

# NAGS NYTT

NORSKE AMATØRGEOLOGERS SAMMENSLUTNING



LØSSALG KR. 5. —

JULI/SEPTEMBER 1979

6. ÅRGANG NR. **3**

---

**NAGS****SEKRETARIATET:**

*Formann: Knut Eldjarn, Blinken 43, 1349 Rykkinn. Tlf. (02) 13 34 96*

*Sekretær: Åse Holst, Brochmangt. 10c, Oslo 4.*

*Kasserer: Alf Olav Larsen, Ovenbakken 12b, 1345 Østerås*

---

**NAGS-nytt**

*Redaktør: Dagfinn M. Pedersen,  
Undelstad Terrasse 35d, 1370 Asker.  
Tlf.: Prv. (02) 78 97 77 – Arb. 22 19 00*

*Abonnement: Alf Olav Larsen  
Ovenbakken 12b, 1345 Østerås.*

*Annonser: Kirsten M. Solberg,  
Sørkedalsveien 240, Oslo 7.  
Tlf.: (02) 24 05 12*

**NAGS-nytt kommer ut fire ganger pr. år, og blir sendt til alle foreningene i NAGS i det antall som ønskes. Hver enkelt forening er ansvarlig for videreutsendelse til sine medlemmer. Enkeltabonnement: Kr. 20.— pr. år.**

---

**MEDLEMSFORENINGER—MARS 1979.**

**Bergen og Omegn Geologiforening,**  
Postboks 9, 5042 Fjøsanger.

**Drammen Geologiforening,** postboks 2131, Strømsø, 3001 Drammen.

**Gjøvik og Omland Geologiforening,**  
Formann: Rolf Bjørn Nielsen, Bassinveien 8b, 2800 Gjøvik.

**Halden Geologiforening,**  
Formann: Wilhelm Elders, Fosseløkka 22, 1790 Tistedal.

**Hedemarken Geologiforening,** postboks 449 2301 Hamar.

**Kongsberg og Omegn Geologiforening,** postboks 247, 3601 Kongsberg.

**Moss og Omegn Geologiforening,** postboks 284, 1501 Moss.

**Nordfjord Geologiforening,** Formann: Odd Aarheim, 6880 Stryn.

**Oslo og Omegn Geologiforening,** postboks 3688 Gamlebyen, Oslo 1.

**Ringerike Geologiforening,**  
Formann: Jan Solgård, Owrensgt. 18, 3500 Hønefoss.

**Stavanger og Omegn Geologiforening,**  
Formann Kjell Vaaland, Leif Didericksonsgt. 12g, 4000 Stavanger.

**Sørlandets Geologiforening,**  
Formann: Per Myrann, Dømmesmoen, 4890 Grimstad.

**Telemark Geologiforening,** postboks 1079, 3701 Skien.

**Trøndelag Amatøргеologisk Forening,** postboks 953, 7001 Trondheim.

**Vestfold Geologiforening,** postboks 4, Krokemoa, 3200 Sandefjord.

**Ålesund Geologiforening,**  
Formann: Ørnulv Fjellidal, Nørvegt. 80, 6000 Ålesund.

## INNHOLD

Siden sist	3
Kongsberg Sølvverk, Fred Steinar Nordrum	4
Geologi- og ertsforekomster	4
Sølvfunnet	7
Kongsberg Sølvverk	8
Om gruvedriften	9
Bruk av oppnavn	11
Den Konglige Mynt	11
Bergverksmuseet	12
Kongsberg Jernverk	13
Bergseminaret	13
Bergskolen	15
Bokanmeldelse, Dagfinn M. Pedersen	16
Norske vulkaner, Tore Prestvik	17
Koraller og korallrev før og nå, Bjørn Neumann	24
Med MG på tur til Fjordvangen	26
Mineraler i Norge - sølv, Knut Eldjarn	27
Steinviser, Elisabeth Gjertsen	28
Armenitt, Alf Olav Larsen	29
På gulljakt i finsk Lappland, Thor Sørli	30
Hva betyr det? - III, Dagfinn M. Pedersen	33
Kjemisk vitring, Finn J. Skjerlie	35
Island, Finn J. Skjerlie	37

## SIDEN SIST

Det er Kongsberg Sølvverk som setter rammen rundt årets mineralmesse, og hva passer vel da bedre enn å vie et nummer av NAGS-nytt til Kongsberg og byens fargerike gruvehistorie. Det er Bergverksmuseets daglige leder, Fred Steinar Nordrum, som har grepet pennen fatt og bidratt med en fylldig oversikt over Kongsberg Sølvverk.

Vi har i de siste par numrene forsøkt å holde oss til ett tema. Dette letter såklart arbeidet med stoffvalg fra redaksjonens side, men det blir til gjengjeld vanskeligere å holde en skikkelig bredde over stoffet som mange kanskje ville ønsket. Vi mottar gjerne lesernes ønsker om dette, alle forslag mottas som kjent med begjærighet.

Ellers så har det naturlig nok vært stille nå i sommermånedene med mye ferie og liten aktivitet i foreningene. Det hadde vært ønskelig å få med litt mer informasjon om høstens aktiviteter rundt omkring, men her er vi nok litt i utakt med foreningene.

Vi sees på Kongsberg!

Dagfinn M. Pedersen  
10. juli 1979

## KONGSBERG SØLVVERK

### GEOLOGI OG ERTSFOREKOMSTER

Storparten av berggrunnen innen Kongsberg består av grunnfjell (alder over 600 millioner år). Blant bergartene dominerer diorittiske og kvartsdiorittiske gneiser, amfibolitter/metagabbroer og granitter.

Det er antatt at vulkanisme og sedimentasjon foregikk for omlag 1650 millioner år siden, fulgt av en periode med nedfoldning og deformasjon, hvor bergartene ble sterkt metamorfoserte.

De gabbroide bergartene intruderte trolig for rundt 1200 millioner år siden, og granittene for 1200 - 1000 millioner år siden. Samtidig ble bergartene på ny metamorfoserte, men ikke så kraftig som i den første perioden.

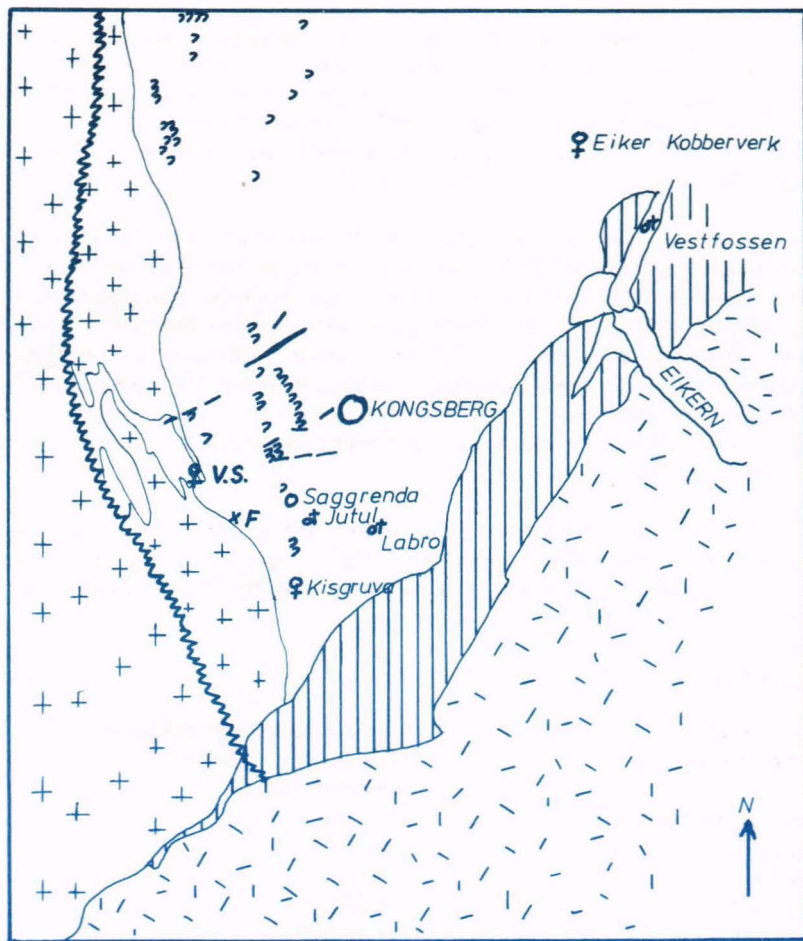
Etter en lengre periode med erosjon og peneplanering begynte avsetningen av marine sedimenter i kambro-silurtiden (600 - 420 millioner år siden). I Kongsberg-området (se kartfigur) opptrer det underst et basalkonglomerat fulgt av lag fra under-kambrium (1c) til øverst i silur (Ringeriksandstein). Mange av de kambro-ordoviciske lagene er rike på fossiler, mens silur-lagene er så sterkt kontaktmetamorfosert at fossilene oftest er ødelagte.

Kontaktmetamorfosen er forårsaket av permiske intrusiver (larvikitter og ekeritter) som opptrer i sør (perm er tidsperioden ca. 280 - 225 millioner år før vår tid). Litt basalt (B<sub>1</sub>) og rombeoporfy er også tilstede. Permiske diabasganger opptrer i grunnfjellet.

I grunnfjellet opptrer det fahlbånd, d.v.s. bånd med sulfidimpregnerte gneiser med rusten overflate. Båndene kan være flere hundre meter brede og flere kilometer lange. Opprinnelsen av sulfidene er usikker, men de kan være sedimentært avsatt på havbunn, muligens i sammenheng med vulkansk aktivitet. Sulfidene (svovelkis, magnetkis, kobberkis, sinkblende, arsenkis, koboltglans) opptrer vanligvis i så små mengder at de ikke har økonomisk interesse. Enkelte steder finnes det imidlertid en sterk anrikning av sulfidene. Innen Kongsberg har vi blant annet Kisgruven og Verlohrene Sohn gruve i Sandsvær. Dette er de eldste kobbergruver vi kjenner i Norge, siden et brev fra Kong Hans i 1490 forteller at to embedsmenn er overlatt "Kronens kobberverk i Sandsvær".

Erteforekomster av kambro-silurisk opprinnelse er ikke kjent i området, men alunskifrene er undersøkt på grunn av innholdet av uran (50-200 g/t).

Det opptrer et stort antall ganger og årer i grunnfjellet som antas å være av permisk alder. De mest kjente er de sølvførende kalkspatårene. Det hevdes at kalkspatårene bare inneholder sølv der de krysser fahlbåndsoner, og at fahlbåndene på en eller annen måte førte til at sølvet ble utfelt.



~~~~ breksje

— diabasgang

> sølvgruver

x F Lassedalen

flusspatgruve

♂ bly-sinkgruve

♀ kobbergruve

V.S. Verlohrene Sohn

[-] permiske eruptiver

[ ] kambro-silur

[ ] gneiser og amfibolitter

[+ ] granitter

Skisse over berggrunnen rundt Kongsberg

Sølvgruvene ligger som perler på en snor langs de viktigste fahlbåndsonene.

Enkelte steder er det hulrom i kalkspatårene, og slike steder har det gedigne sølvet fått anledning til å vokse i tråder og sjeldnere i krystaller. Et svart belegg med sølvsulfid (acantitt) opptrer sporadisk på det gedigne sølv. Det finnes forøvrig et stort antall mineraler i årene og professor Henrich Neumann ved Mineralogisk-Geologisk Museum i Oslo tok sin doktorgrad på en undersøkelse av disse i 1944.

Forekomstene av gedigent sølv ble ikke offisielt kjent før i 1623, men kvartsganger med sølvholdig bly-sinkerts i området hadde da alt vært i drift i flere perioder. Muntlige overleveringer forteller om gruvedrift før Svartedauen (1350), men den første sikre driftsperioden fant sted 1537-46. Trolig ble gruva i Vestfossen, Culmbach gruve i Labrofoss og Jutulgruva i Sandsvær drevet i denne perioden. Culmbach gruve ble gjenopptatt i 1621, og etter sølvfunnet i 1623 ble arbeiderene der overflyttet til den nye gruva. Bly-sinkforekomster i området ble sporadisk drevet fram til Den første verdenskrig.

Flusspat og sjeldnere tungspat opptrer både i kalkspatårer og kvartsganger. Enkelte steder finnes disse mineralene i større mengder i linser eller egne ganger. Lassedalen gruve sies å være Norges største kjente flusspatforekomst.

#### Mineralene:

|                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| gedigent sølv                      | rammelsbergitt - saffloritt |
| gedigent arsen                     | schloantitt - smaltitt      |
| dyscrasitt                         | chlorargyritt               |
| argentitt og acantitt              | flusspat                    |
| naumannitt                         | kvarts                      |
| jalpaitt                           | anatas                      |
| sinkblende                         | kalkspat                    |
| kobberkis                          | synchisitt                  |
| tetrahedritt - tennantitt          | tungspat                    |
| niccolitt (rødnikkelkis)           | erytrin                     |
| magnetkis                          | epidot                      |
| mineraler fra sternbergitt-gruppen | axinit                      |
| blyglans                           | prehnitt                    |
| stephanitt                         | tremolitt - aktinolitbest   |
| polybasitt                         | polygorskitt                |
| pyrargyritt - proustitt            | sepiolitt                   |
| marcasitt                          | montmorilonitt              |
| svovelkis                          | apofyllitt                  |
| laumontitt                         | armenitt                    |
| stelleritt eller stilbitt          | hyalofan                    |
| harmotom                           | albit                       |
| kullblende                         | datolitt                    |
| kloritt                            | natrolitt                   |

## SØLVFUNNET

En dag i begynnelsen av juli 1623 var gjetergutten Jacob Christoffer Grosvold (13 år) og gjeterjenta Helge (Helga) Verp oppe i fjellet, og en blank sølvåre kom tilsyne. Tre dager etter kom de tilbake med fedrene sine, Christoffer Grosvold og Arne Verp.

Samme høst ble Arne Verp arrestert i Skien mistenkt for å ha stjålet sølvtingene han prøvde å selge. Under forhør 4. oktober røpet han sølvfunnet og finnestedet for å fri seg fra mistanke om sølvtyveri.

I en erklæring hos fogden i Sandsvær, datert 16. oktober 1623, gis det en utførlig beretning om arrestasjonen, forhøret og sølvfunnet. Historien om oksen blir imidlertid ikke nevnt og kan derfor være oppstått på folkemunne. Etter avhøret dro rettens medlemmer sammen med Grosvold og Verp og besiktiget sølvfunnet. Fogden forkynte under trusel om dødsstraff forbud for enhver mot å gå opp på berget.

Etter at Kong Kristian 4. var orientert om sølvfunnet, befalte han i et åpent brev (datert 12. desember 1623) under trusel om straff at alle som hadde kjøpt sølv straks måtte levere det til Kongens menn, snart meldte flere bønder i Sandsvær fra om at de kjente til lignende sølvforekomster i området, og at de ville vise dem til Kongens menn så snart snøen var smeltet om våren.

Det er mulig at sølvet ved Kongsberg hadde vært kjent lenge før 1623, men bøndene var klare over de store forpliktelser og byrder gruvedrift førte med seg for dem, og de som røpet slike funn ble betraktet som forødere. I forbindelse med sølvfunnet kom det også klart fram at Kongen ikke brød seg om rikets Berglov (fra 1539), som forkynner første finners rett.

Det er ikke kjent om finnerne fikk noen straff eller lønn, men både gjetergutten Jacob og faren hans fikk arbeid på sølvverket, og de har en stor etterslekt i Kongsberg.

Hvor viktig den dansk/norske Kongen så på dette sølvfunnet kan man ane når man vet at i mars året etter (1624) ble der holdt takksigelsegudstjenester i alle kirkene i Norge og Danmark.



Kristian 4.

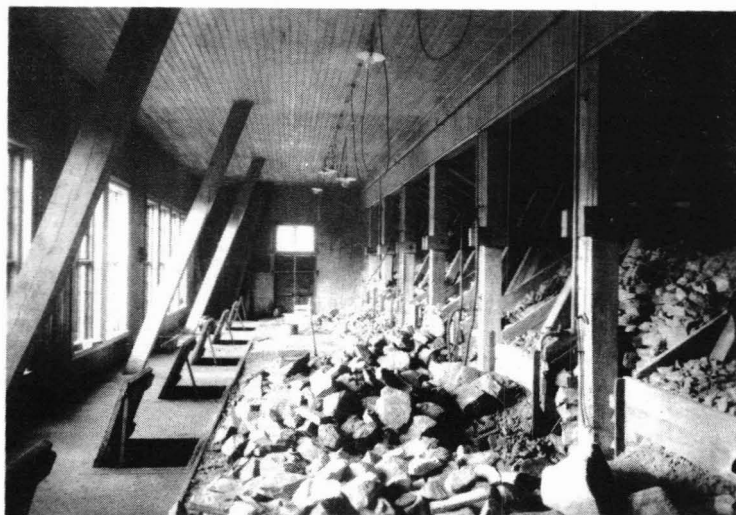
## KONGSBERG SØLVVERK

Gruvedrift ble igangsatt kort etter at Kongens embedsmenn hadde overtatt sølvforekomsten høsten 1623. Kong Kristian 4. besøkte forekomsten om våren året etter, og til ære for ham ble funngruven kalt Kongelig Majestets gruve (senere kalt Kongens gruve). Kongens gruve har vært Sølvverkets betydeligste gruve. Den er drevet ned 1070m og har bidratt med nesten halvparten av sølvproduksjonen. Kongen grunnla samtidig bergstaden Kongsberg.

Det kom raskt i gang drift på en rekke andre nyfunnede forekomster i området. Tilsammen har over 300 gruver og skjerp vært drevet. Driftsresultatet har vært meget varierende, med opp- og nedgangstider. Størst var Sølvverket omkring 1770, da det hadde omlag 4.000 ansatte og 78 gruver var i drift samtidig. Kongsberg var da Norges nest folkerikeste by (etter Bergen). I 1805 ble verket nedlagt.

I 1816 ble Sølvverket gjenopptatt i liten målestokk, og i 1830 ble det funnet rike malmpartier som førte til en 40 år lang blomstringstid med store overskudd til statskassa. Senere sank sølvprisen, og malmen ble fattigere. Etter en lengre periode med underskudd ble Kongsberg Sølvverk nedlagt i 1957.

Bortsett fra to perioder på 1600-tallet hadde Sølvverket hele sin driftstid vært en statsbedrift. 1.350.000 kg sølv var offisielt utvunnet, men mye var mistet i avgangen og mye var stjålet. Det er antatt at mye stjålet sølv fant veien til sølvsmeder i Telemark og Setesdal.



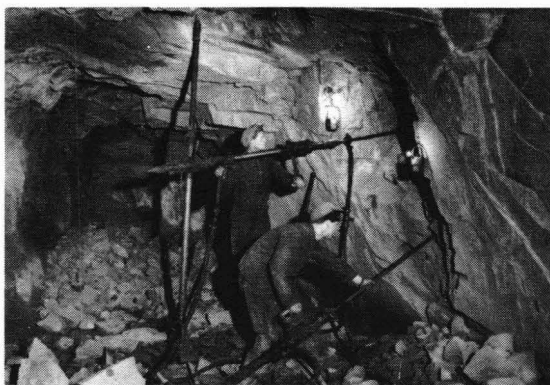
Fra skjeidehuset i Sagrenda.



Kongsberg Sølvverk har i sin 334 år lange historie hatt stor nasjonal betydning, spesielt på 1600- og 1700-tallet. Kongsberg var et av de første industrisamfunn i Norge og hadde stor innflytelse på økonomi, på norsk bergverksindustri, på den bergtekniske utvikling, på skole- og bergutdannelse, på helsevesen og på arkitektur. Det kan nevnes at Kongsberg hadde ordnet folkeskole fra 1627, en høyere skole fra 1720, innførte yrkesopplæring fra 1629, hadde bergseminar med vitenskapelig utdannelse fra 1757 og bergskole fra 1866. Til å besørge legetjenesten hadde Sølvverket barteskjærere (barberere) fra 1625 til 1659 og bergleger fra 1659 til 1924. Sølvverket betalte lønn til syke og skadede arbeidere, og helt fra dets eldste tid var det en fast ordning for fattigunderstøttelse. På 1700-tallet ble det innført et ordnet pensjonssystem for alle arbeidere og funksjonærer og deres enker. En for sin tid rimelig arbeidstid med lørdagsfri ble innført. Byen er kjent for sin fine trehusbebyggelse og sin fine kirke, som er fra 1761.

## OM GRUVEDRIFTEN

I Kongsberg Sølvverks eldste tid foregikk bergbrytningen med hammer og bergsjern ("Schlegel und Eisen"). Fyrsetting ble trolig også tatt i bruk ganske kort tid etter at verket kom igang, mens handboring og krittsprenning kom i bruk i 1680-årene. Fyrsetting (med framdrift 1 - 6 m pr. måned) ble vesentlig brukt ved omlag horisontale innslag (stoller, orter og tverrslag), krittsprenning ved omlag vertikale drifter (synker og sjakter). Disse bergspengningsmetodene ble benyttet helt fram til slutten av 1800-tallet. Dynamitt kom i bruk i 1870-årene, omlag samtidig med stålborer. I 1907 kom trykkluftboring med bergboremaskin igang. Bor med hardmetallkroner ble innført så seint som etter Den annen verdenskrig. Det er beregnet utdrevet ca. 200.000 meter med stoller, orter, tverrslag, synker og sjakter ved Kongsberg Sølvverk.

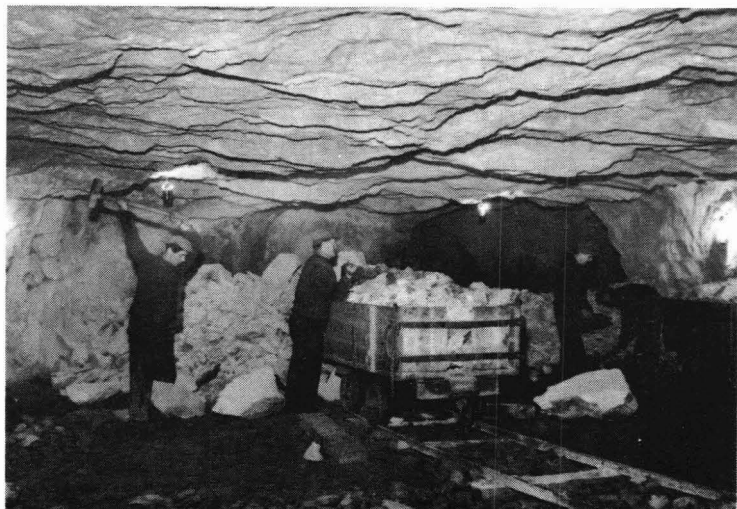


Gruveboring med karbidlamper, ca. 1943.

Vanntilsiget i gruvene var et problem, og alt i 1640-årene begynte man å bygge vannhjul for å pumpe vann ut av gruvene (såkalt vannkunst). Kraften ble overført fra vannhjul til gruve ved hjelp av et stangfelt, og vannet ble heiset opp i et system med uthulte trestokker (pumpestokker). Den første vannsøylemaskinen ble tatt i bruk i 1869. Prinsippet for denne var omlag det samme som for en dampmaskin, men vanntrykk ble benyttet i stedet for damptrykk. Elektriske pumper ble tatt i bruk i 1912.

Heising av malm foregikk til å begynne med med håndhaspel, men menneskekraft var bare i stand til å heise opp malm fra 20-30 meters dyp, og hestegjøpler ble tidlig innført. Vi kan fortsatt se spor etter slike hestevandringar ved mange gruver. Hester kunne brukes ved heising ned til 100-150 meters dyp. Fra 1730-årene ble vannhjulene også tatt i bruk til heising. Det ble bygget vannhjul utstyrt med dobbelt sett med motsatt rettede skovler (kjerrat), slik at man ved å styre vannet inn på det ene eller det andre av skovlsettene kunne heise tønnene opp eller ned. Heising kunne dermed foregå ned til minst 2-300 meters dyp. Fahrkunsten til persontransport ned i Kongens gruve kom i drift i 1878. Før det og i andre gruver måtte gruvearbeiderene klatre i stiger. Flere timer av arbeidstida kunne gå med til å klatre i stiger hver dag. Elektriske heiser ble tatt i bruk rundt 1912. For transport i stoller var man lenge avhengig av menneske- og etterhvert hestekraft. Det første bensindrevne gruvetog kom i bruk i 1912.

Vannhjul til bruk for vannlensing, heising og pukking av malm var av største viktighet for gruvene i over to hundre år. I en nylig avsluttet re-



Fra Kongens Gruve, ca. 1940.

gistrering ble det funnet 93 fundamenter etter hjulstuer i Kongsberg-området. Hjulstuene trengte vann, men dette var det lite av i gruveåsene. Fra midten av 1600-tallet satte man igang en, etter datidens målestokk, gigantisk vannregulering av åsene ved gruvene. Det ble bygget en lang rekke kunstige dammer og vannrenner fram til hjulstuene. Ved Sølvsverkets nedleggelse i 1805 var 40-50 reguleringsdammer og ca. 25 km med vannrenner i bruk. Mange av vannrennene er fortsatt i bruk pr. 1979, men nå som drikkevannskilde for Kongsbergs befolkning.

Tyrifakler var gruvearbeidernes viktigste lyskilde helt fram til 1841, da oljelamper ble tatt i bruk. I 1911 ble karbidlamper innført, og dette førte til en sterk forbedring av belysningen i gruvene. Batteridrevne hodelykter ble først tatt i bruk kort tid før Sølvsverkets nedleggelse i 1950-årene.

## BRUK AV OPPNAVN

Det skal ha vært et meget fint og humørfyllt miljø blant arbeiderne ved Sølvsverket. Alle arbeiderne fikk oppnavn som karakteriserte dem eller som skyldtes en spesiell hendelse de hadde vært innblandet i. Enkelte av navnene egner seg ikke for trykk, men vi kan nevne "sparegrisen", "Terje Vigen", "akevitten", "avskjæringen", "griseskyttern", "nesebitern", "magakjøret" og "Glade Enke". "Akevitten" fikk sitt navn fordi han en gang hadde stjålet en dunk med akevitt, mens "griseskyttern" engang skulle skyte ei skjære, men var så uheldig å treffe grisen isteden. Navnene gikk ofte i arv fra far til sønn, og man har nedtegnet over 300 slike oppnavn.

## DEN KONGELIGE MYNT

Det ble preget mynter i Norge forholdsvis kontinuerlig fra omlag år 1000 til 1575. Sølvdriften ved Kongsberg førte til at myntproduksjonen ble tatt opp igjen i Christiania i 1628 og drevet fram til 1695.

Mynten på Kongsberg ble etablert i 1686, og var en del av Kongsberg Sølvsverk fram til 1825. Mynten hadde delvis personell- og kontrollfelleskap med Sølvsverket helt til 1957. Den Kongelige Mynts merke, korslagt h ammer og bergsjern, som er gjengitt på alle pregete mynter siden 1686, er en "arv" fra Kongsberg Sølvsverk.

Den Kongelige Mynt har preget de fleste norske mynter fra 1686, og har også en ganske betydelig medaljeproduksjon. Mynten er Bergverksmuseets nærmeste nabo.

## BERGVERKSMUSEET

I årene 1912-14 satte hyttemester C.C. Riiber og sølvverksdirektør Chr. A. Münster i gang en innsamling av historisk materiale, gjenstander og sølvstuffer i anledning de forestående jubileer (Grunnloven 100 år i 1914 og Kongsberg Sølvverk 300 år i 1923). Samlingen ble plassert i smeltehyttens annen etasje, i det rom som nå inneholder mineralsamlingen.

I 1937 foreslo stiger og senere museumsbestyrer Bjarne Sanness at det skulle opprettes et sølvverksmuseum. En betydelig innsamlings- og innredningsaktivitet fant sted fram til 4. august 1945, da museet offisielt ble åpnet. Myntavdelingen ble åpnet i 1948. I museet var det utstilt en uvanlig rikholdig samling med tekniske gjenstander, sølvmineralsamlingen var verdenskjent, og en oppbygget miniatyrgruve i smeltehyttens røkkkanaler ble meget populær. Hjulstuen ble innredet til restaurant, Christian Kvart Vertshus. I 1951 ble foreningen Sølvverksmuseets Venner stiftet, og i dag har foreningen over 400 medlemmer.

Etter nedleggelsen av Kongsberg Sølvverk i 1957 overtok museet gruveanleggene under dagen (i Kongens gruve), og de nærmeste bygningene utenfor inngangen til Kristian den sjundes stoll i Saggrenda. Gruvetoget frakter nå hver sommer over 30.000 turister inn til omvisning i Kongens gruve, 2.300 meter inn i fjellet. Museet overtok også et område med gruvebygninger ved Haus Sachsen gruve, oppe på Gruveåsen. I 1965 ble museet landsmuseum for norsk bergverksdrift, og skiftet navn til Bergverksmuseum. I de senere år har museets avdelinger tilsammen hatt over 50.000 besøkende hver sommer.



Nybrua er helt til høyre. De tre bygningene ved elva like nedenfor brua er "Den Konglige Mynt". Resten av bygningene langs elva ned mot parkområdet er de gamle sølvverksbygningene, nå "Bergverksmuseum".

Etter hvert er det også oppført en resepsjon mellom hovedbygningene og et sakkerhus og et kartverksrom i smeltehyttas loftsetasje. Museets over 20 mål store område er parkmessig behandlet, og museet har fått en amfiscene og et dansegulv i parken. Videre er det ført opp en bergmannsstue og et pukverk på museets parkområde. Innredningen av et stort introduksjonsrom vedrørende norsk bergverksdrift går mot slutten, mens utbyggingen av det gamle smelteovnsrommet som skal belyse prosesser for anrikning av malm og smelting så vidt er kommet i gang. Museet har begynt å bygge opp et sentralarkiv for norsk bergverkshistorisk materiale.

## KONGSBERG JERNVERK

Kongsberg Sølvverk forbrukte mye jernmaterialer og støpegods ved driften, og tanken om å bygge et eget jernverk kom tidlig fram. Et jernverk med masovn sto ferdig i 1689. Året etter ble verket overdratt til en kjøpmann fra Kongsberg, men han fikk problemer og verket ble nedlagt etter kort tid. I begynnelsen av 1730-årene ble det gamle jernverket satt i stand igjen, og drift ble igangsatt på flere jerngruver i nærheten for å skaffe malm. Denne malmen viste seg å være tungsmeltelig, så det ble nødvendig å skaffe tilleggs malm fra Sørlandet, særlig fra Arendal. Dette ble for dyrt, og verket ble igjen nedlagt etter få år. Et nytt jernverk sto ferdig i 1809. Dette ble solgt til verkseier Peder Cappelen i 1824 og nedlagt omkring 1850.

## BERGSEMINARET

Da sølv ble funnet i Kongsberg i 1623, var det få i Norge som hadde kunnskaper om gruvedrift. Kongsberg Sølvverk ble derfor i mange år ledet av tyske bergmenn, og selv blant gruvearbeiderne var det lenge en tysk dominans. Den første norskfødte leder av Sølvverket, Michael A. Heltzen, ble ansatt i 1756, og han fikk allerede året etter æren av å stå som forfatter av den "relation" som førte til Den Kongelige approbasjon av 19.09.1757 om opprettelsen av Bergseminaret på Kongsberg. Bergseminaret var verdens eldste bergtekniske høyskole.

Før opprettelsen hadde det alt i flere ti-år blitt praktisert en slags lærlinge- og reisestipendieordning for opplæring til ledende stillinger ved Sølvverket. Fra 1715 ble to unge menn av gangen plukket ut til å følge lærlingeundervisning i 3-5 årige kurs. Lærlingene fikk en understøttelse på 52 riksdaler i året. En del fikk reisestipendier til utlandet etter endt opplæring. Opp til 1757 er ca. 20 lærlinger kjent ved navn.

Antall kandidater ved Bergseminaret var i gjennomsnitt ikke særlig større

enn ved lærlingkursene, men det var flere som fulgte seminarets enkelte forelesningsserier, og som derved dyktiggjorde seg til lavere lederstillinger. De fleste kandidater fra Bergseminaret oppnådde siden høye stillinger og annerkjennelse for sin dyktighet. Mange satte spor etter seg også i tilgrensende tekniske faggrener i Norge, siden de var sin samtids eneste utdannede sivilingeniører. Ved Bergseminaret var det lærerstillinger opp til professors grad. I 1786 ble den kjente Bergseminarbygningen oppført. Bygningen brukes i dag av Telemark Infanteriregiment nr. 3.

Bergseminaret hadde lenge kummerlige laboratorieforhold og savnet et "Naturalkabinet" (mineralsamling). I 1769 ble det bevilget 200 riksdaler til innredning av et kabinett og 1000 riksdaler fordelt over åtte år til innkjøp av "Stuffer, Bergarter og allehaande Mineraler". I 1777 var mineralsamlingen fortsatt liten og mangelfull og læreren, bergmedicus Peter Thorstensen, flyttet sin egen samling på 3000 nummer til forelesningssalen for å bruke den i undervisningen. Like etter ble lokalet brannherjet, og hele den verdifulle samlingen gikk tapt sammen med bøker og fysikkinstrumenter.

Høsten 1811 ble det bestemt at et universitet skulle opprettes i Norge, og det skulle ligge på Kongsberg, siden det der alt var lokaler og en høyere læreanstalt. Vinteren 1812 ble den siste beslutningen omgjort og Christiania (Oslo) valgt istedet. I 1814 ble Bergseminarets samlinger (iberegnet mineralsamlingen) overført til det nye universitetet.



Bergseminaret

## BERGSKOLEN

Yrkesopplæring (lærlingeordninger) for bergfolk tok til alt fra 1629. I forbindelse med Bergseminaret fikk man et undervisningstilbud for høyere bergteknisk utdanning. Det ble også gitt enkelte kurser for gruvearbeidsledere (stigere), men et skikkelig skolemessig tilbud til denne viktige arbeidsgruppe hadde man fortsatt ikke. Behovet føltes stadig sterkere utover 1800-tallet. Stigerne måtte ofte velges blant arbeiderne, og de utvalgte hadde (spesielt i teoretiske fag) ikke lett for å dyktiggjøre seg i den nye jobben.

Ved stortingsvedtak av 17. april 1866 ble Kongsberg elementære bergskole opprettet. Skolen holdt jevnlig 2-årige kurser fra 1867-1921. En av de viktigste fagene var "Sten- og Fjeldlære" (geologi). Til å begynne med var elevene hovedsaklig fra Kongsberg Sølvverk, men etter århundreskiftet ble det et flertall fra bergverk rundt om i landet.

Bergskolen på Kongsberg ble gjenopptatt i 1936 og fortsatte til Sølvverkets nedleggelse i 1957. Skolen ble da flyttet til Trondheim. Fortsatt treffer vi stiger og ingeniører i gruver og anlegg rundt om i landet som har fått sin bergutdanning på Kongsberg.

Fred Steinar Nordrum

SLIPEBORD OG STEINSAGER  
FOR KURS OG SKOLER.

**„STAR KOMBIMASKIN“**  
FOR AMATØRER OG „PROFFER“

ALT I SLIPEUTSTYR PÅ ET STED  
SOLID OG RIMELIG  
RING ELLER SKRIV. JEG STÅR MED GLEDE TIL  
DISPOSISJON MED RÅD OG HJELP

**b.gjerstad** utstyr for smykkesteinsliping

Sørhalla 20. 1344 Haslum . Telefon: (02) 53 36 86

## BOKANMELDELSE

Moen, Kristian, 1967: Kongsberg Sølvverk 1623-1957. Utgitt på Universitetsforlaget av Sølvverksmuséets Venner. Innbundet, 512 sider, 3. opplag 1978, selges i Bergverksmuséet, Kongsberg. Pris kr 110,-.

Allerede innholdsfortegnelsen, som er på 6 sider, antyder at dette er et omfattende verk som spenner over et langt og viktig avsnitt i vår bergverkhistorie. Den rikholdige kildeangivelsen og bibliografien vitner også om den overveldende stoffmengden som danner grunnlaget for dette verket.

Kongsberg Sølvverks historie er en bok for menigmann. Det er lagt vekt på en enkel og klar fremstilling og sitater fra gamle skrifter som finnes i boka er gjengitt i moderne språkform. Bergtekniske faguttrykk er behørlig forklart og er med på å gi en fascinerende innføring i gruvearbeidernes daglige liv og det gruvesamfunnet de levde i. Det har naturligvis ikke vært mulig å gå nærmere inn på de enkelte gruvers historie eller alle karakteristiske personligheter, til det er der altfor mange, men boken er rikt krydret med detaljer om de enkelte gruver og deres betydning samt en rekke personligheter og episoder.

Boken innleder med et kapittel om bergverksdrift i Norge før 1623, året for "Sølvfunnet" i Sandsvør, som var innledningen til Sølvverkets grunnleggelse. Så følger nesten 500 sider med vår mest markerte og viktigste gruvehistorie, rikelig krydret med anekdoter og fortellinger fra gruvelivet og gruvesamfunnet på Kongsberg gjennom nesten 335 år frem til nedleggelsen i 1957. Dette er virkelig fascinerende lesning, og boken anbefales på det varmeste for de som stikker innom Bergverksmuséet i Kongsberg hvor den er til salgs.

Den siste delen av boken er et tillegg som kom i forbindelse med 3. opplag, 1978. Det er en meget interessant bergteknisk-geologisk oversikt av M. Mortenson, professor i oppredning ved NTH. Den gir en komprimert oversikt over utviklingen innen gruve driften, med fyrsetting og svartkrutt, vannkraft og damanlegg, metallurgi og geologi som noen av hovedingrediensene.

I tillegg til boken kan man for fem kroner også få kjøpt "Kopi af C.L. Boecks Kart fra 1794" over "Kongsberg Sølvverks Grubefelt, Damme og Vandledning mellem Kobberbergselv og Jondalselv".

Dagfinn M. Pedersen



## NORSKE VULKANER

Geologisk sett er mesteparten av Norge et meget gammelt land. Omtrent halvparten av fastlandet består av prekambriske bergarter, mens ca. 30% består av bergarter fra periodene kambrium til devon (tabell 1). Yngre bergarter forekommer i Oslo-feltet hvor det fra overgangen karbonperm var en intens magmatisk virksomhet som resulterte i dannelse av kjente bergarter som larvikitt, nordmarkitt og rombeporfyr. De yngste bergartene på land i Norge fins på Andøya, hvor det er et lite felt med sedimenter fra jura og kritt. Den norske kontinentalsokkel og Barentshavet består hovedsakelig av mesozoiske og tertiære sedimenter med et topplag av ukonsoliderte (løse) sedimenter fra kvartær-perioden. Innenfor de fleste av disse geologiske hovedgrupperinger forekommer det tildels mye av ulike typer vulkanske bergarter. I de eldste lagrekkene er disse vulkanittene som regel omvandlet av yngre metamorfose-prosesser.

Etter at platetektonikken slo igjennom på slutten av 60-tallet og i 1970-åra fullstendig har dominert geologisk tankegang, har studier av vulkanske bergarter blitt aktualisert, fordi dyphavene omtrent utelukkende består av den vulkanske bergart basalt. Dessuten viser det seg at ulike typer av basalt er knyttet til spesielle typer av geotektonisk miljø. Ved platetektoniske rekonstruksjoner av eldre fjellkjedeområder er plutselig studiet av vulkanske bergarter og da særlig deres kjemi, blitt av vesentlig betydning. Fordi mesteparten av våre vulkanske bergarter er omvandlet (metamorfosert), har studier av selve omvandlingsprosessene også stor betydning.

Tabell 1. Geologisk tidsskala

|                   |     |      |          |               |
|-------------------|-----|------|----------|---------------|
| Kvartær           | fra | 2-3  | mill. år | Cenozoikum    |
| Tertiær           | "   | 65   | "        |               |
| Kritt             | "   | 140  | "        | Mesozoikum    |
| Jura              | "   | 195  | "        |               |
| Trias             | "   | 230  | "        |               |
| Perm              | "   | 280  | "        | Paleozoikum   |
| Karbon            | "   | 345  | "        |               |
| Devon             | "   | 395  | "        |               |
| Silur             | "   | 435  | "        |               |
| Ordovicium        | "   | 500  | "        |               |
| Kambrium          | "   | 570  | "        |               |
| Yngre prekambrium | "   | 2600 | "        | Proterozoikum |
| Eldre prekambrium | "   | 4700 | "        | Arkeikum      |

Studier av uomvandlete vulkanske bergarter har - med unntak av en del arbeider fra Oslo-feltet - naturlig nok ingen tradisjon her i landet. I og med at Nordisk Vulkanologisk Institutt i Reykjavik kom i ordinær drift i 1974, har norske geologer muligheter for ved stipendieopphold å perfektionere seg innen vulkanologiske disipliner. De nordiske geoeekskursjoner til Island har siden de startet tidlig i 60-årene, også bidratt til å øke norske geologers kjennskap til vulkanisme og unge vulkanske bergarter.

### Oppstartning av prosjekt

Etter å ha studert norske grønnsteiner (omvandlete basalter) noen år ble jeg i 1974 tildelt ett av de fire første stipendier ved Nordisk Vulkanologisk Institutt. Under dette oppholdet tok jeg fatt på studier av den største vulkanen på Island, *Þræfajökull*, og i samarbeid med de tre andre stipendiatene startet jeg en petrologisk undersøkelse av bergarter fra *Bouvetøya*. Videre planla jeg å starte undersøkelse av de forholdsvis unge vulkanske bergarter på de nordlige deler av Spitsbergen. Da jeg kom tilbake til Norge i 1975, startet jeg i samarbeid med professor Chr. Oftedahl ved NTH et NAVF-støttet prosjekt: "Vulkanske bergarters petrologi og geokjemi". Prosjektet er tenkt fullført ved utgangen av 1978.

Artikkelforfatterens del av dette prosjektet omfatter studier av norske grønnsteiner, den islandske vulkanen *Þræfajökull*, *Bouvetøyas* geologi og petrologi, vulkanitter på Spitsbergen og prekambriske vulkanitter på *Setesdalsheiene* (det siste i samarbeid med professor F.M. Vokes). Dessuten startet professor Oftedahl og jeg i fellesskap en studie av tidlig-tertiære askelag i *Nordsjøen*. Det vesentligste bidrag her er utført av siv.ing. Nils Ræstad i hans hovedoppgave ved NTH. Professor Oftedahls del av prosjektet omfatter geologiske og petrologiske studier av lavplatået i *Vestfold*. For øvrig har Oftedahl tidligere arbeidet med grønnsteinsvulkanisme i *Trondheims-feltet* og også litt med *Jan Mayen*.

### Norske vulkaner

Da det i september 1970 ble rapportert vulkanutbrudd i *Beerenberg* på *Jan Mayen*, ble vi minnet om at også Norge er et land med aktive vulkaner på sitt territorium. At også *Bouvetøya* i *Sør-Atlanteren* må karakteriseres som en aktiv vulkan, fikk det norske folk rede på i et fjernsynsprogram i desember 1977, da vi fikk se opptak fra den siste norske *Antarktisekspedisjonen*. Men de færreste er vel klar over at vi har nok en vulkan. Den finnes på det nordlige Spitsbergen, ved *Bockfjorden*, og heter *Sverrefjellet* eller *Sverrevulkanen*.

I det følgende skal jeg så gi en litt mer detaljert beskrivelse av våre tre "aktive" vulkaner.

Jan Mayen ligger ved en bruddlinje hvor den midtatlantiske rygg nord for Island er forskjøvet et betydelig stykke mot øst (fig. 1). Studier av Jan Mayen inngår ikke i vårt NAVF-prosjekt, men flere andre geologer har foretatt til dels inngående studier der. Den norske geologen, professor Harald Carstens, foretok allerede tidlig i 1960-årene undersøkelser av vulkanske bergarter fra Sør-Jan. Seinere har engelske geologer undersøkt Nord-Jan med Beerenberg som med sine 2.227 m.o.h. er Europas nest høyeste vulkan (etter Etna). Vulkanutbruddet i 1970 førte til at undersøkelser av de vulkanske bergartene på Jan Mayen fikk fornyet aktualitet. Spesielt vil jeg nevne at den islandske geologen Páll Imsland har foretatt en meget omfattende geologisk, petrologisk og mineralogisk undersøkelse av Sør-Jan. Som de fleste andre steder med et rent vulkansk miljø, finnes det på Jan Mayen en blanding av lavastrømmer og pyroklastiske avsetninger (oppnopninger av vulkanske bomber og aske). Magnetometriske undersøkelser viser at disse lavaene har størknet i jordas nåværende magnetiseringsfelt - med magnetisk nordpol på øyene i det arktiske Canada. Dermed kan vi slå fast at alle bergarter over havnivå på Jan Mayen er yngre enn 700.000 år. De undersjøiske deler av Jan Mayen-vulkanen kan selvsagt være noe eldre.

Det finnes flere typer vulkanitter på Jan Mayen. Alkali-basalt er den vanligste typen, dessuten finnes ankaramitter (en basaltvariant med mye ekstra pyroksen og olivin og samtidig av alkalin karakter) og den interne-diare lavabergarten trachytt. I en del av basaltene finner vi typisk store krystaller av en grønn, klar kromholdig pyroksen - diopsid. Analyser av dette mineral viser at magmaet kommer fra forholdsvis stort dyp (dypere enn 50 km).

Jordskjelv forekommer ganske hyppig på Jan Mayen. Således var det et større jordskjelv i forbindelse med vulkanutbruddet i 1970. De fleste jordskjelvene skyldes vesentlig sidelengs bevegelse langs Jan Mayen bruddsonen. Vulkanutbruddet i 1970 som skjedde på nordøst-siden av selve Beerenberg og førte til dannelse av en del nytt land langs kysten, er det eneste vi med sikkerhet kjenner til. Beretninger tyder imidlertid på at det kan ha vært utbrudd så sent som tidlig på 1800-tallet. En del timer før et vulkanutbrudd begynner, blusser som regel den seismiske aktivitet opp ettersom magmaet trenger seg oppover. Det er nå plassert seismometere på Jan Mayen slik at jordskjelvaktiviteten kan registreres. På den måten skulle det være mulig å evakuere stasjonsbetjeningen i tide ved eventuelle fremtidige vulkanutbrudd.

Spitsbergen. Vulkansk virksomhet har forekommet i Svalbard-området, trolig periodevis, minst gjennom de siste 150 mill. år. Størst utbredelse har de mesozoiske dolerittiske (av basaltisk eller gabbroid sammensetning) gangbergarter som forekommer rundt Storfjorden og Hinlopenstredet, i Isfjorden - Bellsund-området og også på Kong Karls Land lengst øst i øygruppa (fig. 2). Lenger nord på Spitsbergen, i området rundt Woodenfjorden, opptrer det yngre lava-bergarter. Disse opptrer på to ulike måter:

1. Som flattliggende lavastrømmer av basalt på toppen av de høyeste fjell i området. Utbredelsen er skissert i figur 3. Forekomstmåten tyder på at disse restene en gang var deler av et forholdsvis stort, sammenhengende lavadekke. Vi kaller disse bergartene platåbasalter. Dateringer foretatt av russiske geologer og antakelser basert på relasjoner til tidsbestemte geologiske formasjoner i området viser at disse lavaer er av tertiær alder. Dateringskvaliteten er dessverre ikke så god at vi kan angi en mer eksakt alder.
2. Av vulkaner som består av bergarten basanitt (en nefelinholdig basaltisk lavabergart som tidligere ble beskrevet som trachydoleritt). Denne basanitten inneholder tildels betydelige mengder av mantelbergarten spinell-lherzolitt som forekommer som grønne knoller i den ellers svarte lavaen. Foreløpig kjenner vi tre slike vulkaner: Sverrefjellet, Halvdanpiggen og Sigurd fjellet (se figur 3). Sverrefjellet er mest kjent og best undersøkt. Her er lavaen tildels meget porøs. Forskjellige undersøkelser som norske og russiske geologer har foretatt, viser at Sverrefjellet er en svært ung vulkan, 4.000-6.500 år er blitt antydnet. I nærheten finnes flere "varme" (ca. 25°C) kilder som viser at undergrunnen her stadig er unormalt varm. Dette viser at området ennå må betegnes som aktivt.

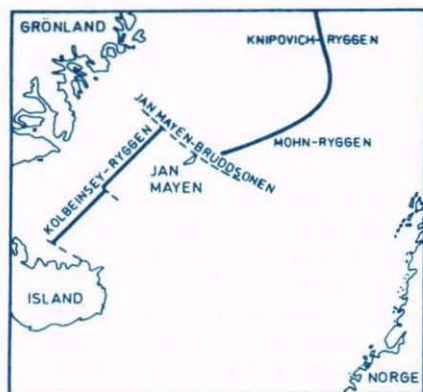


Fig. 1.  
Kartet viser beliggenheten av Jan Mayen i forhold til den midtatlantiske rygg og Jan Mayen-bruddsonen.

De mest detaljerte feltundersøkelser og beskrivelser av disse bergartene ble foretatt så tidlig som ca. 1910 av Adolf Hoel og Olaf Høltedahl. Seinere har flere andre geologer bidratt med ytterligere opplysninger. Med den kjennskap vi har til området, er det likevel uklart hvorvidt Halvdanpiggen og Sigurd fjellet også er like unge dannelser som Sverrefjellet. Magnetometriske undersøkelser av Halvdanpiggen - utført av geofysiker E. Halvorsen - tyder på at denne kan være tildels betydelig eldre enn Sverrefjellet. Alle disse tre basanitt-vulkanene ligger i nærheten av en forkastningslinje og kan være dannet fordi denne svakhetssonen har gjort det mulig for magmaet å strømme oppover. Mineralene i knollene - olivin - to slags pyroksen og spinell - viser at dette magmaet er dannet på stort dyp, kanskje 35-70 km.

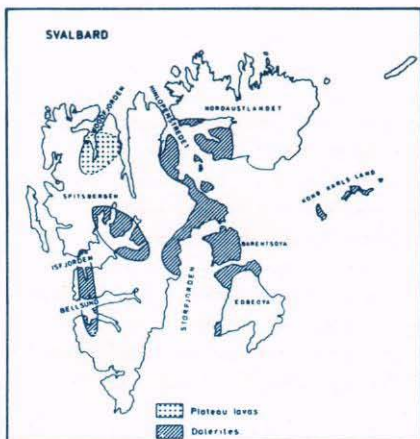


Fig. 2.

De skraverte feltene viser i hvilke områder de mesozoiske dolerittene opptrer. Kryssene markerer området med yngre platåbasalter.

Ja, selve trippelpunktet og vulkanismen kan til og med ha samme årsak, en såkalt mantel-plume eller -diapir. Platåbasaltene ble sannsynligvis dannet under denne tektoniske konstellasjon. Seinere har de tektoniske forhold i dette området endret seg noe, bl.a. er Spitsbergen drevet forholdsvis langt fra Nord-Grønland, men spredningen langs Nansenryggen fortsetter, og de nordlige deler av Spitsbergen-bruddsonen er fremdeles aktive. Således ligger Woodfjorden-området stadig forholdsvis nært to dyptgående tektoniske aktive elementer, noe som trolig forklarer den vulkanske aktiviteten som Sverrefjellet representerer.

Bouvetøya ligger nær opptil et annet trippelpunkt hvor den afrikanske, amerikanske og antarktiske plate møtes i Sør-Atlanteren (fig. 4), og må sees på som det naturlige resultat av denne platekonstellasjon.

Det er vanskelig å sette den mesozoiske aktiviteten inn i et sikkert geotektonisk bilde. Da er det enklere å se de tertiære og helt unge vulkanene i en større sammenheng. I begynnelsen av tertiærtiden lå Spitsbergen helt inntil den nordlige delen av Grønland. Like nord for Woodfjordområdet finnes det et forholdsvis grunt område - Yermak-platået - som var et knutepunkt mellom tre tektoniske hovedelementer: a) en spredningsrygg i Polhavet - Nansenryggen; b) en lang bruddsone (Spitsbergen-bruddsonen) sørøstover til den nordligste del av den midtatlantiske rygg, og c) en bruddsone nordvest for Grønland til spredningsryggen i Baffinbukta. Det er et velkjent trekk ved plateteknikken at vulkansk aktivitet er lokalisert til slike trippelpunkter.

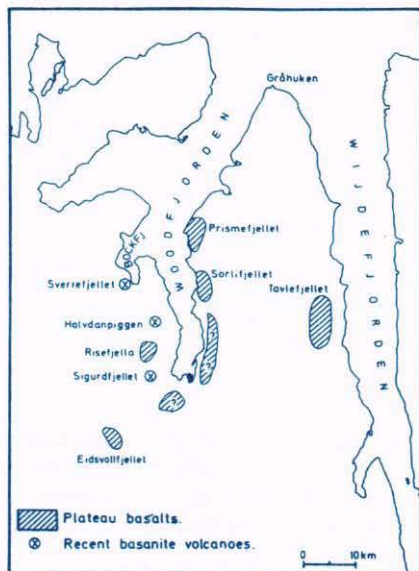


Fig. 3.

Kartet viser de kjente lokaliteter av platåbasalt og basanittvulkaner.

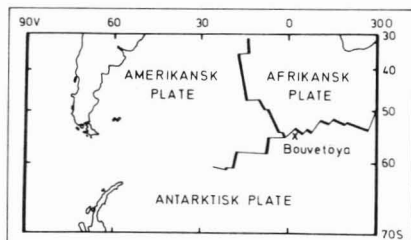


Fig. 4.

Bouvetøya ligger meget nær det søratlantiske trippelpunkt, og området er derfor interessant både geologisk og geofysisk sett.

Øya ble oppdaget allerede i 1739 av franskmannen Bouvet de Lozier, men ingen klarte å gå i land der før medlemmer av Norvegia-ekspedisjonen annekterte øya for Norge i 1927. De første geologiske beskrivelser fra øya ble imidlertid publisert allerede i 1907 på grunnlag av skrapeprøver tatt opp i farvannet ved øya. Medlemmer av Norvegia-ekspedisjonen 1927-29 samlet inn en god del materiale som resulterte i detaljerte arbeider av Olaf Holtedahl (1929) og Olaf A. Broch (1946).

Bouvetøya ligger på et platå som hever seg over den ca. 2.000-3.000m dype havbunnen. Øya som er en vulkan, er bare 7 x 10km og når opp til 780m på det høyeste. Krateret (egentlig en kaldera) ligger i den nordvestre delen av øya (se fig. 5). På grunn av den sterke haverosjonen representerer vest-

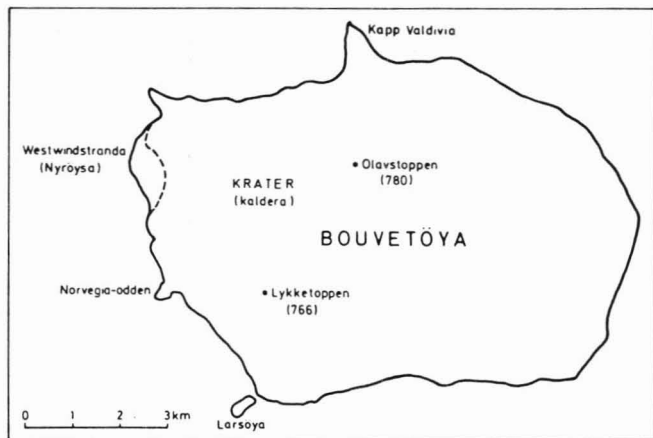


Fig. 5.

Enkel kartskisse av Bouvetøya med Westwindstranda på nordvestkysten.

kysten av øya i dag et ganske godt snitt gjennom vulkanen. Bouvetøya er nesten helt (95%) dekt av en permanent isbre som flere steder sender bretunger helt ned til havkanten. Fast fjell finnes bare langs en usammenhengende kyststripe, på Larsøya og i enkelte nunatakker.

I flere tidligere beskrivelser er det rapportert utstrømning av gasser noen steder på vest- og nordsida av øya. Og i 1958 ble det oppdaget en del nytt land på nordvestkysten: Westwindstranda eller Nyrøysa. På grunnlag av undersøkelser foretatt i 1964 ble det antatt at det hadde vært et vul-

kanutbrudd mellom 1955 og 1958. Denne konklusjonen har vært omdiskutert blant geologene, da en god del trekk tyder på at det dreier seg om en utrasning fra den bratte fjellskråningen innenfor. Gassutstrømningene tyder imidlertid på at vulkanen stadig er "i live".

Vulkanen er bygd opp av lavastrømmer og pyroklastiske produkter i vekslning med enkelte gjennomsettende ganger. Petrogragisk dominerer en basalt, som er en overgangstype mellom alkalibasalt og den ikke-alkaline basalttypen tholeiitt. For øvrig finnes det en spesiell intermediær bergart som vi har kalt trachyttisk islanditt og comenditt, en variant av lava-bergarten rhyolitt. Denne siste forekommer til dels som vulkansk glass, obsidian.

Sørafrikanske geologer har foretatt magnetometriske målinger som viser at alle bergarter over havnivå er yngre enn 700.000 år.

Til tross for at det er skrevet en god del publikasjoner om Bouvetøyas geologi allerede, er ikke øya særlig godt undersøkt. Dette skyldes særlig den avsides beliggenheten og de spesielt ugunstige landingsforholdene. Da er det å håpe at Den norske antarktisekspedisjonen 1978/79, organisert og ledet av Norsk Polarinstitutt, og som blant annet går til Bouvetøya, gir oss muligheter til å foreta mer grundige undersøkelser av denne vår fjerne vulkan.

Tore Prestvik

Hentet fra Forskningsnytt nr. 1/1979.

## GULLSMED F.I. EEG

(inneh. Arne H. Eeg)

"Stengruben", Dronningensgt. 27

Oslo 1

Tlf.: 41 74 74

FORUTEN VANLIG GULLSMEDFORRETNING, ER VÅR  
SPECIALITET DIAMANTER OG ANDRE SLEPNE STENER

VI FØRER OGSÅ SJELDNE SLEPNE STENER

ASSORTERT UTVALG I STENKJEDER. DYRERE MINERALER

VI LAGER RINGER M.M. PLASTESKER FOR MINERALER

EGEN STENAVALDELING

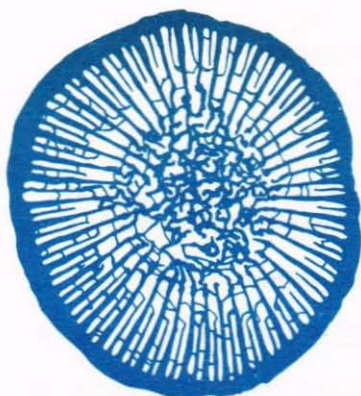
## KORALLER OG KORALLREV FØR OG NÅ

Det er et kjent faktum at vi i tropiske områder finner mange forskjellige koraller som ofte danner store rev. Disse revene er stabile, motstandsdyktige kalkberg på havbunnen, bygget opp av korallskjeletter. At forlenget utdøde koralldyr og store revdannelser nå ofte gjenfinnes høyt oppe på tørt land er kanskje ikke kjent for de fleste.

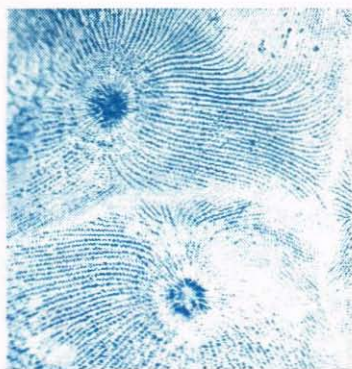
Disse fossile revdannelser forteller oss at der de finns har det tidligere vært et grunt hav i nær tilknytning til et landområde som sannsynligvis har ligget i et varmt område på jordkloden. Dette baseres på studier av moderne revdannelser sammenlignet med de fossile. Særlig gode muligheter har man i Australia, der man foruten det Store barriererev også har meget vel bevarte rev fra devontiden for ca. 400 millioner år siden. Trass i at korallfaunaene er helt forskjellige er der forbausende stor likhet når det gjelder oppbygging av revene.

Hvordan rev dannes ble beskrevet allerede i 1839 av Charles Darwin som etter sine lange ekspedisjoner 1831-36 med skipet "HMS Beagle" til de tropiske hav, kunne vise at store såkalte barriererev dannes i tropisk eller subtropisk klima der vulkansk aktivitet forårsaker senkninger av havbunnen i området.

Korallene, som er meget avhengige av vanddyb og temperatur, vil danne særlig tykke rev der havbunnen synker, ved å overvokse tidligere generasjon for å kunne holde seg på samme havdyb. Det har senere vist seg at mange andre faktorer enn vulkanisme forårsaker dette større vanddyb som tvinger korallene til store revdannelser.



Tverrsnitt gjennom enlig rugos korall fra ordovicisk tid, som viser septer og andre strukturer.



Kolonidannende rugos korall fra silurtiden.



Også andre organismer enn koraller danner rev, f.eks. kalkutskillende alger, mosedyr og en utdødd nesledyrgruppe, stromatoporidene. Mer enn 1000 millioner år tilbake i tiden finner vi storslåtte revdannelse av stromatolitter, sannsynligvis en slags utdødde kalkalger.

Korallen er kjent først i midten av den geologiske perioden ordovicium (ca. 450 millioner år siden) og er da representert av to forskjellige grupper, Rugosa og Tabulata. Rugose koraller er enten enslige eller kolonidannende. I det relativt store beger- eller hordformede kalkskjelettet finns tydelige radiære, loddrettstående mellomvegger, såkalte septer, samt ofte horisontale gulv eller puteformede strukturer. Tabulate koraller er alltid kolonidannende, har meget dårlig dannede septer, og de enkelte skjeletrørerne har meget liten diameter. Begge disse grupper var meget vanlige under jordens oldtid. Deretter avløses de av steinkorallene som er den største og viktigste revdannende gruppen, selv i dag.

Fra periodene ordovicium og silur kjenner vi rev fra mange deler av jordkloden der korallene - fremfor alt tabulatene - sammen med f.eks. stromatoporider eller alger bygger opp rev av ganske store dimensjoner.

I Skandinavia har vi overordoviciske rev i Mjøsområdet, på Ringerike ved Tyrifjorden, samt i Dalarna og på Gotland i Sverige. Små overordoviciske revknoller dannet av tabulater og rugose koraller forekommer også i våre trakter, f.eks. ved Limbuviken på Stord samt ved Ulvenvann.

Meget store rev av rugose koraller finns fra devon-perioden i Tyskland, England og USA, og meget berømte er revdannelsene fra perm-tiden (280 millioner år siden) fra Texas. Nevnes bør også de store korallrev fra jura (190 millioner år siden) i Sveits, dannet av fossile steinkoraller.

Da selv fossile korallrev er mer eller mindre porøst oppbygde, fungerer disse ofte som gode reservoarer for olje og naturgass.

Bjørn Neumann

Særtrykk av Bergens Tidende 25. november 1972, hentet fra "Godbiter fra Samlingene" nr. 41, 1973, utgitt av Universitetet i Bergen.

---

## ERRATA

Artikkelen "Kjemisk vitring" av Finn J. Skjerlie var feilaktig ført opp i forrige nummers innholdsfortegnelse. Denne artikkelen er med i dette nummeret, side 35.

## MED MG PÅ TUR TIL FJORDVANGEN

Moss og Omegn Geologiforening hadde tur til Fjordvangen på Nesodden den 20.05.79. Etter en kald, våt vår og en regnfull 17. mai, opprant dagen med tindrende sol og blå himmel så langt øyet kunne se. Vi gledet oss til turen. 16 deltakere med stort og smått møtte fram på Myra, Moss og Omegn Geologiforenings faste møteplass, hvor vi fordeler oss i bilene. 5 biler startet kl. 09.15, og i kortese bar det i vei.

Vel framme ved ti-tiden smakte kaffen fortreffelig, mens Egil Jensen orienterte. Vi begynte med granatene nede i svabergene. Fjellet var fullt av dem, men de var sprø og tæret av vær og vind. Vi lette etter harde klumper og håpet at de inneholdt en liten granat. Endel gjorde det faktisk. Plastposene kom fram og fyltes for nærmere ettersyn senere.

Det mest interessante var stenbruddet opp i skråningen. Dynamitten hadde gjort sitt for lenge siden. Mange stener ble tatt opp og undersøkt. Gedritt var det nok av, de var i store og små stykker bare til å plukke opp. En stoff med staurolitt og en annen med kyanitt havnet i plastposen.

Runa med familie fra Son hadde funnet nok og var førstemann til å sette kursen hjem igjen. Det var litt synd, for derved gikk hun glipp av dagens store øyeblikk. Egil ropte rett ovenfor meg at jeg måtte opp og se. Og hva så jeg? En granat - nydelig lå den der i glimmer og gneis - urørt av menneskehender inntil denne dag, formet gjennom mill. år. I samme øyeblikk så jeg en sten et lite stykke borte. Jeg tok den opp og snudde på den, og der - der fant jeg også en. Hele stenen var for stor til å tas med. Jeg måtte kløve den, forsiktig, for ikke å skade granaten. Det gikk - og under over alle undere - i den nye kløven lå den nydeligste granaten jeg har sett. I solen lå den bare der og var min. En slik stund er som en åpenbaring og kan vanskelig beskrives. Alle var glade, og med fornyet inspirasjon fortsatte vi letingen en stund. Det ble ikke flere store funn, men alle fant allikevel flere fine stuffer, og etterhvert satte vi alle kursen hjem etter en meget vellykket dag.

A.H.

Moss og Omegn Geologiforening

TIDSFRIST FOR STOFF TIL NAGS-NYTT NR. 4, 1979 ER 10. OKTOBER.

## MINERALER I NORGE - SØLV

Gedigent sølv som mineral betraktet er relativt sjeldent. I de fleste sølvgruver har det kun hatt underordnet betydning som malm i en tidlig fase av driften. Forekomstene i Kongsbergfeltet danner i så måte et unntak, men disse forekomstene har heller ingen geologiske paralleller i eller utenfor Norge.

Utvinning av sølv fra andre norske forekomster har stort sett vært et bi-produkt av gruvedrift etter bly, kopper og sink. Gruvene ved gamle Aker kirke midt i Oslo er blant Norges aller eldste bergverk. Forekomsten av sulfidisk bly, kopper, sink og malm har sammenheng med kontaktmetamorfier i Oslo-feltet. Blymalmen i disse gruvene holdt 28% bly og 0,1% sølv, mens koppermalmen holdt 19% kopper og 0,1% sølv. Det var ikke minst for malmens sølvgehalt at disse gruvene ble anlagt. Norge har en rekke andre forekomster med sulfidisk malm hvor sølv har vært et viktig bi-produkt i Konnerud ved Drammen, Svenningdal, flere forekomster i Telemark m.m. Felles for disse forekomstene er at gedigent sølv så og si er ukjent. I mange utenlandske forekomster med rikt utviklet forvittringsone finnes gedigent sølv i mindre mengder i en del av denne. Slike forvittringsforekomster er dårlig utviklet i Norge.

### Kongsberg-feltet

Det er ingen annen norsk forekomst som er like berømt verden over som sølv-forekomstene ved Kongsberg. I 325 år brakte gruvedriften for dagen et stort antall estetiske stuffer med trådsølv og tildels fine krystaller av sølv. Det meste av dette har sikkert forsvunnet i smelteovnene, men heldigvis har en del stuffer blitt reddet for ettertida. Gjennom mange år ble de fleste stuffer solgt ut av landet, men heldigvis er noen av de fineste bevart ved Sølvverksmuseet på Kongsberg. Det omfatter blant annet armtykt trådsølv og krystaller opptil 3 cm. De fleste utenlandske museer og enkelte privatsamlinger har også gode trådsølvstuffer fra Kongsberg. Når slike stuffer en sjelden gang bys ut til salgs, kan de oppnå priser i hundretusener-kroners-klassen. Det er nå mange år siden det er funnet gode sølvstuffer i Kongsberg-området, og det er ikke realistisk å tro på fornyet gruvedrift i dette området.

### Andre sølvforekomster i det syd-norske grunnfjellsområdet

Alt lenge før den egentlige gruvedrift tok til i Kongsberg var det rykter om rike sølvfunn mange steder i Sør-Norge. Lokal sølvsmedkunst i Telemark og andre steder ble grunnet på slike "hemmelige" sølvfunn og fortsatte å blomstre parallellt med gruvedriften på Kongsberg. Det er all grunn til å tro at de fleste av disse hemmelige sølvskjerpene kun var et dekke for ulovlig omsetning av "tjuv-sølv" fra Kongsberg-gruvene. Men

i Dalane-feltet i Telemark finnes sølv sammen med gedigent kopper som impregnasjon i kvartsitt. Selv om det er relativt små mengder sølv i disse forekomstene er det likevel lettere å finne sølv der enn i Kongsberg-feltet. I en liknende forekomst ved Hagen nær Kristiansand er det også funnet mindre mengder gedigent sølv. Virkelig gode sølvstuffer av høy samlerkvalitet er det likevel bare Kongsberg-feltet som har produsert.

Knut Eldjarn

## STEINVISE

Mel.: Musevisa

Når dagene de lenges, og våren setter inn,  
da kribler og da krabler det i hele kroppen min.  
Det er en ordentlig bas'ill vi er smittet av,  
og "steingal" er vi alle mer og mindre blitt derav.  
./.. Thorveititt, apatitt, lapis-la-sula,  
nå er vi samlet her igjen til seminar i dag ./..

På seminar vi lærer om formler og sånn,  
at grunnfjellet det ligger ikke alltid helt på bønn.  
For urkrefter, forskyvninger og breksjer har gjort sitt  
til at mineraler finnes både hit og dit.  
./.. Ilmenitt, magnetitt, kobber og kis,  
vi bytter og samler i esker og avis ./..

Med hammer og med meisel, og egnet tilbehør,  
vi vandrer rundt i skog og hei og tar med oss ei bør.  
Vi hamrer og vi meisler, ja vi gjør mangt et varp -  
mens glimmer fyker rundt oss som i hopsatakt.  
./.. Gneis, kalk, feltspat, noritt og grossular -  
kameratskapet bør nevnes, for vi har det jo så bra ./..

Det er nok mangt et navn, som vi skal huske på  
i geologien, ja det er ikke få.  
Vennekretsen vokser, mineralsamling med den -  
og stadig kommer nye "steingale" frem.  
./.. Tombertitt, ortitt, kvarts og kalsedon,  
nå venter vi bare på en stein i fra må'en ./..

E.G.

## ARMENITT

Til tross for den relativt store rikdom på mineraler og de mange interessante parageneser på de sølvførende gangene i Kongsbergområdet er det beskrevet kun ett nytt mineral herfra, nemlig armenitt. Minerallet ble først funnet i 1877, og da ble det merket "epidot?". Man var altså klar over at her var det noe spesielt. Stoffen ble imidlertid bare lagt bort og glemt. På slutten av 1930-årene da prof. Henrich Neumann arbeidet med Kongsbergmineralene, kom han over den gamle stoffen med "epidot" på universitetet i Oslo og fastslo at det var et nytt mineral og ga det navnet armenitt etter Armen Gruve, hvorfra stoffen stammet.

Armenitt er fargeløs til grønnlig og gjennomskinnelig. Hardhet mellom 7 og 8, og spesifikk vekt 2,76. Krystallene er pseudoheksagonale (rombiske) langprismatiske med dårlig utviklede endeflater. De kan bli opptil 15 x 5mm store. En analyse (I) ga følgende resultat sammenligne med teoretiske verdier for  $\text{BaCa}_2\text{Al}_6\text{Si}_8\text{O}_{28} \times 2\text{H}_2\text{O}$  (II) (i vekt-%):

|                                | I     | II    |                   | I            | II            |
|--------------------------------|-------|-------|-------------------|--------------|---------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 46,18 | 44,18 | Na <sub>2</sub> O | 0,16         |               |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 27,52 | 28,12 | K <sub>2</sub> O  | 0,13         |               |
| BaO                            | 12,37 | 14,09 | H <sub>2</sub> O+ | 3,41         | 3,30          |
| SrO                            | 0,04  |       | H <sub>2</sub> O- | 0,11         |               |
| CaO                            | 9,99  |       |                   | <u>99,91</u> | <u>100,00</u> |

Armenitt er kun funnet i én stoff. Den opptrer her sammen med axinit, magnetkis, kvarts og kalkspat. Armenitt synes å være det eldste mineralet i denne paragenesen.

Det er ikke tvil om at armenitt er et meget sjeldent mineral, da det heller aldri senere er blitt funnet, verken på Kongsberg eller andre steder i verden. Det ville derfor være meget interessant dersom noen fant armenitt. Vær på vakt overfor lyse epidotlignende mineraler når du leter etter mineraler ved sølvgruvene.

## Litteraturreferanse:

Neumann, H., 1941: Armenitt, a water-bearing barium-calcium-alumo-silicate. Norsk Geol. Tidsskr. 21, s. 19-24.

Alf Olav Larsen

## PÅ GULLJAKT I FINSK LAPPLAND

De furukledde grusryggene nord for Rovaniemi farer forbi, hist og her dukker noen reinsdyr eller souvenirboder opp, men det er ikke slikt som er gjenstand for vår interesse nå. Noen timers kjøring lengre fremme ligger plassen som har vært i tankene de siste 150 mil, og som i de senere år har blitt en av finsk Lapplands store turistattraksjoner.

5 mil syd for Ivalo finner man Tankavaara gullgraverleir, stedet som i de siste år har arrangert verdensmesterskap i gullvasking og som hver sommer blir besøkt av over 16.000 turister fra fjern og nær. Et lite skilt ved veien viser oss den smale grusveien inn mellom furutrærne til gullgraverleiren og museet til Finsk Lapplands Gullgravere's forening. En liten kafé finner man også her inne i ødemarken, og her kan man få seg en kaffekopp eller en kakebit hvis det skulle være behov for det.

Det er også her jeg første gang møter Kauko Launonen, en skjeggpydet friskus kamuflert under en velbrukt hatt, det er han som er oppsynsmann og PR-sjef for fullgraverleiren. Tydelig glad for å få publisitet blant de "steingale", forteller han oss om Tankavaara gullgraverleir.

Det hele startet i 1936 da den invalide Aleksanteri Peltovuoma, blant folk kalt Krykk-Aslak, i drømme fant gull inne ved Tankavaara. Han fikk folk til å bære seg dit inn, og full fant han!

Men finsk Lapplands første store gullfunn fant sted lenge før. Så tidlig som i 1860-årene ble det funnet store mengder gull i Ivalojoensuu, noe som ble grunnlaget for en storstilt vaskeaktivitet og som en del år senere også skulle omfatte Lemmenjokki. Under siste krig lå så gullgravervirksomheten nede, for så å ta seg voldsomt i etterkrigsårene. Flere hundre fant i 50-årene sitt levebrød her inne i villmarken, men de fleste måtte arbeide hardt for å få nok til det daglige brød. Flere store gullklumper ble da også funnet her oppe, den største av dem alle ble funnet i 1935 av Evert Kiviniemi i elva Lottajoki og veide 392,9 gram. En av disse "old-timers", den 70 år gamle Jussi Mikkonen, er i dag trekkplaster og instruktør i Tankavaara. I 23 år har han vasket gull så de tilreisende skulle være i de beste hender.

Men så over til Tankavaara slik det er i dag. For 5 år siden ble stedet åpnet for turister, og året etter ble museet oppført. Hovedattraksjonen er selvsagt å få vaske gull samt å se gullsamlingen i museet, men ellers i området finner man også en rekke redskap og hytter som ble brukt av gullgraverne.

Etter først å ha besøkt de sistnevnte stedene kom så endelig turen til gullvaskingsområdet, og jeg må innrømme at jeg formelig klødde i fingrene etter å sette i gang. Vel fremme fikk jeg tildelt gummistøvler og vaske-

panne og så var det bare å sette i gang. Etter å ha spadd litt sand og noe av den harde gule leira opp i panna, kunne endelig selve vaskingen begynne. At dette ikke var gjort i en håndvendig er sikkert og visst, jeg som tidligere i min uvitenhet hadde trodd at det bare var å "riste" litt på panna fikk virkelig erfare noe annet. Jeg hadde jo lest en del om gullvasking fra før, men praksisen var det jo heller så som så med.



Grusen spas oppi panna. (Foto: Eigil Hefre)

Problemet meldte seg for alvor da jeg satt igjen med en fin blanding av smågrus (bl.a. pen rød granat), jernstøv og det jeg håpet skulle være gull. Kunsten er jo ved hjelp av de runde vaskebevegelsene å få skyllet vekk alt smårusk så bare de tunge jern- og gullkornene ligger igjen, men de første gangene satt man helst igjen med en lett blanding av alt. Etter hvert fikk jeg likevel et visst tak på dette, og gleden var stor da de første små gullkornene lyste mot meg fra bunnen av pannen.



Dyp konsentrasjon under vaskingen. (Foto: Eigil Hefre)



Gull! (Foto: Eigil Hefre)

Regnet silte ned hele tiden mens jeg satt og vasket, og alle fornuftige mennesker hadde forlenget krøpet i hi. Jeg vasket fortsatt, og jeg skal villig innrømme at mange ville kalt dette vanvidd. Likevel er det nok mange av muldvarpene her i Norge som kjenner seg igjen når de først får blod på tann. Etter et par timer var jeg imidlertid så dyvåt at jeg lot fornufften seire og ruslet tilbake til hytta vi overnattet i.

Neste dag viste seg derimot fra sin beste side, og gullvaskingen ble derfor raskt gjenopptatt. Hele formiddagen gikk med til nitidig vasking, men den store "nuggeten" glimret med sitt fravær. Men at man kan finne den er hevet over enhver tvil. Det fikk nemlig den 11 år gamle Mika Saalanka erfare da han den 25. juli 1978 fant en gullklump på 39,6 gram ved Tankavaara. Museet var straks på pletten og kjøpte den for 2.500 f. mark, og den har selvsagt hedersplass i museet.

Mine gullfunn begrenset seg til ca. 20 små korn, men vissheten om selv å ha funnet dem er for meg mer verdt enn om jeg skulle ha kjøpt en større klump.

For til slutt å komme inn på priser, koster det 40 f. mark (ca. 52 n. kr) for å vaske gull her en dag, og noe finner man alltid. Man bør ikke ha med noe, - støvler, panne og instruksjon er inkludert i prisen. Ellers kan man overnatte på stedet i koselige hytter med senger av grovhogd tømmer. Mat, souvenirer o.l. får man kjøpt i kaféen. Skulle det være noen som har glemt finnerlykken hjemme, er det mulig å få kjøpt litt til en fullt overkommelig pris.

Bare vær oppmerksom på én ting: De souvenirpannene som blir solgt med gull i, inneholder ikke gull. Det som alle tar for gull (iallfall turistene) er en liten malt stein! Men pannene er jo pene nok.....



## HVA BETYR DET? - III

Dette er tredje og siste delen med ofte forekommende forstavelser i mineralnavn.

38. PARA- : Av "PARA" (ved siden av, utenfor) som i PARAKELDYSHITT og PARA-VAUXITT.
39. PERI- : Av "PERI" (rund) som i PERIKLAS som har konkav bruddflate.
40. PHARMACO-: Av "PHARMAKON" (medisin, gift) som i PHARMACOLITT og PHARMACOSIDERITT som er arsen- (arsenikk) holdige mineraler.
41. PHOS- : Henspeiler på tilstedeværelsen av fosfor som i PHOSPHOFERRITT og PHOSPHORITT.
42. PICRO- : Av "PICROS" (bitter) som i PICROMERITT fordi alle løselige magnesiumsalter smaker bittert.
43. PLAGI- : Av "PLAGIOS" (skjev) som i PLAGIOKLAS med skjev vinkel mellom spalteflatene.
44. POLY- : Av "POLYS" (mange) som i POLYCRAS og POLYMIGNITT. Navnet henspeiler på mineralenes kompliserte sammensetning.
45. PSEUDO- : Av "PSEUDES" (falsk) som i PSEUDOMALAKITT som er et kopperfosfat som likner malakitt.
46. PSILO- : Av "PSILOS" (glatt) som i PSILOMELAN som er et svart manganmineral som ofte forekommer i kuler med glatt overflate.
47. PYR- : Av "PYROS" (ild) som i PYROP (rødt mineral i granatgruppen).
48. RHODO- : Av "RHODON" (rød, rosa) som i RHODONITT og RHODOCHROSITT.
49. SIDERO- : Av "SIDEROS" (jern) som i SIDERITT.
50. STAUR- : Av "STAUROS" (kors) som i STAUROLITT som ofte finnes i korsformige tvillingkrystaller.

51. STIB- : Av lat. "STIBIUM" (= antimon) som i STIBIOTANTALITT.
52. TEPHRO- : Av "TEPHRA" (aske) som i TEPHROITT. Dette mineralet kan fra enkelte forekomster være grått.
53. TETRA- : "TETRA" betyr fire som i TETRAHEDRITT som ofte krystalliserer i tetraedere (likesidede pyramider med 4 hjørner).
54. TRI- : "TRI" betyr tre som i TRIPHYLITT som er et fosfat av Li, Fe og Mn.
55. XANTH- : Av "XANTHOS" (gul) som i XANTHOCONITT som er et mineral med gul strekfarge.
56. XENO- : Av "XENOS" (fremmed) som i XENOTIM.

Referanse: Lapidary Journal, Oct. 1976.

Dagfinn M. Pedersen

GEO-HOBBY  
JOHNNY DALENE

MINERALER - STENSMYKKER - RÅSTEN - SLIPEUTSTYR

VI HAR UTVIDET LITT IGEN OG FORSØKER MEST MULIG Å SKAPE ET "ROCK-SHOP" MILJØ HVOR DU KAN FÅ ALT DU TRENGER :

SLIPEUTSTYR : MASKINER, SAGBLAD, SLIPESKIVER M.M.

RÅSTEN : STORT UTVALG I SKIVER, STYKKER M.M.

INNFATNINGER : GODT UTVALG, MANGE MODELLER OGSÅ 835S.

MINERALER : NORSKE OG UTENLANDSKE.

STENSMYKKER : I NORSK OG UTENLANDSK STEN.

LAPIDARER : NORSK STEN, THULIT, MYLONIT, AMAZONIT.

POSTADR.: POSTBOKS 4721  
SOFIENBERG  
OSLO 5, NORWAY

FORRETNING: TRONDHJEMSVN. 6  
OSLO 5

TELEFON:  
(02) 37 67 88

POSTGIRO:  
3 71 12 64

## KJEMISK VITRING

Det foregår stadig endringer på jordens overflate. Noen inntreer spontant og kan ha karakter av naturkatastrofer, f.eks. jordskjelv, vulkanske utbrudd, leirskred osv. Andre foregår kontinuerlig og er knapt nok merkbare i løpet av en mannsalder.

De kjemiske endringer som foregår i bergartene, eller det vi med andre ord kaller kjemisk vitring, henger sammen med regnvannets evne til å kunne opp-ta forskjellige stoffer fra luften og det øvre jordlag, i første rekke oksygen, kullsyre og humussyre. Vannet som siver ned i fjellet blir på denne måten en oppløsning av agenser som angriper de fleste mineraler på forskjellig måte.



Vitret kalkstein i Sveits.

Aluminiumholdige mineraler brytes ned til såkalte leirmineraler, et produkt som kan spille en temmelig viktig økonomisk rolle. Bauxitt er en aluminiumrik jordart dannet ved kjemisk vitring av bergarter som har hatt et høyt innhold av aluminiumholdige mineraler. Dette er det viktigste råstoff for den industrielle fremstilling av aluminium. Hvis bergartene også har et høyt innhold av jernholdige mineraler, dannes det ved kjemisk vitring en rødfarget jordart som kalles lateritt. Bauxitt og lateritt dannes fortrinnsvis i et varmt og fuktig klima.

Nevnes bør også kaolin, en leiraktig masse som dannes ved kjemisk vitring av feltspat, og som brukes til fremstilling av porselen.

Kalkspat angripes lett av kullsyreholdig vann og går i oppløsning som bikarbonat. Kalkstein og marmor, som for en vesentlig del består av kalkspat, vil følgelig også lett være utsatt for kjemisk vitring. I områder hvor fjellgrunnen består av slike bergarter, vil deres store oppløselighet ofte føre til dannelse av de mest bisarre overflateformer. I de såkalte "karrenfelder" er kalksteinoverflaten gjennomført av furer hvis bredde og dybde kan variere fra få cm til mange meter. Furene følger alltid ett eller flere systemer og er dannet ved at sprekker i overflaten i tidens løp er blitt utvidet og gjort dypere ved regnvannets oppløsende virksomhet. På steder hvor vannet i større mengder trenger ned i fjellet, f.eks. hvor to sprekker eller furer krysser hverandre, dannes det dype, traktformede hull hvor det undergravede tak etter hvert synker inn.

Det dannes på denne måten depresjoner i overflaten, såkalte doliner, som kan ha en diameter på flere hundre meter. Vann som trenger dypere ned i fjellet vil dels kunne arbeide seg fram langs mer flattliggende sprekker, dels følge spesielle lag i kalksteinen og til slutt komme fram igjen til dagflaten. På den måten vil det bli gjennomstrømming av vann i fjellet, -og etterhvert vil vannet arbeide ut underjordiske elveløp og huler som kan bli mange kilometer lange.

I enkelte områder har den kjemiske vitring ført til dannelse av doliner, daler, huler og underjordiske elveløp i så stort antall at det gir landskapet et særegent topografisk preg. Et slikt område kalles for karstland etter landskapet Carso i Jugoslavia. Karstland har vi forøvrig også her i Norge i Dunderlandsdalen.

Finn J. Skjerlie

Særtrykk av Bergens Tidende 2.desember 1967.

Hentet fra "Godbiter fra Samlingene", nr. 34, Bergen 1968, utgitt av Universitetet i Bergen".

## NORSK STEIN-HOBBY

VALDRESGATE 2, OSLO 4.

STORT UTVALG I UTSTYR FOR  
SMYKKESTEINSLIPING,  
TROMLING OG SAGING.

SØLV OG FATNINGER  
FOR SMYKKELAGING.

DEMONSTRASJON OG KURS GIS  
I VÅRT SLIPEVERKSTED.

TLF. 35 26 29



APNINGSTIDER:

MANDAG OG ONSDAG KL. 14 00 - 19 00, LØRDAG KL. 10 00 - 15 00

## ISLAND

Folk flest forbinder vel i første rekke Island med fiske, fiskerigrænser og torskekrig. Dette har vært problemer for islendingene som til dels har ført til dramatiske episoder, men disse problemene har tross alt latt seg løse. Gjennom aviser, radio og ikke minst fjernsyn har vi imidlertid av og til fått følge med i et annet og langt mer alvorlig drama som ofte utspilles i Island. Vi husker Surtsey, vulkanøya som steg opp av havet utenfor sørkysten av Island i 1963 og som var aktiv i flere år. Et enda sterkere inntrykk gjorde nok den innbitte kamp som islendingene førte i 1973 mot det glødende inferno av lava og aske som ble spydd ut av Helgafjell på Vestmannaeyjar og som truet med å tilintetgjøre det vesle fiskersamfunnet.

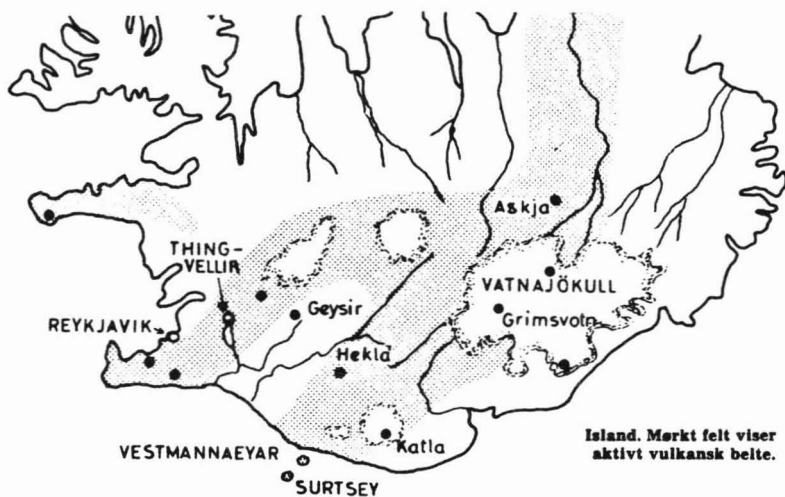
Island er blandt de mest aktive vulkanske områder i verden. Fra de første landnámsmenn slo seg ned og til i dag har sagaøyas beboere måttet leve i nær kontakt med jordens mektige og impulsive krefter. Opp gjennom tidene har den vulkanske aktivitet ført til store ødeleggelser. Dels har lettflytende lava rent ut og ødelagt dyrket og bebodd land, dels har vindtransportert vulkansk aske lagt seg over store områder og forurenset dyrket mark og beiter så husdyr har omkommet i stort antall. Den vulkanske aktivitet er dessuten ofte fulgt av jordskjelv som kan gjøre til dels store skader. Et særpreget islandsk fenomen er de såkalte jøkulhlaup som skyldes utbrudd fra vulkaner under isbreer. De to mest fryktede er Katla og Grimsvötn, henholdsvis under Myrdalsjökull og Vatnajökull. Ved utbrudd smelter store ismengder, og vannet holdes innestengt under breen inntil det oppstår et svakt punkt i isen. Da bryter vannet seg vei med eksplosiv fart. Enorme vannmengder, isblokker og stein feier over store landområder med en hastighet på opptil 100 km pr. time og utsletter alt på sin vei.

Noe godt får imidlertid islendingene fra den vulkanske aktivitet, nemlig billig og forurensningsfri energi. Island er geysirenes (springkilder) og de varme kilders land fremfor noe. Dette er grunnvannet som kommer fram i dagen etter å ha sirkulert i dyptgående sprekker i fjellet som er glovarmt på grunn av virkningen fra dypere liggende smeltmasser. Det varme vannet blir nytt til oppvarming av boliger og drivhus.

Island er helt og holdent bygget opp av vulkanske bergarter, og geologisk sett er øya en ung dannelse. De eldste bergartene som opptrer størknet for 40 - 60 millioner år siden. Under denne første vulkanske fasen trengte enorme mengder basaltisk lava fram langs svære spalter i jordskorpen. Etter denne heftige vulkanske aktivitet inntrådte en periode av mange millioner års varighet hvor det hersket rolige forhold med liten eller ingen vulkansk virksomhet. Først i kvartærtiden, dvs. den perioden som omfatter den siste million år, startet Islands moderne vulkanisme som har fortsatt

uavbrutt opp til våre dager. Denne unge vulkanske aktivitet har ikke den samme utbredelse som den første og er begrenset til et belte som krysser landet i retning NØ-SV.

Islands vulkanske historie henger nøye sammen med platetektonikk og kontinentaldrift. Øya er en synlig del av en gigantisk undersjøisk fjellkjede - Den midtatlantiske rygg - som strekker seg fra Arktis til Antarktis. Den markerer skille mellom plater som beveger seg bort fra hverandre. Etter hvert som platene glir bort fra hverandre, strømmer basaltisk lava opp gjennom bruddstedene. Slike bevegelser har man kunnet påvise i Island. Landet gjennomsettes av plater ("gja") hvor det er brutt fram store lavamasser. Målinger som er foretatt i Almannagja like vest for Thingvellir har bekreftet at veggene i kløften beveger seg bort fra hverandre.



Det drives nå et intenst forskningsarbeid med det mål for øyet at man skal bli i stand til å forutsi hvor vulkanske utbrudd kan ventes. Med spesielle apparater er det mulig å lokalisere områder nede i jorden hvor temperaturen stiger. I de senere år har man klart å påvise flere områder hvor stigende temperatur og økende jordskjelvsaktivitet kan tyde på framtidige utbrudd.

Finn J. Skjerlie

Særtrykk av Bergens Tidende 26. februar 1977. Hentet fra "Godbiter fra Samlingene" utgitt av Universitetet i Bergen.



# STEIN- MYKKER

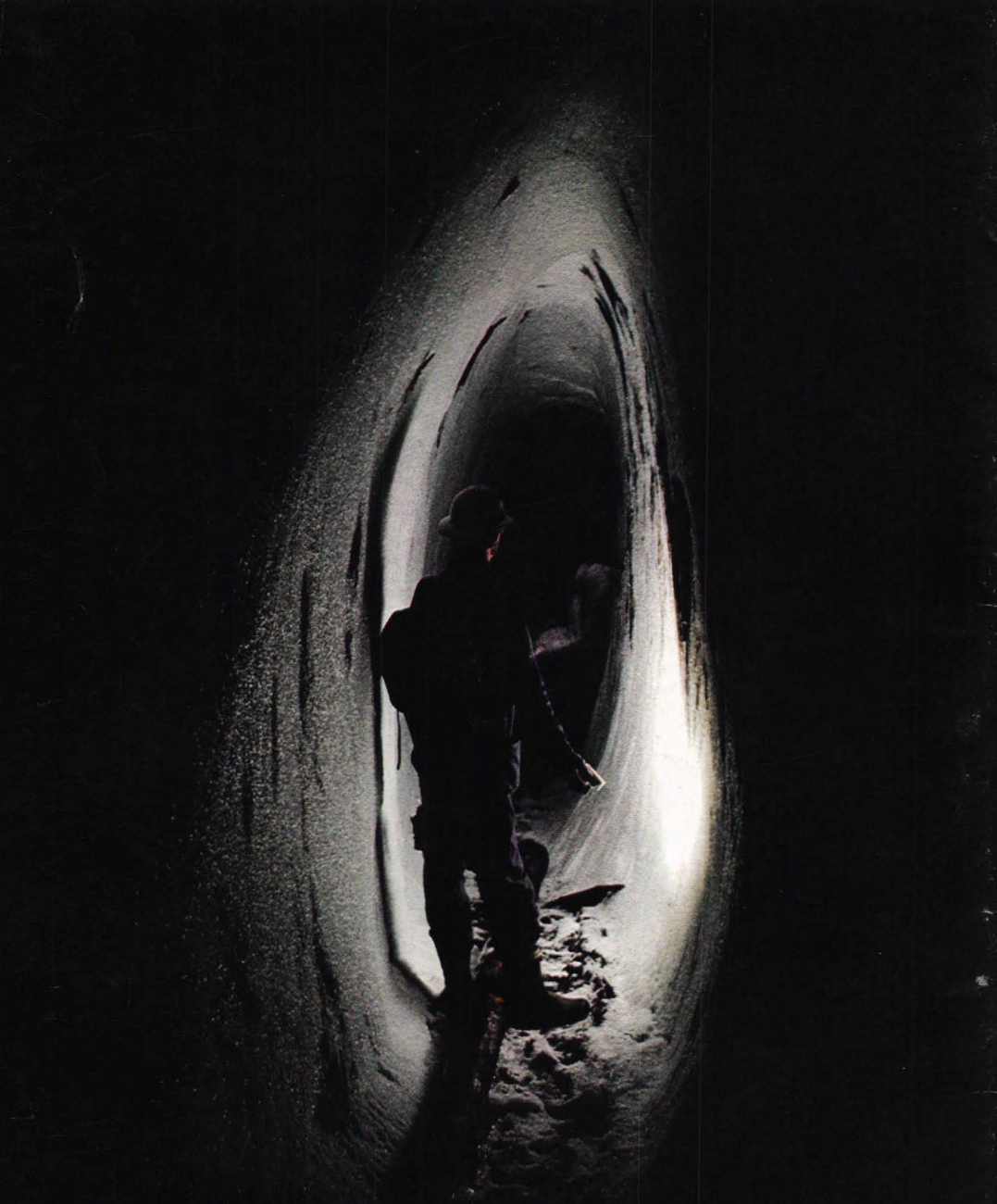
VELKOMMEN  
TIL  
STEINHANDEL

VI ER ALLTID INTERESSERT I  
KJØP/BYTTTE AV NORSKE MINERALER

**THULITTEN STEINHUS**  
**EVJE**

TELEFON:  
(043)58100-1010  
ELLER  
(042)54183

ADRESSE:  
POSTBOKS 31  
4660 EVJE



*Forside: Gedigent sølv, utkrystallisert som "platesølv". Fra Kongsberg – Samling og foto: Bergverksmuseet.*

*Bakside: Tversslag drevet med fyrsetting. Herzog Ulrichs gruve, Kongsberg. Foto: Bjørn Ivar Berg.*