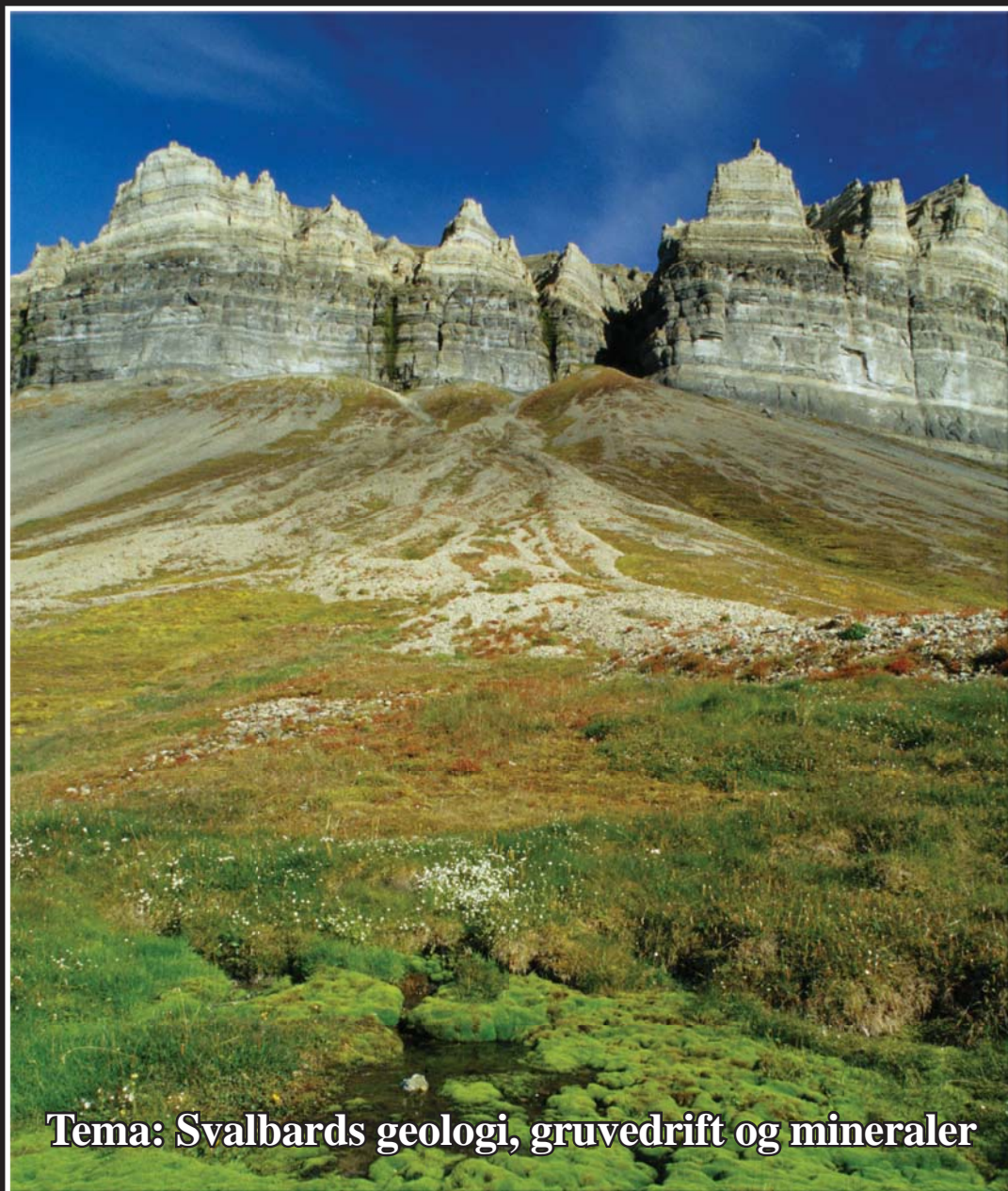


# STEIN



MAGASIN FOR POPULÆRGEOLOGI



**Tema: Svalbards geologi, gruvedrift og mineraler**

NR. 1 - 2012

ÅRGANG 39

## Innholdsfortegnelse i STEIN nr. 152

- 3 Redaksjonens hjørne
- 4 Svalbard av Torfinn Kjærnet
- 5 Svalbards geologi i et nøtteskall av Torfinn Kjærnet og Winfried Dallmann
- 8 Kart over berggrunn på Svalbard
- 10 Geologiske ressurser av Torfinn Kjærnet og Synnøve Elvevold
- 14 Kart over georesurser på Svalbard
- 17 Bergverksdriften frem til i dag av Torfinn Kjærnet
- 30 Minerallokaliteter på Svalbard av Torfinn Kjærnet
- 39 Steinsamling på Svalbard av Torfinn Kjærnet
- 42 26 år med svart arbeid av Thor Sørli
- 44 Steinportrettet - Kull av Knut Edvard Larsen

### Vi minner om kommende messer/arrangement:

Minerant 2012, Antwerpen: 5.-6. mai  
 Kongsberg Mineralsymposium: 19. mai  
 Mineral & Gem, St. Marie aux Mines: 21.-24. juni  
 Euro Mineral & Euro Gem. Colmar: 21.-24. juni  
 NAGS Steintreff Eidsfoss: 20.-22. juli  
 Kopparberg, Sverige: 28.-29. juli  
 Mindat.org konferanse, Midelt, Marokko: 1.-12. november

### NAGS tur til Colmar, St. Marie aux Mines og Eifel 20.-28. juni

Mer info:

Jan Stenløkk: ja-asten@online.no eller Thor Sørli: redaktor@nags.no

**Forsidebilde:** Skansbukta.

**Bilde side 47:** Brisengefjellet og Gipshuken, Billefjorden.

**Foto:** Torfinn Kjærnet.

**Alle bilder i dette bladet har copyright Torfinn Kjærnet hvis ikke annet er angitt.**

## Redaksjonens hjørne

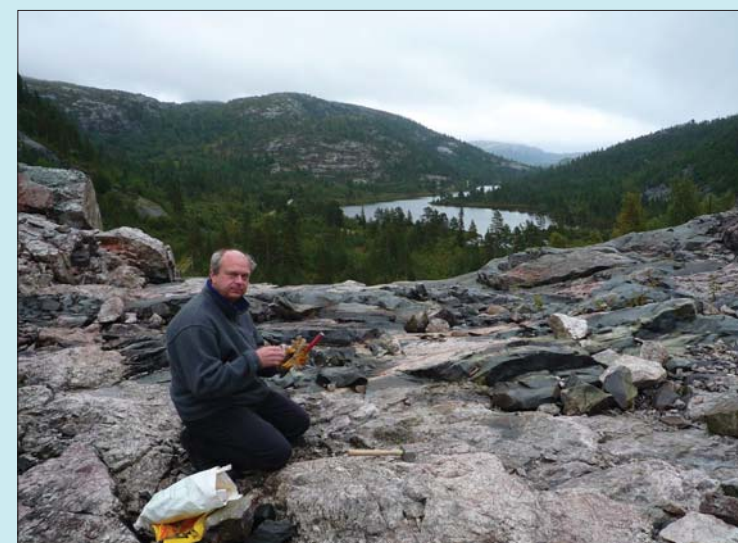
Stein og Norske Amatørgeologers Sammenslutning (NAGS) er veldig fornøyd med å kunne utgi dette første av to spesialnumre om Svalbards geologi.

Vårt mål er å presentere Norges spennende geologi og de ulike landsdeler på en måte som alle kan glede seg over og lære noe av.

Forfatteren, **Torfinn Kjærnet**, er utdannet geolog fra Universitetet i Oslo og har

jobbet 21 år for Bergmesteren for Svalbard. I tillegg til geologi, er hans store interesse fotografering. Som et resultat av denne interessen, har han fått utgitt flere bøker med bilder fra Svalbard, samt levert bilder til bla. andre bøker, postkort, kalendere, reklame og til NRK.

Senere i år kommer siste del om Svalbards geologi. Da vil det bli fokusert på det forhistoriske livet på Svalbard og mye om fossilene man finner der.



**MS Langøysund**  
 Daglige avganger i Isfjorden

*Vi gir deg Svalbard, ekte og (4)ærlig*

	<b>BARENTSBURG</b> Mandag - Onsdag - Fredag - Lørdag. Buss fra hotellene kl 0830	
	<b>PYRAMIDEN</b> Tirsdag - Torsdag - Søndag. Buss fra hotellene kl 0830	
	<b>TEMPELFJORDEN</b> Fredag. Buss fra hotellene kl 1845	

Booking: Tlf: 79021311 Web: www.htg.svalbard.no E-post: mail@htg.svalbard.no

# SVALBARD

Av Torfinn Kjærnet

Svalbard er et høyarktisk øyrike innenfor 74° og 81° nordlig bredde og 10° og 35° østlig lengde. I flateinnhold er det omlag 62 000 km<sup>2</sup> eller halvannen gang så stort som Danmark. Den nederlandske sjøfareren Willem Barentsz regnes som øygruppens oppdager. I 1596 ga han øyene navnet Spitsbergen på grunn av de spisse fjellene langs vestkysten. Spitsbergen var å regne som ingenmannsland frem til øygruppen ble underlagt norsk suverenitet 14. august 1925. Da ble øygruppen omdøpt til Svalbard, en gammel norrøn betegnelse som betyr "den kalde kysten". Svalbard er en del av kongeriket Norge, men uteglemmes likevel ofte når "Norge" omtales i ulike sammenhenger.

Svalbard har opp gjennom århundrene tiltrukket seg folk fra mange land. I dag forteller stedsnavnene ofte om hvor disse kom fra, eller hva slags virksomhet det har vært på stedet, som for eksempel Jarnfjellet, Copper Camp og Blyhatten. De første 300 årene var fangstvirksomheten

enerådende inntil kullgruvedriften tok over på begynnelsen av 1900-tallet. Med denne fulgte faste bosetninger i vel organiserte samfunn. Kullgruvedrift er sammen med forskning og turisme de viktigste næringsveiene på Svalbard i dag.

Det bor omlag 2.400 mennesker på Svalbard. De fleste innbyggerne bor i Longyearbyen og Barentsburg. Resten av befolkningen er fordelt på mindre bosetninger, fangst-, forsknings- og meteorologiske stasjoner. I henhold til Svalbardtraktaten, en internasjonal avtale som ble inngått for at Norge skulle få suvereniteten over øygruppen, har alle traktatlandene lik rett til å drive fangst og næringsvirksomhet på Svalbard. Det er ved siden av Norge bare Russland som benytter seg av denne retten i dag ved å drive kullgruvedrift i Barentsburg.

I dag er mer enn halvparten av øygruppen vernet, og Norge har innført strenge lover og forskrifter for å bevare miljøet.



Longyearbyen er den største bosetningen og det administrative senteret på Svalbard.

# Svalbards geologi i et nøtteskall

Av Torfinn Kjærnet og Winfried Dallmann

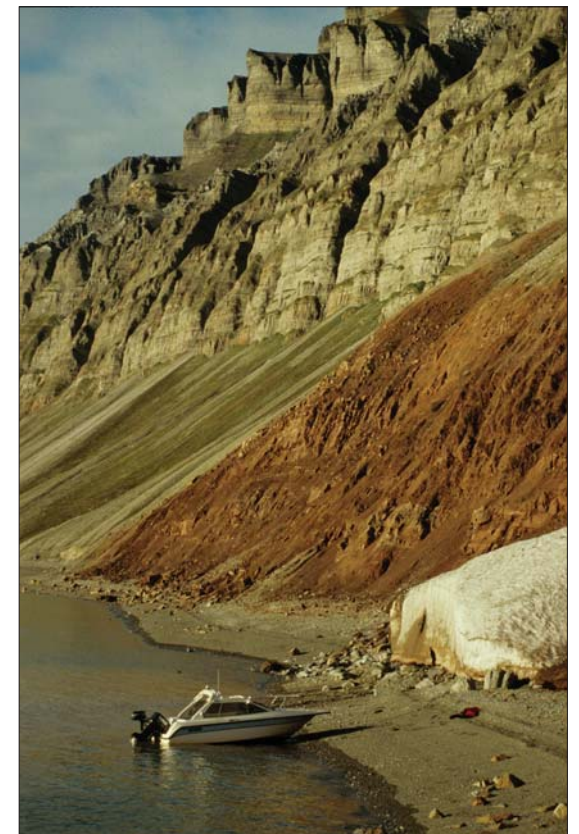
På Svalbard finner vi bergarter fra praktisk talt alle geologiske tidsperioder fra de eldste prekambriske bergartene til løsavsetninger fra vår egen tid. Geologien trer ekstra tydelig frem fordi det er så sparsomt med vegetasjon på Svalbard, og deler av landskapet er skrapet rent for løsmasser av isbreene. Det er en av årsakene til at Svalbard har begeistret geologer helt siden den første norske geologiske ekspedisjonen til Keilhau i 1827 og opp til våre dagers besøk av geologer fra både norske og utenlandske forskningsinstitusjoner, olje- og gruveselskaper. Geologer fra en rekke nasjoner har bidratt til kartleggingen og utforskningen av Svalbards geologi.



Hornsundtind helt syd på Svalbard er høy og spiss og består av grunnfjellsbergarter.

På Svalbard regnes bergartene eldre enn 440 millioner år å utgjøre grunnfjellet. De består av omdannede (metamorfoserte) sedimentære og vulkanske bergarter som glimmerskifer og gneiser samt intrusive smeltebergarter som granitter. Ved Raudfjorden helt nordvest på Svalbard er det funnet korn av mineralet zirkon som man har datert å være 3,2 milliarder år gamle. I prekambrium finner vi få fossiler bortsett fra algekolonier (stromatolitter). Dette skyldes den sterke omdanningen av bergartene fra denne tiden og at livet var i en tidlig utviklingsfase.

For over 400 millioner år siden var jordskorpen i Svalbardområdet i bevegelse, og vi fikk en omfattende fjellkjededannelse (den kaledonske fjellkjedefolding) med intrusjon av blant annet granitter. Disse granittene utgjør noen av de høyeste fjelltoppene på Svalbard i dag. Senere tiders erosjon har brutt ned mesteparten av denne fjellkjeden slik at den i dag danner fundamentet for de etterfølgende sedimentavsetningene.



Fra devontiden og inn i karbontiden ble det avsatt mektige lag av rød sandstein som her ved Brisingsfjellet ved Billefjorden.

Etter fjellkjedefoldingen fikk vi i devontiden (375 millioner år siden) en periode med innsynkning av sentrale deler på Spitsbergen. Mektige sedimentlag på flere tusen meter ble avsatt. Dette skjedde i



*I fjellet Pyramiden har det vært gruvedrift på kull av karbon-alder.*

tørt klima dels på land og dels i fersk- og brakkvann. De eldste fiskefossilene av pansret urfiske finner vi i disse bergartene sammen med fossiler av primitive planter.

Etter den tørre devontiden fikk vi en mer fuktig periode i karbon med avsetning av sedimenter vekselvis i grunne havområder og på lave sletteland. Sand, leire og planterester fra sumpområder har gitt opphav til sandstein, skifer og kullag (Pyramiden). For 300 millioner år siden oversvømmet havet igjen landområdene, og vi fikk dannet kalkstein, dolomitt og lag av anhydritt og gips. Vi finner lag rike på sjøfossiler fra slutten av perm-tiden for 250 millioner år siden.

I det etterfølgende tidsrom for 250-65 millioner år siden, som omfatter tidsperiodene trias, jura og kritt, beveget Svalbard seg fra 50° til 70° N, og klimaet var temperert og fuktig. Vi finner vekslende hav- og landavsetninger med rikelig med sjøfossiler som muslinger og blekksprutskall. Vulkansk aktivitet førte til inntrengning av bergarten doleritt flere steder i lagrekken. Lenger øst på Kong



*I Carolinedalen på sydsiden av Isfjorden finnes lag fra juratiden rike på fossiler, som denne ammonitten (et blekksprutskall).*

Karls Land rant lavaen ut på overflaten og dekket blant annet skogområder. I dag finnes skogene igjen som forsteinede rester av trestammer i underkant av lavastrømmene.

Utgravninger av fossile skjeletter av øgler fra blant annet denne perioden vil omtales utfyllende i et senere nummer av STEIN.



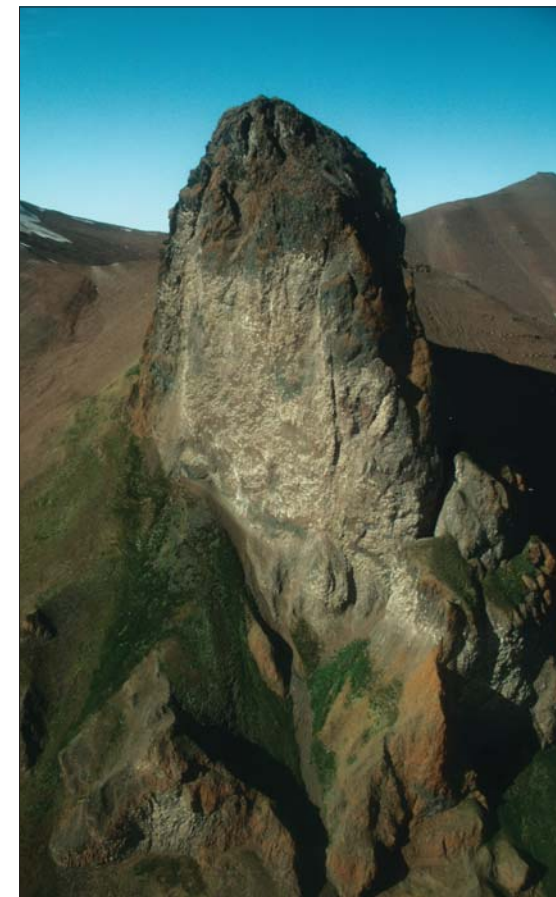
*I Kvalvågen på østkysten finnes tydelige fotavtrykk etter en kjøttetende dinosaur som levde i krittiden.*

I 100 millioner år gamle lag finner vi fotavtrykk etter krypdyr som har levd i et mildt klima med frodig vegetasjon. Vi finner fotavtrykk både etter planteetende (Festningen) og kjøttetende dinosaurer (Kvalvågen).



*På Bohemanneset ble det første kullet (svart) tatt ut på Svalbard i 1899.*

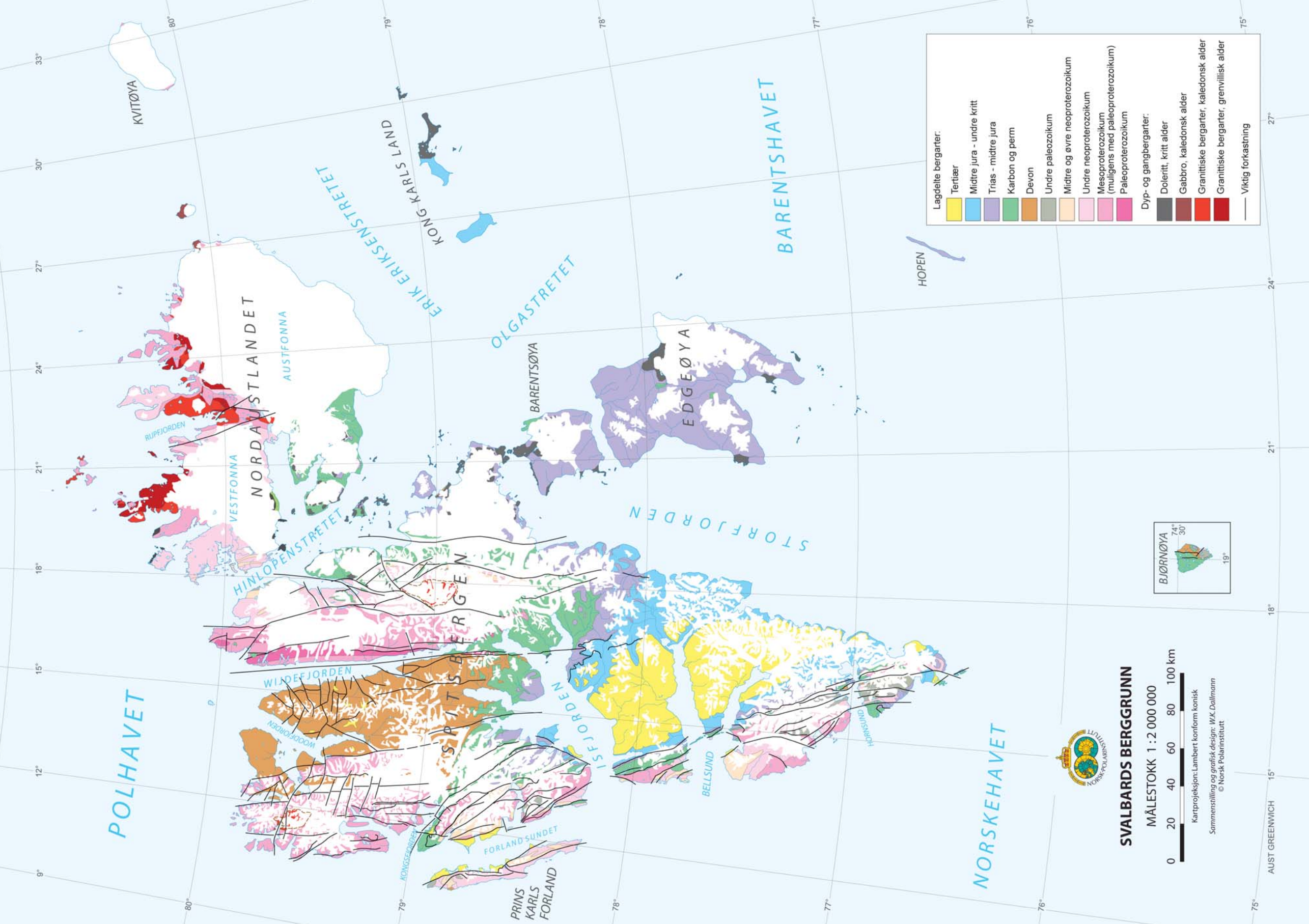
I tertiær fikk vi store bevegelser i jordskorpen med press fra nord, øst og vest. I bergartene oppstod det foldinger og forkastninger. Store sumpområder i de sentrale delene av Svalbard gav opphav til mektige kullag som i dag er gjenstand for økonomisk utnyttelse i Longyearbyen, Sveagruva og Barentsburg. I de siste få millioner år opp til vår tid er



*Halvdanpiggen ved Woodfjorden nordvest på Svalbard er tilførselsrøret til en utdødd vulkan.*

det vulkanisme og istider som har preget geologien. Vulkanutbrudd for 70.000 år siden medførte lavautstrømninger over store områder. Varme kilder som er aktive fremdeles, vitner om den vulkanske aktiviteten. Kilometervis med bergarter er mange steder slitt vekk under istidene. Langsamt har dagens landskap blitt modellert ut av bergartene.

Det er viktig å merke seg at det ikke har vært tropiske tilstander på Svalbard så lenge landområdet lå så langt nord som i dag. Plante- og dyrelivet som har krevd varmt klima har sin opprinnelse den gang Svalbard lå nær ekvator og beveget seg nordover. Denne kontinentforskyvningen pågår fremdeles. Svalbard er nå på veg nordøstover med en hastighet på ca. 1,5 cm i året.



**Lagdelte bergarter:**

- Tertiær
- Midtre jura - undre kritt
- Trias - midtre jura
- Karbon og perm
- Devon
- Undre paleozoikum
- Midtre og øvre neoproterozoikum
- Undre neoproterozoikum
- Mesoproterozoikum (muligens med paleoproterozoikum)
- Paleoproterozoikum

**Dyp- og gangbergarter:**

- Doleritt, kritt alder
- Gabbro, kaledonsk alder
- Granittiske bergarter, kaledonsk alder
- Granittiske bergarter, grenvillisk alder

**Viktig forkastning**



**SVALBARDS BERGRUNN**

MÅLESTOKK 1 : 2 000 000



Kartprojeksjon: Lambert konform kontisk  
 Sammenstilling og grafisk design: W.K. Dallmann  
 © Norsk Polarinstittuttet



# Geologiske ressurser

Av Torfinn Kjærnet og Synnøve Elvevold

## MALMER OG INDUSTRIMINERALER

Fra begynnelsen av 1900-tallet foregikk en omfattende leting etter økonomisk utnyttbare malmer og industrimineraler på Svalbard.



Aksjebrev fra Northern Exploration Company Ltd.

Spesielt det engelske selskapet Northern Exploration Company Ltd. (NEC) stod for mye av den tidligste aktiviteten. Brorparten av mineraliseringene vi kjenner i dag, ble først funnet av dem på 1920-tallet.

I regi av kullselskapet Bjørnøen A/S var det i årene 1925-30 forsøksdrift ved to små, men rike blyforekomster på Bjørnøya. Bortsett fra denne prøvedriften har det bare foregått prospekteringsarbeider med sprengning av røskegrøfter og skjerp, samt i noen tilfeller drift av korte undersøkelsesstoller ved de øvrige malm-mineraliseringene og industrimineralforekomstene på Svalbard.

Fra 1960-tallet ble letingen dominert av det norske kullselskapet Store Norske Spitsbergen Kulkompani A/S (SNSK) og forskningsinstitusjoner knyttet til det sovjetiske (senere russiske) kullselskapet Trust Arktiugol. Sovjetiske geologer har påvist et stort antall mineraliseringer. Disse er lite kjent blant andre geologer på Svalbard fordi det i liten grad er publisert beskrivelser av funnene. Norsk

Polarinstitutt har kartlagt geologiske ressurser i forbindelse med sin generelle geologiske kartlegging av øygruppen.

SNSK hadde en spesielt aktiv 10-års periode med malmløsting fra 1985 da de i samarbeid med Norsk Hydro foretok geokjemisk prøvetaking over store deler av Svalbard. Dette resulterte i funn av forhøyede verdier av blant annet gull. To av gullfunnene har blitt gjenstand for videre oppfølging med detaljerte undersøkelser de senere årene. Ett av funnene har blitt undersøkt ved diamantboringer. Noen gruvedrift på metaller har det så langt ikke blitt.



NEC fant sommeren 1919 en kobbermineralisering på sydsiden av St. Jonsfjorden og døpte like godt stedet "Copper Camp". Chalkopyritt med belegg av grønn malakitt sees på bakken.

De fleste av malm-mineraliseringene som vi kjenner på Svalbard, ligger i de eldre grunnfjellsbergartene langs vestkysten av Svalbard. Det er kjent mineraliseringer med blant annet gull, kobber, bly, sink, jern og svovelkis.

Blant industrimineralene kan nevnes store forekomster av gips/anhydritt, barytt, en stor men fattig fosforittforekomst, samt en liten forekomst av asbest. Ingen av disse har vært gjenstand for økonomisk utnyttelse. Dette skyldes delvis at de nå

ligger i verneområder, og delvis at noen av råstoffene har lav pris på verdensmarkedet, og transportkostnadene er for høye til at det er regningsvarende å utnytte dem. Asbest har som kjent blitt faset ut av de fleste anvendelser pga. kreftfaren.

Når vi ser på kartet over de kjente geologiske ressursene på Svalbard, så ligger påfallende mange av dem langs kysten. Det skyldes dels at indre strøk av Svalbard er vanskeligere tilgjengelige og i stor grad er dekket av isbreer (60 % av arealet), samt at transport ut i felt på den tiden de ble funnet, stort sett foregikk med båt. Helikoptre tok over transporten rundt i felt på 1960-tallet, slik at man lettere kunne nå også fjerntliggende områder med nunataker (oppstikkende fjell omgitt av breer) i de indre deler av Svalbard. Det resulterte i funn av blant annet gullmineraliseringen ved Svansen vest for Ny-Ålesund.



SNSK og Norsk Hydro fant på slutten av 1980-tallet gull i fjellet Svansen som stikker opp av en bre øst for Ny-Ålesund.

## KULL

På Svalbard er det bare kullforekomstene som har vært gjenstand for økonomisk utnyttelse av noe omfang. Kullagene det har vært gruvedrift på er av karbon alder (Pyramiden, Tunheim), kritt alder (Advent City) og tertiær alder (Longyearbyen, Hiorthamn, Grumant, Barentsburg, Sveagruva, Ny-Ålesund). De tykkeste

kullagene med størst utstrekning og best kvalitet stammer fra eldre tertiær. Det er fra disse lagene det er produsert mest kull. Se egen faktside om hva kull er, og beskrivelse av kullgruvedriften lenger ut i bladet.

## PETROLEUM

Allerede de første geologene som kom til Svalbard, fant spor av petroleum (olje og gass). Den første primitive boringen ned til omlag 10 meters dyp skjedde så tidlig som 20. august 1920 på Finneset syd for Barentsburg. Selskapet Northern Petroleum Company Ltd. stod for boringen etter at det ble observert oljehinner på vannpytter på stedet. Oljen som var opphavet til oljefilmen stammer trolig fra en oljeholdig sandstein, som opptrer over det ene kullaget det har vært drift på i Barentsburg.

Det er tilstedeværelsen av potensielt gode kildebergarter i det sentrale sedimentbassenget på Svalbard, samt brukbare reservoar- og takbergarter som har dannet grunnlaget for petroleumsløtingen på øygruppen.

Kildebergartene finner vi blant annet i den 300-800 meter tykke Janusfjelletformasjonen av sen jura alder (140-160 millioner år), Botneheia-leddet i den 300-600 meter tykke Barentsøyaformasjonen av tidlig til mellom trias alder (210-230 millioner år), samt i formasjoner av karbon og perm alder (230-345 millioner år). Kildebergartene er stort sett mørke skifrige bergarter, opprinnelig avsatt som bunnslam rikt på marine alger. Det organiske innholdet ble ikke nedbrutt før lagene ble begravd av andre sedimenter.

Avsetning av store mengder sedimenter oppå disse skifrene har brakt dem ned på et dyp i jordskorpen der temperatur og trykk er tilstrekkelig for å danne petroleum fra de organiske restene i skifrene.

Petroleum vil under gunstige forhold kunne forflytte seg i lagrekken til porøse reservoarbergarter som igjen må være forseglet av tette takbergarter. Strukturer i dypet (foldinger, forkastninger o.l.) kan danne feller der petroleum kan samle seg. Mye skal klaffe før man får dannet en drivverdig petroleumforekomst.

Ved hjelp av bl.a. overflatekartlegging, seismikk og erfaring fra borehull kan man finne frem til strukturene der det er en sannsynlighet for å påtreffes petroleum ved boring.

Modningsgraden i de sedimentære bergartene på Svalbard varierer fra høy modningsgrad i sør og vest og lavere modningsgrad mot nord og øst. Lav porøsitet i bergartene i vest reduserer mulighetene for å finne petroleum der.

Erosjon har fjernet mye av sedimentdekket, slik at mange prospekter i dag ligger for grunt. Det som har blitt dannet av petroleum, har blitt liggende så nær overflaten at det over tid har lekket ut gjennom takbergarter som ikke har vært tette nok.



I 1987-88 boret Tundra A/S med partnere etter olje på Haketangen sydøst på Svalbard. Det ble påvist en del gass, men ikke olje.

Det er siden 1963 gjennomført 17 leteboringer etter petroleum - alle på land. Pioneren i petroleumsletingen på Svalbard var Norsk Polar Navigasjon A/S. De satte allerede i 1963 i gang boring med enkelt utstyr ned til omlag 1.000 m. Størst aktivitet på boresiden var det mellom 1965-75 med 12 boringer utført av bla. Caltex, Finagruppen, Norsk Hydro og Trust Arktikugol.

Den dypeste boringen går ned til over 3.300 m. Det har blitt påvist hydrokarboner i noen av borehullene, men det har ikke blitt gjort drivverdige funn.

De første boringene foregikk på vestsiden av Svalbard. Nå regner man mulighetene for å være større lenger mot øst. Helt i nordøst er sedimentlagene tynnere og har derfor mindre potensial for petroleum.



Trust Arktikugol fant olje ved denne kullboringen ved Ragnardalen i Petuniabukta tidlig på 1990-tallet.

Det har blitt påvist mindre mengder gass i flere av borehullene. Tidlig på 1990-tallet fant Trust Arktikugol olje og gass i et ca. 600 meter dypt hull boret i forbindelse med kulleting øst for Petuniabukta. Det kan være skifer og sandstein av karbon alder som er kilde- og reservoarbergart. Det er også mulig at devonske skifre kan være kilden til oljen. Permafrosten i området bidrar trolig til forseglingen, slik at hydrokarbonene ikke har unnsloppet.

I hullet ble det også boret igjennom et 5-10 meter tykt lag med halitt (steinsalt).

Oljeselskapene er i dag opptatt med letevirkosomhet lenger sør som i Barentshavet. Nye letemodeller utvikles og interessen for petroleumsleting på og rundt Svalbard kan igjen ta seg opp etter noen år med liten aktivitet. Selv mindre

forekomster av petroleum kan være kommersielt utnyttbare hvis de ligger gunstig til, slik at det kan bores fra land. Mindre forekomster kan tenkes utnyttet lokalt hvis de ligger nær bosetningene.

#### GEOTERMISK ENERGI - VARME KILDER

Ved Bockfjorden nordvest på Svalbard er det varme kilder med oppkommer av vann, som holder rundt 24°C hele året.

Vannet trenger opp i sprekker langs en forkastningssone. Slike områder med unormalt høy temperatur nede i fjellgrunnen kan ha et potensial som geotermisk energikilde. Da må de ligge nær bosetninger som kan nyttiggjøre seg varmen. Kildene på Svalbard ligger i en nasjonalpark.



Ved Trollkjeldene innenfor Bockfjorden er det avsatt travertin fra varme kilder som er rike på oppløste mineraler.



# Mineralressurser, aktiviteter og forekomster

## ✂ Kullgruver i drift/✂ Nedlagt

(alderen til kullagene). År angir gruvedrift

- Ny-Ålesund (tertiær)  
1917-29, 1941, 1945-54, 1959-62 Kings Bay Kul Comp. A/S
- Pyramiden (karbon)  
1940-41, 1948-98 Trust Arktikugol
- Advent City og Moskushamn (kritt og terciær)  
1904-08 Spitsbergen Coal & Trading Company  
1917-21 & 1923-24 De Norske Kulfelter Spitsbergen A/S  
1937-40 Norske Kulfelter A/S
- Longyearbyen, Gruve 1-6 (tertiær)  
1906-16 The Arctic Coal Co.  
1916-41 & 1946-96 Store Norsk Spitsbergen Kulkompani AS
- Longyearbyen, Gruve 7 (tertiær)  
1972- Store Norsk Spitsbergen Kulkompani AS
- Grumantbyen (tertiær)  
1920-26 Anglo Russian Grumant  
1931-41 & 1947-61 Trust Arktikugol
- Barentsburg (Kapp Heer & NW Grøndalen) (tertiær)  
1915-20 A/S De Russiske Kulfelter Green Harbour  
1929-32 N.V. Nederlandsche Spitsbergen Compagnie  
1932-42 & 1948- Trust Arktikugol
- Kolfjellet (tertiær)  
1918-19 The Northern Exploration Co. Ltd
- Svea Nord (tertiær)  
2002- Store Norske Spitsbergen Kulkompani AS
- Sveagruva/Svea Vest (tertiær)  
1917-21 AB Spetsbergen Svenska Kolfalt  
1921-25 Svenska Stenkolsaktiebolaget Spetsbergen  
1946-49, 1970-87 & 1992-2000 Store Norske Spitsbergen Kulkompani AS
- Calypsobyen (tertiær)  
1919-20 The Northern Exploration Co. Ltd
- Tunheim (karbon)  
1916-25 I/S Bjørnøen Kulkompani, Bjørnøen A/S

## ✂ Kullskjerp (alderen til kullagene). År angir gruvedrift

- Kulmodden (karbon)
- Erdmannflya (tertiær)
- Bohemneset (kritt) 1899 Søren Zachariassen,  
1900 Kulkompaniet Isefjord Spitsbergen  
1920-21 A/S Isefjord Kulkompani
- Brucebyen (karbon)
- Gipsdalen (karbon)
- Lunckefjell (tertiær)
- Hedgehogfjellet (tertiær)  
1920 The Northern Exploration Co. Ltd
- Ebbadalen (karbon)
- Ragnardalen (karbon)

## ⚡ Letebrønner for olje/gass

År angir tidspunkt for boringen

- Kvadehuken 1 & 2  
1972-74 Norsk Polar Navigasjon A/S
- Sarstangen  
1974 Norsk Polar Navigasjon A/S
- Grønfjorden  
1963-67 Norsk Polar Navigasjon A/S
- Kapp Laila 1994 Store Norske Spitsbergen Kulkompani AS,  
Norsk Hydro a.s. & Trust Arktikugol
- Colesbukta  
1974-75 Trust Arktikugol
- Reindalspasset  
1991 Norsk Hydro a.s., Petro Arctic AB & Store Norske  
Spitsbergen Kulkompani AS
- Berzeliusdalen  
1967-81 Norsk Polar Navigasjon A/S

- Vassdalen, 1985-89 Trust Arktikugol
- Ishøgda, 1965-66 American Overseas Petroleum Ltd. &  
Caltex Group
- Haketangen (Tromsøbreen 1 & 2)  
1976-77 Norsk Polar Navigasjon A/S  
1987-88 Nordisk Polarinvest & Polargas Prospektering KB
- Plurdalen, 1972 Finagruppen
- Raddedalen, 1972 Caltex Group
- Hopen 1, 1971 Finagruppen
- Hopen 2, 1973 Finagruppen

## ♂ Magnetitt og/eller hematitt

År angir prøvedrift

- Bouréefjellet
- Farmhamna
- Malmberget
- Jarnfjellet, 1918-19 The Northern Exploration Co. Ltd
- SW Berzeliusstinden

## 📍 Andre ertsmineraler og metaller

År angir prøvedrift

- Kapp Auguste Victoria, galenitt
- N. Halvdanpiggen, kobbermineraler, barytt
- S. Sigurdfjellet, kobbermineraler, galenitt
- Svansen, gull i forb. med arsenopyritt og pyritt
- Okerhaugen, pyritt
- Copper Camp, chalkopyritt, pyritt
- Gipsdalen, uran (ubetydelig)
- Kapp Mineral, galenitt, sfaleritt  
1922-24 Arthur Lewin, 1925-26 The Northern  
Exploration Co. Ltd
- Millarodden, gullskjerp, gull ikke påvist
- Sinkholmen, sfaleritt  
1924-26 The Northern Exploration Co. Ltd
- Martinfjella, galenitt, sfaleritt
- Revdalen & Werenskioldbreen, chalkopyritt,  
sfaleritt, galenitt, pyrrhotitt, pyritt
- Höferpynten, arsenopyritt, galenitt, sfaleritt
- Kistefjellet, galenitt, sfaleritt
- Gruben & Blyhatten, galenitt, barytt  
1925-30 Bjørnøen A/S, prøvedrift
- Holmesletfjella, gull

## ♀ Industrimineraler, utnyttbar stein

År angir undersøkelser eller prøvedrift

- Blomstrandhalvøya, marmor  
1912-14 & 1918-20 The Northern Exploration Co. Ltd,  
prøveuttak
- Gråkammen, barytt
- Zeipeldalen, barytt
- Tschermakfjellet, fosforitt  
1918 Landbruksdepartementet, prøvedrift
- Saurieberget, fosforitt  
1872 AB Isfjorden, prøveuttak
- Skansbukta, gips, anhydritt  
1918 Dalen Portland Cementfabrik
- Bjonahamna, gips, anhydritt
- Kapp Schoultz, gips, anhydritt
- Midterhuken, guano
- Asbestodden, serpentinasbest  
1917-19 A/S Kulspids
- Tromma, barytt
- Ingstadegga, muskovitt
- Deltanaset, fossilførende skifer
- Carolinedalen, fossilførende skifer





## Se øglegraverne i aksjon!

I august 2012 tar Jørn Hurum og hans team Øglegraverne nok engang turen til Svalbard. Vi gir deg mulighet til å oppleve utgravningen på nært hold, og ta turen 150 millioner år tilbake i tid. En pliosaur, seks nye arter svaneøgler og to nye arter fiskeøgler er funnet i tidligere utgravninger - du kan få se med egne øyne hva som graves ut i år!

Spitsbergen Travel arrangerer turer til utgravningsstedet i samarbeid med Hurum og hans team. Dette vil foregå i august 2012 (datoene er ennå ikke fastsatt). Ta kontakt med oss for mer informasjon!

**spitsbergentravel**  
www.spitsbergentravel.no



Mer informasjon på våre websider eller tlf. 79 02 61 00.

## Bergverksdriften frem til i dag

Av Torfinn Kjærnet

### KULLGRUVEDRIFTEN

Kullet på Svalbard ble oppdaget av hvalfangere som kom til Svalbard på begynnelsen av 1600-tallet. Vi kjenner ikke med sikkerhet til at hvalfangerne brøt kull, men fangstfolk som overvintret, har nok benyttet seg av muligheten til å fyre med lokalt kull.

I 1826 brøt mannskapene på en fangstskute 60 tønner kull og tok det med til Hammerfest. Utover i 1870-80 årene var det ikke uvanlig at dampskip forsynte seg av de lettest tilgjengelige kullforekomstene langs vestkysten av Svalbard.



Kulkompaniet Isefjord Spitsbergen annekterte områder på Svalbard ved å gjerde dem inn med ståltråd merket med slike metallskilt. Skiltet ble funnet i 2007 og er nå i Svalbard Museums samlinger. Slike kulturminner er fredet!



Zachariassens kullgruve på Bohemanneset på nordsiden av Isfjorden.

På tross av denne tidlige aktiviteten er det likevel ishavsskipper Søren Zachariassen fra Tromsø som ofte får æren for å ha startet den kommersielle kulldriften. Zachariassen brøt 600 hektoliter kull på Bohemanneset i 1899. Noe av kullet ble solgt til dampskip på Svalbard og resten tatt med til Tromsø og solgt der samme høst. Zachariassen sendte også prøver av kullet til Kristiania for analyse.



Zachariassens hus fra 1900 på Bohemanneset er den eldste bygningen som fremdeles står fra Svalbards tidligste kullgruve drift.



kaianlegg nede ved sjøen. Sesongen 1908-09 var det første ordinære produksjonsåret, og det ble bygget kraftstasjon, anlagt jernbane mellom byen og kaia, samt taubane fra gruva til kullageret. Det ble også installert telefon mellom de ulike delene av anlegget.



*I dag sees restene av lasteanlegget for taubanen ved gruveåpningen til Gruve 1 oppe i fjellsiden ovenfor kirken i Longyearbyen.*

Akkurat som i Advent City utviklet det seg etter hvert arbeidskonflikter. På denne tiden ble det vanlig for arbeiderne å danne fagforeninger. Dette ble det ikke sett på med blide øyne fra ledelsens side. En større streik sommeren 1912 førte til at 238 arbeidere ble sendt tilbake til fastlandet. Gruvedirektøren, Scott Turner var - i likhet med sin kollega Muscamp i Advent City - ikke lett å ha med å gjøre. Fridtjof Nansen karakteriserte Turner som en "ikke overdrevent veloppdragen ung amerikaner" og skriver: "Kanskje var det ikke til å undres på om folk med så lite folkeskikk fikk ugriper med arbeiderne."

I 1913 var gruveanlegget fullt utbygget og kunne produsere 50-60.000 tonn kull pr. år. Den 1. verdenskrig skapte imidlertid problemer, og virksomheten stoppet opp høsten 1915. Bare en mindre vaktstyrke ble igjen i Longyear City.

Norske selskaper hadde på grunn av mangel på kapital og ekspertise hittil ikke fått sving på sine forsøk med kullgruvedrift på

Svalbard. Sterk norsk krigsøkonomi under 1.verdenskrig bedret kapitaltilgangen, og sammen med sterkt økende kullpriser førte det til en ny giv blant norske interesser. I Norge hadde det også lenge vokst frem en stadig økende politisk interesse for Svalbard. Målet om å få suvereniteten over øyriket, som fremdeles var for ingenmannsland å regne, fikk stadig høyere prioritet.

#### STORE NORSKE SPITSBERGEN KULKOMPANI A/S

Anlegget i Longyear City ble solgt fra Arctic Coal Company Ltd. til det nystartede Store Norske Spitsbergen Kulkompani A/S (SNSK) i 1916. Adolf Hoel skriver i "Svalbards historie 1596-1965" at overtagelsen av Arctic Coal Company Ltd. sine kullfelter og anlegg var nøkkelen til at Norge senere fikk suvereniteten over Svalbard. SNSK har stått for all senere kulldrift i og rundt Longyearbyen.

Det ble lagt optimistiske planer om å utvide produksjonen fra 50.000 til 200 000 tonn. Alt så lyst ut inntil 3. januar 1920 da en stor kullstøveksplasjon i gruva satte en stopper for videre drift. Av 300 overvintrende omkom nær 10% (26 mann). At det i tillegg inntraff midtvinters i den mørkeste årstiden når man var helt isolert fra omverdenen, bidro til å gjøre dette til en ufattelig tragedie for befolkningen i Longyearbyen. Gruve 1 kom aldri mer i drift. SNSK produserte totalt 124.010 tonn kull mellom 1917-1920. I tillegg kommer det Arctic Coal Company Ltd. produserte før dette.

Eksplasjonen var også en katastrofe for SNSK som bedrift. Det måtte investeres for å starte en ny gruve (Gruve 2) raskest mulig. Fallende kullpriser ved krigens slutt gjorde at selskapet gikk inn i en økonomisk krise. Staten trådte støttende til, noe som bidro til å gi argumenter for at Norge skulle overta øygruppen.



*Daganlegget til Nye Gruve 2 er bevart ganske intakt, men taubanen blåste ned i en orkan.*

Gruve 2 ble drevet i fjellet Sukkertoppen fra 1921 til 1937, mens Nye Gruve 2 lenger inn i Longyeardalen mot Larsbreen var i drift fra 1937 til 1968. Gruveinnganger og ventilasjonsåpninger i tilknytning til Gruve 2 er bevart, og mesteparten av daganlegget ved Nye Gruve 2 er intakt. Gruve 2 ble skutt i brann av det tyske slagskipet Scharnhorst 8. september 1943, og det brant visstnok i gruva helt til ut på 1960-tallet. Totalt er det fra Gruve 2 og Nye Gruve 2 produsert nærmere 8 millioner tonn kull.

Nye Gruve 1 ble startet lenger inn i Longyeardalen ved Sverdrupbyen, og driften pågikk fra 1939 til 1958. Mesteparten av bygningene i Sverdrupbyen ble brent og jevnet med jorden i 1985, fordi husene var i dårlig forfatning. Bare taubanen, et par hus, en gruveinngang og et damanlegg står i dag igjen. Det ble produsert over en million tonn kull fra Nye Gruve 1.



*Kullaget i Gruve 3 var stedvis svært tynt og man måtte arbeide liggende.*

Gruve 3 ovenfor flyplassen var i drift fra 1971 til 1996. Gruva har siden nedleggelsen vært brukt som museumsgruve siden daganlegget er intakt og store deler av gruva er tilgjengelig. Museumsgruva er nå stengt, men det foreligger planer om gjenåpning. Det ble produsert drøyt 4 millioner tonn kull fra Gruve 3.

Gruve 4 ble drevet fra 1966 til 1979 i fjellet Sarkofagen mellom Longyearbreen og Larsbreen innerst i Longyeardalen. Bare dagåpningen og steintippene sees i dag. Det ble produsert under 100.000 tonn kull fra Gruve 4.

Gruve 5 ligger i Endalen, en sidedal til Adventdalen, og var i drift fra 1959 til opp på 1970-tallet. Deler av daganlegget og fjellheisen står noenlunde intakt. Det ble produsert omlag 3,5 millioner tonn kull fra Gruve 5.

Gruve 6 ligger i fjellsiden på Bolternosa ved utløpet av Todalen og var i drift fra 1969 til 1981. Også her er daganlegget og fjellheisen intakt. Det ble produsert omlag 2,4 millioner tonn kull fra Gruve 6.

Gruve 7 ligger ved utløpet av Bolterdalen på fjellet Breinosa 15 km øst for Longyearbyen. Ordinær drift startet i 1972 og pågår fremdeles. Kullaget er gjennomsnittlig 1,4 meter høyt og tas ut ved såkalt "rom og pilardrift". Beltegående maskiner med en heve- og senkbar roterende trommel med ståltenner på skaver ut kullet i et



*Daganlegget ved Gruve 7.*

rutemønster av gruveganger. Mellom disse gruvegangene må det settes igjen pilarer av kull for å holde fjellet oppe. Man får ikke ut like stor prosentandel av kullfløtsen som ved andre metoder, men metoden er svært fleksibel. Kullet fraktes ut av gruva på transportbelter, lagres i silo og kjøres med lastebil til kullageret på Hotellneset i Longyearbyen for skipning.



Inne i Gruve 7.

En tredjedel av produksjonen går til kraftverket i Longyearbyen mens resten går til eksport. Årsproduksjonen (2010) er omlag 65.000 tonn, og samlet totalproduksjon hittil omlag 5 millioner tonn. Gruva har reserver på omlag 2 millioner tonn kull, med mulige tilleggsreserver på ytterligere 2 millioner tonn. Dette vil holde til mange års videre drift med dagens produksjonsnivå.

Driftsperiodene nevnt ovenfor refererer seg til når gruvene var i ordinær drift. I noen av gruvene ble det drevet forberedende arbeider i flere år før ordinær drift startet, og opprydningsarbeider i en periode etter at driften ble avsluttet.

De fleste av kullforekomstene nær Longyearbyen er nå utdrevet. Den samlede produksjonen fra gruvene i området er rundt 26 millioner tonn. Kulldriften dannet grunnlaget for etableringen av Longyearbysamfunnet, og aktiviteten i Longyearbyen i dag er i stor grad basert på den infrastrukturen som ble etablert i forbindelse med gravedriften.

## SVEAGRUVA

60 km syd for Longyearbyen ligger gruvesamfunnet Sveagruva innerst i Van Mijenfjorden.

I Sveagruva er det to kullfløtser som det har vært drift på. Den tykkeste, Sveafløtsen, er opptil 5 meter tykk, men da med et skiferlag av varierende tykkelse omtrent i midten som gjør at ikke alt kan brytes. 5 meter kull er dannet fra 50-60 meter tykke torvlag som ble presset sammen av vekten av sedimentlag som ble avsatt oppå torvlagene.



Aksjebrev AB Spetsbergens Svenska Kolfält.

Det svenske selskapet AB Spetsbergens Svenska Kolfält startet opp driften i Sveagruva i 1917 etter at svenskene hadde drevet undersøkelser i området siden 1910. Den svenske staten ble aksjonær i selskapet i 1921, og det skiftet navn til Svenska Stenkolsaktiebolaget Spetsbergen. En brann i 1925 førte til at driften ble nedlagt.

Anlegget ble solgt til SNSK i 1934 for 1 million kroner. I august 1944 ble Sveagruva brent ned til grunnen av mannskapet på en tysk ubåt. Anlegget måtte bygges opp igjen rett etter krigen og siden var det periodevis drift i gruva Svea Vest inntil den var utdrevet og ble stengt i 2000.



Kullaget i Svea Vest var opptil 5 meter tykt, men med et skiferlag i midten. Bergmester Johs. Vik.

## SVEA NORD - STORE NORSKES HOVEDGRUVE

Omlag 5 km øst for Sveagruva ligger det såkalte Sentralfeltet med Svalbards hittil største kjente kullforekomst. Også den av tertiær alder - Sveafløtsen. Forekomsten ble kartlagt med diamantboringer på 1990-tallet og ordinær kullproduksjon i gruva, som fikk navnet Svea Nord, startet i 2002 etter flere år med forberedende arbeider.

Driftsmetoden er såkalt mekanisert strossedrift, som i korte trekk går ut på at en såkalt kuttmaskin med en stor roterende trommel med ståltenner skaver ut kullet i en høyde på drøyt 3 meter langs en 250 meter lang gruvegang (strossa). Fjellet holdes oppe av hydrauliske stempler mens kuttmaskinen går frem og tilbake på strossa og gnager seg innover i kullaget i opptil 3,5 kilometers lengde.



Kuttmaskinen inne på strossa i Svea Nord med trommelen med tennene som skaver ut kullet.

Stemplene flyttes etter kuttmaskinen når denne forflytter seg innover i fjellet, og da går fjellet i kontrollert ras der kullaget er tatt ut. Kullet fraktes kontinuerlig ut av gruva på et transportbelte, over på lastebiler til et renseverk som skiller ut skifer og stein fra kullet, før salgsproduktet går til lager og avventer skipning. Årsproduksjonen har vært oppe i over 4 millioner tonn (2007). Pga. isforholdene i Van Mijenfjorden kan kullet bare skipes i løpet av en kort sommersesong.

Hoveddelen av kullet i Svea Nord er nå tatt ut, og selskapet planlegger at fremtidig drift på de resterende kullreserver skal suppleres med uttak fra et kullfelt rett nord for Sentralfeltet, Lunckefjellet. Selskapet har også påvist mindre kullreserver andre steder rundt Sveagruva som eventuelt kan drives parallelt med uttak Lunckefjellet og de siste reservene i Svea Nord.

## STORE NORSKE I DAG

I 1976 bevilget stortinget midler til statlig overtakelse av de privateide aksjene i SNSK. Staten ved Nærings- og handelsdepartementet er i dag eier av 99,9 % av aksjene, resten eies av private aksjonærer.



Aksjebrev SNSK.



Betalingsmerker SNSK.

SNSK er den nest største grunneieren på Svalbard etter staten. De er også den største innehaveren av bergrettigheter på Svalbard (funnpunkter og utmål).

I dag består konsernet "Store Norske" av morselskapet "Store Norske Spitsbergen Kulkompani A/S" som har tre heleide datterselskap: "Store Norske Spitsbergen Grubekompani A/S" som står for konsernets

gruvedrift på Svalbard, et selskap som eier og leier ut konsernets boliger, samt "Store Norske Gull A/S" som driver letevirksomhet etter metaller både på Svalbard og på fastlandet. Konsernet hadde 337 ansatte i 2010, omsatte for omlag 1,5 milliarder kroner og hadde et overskudd før skatt på 350 millioner kroner. Kullprisen har de siste årene svingt mellom US \$ 64 og 175 pr tonn (US\$ 131 i 2010). Totalproduksjonen fra alle gruver selskapet har hatt i drift på Svalbard var ved utgangen av 2011 omlag 52 millioner tonn.

## HVA BRUKES KULLET FRA SVEA NORD TIL ?

Av kullproduksjon på rundt 1,9 millioner tonn i 2010 ble det solgt omlag 1,7 millioner tonn. Av dette gikk omlag 1,4 millioner tonn til eksport som såkalt energikull som brukes til produksjon av strøm og fjernvarme i kullkraftverk. Kjøperne er kunder i Europa (hovedsakelig i Tyskland, Portugal, Danmark) samt 26.000 tonn til Norges eneste kullkraftverk som ligger i Longyearbyen. Resten (300.000 tonn) gikk hovedsakelig til sement- metallurgisk og annen industri. På snsk.no finner du mer informasjon om selskapet og dets virksomhet.

## KINGS BAY KULL COMP. AS

Ishavsreder Peter S. Brandal fra Sunnmøre sikret seg i 1916 et allerede okkupert område med kullforekomster ved Kongsfjorden nordvest på Svalbard. Der hadde det allerede i noen år foregått spredt prøvedrift av norske og britiske ekspedisjoner. Krigsutbruddet hadde gjort at det var knapphet på kull, og Brandal ville skaffe eget kull til sine ishavsskuter. Kings Bay Kull Comp. AS ble stiftet i 1916 og startet produksjon i den allerede eksisterende Agnes Gruve. 300 jobbet i gruvene om sommeren mens vinterstyrken var det halve. I 1918 ble det bygget kraftstasjon med dampmaskin, og ytterligere en gruve ble åpnet (Advokaten).



Ny-Ålesund består i dag av en blanding av gamle bygg fra gruvedriften og forskningsstasjoner bygget de senere årene.



Bruer, jernbanetraseer og rester av dagåpninger er alt som er igjen i gruveområdet i Ny-Ålesund. Sporene etter gruvedriften skulle slettes etter Kings Bay-saken i 1962.

Økonomien var imidlertid ikke tilfredsstillende, og staten gikk inn med støtte. Flere mindre gruver åpnes ut over 1920-tallet, men gjentatte gruveulykker og gass- og kullstøveksplisjoner skapte stadige problemer for driften. Det ble driftsstans fra 1929, og staten tok over gruvene i 1933. I 1945 ble gruveanlegget satt i stand etter den lange perioden uten drift. Etter at produksjonen hadde kommet i gang for fullt mot slutten av 1940-tallet, ble bedriften rammet av flere store gass- og kullstøveksplisjoner med mange omkomne.

En medvirkende årsak til de mange gasseksplisjonerne er trolig at i motsetning til i Longyearbyen der kullagene ligger høyt oppe i fjellsidene, så ligger kullagene i Ny-Ålesund under havnivå. Det har medført at kullet naturlige høye innhold av metangass har blitt bevart i langt større grad i Ny-Ålesund enn i Longyearbyen. Ventilasjonen i kullgruvene skal fjerne denne metangassen som kontinuerlig lekker ut av kullaget ved produksjon, før den når eksplosive nivåer. I Ny-Ålesund bød dette på problemer.

Serien med eksplosjoner i gruvene kulminerte 5. november 1962 med det som skulle bli kjent som "Kings Bay-saken". I eksplosjonen denne dagen omkom 21 mann i gruva. 11 av dem fant sin

permanente grav i gruva da den begynte å brenne etter eksplosjonen og den etter hvert også ble fylt med vann. Gruva ble formelt nedlagt høsten 1963.

Ulykken fikk store politiske følger og skapte en voldsom strid i Stortinget. Gerhardsen-regjeringen måtte gå etter kritikk for ikke å ha fulgt opp Stortingets "ufravelige forutsetning" om forsvarlig drift, og ikke vist tilstrekkelig initiativ til å rette opp de sikkerhetsmessige svakhetene. Kings Bay-saken satte arbeidsmiljø og sikkerhet på arbeidsplassene på dagsorden i landet vårt.

I dag inngår den infrastrukturen som stod igjen etter gruvedriften i Ny-Ålesund i den internasjonale forskningsstasjonen som vokste frem etter at Norsk Polarinstitutt etablerte seg der i 1968. Det er bestemt at Ny-Ålesund skal være hovedsete for naturvitenskapelig forskning og miljøovervåking på Svalbard. Mange nasjoner har etablert sine forskningsanlegg der.

## BJØRNØEN A/S

Midtveis mellom fastlands-Norge og Spitsbergen ligger Bjørnøya (omlag 178 km<sup>2</sup>). Nordøst på øya er det et område med

kullag av karbon alder. Kullet ble oppdaget allerede i 1609 av engelskmannen Jonas Poole. Noen drift ble det ikke, men dampskip hentet kull til eget bruk blant annet i 1868. En tysk ekspedisjon brøt 80 tonn kull i 1899 og 7 tonn i 1900.



Gruveåpning ved Tunheim på Bjørnøya.

I/S Bjørnøen Kulkompani ble stiftet av fire mann fra Jæren tidlig på 1900-tallet. Bygging av anlegg og småskala kulldrift på Tunheim nordøst på Bjørnøya ble igangsatt med et belegg på opptil 200 mann. Rundt 25 bygninger og kraftstasjon ble oppført, og det ble anlagt jernbane ned til utskipningsanlegget en drøy kilometer fra gruva. Tunheim fikk postkontor i 1917 og meteorologisk stasjon året etter. Selskapet skiftet navn til Bjørnøen A/S i 1918. Driften gikk ikke så godt, og de søkte i 1919 staten om støtte til videre drift. Dette ble innvilget, og staten bidro med 9,3 millioner kroner i støtte frem til driften ble nedlagt i 1925, fordi geologisk kartlegging viste at forekomsten var for liten, og at kullet var av for dårlig kvalitet. Totalt 116.000 tonn kull ble skipet fra Tunheim. Staten kjøpte alle aksjene i selskapet i 1933. I dag er det bare en meteorologisk stasjon på Bjørnøya.

## PYRAMIDEN

I 1910 sendte den svenske næringsforeningen for jernindustrien, Jernkontoret,



Fjellet Pyramiden har gitt navnet til byen. Gruvegangene strekker seg horisontalt bakover i fjellet i flere nivåer pga. de mange forkastningene.

en ekspedisjon til Svalbard for å finne kullforekomster til svensk jernindustri. De annekterte blant annet området rundt fjellet Pyramiden der det var kullforekomster av karbon alder. I årene som fulgte, utrustet Jernkontoret flere ekspedisjoner som reiste til Svalbard for å kartlegge forekomstene. I 1916 ble AB Spetsbergens Svenska Kolfält etablert, og de startet opp Sveagruvan i Van Mijenfjorden året etter. I 1921 tok det nystartede Svenska Stenkolsaktiebolaget Spetsbergen over og drev undersøkelser frem til de gikk konkurs i 1927.

Selskapets eiendommer ble etter hvert overdratt til et nyopprettet statlig sovjetisk kullgruveselskap Trust Arktikugol ("Trusten arktisk kull") i 1931. Selskapet startet forberedelser til kullgravedriften i Pyramiden og bygde infrastruktur og gruveganger med tanke på omfattende drift. Krigen avbrøt arbeidene, som ble gjenopptatt i 1946. Den første

kullproduksjonen kom så smått i gang i 1947 og pågikk frem til nedleggelsen i 1998 med en total produksjon på rundt 8 millioner tonn kull. Pyramiden er i dag en spøkelsesby som er åpen for turister deler av året.

## BARENTSBURG

Det nederlandske selskapet N.V. Nederlandsche Spitsbergen Compagnie (NESPICO) kjøpte ut ulike eiere av kullforekomstene øst for Grøn fjorden i 1921 og startet opp kulldrift i Barentsburg. De drev frem til gruvene ble solgt til Trust Arktikugol for 3,5 millioner kroner i 1932 etter at Norge hadde takket nei til å kjøpe anlegget. Det var produksjon frem til



Barentsburg ligger ved Grøn fjorden og kullag og gruver går skrått nedover i fjellet mot øst.



På grunn av eksplosjonsfaren i kullgruver er det oftest forbudt å fotografere i gruva. Dette er et av få bilder jeg fikk tatt inne i gruva i Barentsburg etter at metangasskonsentrasjonen var målt.

1941 da alle bosetninger på Svalbard ble evakuert. Barentsburg ble i likhet med Longyearbyen og Sveagruva sterkt ødelagt i krigshandlinger og måtte gjenoppbygges etter krigen.



Russiske gruvearbeidere utenfor den nå nedlagte "Kontraktgruva" som Trust Arktikugol drev på utmål leid av SNSK. I dag skjer all produksjon i "Vår Egen Gruve" - på egne utmål.

Også i Barentsburg er det kull av tertiær alder som det drives på. Tykkelsen på de to kullagene det har vært drift på, har typisk vært en drøy meter til halvannen meter. Driftsmetoden er i prinsippet den samme som i Svea Nord, mekanisert strossedrift. Driftsforholdene er vanskelige med store spenninger i fjellet. Etter flere store gruveulykker med kullstøvekspløsjoner med derpå følgende gruvebranner i de senere årene, har produksjonen falt fra et maksimum på 415.000 tonn i 2000 til rundt 100.000 tonn nå. Totalt er det produsert over 12 millioner tonn kull i Barentsburg, og det er ikke så store reserver igjen.



Trust Arktikugol er det eneste gruveselskapet som har hatt egne mynter i omløp på Svalbard. Både Trust Arktikugol og flere andre selskaper har hatt egne pengesedler helt opp til nyere tid.

Kulldriften har hittil dannet basis for den sovjetiske og senere russiske tilstedeværelsen på Svalbard. Det blir interessant å se hvordan tilstedeværelsen utvikler seg når forekomsten er uttømt og kullgruvedriften opphører. Foreløpig sier selskapet at de har kull for enda noen års drift med nåværende produksjonsnivå.

## GRUMANT

Mellom Barentsburg og Longyearbyen ligger det nedlagte sovjetiske gruvesamfunnet Grumant som var forbundet med utskipningsanlegget i Colesbukta med en jernbane.



Bare noen få bygninger står igjen etter gruvedriften i Grumant. På det meste (1950) bodde nærmere 1000 mennesker her, inneklemt mellom de bratte fjellene og Isfjorden.

Kullforekomstene i Grumant ligger også i den tertiære Firkantenformasjonen. Kullmektigheten i Grumant var på opptil 1,8 meter, inkludert 60 cm kullskifer i midten (såkalt mellomstein). I den østlige delen av området var det en drøy meter kull, men uten mellomstein. Det ble i løpet av hele driftsperioden fra 1913 til 1961 produsert anslagsvis 2 millioner tonn kull fra forekomsten i Grumant.

Området ble først okkupert av The Arctic Coal Company Ltd. i 1905. Senere okkuperte

The Norwegian Exploration Company samme område, og den russiske geologen Rusanov fulgte etter med ytterligere en okkupasjon i 1912. På bakgrunn av Rusanov's ekspedisjon ble Handelshuset Grumant – A.G. Agafeloff & Co. stiftet i Russland i 1913, og undersøkelsesdrift ble igangsatt samme år. Arctic Coal Company Ltd., som mente å ha førsteretten til området, protesterte. Handelshuset Grumant drev videre undersøkelser frem til 1915 da The Anglo Russian Grumant Company Ltd. ble stiftet i London, for å kjøpe kullrettighetene.

Anglo Russian tok frem til 1927 ut 62.200 tonn kull. Problemene rundt de ulike eiendomskrav til området ble etter hvert løst, og Anglo Russian ble ved utløpet av 1927 definitivt eier av området. I 1931 startet det sovjetiske gruveselskapet Sojusljesprom opp ny forsøksdrift i Grumant, og området ble sent på året overdratt til det nystartede Sovjetiske statsselskapet Trust Arktikugol.

Gruveanlegget i Grumant ble etter dette utvidet, og driften trappet opp. Pga. vanskelige grunnforhold kunne ikke kaianlegg bygges i sjøen utenfor Grumant. Kullet måtte fraktes ut til kullbåtene i



Jernbanetraseen mellom Grumant og Colesbukta med Rusanovhuset i bakgrunnen.

prammer, noe som var svært tungvint i lengden. I forbindelse med evakueringen av hele befolkningen på Svalbard i 1941 ble det satt fyr på kullageret og noen bygninger i Grumant. Bedre ble det ikke av at tyske krigsskip skjøt i stykker de fleste av de resterende bygninger høsten 1943. Anlegget måtte derved bygges opp igjen fra grunnen i 1946.

Tidlig på 50-tallet ble det drevet en 1,4 km lang tunnel og anlagt en 8 km lang overbygget elektrisk jernbane mellom Grumant og Colesbukta. Tog med 30 vogner fraktet kullet til utskipningshavnen i Colesbukta. Anleggene ble stadig utvidet og nye bygninger oppført frem til nedleggelsen i 1962. Ny kraftstasjon ble ferdigstilt så sent som det året driften ble nedlagt. I forbindelse med kullboringer i området bodde det periodevis folk i Colesbukta til opp på 1970-80 tallet. En ny

forekomst skulle kartlegges med tanke på fremtidig drift.

Først rundt år 2000 lanserte Trust Arktikugol konkrete planer om oppstart av ny gruve i Colesbukta etter å ha kartlagt kullforekomsten i detalj. Noen av de gamle bygningene ble satt i stand, og den gamle kraftstasjonen ble jevnet med jorden. Det ble foretatt grunnarbeider i forbindelse med forberedelsene til bygging av kai, og det russiske flagget vaiet over husene. Her skulle det ryddes plass til et nytt gruvesamfunn. Det ble søkt om tillatelse til å bygge vei langs Isfjorden mellom Barentsburg og Colesbukta, noe norske miljømyndigheter var svært skeptiske til. Deretter stoppet det brått opp. Pengene, som visstnok var bevilget til forberedelsene av oppstart, ble trukket tilbake. Tiden gikk og planene ble lagt på is. Oppstartskostnadene ble for store.

Booking of activities, summer and winter  
 Wilderness Store and Dog equipment  
 We offer training for applying dogs as polar bears guards  
 Wild Man Camp  
 Art Man Nature Hiking  
 Visit Gammen for lunch, dinner, coffee/tea and 'svele'  
 Visit Arctic Bay Exhibition by Professor Vigdis Holen, the first female fine-artist working at Svalbard in recent times  
 Tommy's Photo Lodge/Beds

**Svalbard Villmarkssenter**  
 info@svalbardvillmarkssenter.no  
 tlf: +47 79021700 / +47 80790076

# Minerallokaliteter på Svalbard

Av Torfinn Kjærnet

De fleste minerallokaliteter, som har interesse ut fra en mineralsamlers synsvinkel, har vært kjent siden begynnelsen av 1900-tallet. Siden Svalbards geologi domineres av yngre, sedimentære bergarter og 60 % av landområdene er dekket av isbreer, kjenner vi ikke til et like bredt spekter av minerallokaliteter på Svalbard som på fastlandet. Svalbard er et eldorado for fossilsamleren mer enn for mineralsamleren. Noen minerallokaliteter som skiller seg fra dem vi er vant til på fastlandet, finnes imidlertid. Nedenfor skal vi se nærmere på et utvalg av disse.

## BLYFOREKOMSTENE PÅ BJØRNØYA

Første skriftlige beskrivelse av funn av blymalm på Bjørnøya er fra 1603 da mannskapet på den engelske båten "Grace" oppdaget et stykke galenitt (blyglans) på stranden sydøst på Bjørnøya. En ny ekspedisjon sommeren 1605 tok med 15 kilo galenitt som denne gangen ble funnet i fast fjell. Ekspedisjonen drev forøvrig også fangst, og tok i løpet av 6 timer livet av 7-800 hvalross som hadde lagt seg på stranden for å slappe av. Bare tennene ble tatt vare på, og hvalrosskadaverne ble et festmåltid for det øvrige dyrelivet i lang tid etterpå.

Etter dette gikk det over 300 år før blyforekomstene ble forsøkt utnyttet kommersielt. 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. Driften skal ha gått med overskudd, fordi det var lett å skille ut ren blymalm for hånd. Bergmesteren befarte forekomstene flere ganger og kom etter hvert til at de ikke var drivverdige. Prøvedriften ble derfor innstilt. Etter dette skjedde ingenting før i 1984-85, da

SNSK fikk utført prospekteringsarbeider i området. Selskapet valgte å ikke gå videre med undersøkelser, og Bjørnøya ble fredet som naturreservat i 2002.

Sør på Bjørnøya finner vi karbonatbergarter tilhørende grunnfjellet. Innenfor et område på 5-6 km<sup>2</sup> er disse bergartene gjennomsett av ganger med barytt, kalsitt, galenitt og mindre mengder sfaleritt, chalkopyritt, fluoritt, witheritt og strontianitt. Gangene skjærer lag med aldre helt opp til og med perm og må derfor være av trias alder eller yngre.



Stoll og skinneveg ved blygruben Gruben.

Fra mineralsamlerens synspunkt er forekomstene Gruben og Blyhatten de mest interessante. I Gruben opptrer grovkrystallin hvit kalsitt som grunnmasse i uregelmessige ganger på opptil flere meters bredde. Kalsitt-individene kan bli opptil to meter lange og opptrer i radiære aggregater. Ytre krystallflater er det lite av da det er lite druserom i forekomsten. Opptil 2 cm spaltestykker av klar kalsitt, varianten dobbeltspat, finnes på tippene.

Ved Gruben har grovkrystallin, hvit barytt utviklet bladige krystallaggregater som kan være overstrødd med opptil et par millimeter store matte krystaller av chalkopyritt. Barytt ble ikke tatt vare på

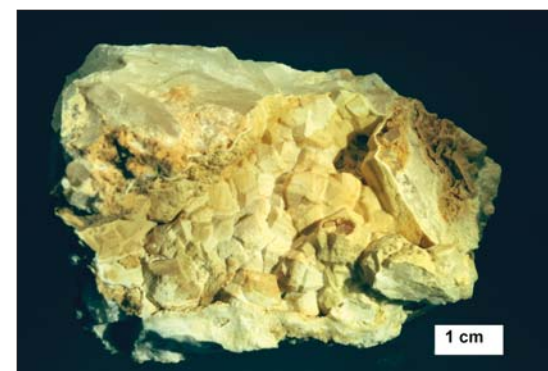
ved gruvedriften, og stuffene man kan finne på tippene har mye skader på de skjøre krystallene.



Kuboktaedre av galenitt fra Gruben.

Både ved Gruben og Blyhatten finnes rikelig galenitt i tildels velkrystalliserte kuber og kuboktaedre fra 1 cm opp til mer enn 10 cm kantlengde i en grunnmasse av kalsitt. De største krystallene er ikke så veldig velkrystalliserte og er uregelmessig utviklet. 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. Hydrosinkitt finnes sparsomt som hvite skorper på sfaleritt.

Ved Blyhatten finnes av og til tønneformede sekskantede krystaller av witheritt med opptil 5 cm lengde. Lenger vest, ved



Witherittkrystaller fra Blyhatten.

Skutilen, er det funnet opptil 1 cm witheritt krystaller som er dekket av et tynt lag barytt i en grunnmasse av kalsitt.



Strontianitt som massivt vifteformet aggregat fra Måkeholmen.

På Kapp Roaldkvam på Måkeholmen helt sydøst på Bjørnøya opptrer stenglig massiv hvit strontianitt som gangfyllinger av opptil 5 cm bredde sammen med barytt, galenitt og mindre mengder andre mineraler. Strontianitt er også observert i et skjerp 600 m øst for Gruben.

Både witheritt og strontianitt er trolig relativt utbredt i hydrotermalgangene sydøst på Bjørnøya. Witheritt er svakt vannløselig, er giftig og går langsomt i oppløsning når det ligger ute på tippene over lang tid.

Bjørnøya er tilgjengelig med båt, men ilandstigningsforholdene på øya er vanskelig pga. en bratt kystlinje. Det er ferdselsforbud på deler av øya i deler av året pga. fuglekoloniene. Øya er berømt for antall tåkedager gjennom året, men har et vesentlig mildere klima enn resten av Svalbard siden øya ligger mye lenger syd.

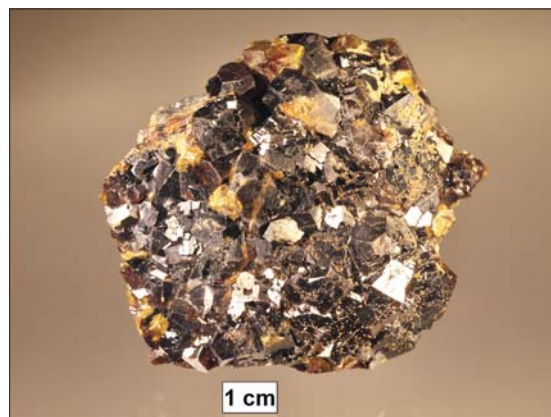
## SINKHOLMEN I BELLSUND

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





*Sinkholmen med breksjesone fylt av hvit kalsitt.*



*Brune, jernfattige sfalerittkrystaller fra Sinkholmen.*

opdaget en rik mineralisering med sinkblende 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.

Holmen består av senprekambriske karbonatbergarter som i tertiær alder eller senere har blitt sterkt foldet, breksjert og gjennomvannet av en SV-NØ gående forkastning. Hydrotermale løsninger har avsatt grovkrystallin hvit kalsitt med mørk sfaleritt, flusspat og en rekke sulfider som er påvist malmmikroskopisk (bla. idaitt, digenitt, tetrahedritt). Uidentifiserte sekundære blå og grønne kobberminerale opptrer sparsomt på sprekker i kalsitten.

På nordøstsiden av holmen inneholder en breksjert sone i de mørkegrå karbonatene lys sjokoladebrun til orangebrun 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 kvartskrystaller. Mikroskopiske chalkopyritt krystaller finnes av og til som støvlignende belegg på sfalerittkrystallene.

Sinkholmen er tilgjengelig med båt, men det er urent farvann rundt holmene, og de ligger værutsatt til.

#### ANHYDRITT OG GIPS

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 avsatt på kystnære sandsletter som har blitt periodevis oversvømmet av havvann. Havvannet har fordampet og utfelt gips, anhydritt og halitt. Lettløselig halitt har senere blitt oppløst igjen. Anhydrittlagene er ofte omdannet til gips i den overflatenære sonen.

Det har vært forsøksdrift på gips blant annet i Skansbukta ved Billefjorden og på Kapp Schoultz ved Tempelfjorden rundt 1918. Rester etter denne driften sees ennå. 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.

Suvenirbutikken i Barentsburg selger av og til suvenirer laget av glinsende bølgete plater av hvit, gjennomskinnelig gips (selenitt) som de visstnok skal ha funnet i Tordalen innenfor Pyramiden. Naturlige krystaller av gips er ikke kjent fra Svalbard.

Skansbukta er lett tilgjengelig på organiserte båtturer fra Longyearbyen om sommeren.



*Gruveåpningen til gipsgruva i Skansbukta.*



*Naturlig 30 cm høy "anhydrittskulptur" funnet i sjøen ved Kapp Fleur de Lys rett øst for Skansbukta.*

#### BARYTTGANGER VEST FOR WIJDEFJORDEN

Tallrike hydrotermale ganger med barytt finnes i området mellom Wijdefjorden og Bockfjorden.



*Omlag 1 meter bred, massiv baryttgang i Zeipeldalen.*

Gangene er trolig dannet ved at varmt vann har sirkulert i de relativt porøse sandsteinene i området og løst opp barium fra disse. Barytt har så blitt utfelt når det bariumrike vannet har møtt sulfatrikt vann i sprekkesystemer i dypet. Analyser av barytten viser at den er usedvanlig ren og fri for forurensinger.

Noen ganger opptrer kobbersulfider i små mengder sammen med grønne belegg av malakitt i den hvite barytten. Det er ikke uvanlig med opptil 2 cm store kvartskrystaller, ofte ganske klare. Kalsitt opptrer som bladige, hvite masser. I en baryttgang på et par meters bredde nede i Zeipeldalen, og på Ridderborgen litt lenger nord, finnes av og til druserom med baryttkrystaller som kan være vannklare og opptil 3-4 cm lange.



Vannklar baryttkrystall fra Zeipeldalen.

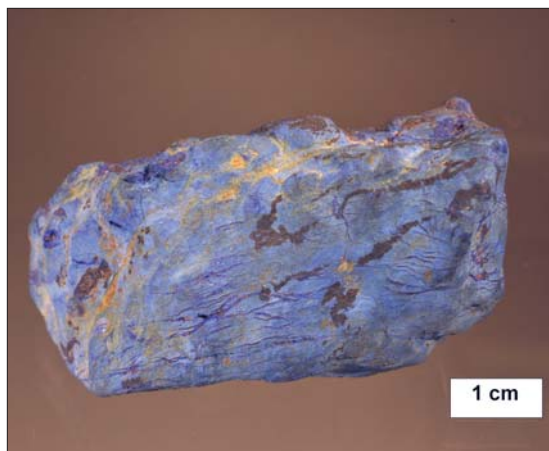
Zeipeldalen og Ridderborgen er greit tilgjengelige til fots fra Austfjorden hvis man kommer seg dit med båt.

#### ASURITT PÅ SIGURDFJELLET

På Sigurd fjellet, vest for Vonbreen nordvest på Svalbard, finner vi vulkanske bergarter dannet i tilknytning til en flere kilometer lang spaltevulkan. Syd for denne ryggen er det et platå med rød devonsk sandstein og løsblokker av en omvandlet rødlig bergart med sprekkefyllinger av asuritt og andre sekundære kobbermineraler. Blokkene finnes også i fast fjell på platået, men lite fast fjell er blottet her.

Asuritt opptrer av og til som mikrokrystaller i små druser, men vanligere er opptil 5 cm tykke massive finkornede lyseblå årer av asuritt med andre mineraler iblandet. Mikrokrystaller 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. Chalcositt og spor av galenitt, litt barytt og andre mineraler er også observert.

Russiske geologer, som har hatt leir på platået, rensket området for mye av materialet på 1980-tallet. De solgte asuritten som suvenirer i Barentsburg

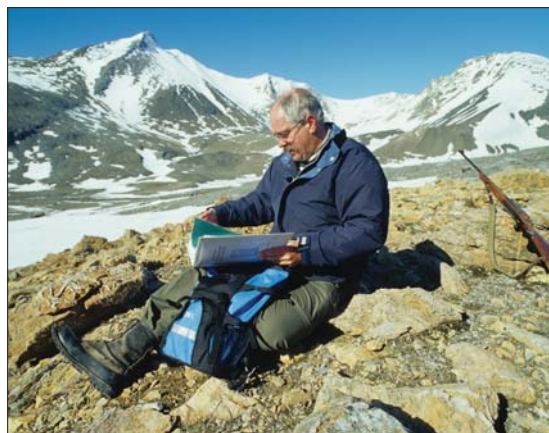


Massiv, finkornet asuritt fra Sigurd fjellet.

og forsøkte også å selge noe av det på steinmesser i utlandet. I dag er det derfor vanskelig å finne pene stuffer. Området ligger høyt over havet og langt mot nord og har hyppige snøfall også midt på sommeren. Sigurd fjellet er tilgjengelig til fots etter en drøy tur fra nærmeste fjord.

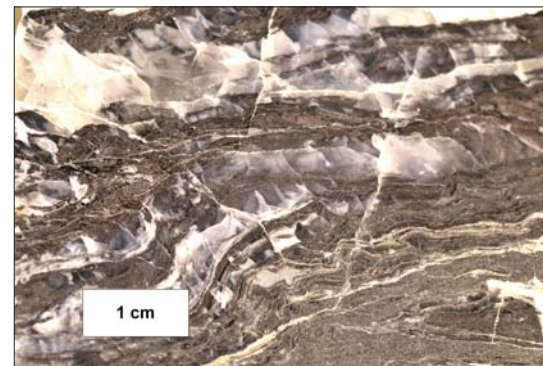
#### SULFIDER VED MOTALAFJELLA

6-7 km syd for St. Jonsfjorden på vestkysten av Spitsbergen ligger Motalafjella som består av metamorfe bergarter som blant annet fyllitt, dolomitt, og skifre dannet under høyt trykk. Mineralet karfolitt er beskrevet i tynnslip i bergarter herfra.



Professor Krister Sundblad med Motalafjella i bakgrunnen.

Russiske geologer fra Trust Arktikugol oppdaget løsblokker rike på sulfider i vestskråningen av fjellet tidlig på 1990-tallet. De kobbermineraliserte løsblokkene ble nylig undersøkt nærmere av geologen Nigel Cook, og det viser seg at hovedsulfidet på lokaliteten er jordanitt. I tillegg forekommer mindre mengder chalkositt, chalkopyritt, tetrahedritt og sekundærmineralene asuritt og malakitt.



Polert malmprøve fra Motalafjella som viser grå jordanitt som finkornede bånd i hvit massiv fluoritt.

Sulfidene opptrer som massive, finkornede årer og masser av flere cm tykkelse, ofte i en grunnmasse av finkornet hvit fluoritt. Videre undersøkelser av mineralogien til mineraliseringen vil forhåpentligvis påvise andre uvanlige mineraler, mest trolig sulfider.

Motalafjella er tilgjengelig til fots (7 km) fra Eidembukta i Forlandsundet. Man må hele veien gå i den usedvanlig leirerike og bløte endemorenen til Eidembreen.

#### SKARN MED SPINELL OG KLINOHUMITT VED FUGLEFJORDEN

Prekambriske granitter og migmatittiske gneiser med spredte linser og bånd av marmor er ikke uvanlig på Vasahalvøya nordvest på Spitsbergen. Dolomittmarmorene inneholder ofte klinohumitt og spinell.



Brunorange klinohumittkorn med mørke krystaller av spinell i marmor fra Fuglegattet.

Et slikt marmorband ligger rett ved sjøen og er lett tilgjengelig fra båt i Lestrisbreens østre sidemorene på sørsiden av Fuglegattet i Fuglefjorden. En om lag 20 meter bred lysegrå grovkornet sone med marmor er her blottet. 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 aggregater av flogopittkrystaller, opptil en halv cm store mørk blåfiolette velutviklede oktaedre av magnesiumrik spinell og en rekke andre mineraler i mindre mengder.

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.

#### SKODDEFJELLET PEGMATITTENE

I gneiser og glimmerskifre tilhørende Svalbards grunnfjell ved Skoddefjellet nord for den polske forskningsstasjonen i Hornsund sør på Svalbard opptrer opptil 2 m tykke og 500 m lange grovkornede granittpegmatittganger. Ved siden av kvarts, feltspat og glimmer ble det i 2010 (Prsek) publisert funn av en rekke sjeldne mineraler som columbitt-(Fe), columbitt-

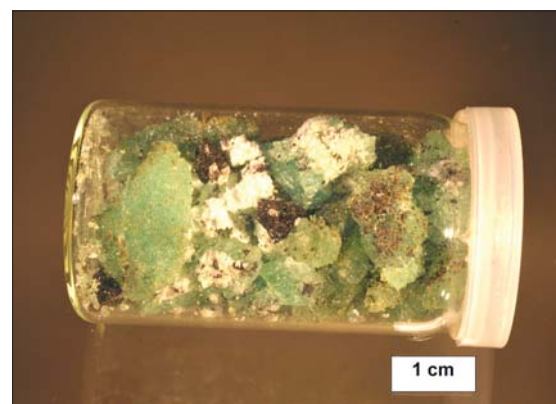
(Mn), fersmitt, hingganitt-(Y), keiviitt-(Y), parisitt-(Ce), synchysitt-(Ce), en rekke mineraler i pyroklorgruppen og mange andre.

Etter beskrivelsen å dømme opptrer de fleste av de sjeldne mineralene i mikroskopisk størrelse opp til noen mm. Polske og tsjekkiske forskere står bak denne første beskrivelsen av jordartsrike granittpegmatitter på Svalbard. Uheldigvis ligger området avsides til og vil neppe få besøk av mineralsamlere med det første. Adkomst til fots fra den polske forskningsstasjonen i Hornsund dit man må komme seg med båt.

#### SVALBARDS YNGSTE MINERALER

Melanteritt opptrer noen ganger som opptil noen cm tykke sprekkefyllinger i øvre del av kullag der mineralet er dannet som et sekundærmineral ved forvitring av sulfider som pyritt og trolig markasitt i kullagene, og i bergartene umiddelbart over kullagene. Mineralet er ikke uvanlig i Gruve 7 ved Longyearbyen men er trolig også utbredt i de fleste kullgruvene på Svalbard.

Det kanskje yngste mineralet dannet på Svalbard, er epsomitt. Det vokser frem som botryoidale gule skorper når bakken



Melanteritt inneholder mye krystallvann ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) og dehydrerer til hvitt pulver hvis det ikke oppbevares lufttett.



Epsomittutfellinger på bakken ved småbåthavna i Longyearbyen. Bildebredde ca. 15 cm.

tørker opp etter regnvær der det er fylt ut med skeidestein. Skeidestein er stein med for lavt kullinnhold eller kull med for høyt steininnhold og med for høyt svovelinnhold til at det kan anvendes. Skeidesteinen skilles ut fra det brukbare kullet i et skeideverk eller oppredningsverk. Ved Longyearbyen lå det tidligere et slik skeideverk like ved småbåthavnen, og det er fylt ut med skeidestein der. Går man dit noen dager etter siste regnvær når bakken har begynt å tørke opp, vil man finne ferske skorper av dette mineralet i store mengder. Den sterkt gule til gulorange fargen gjør det lett gjenkjennelig. Skal du få med deg dette mineralet hjem, må du oppbevare det på et tett glass helt fra det samles inn. Mineralet er identifisert med XRD av Hans Vidar Ellingsen.

#### MINERALER FRA BRENNENDE KULLAG OG SKEIDESTEINSTIPPER

##### Hoelitt

Det eneste mineralet som er originalbeskrevet fra Svalbard er hoelitt ( $\text{C}_{14}\text{H}_8\text{O}_2$ ) (Werenskiold 1922). Hoelitt ble funnet i august 1921 av en norsk Svalbardekspedisjon som tynne gule nåler på undersiden av steinblokker ved et brennende kullag som var påtent i 1913. Kullaget hadde brennt i 8 år, noe

som skyldes langsom forbrenning pga. mangelfull lufttilgang. Mineraler som svovel, salmiakk og hoelitt hadde sublimert som små krystaller på undersiden av steinblokkene. Mineralet ble oppkalt etter Adolf Hoel, lederen av De Norske Svalbard- og ishavsundersøkelsene (senere Norsk Polarinstittutt).



Det mursteinsrøde området midt på bildet er utgående av kullaget som brant i Pyramiden i 1921. Det er det antatte originalfunnstedet for hoelitt.

Jeg lette meg frem til det sannsynlige finnestedet i fjellsiden ovenfor Pyramiden i 2007 på bakgrunn av beskrivelsene fra artikkelen til Werenskiold. Naturlig nok hadde brannen i kullaget forlenget brennt ut, og de sublimerte mineralene som måtte ha vært der, hadde også gått i oppløsning og forsvunnet. Graving i løsmassene på brannstedet resulterte ikke i funn av noe annet en sandstein bakt til mursteinsrøde masser av brannen. Funnstedet er delvis begravd av tipper fra senere års kulldrift i Pyramiden.

##### Pseudomorfose etter spiker

Mange, om ikke de fleste, av tippene ved gruveåpningene i Longyeardalen og i sidedalene videre innover Adventdalen har løpet av årene selvantent. Selvanteningen skyldes at varme som utvikles ved kjemisk oksidasjon av karbon og sulfider i kullet

ikke slipper vekk fort nok med den følge at temperaturen i tippene stiger så mye at kullrester og annet brennbart materiale i tippene antennes. Tippene ved gamle Gruve 2 i Longyeardalen ble skutt i brann av det tyske slagskipet Scharnhorst og to jagere 8. september 1943. Brannen spredte seg til gruva, og det skal visstnok ha brennt i den opp til 1960-tallet.

På tippene utenfor gruveinngangen har det også vært gravd ned en del skrot som spiker, jernbolter samt biter av gruvetogets kjøreledning av kobber. I dag sees dette på de utbrente tippene som pseudomorfoser av massiv hematitt etter jernspiker/bolter og massiv kupritt og antleritt som pseudomorfoser etter kjøreledningen av kobber. Blekbrune og kremhvite, ugjenomsiktige gipskrystaller på noen mm finnes også ofte på tippene. Mineralene er identifisert av Igor Pekov.

#### BRENNENDE SKEIDESTEINSTIPPER I BARENTSBURG

Opp gjennom årene har også mange av tippene ved kullgruvene i Barentsburg selvantent.

Virkelig fart i sakene ble det imidlertid først i 2005 da de store skeidesteinstipper ved det nedlagte oppredningsverket innerst



Brennende skeidesteinstipp syd for Barentsburg vinteren 2005/2006. Et glødende inferno med sur svovelholdig røyk, men kanskje også fødested for nydannet hoelitt.

i Grøn fjorden ved Barentsburg begynte å ryke og dampe. En tipp med anslagsvis en halv million tonn kullholdig skeidestein tok etter hvert fyr med åpne flammer og tippene ved siden av med flere millioner tonn masse fikk stadig sterkere varmeutvikling. Dette produserte svovelholdige avgasser inneholdende miljøskadelige uforbrente hydrokarboner og steinkulltjærestoffer. En sur røyk la seg over Barentsburg og kunne tidvis også luktes i Longyearbyen. Avgassene fra brannen forstyrret målingene ved luftmålestasjonen i Ny-Ålesund 110 km lenger nord.

Eneste lyspunkt i elendigheten var at her var det duket for dannelse av mineraler som hoelitt fra fumarolene (åpningene på overflaten hvor mineraler sublimerer fra de varme gassene som kommer ut av tippene). Gule sublimerer kunne observeres fra avstand mange steder på de brennende tippene, men temperaturen var høy. Rett under overflaten var tippene mange steder

rødglødende og skosålene smeltet hvis man forsøkte å gå inn på tippene. Røyken gjorde det også helseskadelig å ferdes på tippene.

Brannen ble etter hvert slukket ved å bruke bulldosere til å planere ut skeidesteinstippene til større, tynnere tipper. Dette gjør at varmen som utvikles ved oksidasjonen i tippene, lettere unnslipper etter hvert.

Derved unngår man temperaturstigning og derpå følgende antennelse. Jeg flyttet fra Svalbard før tippene var nedkjølt nok til å kunne gjennomføres etter mineraler, men det kan være et potensial for å kunne finne eksempelvis hoelitt både der og ved andre tipper med varmgang.

Prøver av hvite skorper fra en mer nedkjølt, mindre tipp som også brant lenger nord for Barentsburg, viste seg å være et uidentifisert sulfat, trolig et aluminiumsulfat. (Igor Pekov, pers.medd.).



Den nedlagte taubanen som går fra Gruve 6 til Hotellneset.

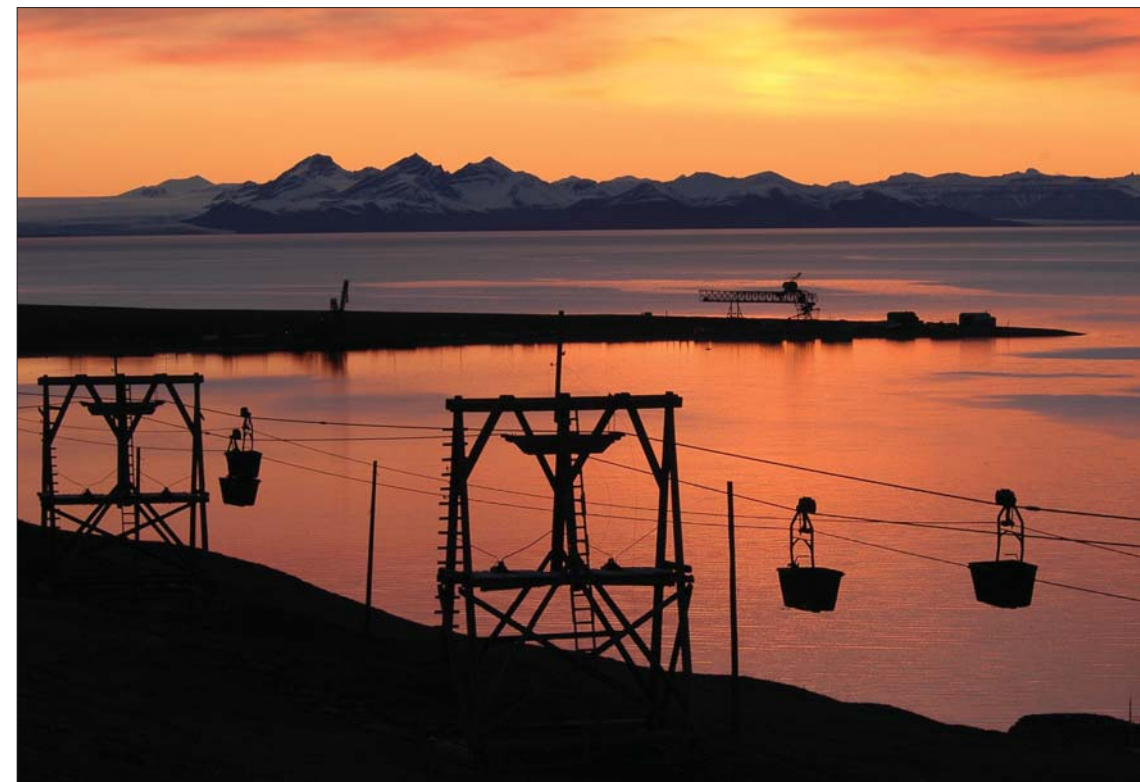
## Steinsamling på Svalbard

Av Torfinn Kjærnet

På Svalbard er det en rekke lover og forskrifter som regulerer hvem som har lov til å ferdes hvor, samt på hvilke premisser. Bestemmelsene regulerer hva som er tillatt å foreta seg og det er eksempelvis sikringssoner rundt kulturminner som forbyr bla. telting og leirslagning. Regelverket må sies å være ganske sammensatt og komplisert, og det er fort gjort å trå feil. At bestemmelsene i tillegg stadig er i endring, og at nye stadig kommer til, gjør at man må sette seg inn i reglene med utgangspunkt i oppdaterte oversikter som til enhver tid finnes på Sysselemannen på Svalbards hjemmesider (sysselemannen.no) eller man kan rådføre seg med Sysselemannen om regelverket, fortrinnsvis i god tid før man reiser til Svalbard.

I utgangspunktet er det som på fastlandet at all stein tilhører noen, vanligvis grunneieren. På Svalbard er det få grunneiere, hvorav Staten er den største med 90 % av landarealet. Skal man foreta innsamling av stein, må man formelt sett, akkurat som på fastlandet, ha grunneiers tillatelse.

I tillegg er det områder på Svalbard der noen har bergrettigheter (ut mål). Disse ligger stort sett utenfor verneområdene, og det kan innenfor noen av disse utmålene være begrensninger på muligheten til å samle inn prøver også til samleformål (som i ut mål tatt på fossilførende bergarter). Oversikt over hvor utmålene ligger og hvem som eier disse, finner man på Direktoratet for Mineralforvaltning med Bergmesteren for Svalbards hjemmeside (dirmin.no).



Taubane og lasteanlegg på Hotellneset, Longyearbyen.

Der finner man også regelverket for hvordan man sikrer seg bergrettigheter på Svalbard hvis noen skulle drive det så langt i sin steinsamlingsaktivitet.

Vær spesielt oppmerksom på at i noen av verneområdene er det spesifikt bestemt at det er ulovlig å samle inn fossiler (fossilene er vernet). Det gjelder ikke alle verneområdene, og man må lese vernebestemmelsene for hvert enkelt verneområde (sysselmanen.no) for å se i hvilke områder et slikt forbud til enhver tid gjelder.

Det er også ferdselsforbud og ilandstigningsforbud i enkelte verneområder. Det er også restriksjoner på hvor tilreisende kan dra uten å melde fra til Sysselmanen. Man kan bli pålagt redningsforsikring før man reiser inn i mer avsidesliggende områder.

#### LIKE GREIT Å HOLDE SEG HJEMME?

Av det som er skrevet ovenfor kan man få inntrykk av at det er nesten umulig å samle stein på Svalbard. Det er imidlertid ikke tilfelle, bare man sørger for å sette seg inn i de lover og regler som til enhver tid gjelder og følger disse.

Transporten rundt til de forskjellige forekomstene vil nok by på de største utfordringene da det ikke er veier mellom bosetningene. Snøscooter kunne ha vært en mulighet, men det krever jo at man har snø å kjøre på, og da er jo også forekomstene dekket av snø og er utilgjengelige.

Turistflyvning med helikopter er ikke tillatt om man skulle ha hatt råd til det. Da står man i praksis igjen kun med båttransport ut i felt om sommeren og å bruke beina fra sjøen til forekomstene. Det er gummibåter med utstyr å få leid, og man kan også gå sammen flere og leie større båter med fører fra turoperatører i Longyearbyen.

Uansett vil slike turer kreve grundig planlegging, omfattende logistikk og betydelige kostnader påløper. I tillegg er det klimatiske utfordringer, og isbjørnfare er reell over hele Svalbard. En steintur på Svalbard får derfor fort karakter av ekspedisjon på grunn av alle disse forholdene.

Den noenlunde snøfrie sesongen varierer med høyde over havet og hvor nær man er kysten. Over halvparten av Svalbard er dekket av isbreer. Som en tommelfingerregel begynner det å minke godt på snøen i terrenget i midten av juni, og den første snøen kommer gjerne med kuldegradene tidlig i september. Regn med dager med kulde og snøfall selv midt på sommeren, men snøen forsvinner gjerne fort. En stor fordel er at det er lyst døgnet rundt hele sommeren, med midnattssol fra slutten av april til slutten av august.

De senere årene har det vært tilbud om organiserte turer for fossilinteresserte med utgangspunkt i Longyearbyen. Det har vært fotturer til Longyearbreen av noen timers varighet for å samle tertiære plantefossiler, og korte dagsturer med båt til Carolinedalen-området for å samle sjøfossiler (ammonitter og muslinger).

Om sommeren, når Naturhistorisk Museums utgravninger av øglefossiler ("Øglegraverne") foregår, har det også vært arrangert dagsturer med besøk til utgravningsstedet. Ulike båtturer med opptil flere dagers varighet tilbys fra Longyearbyen og går til områder der man ser storslått geologi selv om man ikke får med seg noe av det hjem annet en som bilder og gode minner.

Skulle noen etter dette likevel ønske å forsøke å organisere sin egen tur, så er man velkommen til å ta kontakt med forfatteren (torfinn2@online.no) og få noen tips om hvordan det kan organiseres.

#### ANBEFALT LITTERATUR

Opplysningene i teksten i dette bladet er stort sett hentet fra kildene nedenfor, som kan anbefales om man vil gå mer i dybden i stoffet. Norsk Polarinstitutt 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. Se npolar.no for hva de kan tilby.

ARLOV, T.B. (1996): Svalbards historie 1596-1996. H. Aschehoug & Co., Oslo. Boken omtaler de store trekk i Svalbards historie frem til nyere tid.

BUCHER-NURMINEN, K. (1981): Petrology of chlorite-spinell marbles from NW Spitsbergen (Svalbard). Lithos, 14, 203-213. Detaljbeskrivelse av mineralene i marmor nordvest på Svalbard.

ELVEVOLD, S., DALLMANN, W. og BLOMEIER, D. (2007): Svalbards geologi. Norsk Polarinstitutt, Tromsø. Hefte med kortfattet fremstilling av Svalbards geologi. Heftet finnes på norsk, engelsk og russisk.

FLOOD, B. (1969): Sulphide mineralizations within the Hecla Hoek complex in Vestspitsbergen and Bjørnøya. Norsk Polarinstitutt Årbok 1967, 109-128. Omhandler geologi og mineraler fra en rekke malm-mineraliseringer på Svalbard.

HJELLE, A. (1993): Svalbards Geologi. Norsk Polarinstitutt Polarhåndbok 6. En populærvitenskapelig innføring i Svalbards geologi.

HOEL, A. (1966): Svalbard. Svalbards historie 1596-1965. Sverre Kildahls Boktrykkeri, Oslo. Dette 3-binds verket om Svalbards historie inneholder svært mye detaljert stoff om bergverkshistorie. Verket er utsolgt, men kan lånes gjennom bibliotekene.

HOLM, K. (2006): Longyearbyen - Svalbard. Historisk Veiviser. Kari Holm Forlag. 3.utgave. En historisk oversikt over Longyearbyens- og Svalbards historie.

KJÆRNET, T. (2000): Minerallokaliteter på Svalbard. Bergverksmuseet, Skrift nr. 17, 12-18. Kongsberg 2000. En oversikt over en del av de viktigste minerallokalitetene på Svalbard med oversiktskart.

LAMONT, J.: "Yacting in the arctic Seas, or notes of five voyages of sport and discovery in the neighbourhood of Spitzbergen and Novaya Zemlya", Chatto & Windus, Piccadilly, London 1876. Reiseskildring fra 1870-tallet. Utsolgt, men prøv evt. biblioteket.

PRSEK, J., MAJKA, J., UHER, P. og CHUDIK, P. (2010): Niobium-tantalum minerals in the Skoddefjellet NYF granitic pegmatite, Svalbard Archipelago, Norway: Primary versus secondary assemblage. N. Jb. Miner. Abh. 187/3, 235-248. Publisert online 2010. Detaljert beskrivelse av de jordartsrike pegmatittene og deres mineraler ved Skoddefjellet.

SEGALSTAD, T.V., SUNDBLAD, K. and KJÆRNET, T. (2006): Stable isotope evidence for Ba-Pb-Zn vein mineralizations by fluid circulation in the sedimentary basin at Svalbard. Geological Survey of Finland Bulletin, Special Issue 1, 143. Kort om hydrotermale malm-mineraliseringer med omtale av mulige kilder for løsningsene og deres metaller.

WERENSKIOLD, W. and OFTEDAL, I. (1922): A burning coal seam at Mt. Pyramide Spitsbergen. Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, Resultater av de norske statsunderstøttede Spitsbergenekspedisjoner (Skrifter om Svalbard og Ishavet), Vol. I, No.3, 9-14. Første beskrivelse av hoelitt - det eneste mineral som er originalbeskrevet fra Svalbard.



## 26 år med svart arbeid

Av Thor Sørli

En av de første vi møter i gruve 7, er Svein Jonny Albrigtsen. Svart i fjeset og klar for ei ny økt i gruva, eller som rett skal være; han skal passe på hva som skjer rundt bygningsmassen og har jobb å gjøre i verkstedet. Når vi ber gutta i gruve 7 om å peke ut en verdig representant for arbeiderne, er det Svein Jonny de peker på. Det er greit for han, og han har vært avbildet i ei bok før, men la oss ta dette fra begynnelsen.



Svein Jonny kom til Svalbard i 1974, og veien videre var kanskje pekt ut allerede da, for far hans jobba i gruva. I 1985 startet han selv i jakten på det sorte gull, og Gruve 7 var arbeidsplassen i flere år. Så var han innom Gruve 3, før ferden i 2001 igjen gikk tilbake til Gruve 7, og det er her vi treffer han i dag.

Fremtiden da, etter alle disse år i gruvene? Svein Jonny er en optimistisk kar, og signalene om fortsatt gruvedrift i området rundt Longyearbyen, er bedre og sterkere enn på lenge. Flere interessante forekomster i Bassen/Operafjellet er til vurdering og utsiktene virker lyse, men slik har det ikke alltid vært. Det har vært langt tøffere tider før, da prisen på kull var lav og lønningene ikke så mye å skryte av. Nå er interessen for kullet på Svalbard på topp og både lønnen og det meste rundt det å bo på Svalbard er riktig bra. Det er likevel et par momenter som Svein

Jonny gjerne skulle få gjort noe med; priser på flyreiser til fastlandet og at det er for få yrkesrettede tilbud på den videregående skole. Det presser flere familier til å forlate Svalbard.

Når vi kommer inn på jobben i gruva og hva positivt han vil si om den, kommer svaret raskt; det gode samholdet og kameratskapet blant arbeiderne i gruva. Det kan Svein Jonny ikke få fullrost nok, og når vi som snarest kommer inn på tidligere sjef for SNSK, Robert Hermansen, er også svaret klart; han var en god sjef som kunne gruvedrift og som forsto gruvearbeiderne.

Farlig i gruva? Svein Jonny opplever at han har en trygg arbeidsplass. Sikkerheten kommer alltid foran alt, og med de rutiner og den teknologien de har tilgjengelig, har de gjort risikoelementene så få og små som mulig. Situasjonen hos gruvearbeiderne i nærliggende Barentsburg vil han helst ikke kommentere.

Et fenomen som av og til skaper trøbbel og ødeleggelser på utstyret i gruvene, er de såkalte «negerskoltene» eller «negroheads» som de heter på engelsk. Det er kulerunde leirsteinskoller på ca 20 cm i diameter, som kan treffes på i kullfløtsen eller som en vortelignende knoll fra heng eller ligg. De er knallharde og ødelegger borskjæret og kuttknivene når de skjærer borti i den. For å unngå problemer blir disse utvekster slått løs fra hengen, for å unngå at de senere uforvarende løsner og skader folk.

Svein Jonny kommer på en ting han glemte å si når vi snakket om dagens forhold på Svalbard. I de senere årene har regelverket og byråkratiet også nådd Svalbard. Mye av det «enkle livet», var bedre før, mener han. Kan det stilles dumme spørsmål? Vi prøver oss på om han har sett isbjørn noen gang. Typisk turistspørsmål, flirer Svein Jonny. Joda, han har sett isbjørn flere ganger og holdt faktisk på å kjøre på en stor branne på vei på jobb, så da vet vi det.

På arbeidsbrakka henger et artig bilde, som jeg tok bilde av. Svein Jonny og noen flere arbeider i kullsort arbeidsantrekk står inne på et kritthvitt bad og omkranser et badekar med en nedsunken dame med sjampagneglass i hånden og en lyskandelaber ved siden. Et skikkelig svart hvitt bilde som gutta i gruva hadde mye moro med. Det ble tatt i forbindelse med utgivelsen av boka «Fra sort kull til varme bad: en reise til verdens nordligste samfunn - Longyearbyen på Svalbard (Arne Oscar Holm 2000, fotograf Kristin Stoltz). Gruvesjefen den gang var Jack Thomassen og de ønsket å spille han et puss. Guttene i gruva sendte han en kopi av bildet, der de uttrykte et klart ønske om kvinnelige arbeidere i gruva og bedre badeforhold....



Bildet fotograf Kristin Stoltz tok av Svein Jonny og kollegaer i gruve 7. Foto © Kristin Stoltz.

Mange fastboende på Svalbard har hytte. For oss kan det kanskje virke rart; de lever jo så fritt og borte fra kjas og mas, at kan en hytte være noe for dem? Svein Jonny har ikke noen hytte, men forstår godt hvorfor det er så populært. Ei hytte er også her gull verd, for også her er det av og til nødvendig

å «kunne rømme fra stedet med aldri fri», så synet på hytte er slik sett det samme som for alle oss andre.

Vi takker Svein Jonny for praten, og så bærer det inn i gruva.

## Steinportrettet - KULL

Av Knut Edvard Larsen

En svart, glinsende sedimentær bergart full av energi. Den består vesentlig av grunnstoffene karbon, oksygen og hydrogen, samt mindre mengder nitrogen og svovel.

Kull er dannet av planterester eller torv fra subtropiske til tropiske sumpområder og myrer mange millioner år tilbake. Før

planterestene fikk mulighet til å råtne, ble de begravd av leire og slam. Lokket av

sedimenter beskyttet mot videre oksidering og biologisk nedbrytning.

Cellulosen i plantene ble etter hvert omdannet til torv, og ettersom de sedimentære lag over ble stadig tykkere, økte også trykket. Under høyt trykk og høy temperatur over lang tid ble planterestene langsomt omvandlet til sammenpressede lag av kull.

Denne prosessen kalles innkulling eller også karbonisering. En regner med at de 5 m tykke lag i Svea gruva på denne måten har blitt dannet av 50- 60 m tykke torvlag.

Geologene deler kull, eller de såkalte humus-kullbergartene, inn i tre hovedtyper etter graden av innkulling: *brunkull* (kalles også lignitt), *steinkull* og *antrasitt*. En kan ofte se planterester i brunkull, som har lav

grad av innkulling, men sjelden i steinkull og kun sjeldent, mikroskopisk i antrasitt som har høyere innkulling. Det er ikke uvanlig å se sterkt omvandlede planterester i steinkullet ved Longyearbyen.

Steinkull deles igjen i to: bituminøst - og sub-bituminøst steinkull. På Svalbard er det stort sett vært drift på bituminøst steinkull.

Vi finner her kullag fra ulike geologiske perioder. Ved Pyramiden er det drevet på kull fra karbon. Både i Barentsburg og rundt Longyearbyen er kullagene

fra Firkanten-formasjonen i tertiær (65 mill år siden). Her forekommer kullet som lag i en bløtkake, i såkalte *kullfløtser*.

På fastlandet er kull også kjent fra Ramså på Andøya. Rester av kull er også funnet under utbyggingen av Bjørøytunnelen i Bergen på nittitallet. Ved forbrenning avgir kull energi og brukes derfor som energikilde i likhet med olje og gass. Den brukes også som reduksjonsmiddel i produksjon av stål.

### Kilder

<http://www.snsk.no>

Kunnskapsforlagets Store Norske Leksikon

Gjelle, S., og Sigmond, E. M.O.(1964).  
Bergartsklassifisering NGU skrifter 113

Svalbards Geologi. Utgitt av Norsk Polarinstitut



## FOSSHEIM STEINSENTER

2686 LOM

MUSEUM med mineral frå over 600 norske forekomster.

BUTIKK med landets største utval i mineral og råstein, healingstein og smykker med og av stein. Vi sender også.

TIDSAKSEN ei vandring i tid.

I høgsesongen ope kvar dag 10-19 (17)

Telefon 61 21 14 60

[www.FossheimSteinsenter.no](http://www.FossheimSteinsenter.no)  
e-post [fossst@online.no](mailto:fossst@online.no)



Salgsutstilling og stort utvalg i norske og utenlandske mineraler.

Smykkestein, smykker og gaveartikler.

Åpent hver dag i sesongen og ellers etter avtale. Ta gjerne kontakt med oss på telefon. Vi sender din bestilling.

**20% rabatt til alle med NAGS-kort.**

[www.beryllen.no](http://www.beryllen.no)  
[omesar@online.no](mailto:omesar@online.no)

Beryllen mineralsenter, Kile, 4720 Hægeland.  
Telefon: 38 15 48 85, Mobil: 99 24 51 00

## VI HAR ALT DU TRENGER PÅ ETT STED TIL ARBEID MED STEIN SØLV, KNIV OG MYE ANNET HYGGELIG HOBBYARBEID

- \* UTROLIG UTVALG AV SLIPT OG USLIPT SMYKKSTEIN
- \* VERKTØY OG MASKINER FOR BEARBEIDING AV STEIN
- \* DIAMANTSLIPEUTSTYR FOR STEIN OG METALLER
- \* UTSTYR FOR Å LAGE SMYKKER I SØLV OG STEIN
- \* EKTE OG UEKTE INNFATNINGER
- \* KNIVMAKERUTSTYR
- \* VERKTØY FOR ALL SLAGS HOBBYARBEID
- \* LÆR AV MANGE KVALITETER
- \* SØLV OG SØLVSMEDUTSTYR
- \* SØLV I TRÅD, RØR OG PLATE
- \* RIMELIG OG GODT NYSØLV
- \* HALVFABRIKAT SMYKKER OG INNFATNINGER

Vi er kjent for god service, rask levering og hyggelige priser

Du bør besøke vår nettbutikk  
[www.grenstho.no](http://www.grenstho.no)  
som oppdateres kontinuerlig



Genie slipe- og polérmaskin leveres med seks stk 6" diamanthjul og rondell med polérfilt og tinnoksyd. Den har vannanlegg med sirkulasjon.



Storgt 211, N-3912 Porsgrunn  
Tlf 35 55 04 72 / 35 55 86 54 Fax 35 55 98 43  
E-mail: [grenstho@online.no](mailto:grenstho@online.no)  
Internett: [www.grenstho.no](http://www.grenstho.no)

# EURO·MINERAL & EURO·GEM

## PARC EXPO COLMAR

FRANKRIKE —◆— ALSACE

Lørdag 23. og Søndag 24. JUNI 2012  
21. og 22. Fagdager

The former S<sup>te</sup> Marie aux Mines  
mineral show  
is moving to COLMAR

MINERALER - EDELSTENER  
FOSSILER - SMYKKER



Info : MINERAL Concepts sarl  
B.P.8 • 68311 ILLZACH CEDEX • FRANCE • Tel : 33 3 89 50 51 51 • e-mail : info@euromineral.fr  
Hotel : www.ot-colmar.fr

Gold (Venezuela) : foto Joaquim Callen - Gems : fotos Jeff Scovil - Jewelry : Thierry Vendome • Conception : grafikexpo.fr

www.euromineral.fr

STEIN utgis av Norske Amatørgeologers Sammenslutning (NAGS), en paraply-organisasjon for 29 geologiforeninger over hele landet og som er åpen for alle som er interessert i stein og geologi. Se [www.nags.net/stein](http://www.nags.net/stein) for nærmere opplysninger.

Organisasjonsnummer: 990 269 041

Adresse: NAGS v/ daglig leder Jan Stenløkk, Kyrkjeveien 10, 4070 Randaberg.

Redaksjon:

Ansv. redaktør: Thor Sørli, Iddeveien 50, 1769 Halden

Tlf: 90 66 49 92, redaktor@nags.no

Layout-ansvarlig: Trond Lindseth, Rypsvieien 2, 3370 Vikersund

Tlf: 99 28 98 28, layout@nags.no

Økonomi- og abonnentansvarlig: Knut Edvard Larsen, Geminiveien 13, 3213 Sandefjord

Tlf: 96 22 76 34, abonnement@nags.no

Skribenter i dette nummer:

**Dr.scient. Winfried Dallmann**, Norsk Polarinstitut, Framsenteret, 9296 TROMSØ  
dallmann@npolar.no

**Dr.scient. Synnøve Elvevold**, Norsk Polarinstitut, Framsenteret, 9296 TROMSØ  
elvevold@npolar.no

**Torfinn Kjærnet**, Krabberødstrand terrasse 11, 3960 STATHELLE, torfinn2@online.no

STEIN gis ut fire ganger i året.

Bladet fås hovedsakelig gjennom medlemskap i en geologiforening, men det er også mulig å tegne enkeltabonnement. Det koster kr 200,-/år.

Kan bestilles og innbetales til bankkonto: 2220.16.68887

Adresse: STEIN v/ Knut Edvard Larsen, Geminiveien 13, 3213 Sandefjord

Sverige: Prenumeration 210 SEK. Inbetaling til bankgiro 450-1300.

For foreign subscribers (including Danmark): please write to [abonnement@nags.no](mailto:abonnement@nags.no) for information.

En indeks over artikler i tidligere utgitte utgaver av STEIN (1973 - 2011) er lagt ut på [www.nags.net/stein](http://www.nags.net/stein).

© NAGS/STEIN og den enkelte forfatter. Trykk: Caspersen Trykkeri, 3370 Vikersund  
ISSN 0802-9121





# Gruvedrift og prospektering på 78 grader nord

[www.snsk.no](http://www.snsk.no)

