

NORDISK MAGASIN FOR POPULÆR GEOLOGI

STEIN

JULI/SEPT: 1993 20. ÅRGANG NR. 3. LØSSALG KR 50,-

i Telemark II



Geologisk- Mineralogisk Museum



Culumbitt, Telemark, fra utstillingen i mineralsalen

Blandt våre mer enn 40 000 objekter finnes selvsagt et godt utvalg fra Telemark fylke. Mange av dem står permanent i mineralsalen.

Museene på Tøyen har utvidet åpningstid i sommer. Hver dag fra klokken 10.00 til 20.00. På Tøyen finner du ellers zoologisk museum og botanisk have. NB! Dinosaurusutstillingen er åpen til medio august.



STEIN Nr. 3 1993. 20 årgang

Utgitt av Norske Amatørgeologers Sammenslutning i samarbeid med Svenska Amatørgeologers Riksförbund

Redaktør: Geir Henning Wiik
N-2740 Roa
Tlf. 61 32 61 59
Redaksjon
O;T; Ljøstad
Elgvn. 30
N-2400 Elverum
Tlf. 62 41 02 99
Bjørn Holt
Karjolv. 51, 1600 Fredrikstad
Tlf. 69 39 07 78
Annonser: Tlf. 69-14 61 88
Fax: 69-14 63 90
Ronald Werner
N-2742 Grua
Tore Steen
Säbyg. 27,
S-71500 Vintrosa
STEIN gis ut fire ganger pr. år
Enkeltabonnement/prenumeras
jon kan tegnes og koster
NOK/SEK 150,- pr. år
Dette kan bestilles og
innbetales til:
Postgirokonto: 0803 2734333
STEIN
N-2740 Roa eller
postgirokonto 620 92 82-0
STEIN
Box 6908
S-58006 Linköping
NAGS landsstyre:
Formann: Hans Vidar
Ellingsen
Kaptein Oppegaards vei 3
N-1164 Oslo
SARF styrelse
Ordförande: Rolf Lindén.
Hötorget 4, 68 200 Filipstad
ISSN 0802-9121

Innhold	
Redaksjonelt	144
Fensfeltet – et stykke eksplosiv geologi	
<i>Geolog Sven Dahlgren</i>	146
Krystall <i>Rudolf Rykart</i>	157
Bokspalta <i>ghw</i>	166
Forening med egen natursti <i>Øystein J. Jansen</i>	167
III Europamøte for mineral- og fossilsamlere	
<i>Hans Vidar Ellingsen</i>	168
Tucson 1993 <i>Knut Eldjarn</i>	170
NGR – Norsk Geologråd <i>Reidar G. Tønnes</i>	173
To forekomster av nefelin-syenitt-pegmatitt i Telemark	
<i>Ingulv Burvald</i>	176
Steintreff '92, Pers Hotell <i>Niels J. Abildgaard</i>	181
Bazzitt fra pegmatitt nær Tørdal <i>Ronald Werner</i>	184
Med øye for Telemark i mineralsalen	
på MGM <i>ghw</i>	188
Pegmatittene i Tørdal, Telemark.	
<i>Tom V. Segalstad & Ted L. Eggleston</i>	190
<i>Telemark, – det er Dons det ghw</i>	197

*Birger Bastiansen skrev og tegnet til «Åmdals Verk
Gruvemuseum» i forrige nummer.*

Kalsitt-skalenoedere avkortet av romboederflater og med overtrekk av pyritt. Prismegenerasjonen mangler. Krystallengde 2 cm. Funnet i «Fantom-drusa» Dalen-Kjørholt gruve. Samling: Norsk Bergverksmuseum. Foto: Rainer Bode.

Fredelig i Telemark

I den senere tid har det vært skapt en del negativ mediaoppmærksomhet omkring mineralsamling. For å lodde stemningen i Telemark tok vi en rask telefonrunde (26/7) til instanser som kunne tenkes å ha noe å meddele om dette tema.

Overbetjent Olsson ved Telemark politikammer kan ikke huske å ha hatt eller hørt om en eneste sak i kammerets distrikt. Det samme svaret fikk vi av avdelingssjef Kveset ved Rjukan politikammer. Han la imidlertid til at noen steinsamlere var bortvist fra en vegskjæring ved Tinnsjøen, det var imidlertid ikke fordi de samlet stein med kvartskrystaller, men fordi de utgjorde en trafikkfare.

Vår ringerunde endte opp hos Miljøvernavdelingen, Fylkesmannen i Telemark, her fikk vi konsulent Sigmund K. Hansen på tråden. Han kunne fortelle oss at han hadde inntrykk av vernebestemmelsene for de fredete områdene ble respektert av samlermiljøet og at dette både gjaldt de 6 områdene med fossiler og serpentiniten ved Lona, Kragerø.

Det er hyggelig å få høre slikt for STEIN og steinmiljøet, for det er viktig for det organiserte steinsamlermiljøet at vi har et ryddig forhold til myndighetene. Derfor har STEIN nesten i hver eneste utgave siden 1988 tatt opp temaene; legalitet - vern - rettigheter - plikter. Vi vet at mineralsamling ikke er uproblematisk. Lovverket som eksisterer rundt denne hobbyen er uklart og innbyrdes motstridende på flere måter. Vi ser da bort ifra områder som har en eller annen form for vern, fra strikt vern av naturminner til mere rundete formuleringer for nasjonalparker. Klare regler gjelder, og de som vil være på rett side av loven vet hvordan de skal forholde seg.

Sommerens dopede agurk

Vi skrev kjekt i en underleder på side 245/4/92 under overskriften "En varslet forbrytelse" at vi ikke ville skrive mer om mineralsamling på Hardangervidda inntil Staten ryddet opp i lovverket. Vi trekker dette utsagnet tilbake. Vi har ikke fått noe svar på våre henvendelser hverken fra Statsskog, Miljøverndepartementet eller andre offentlige instanser. Det eneste "svaret" vi får er fra en 1. betjent ved Hardanger politikammer som nå for fjerde år på rad, midt i agurktida serverer den samme agurken. Nå er det slik at denne grønnsaken egner seg særdeles dårlig til overvintring, den framstår etter kort tid som slapp og lite potent. Men 1. betjenten vet råd for slikt, ny og friskere væske sprøytes inn i grønnsaken, den skal jo selges. I år har agurken, servert ved pressemelding/pressekonferanse, fått ny spenst ved innsprøyting av ingredienser som misunnelse, "millioner", "herje", "rasere", "dynamitt", "nasjonalpark", "pirat", "hoggeutstyr". Med andre ord agurken har blitt ganske giftig, men den står for en kort tid og er derved salgbar, for pressemeldingen er gjengitt utførlig, såvel i riksaviser som i radio og fjernsyn.

La oss slå det fast en gang til; STEIN og vår organisasjon NAGS vil at regler som gjelder for vernede områder skal etterleves av alle, og sær-

lig av våre egne medlemmer. Vi vet også at våre medlemmer ser det på samme måte. Derfor ser vi i utgangspunktet på politiet som en forbundsfelle og samarbeidspartner når det gjelder vern av Hardangervidda nasjonalpark. 1. betjenten går imidlertid langt ut over nasjonalparkens grenser. Han har tydeligvis som målsetting å sette en stopper for all mineralsamling i hele riket. Og under dette korstoget blir tydeligvis alle midler tatt i bruk. En fiende skal skapes og utpekes. De gamle korsfarerne laget mye ugagn, for seg sjøl - de som skulle frelse, og for de skulle frelses, men målet helliger midlet sa man da, og trakk på skuldrene. Det kunne de gjøre, de så seg om etter sak, fant en levevei og dro avgårde på røvertokt. Greit, det var slik det var dengang, men ikke nå? Det ser slik ut, for hvordan kan ellers 1. betjenten ta i bruk beviste løgner for å stemple alle steinsamlere som rovgriske lykkejegere. Hva er det som driver mannen til å komme med påstand om at et 3 cm kvartskrystall betales med 4000 (!) kroner. Et brev, sier han. Joda, 1. betjenten visste undertegnede brevet (21.8.1991), det er på engelsk og gjelder ikke kvarts i det hele tatt. Dette ble påpekt, også fra andre språk- og mineralkyndige tilstedeværende. Dette velger 1. betjenten nå å se bort ifra, det passer ikke inn i hans høyst private korstog. Nasjonalparken har også forsvunnet etterhvert, eller så har betjenten foretatt en imperialistisk anektering og innlemmet all grunn som passer han i "sitt" område. For i intervjuene de aller siste dagene er Hardangervidda nasjonalpark byttet ut med det upresise og geografisk og lovmessig vage "fjellet". En bekreftelse på at man nå har forlatt nasjonalparken får en gjennom skrytet av at en har tatt en Haugesunder ved Røldal med flere(3) kilo kvartskrystaller. Og, - skummel type dette her, "han hadde hoggeutstyr i sekken". Hva nå det måtte være, kanskje det var noe så hverdagslig som hammer og meisel. Men, det er klart, "hoggeutstyr" høres mye mer kriminelt ut. Det kan kanskje ha vært en "pirathogger", en annen av 1. betjentens

språklige nyvinninger?

Korsfarere lager ugagn og om det ikke har vært problemer nok tidligere vil en lett kunne få mer nå, etter 1. betjentens "reklaminnslag" i media. Da en tur på Hardangervidda, rask med deg noen kilo med kvartskrystaller, - og smakk, du er millionær! Det kan være budskapet til en del folk som nå kan ha fått det for seg at dette kan være en måte å skaffe seg noen raske kroner på. Våre lesere vet at dette er tøys, - men det er alvorlig nok, siden det kan ramme og kriminalisere hele steinmiljøet. Slik kan det gå når selv en erfaren og i utgangspunktet velmenende tjenestemann går seg bort i ulendt lovterreng og havner utenfor sitt myndighetsområde.

Vi minner om:

Politiet er ikke lovgivere.

Kommersiell og ulovlig utplyndring av naturressurser i verneområder må stoppes.

NAGS har flere ganger sagt seg villig til å gå inn i et konstruktivt samarbeid med myndighetene for å få avklart hvordan mineralsamling som hobby bør, kan og skal foregå.

Mineralsamling er lovlig.

Mange vil nå undre seg på hvordan en skal forholde seg. Vi kan bare fortsatt si; Vær frimodig! Det vil si at om du er på tur; bær din hammer og meisel med stolthet. Gjem ikke redskapen bort i sekken og snik deg rundt. Heng hammeren godt synlig utenpå sekken, det er ikke innført bæretillatelse for denslags redskap ennå.

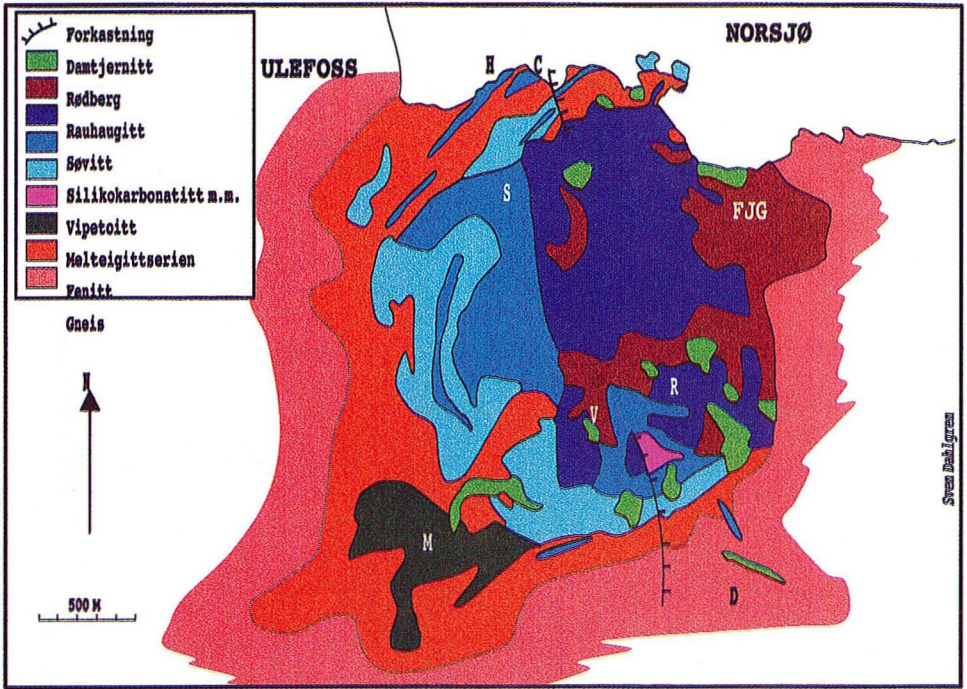
Steinsamlingen fortsetter. Fortsatt god sommer!

Krystall har Rudolf Rykart, fagbokforfatter og kjemiker, skrevet om. Artikkelen publiseres samtidig av 10 mineraltidsskrifter i verden etter initiativ fra Johannes Keilmann, leder av Münchenmessa. Det er en artikkel til å få historisk og språklig forstand av. STEIN er tilfreds med at vi er istand til å bringe slikt stoff ut til våre lesere
ghw

Redaksjonen avsluttet 30/7-1993.

FENSFELTET – ET STYKKE EKSPLOSIV GEOLOGI

Geolog Sven Dahlgren



1. Forenklet geologisk kart over Fensfeltet (vesentlig etter E.Sæther 1957). Dette kartet viser berggrunnen slik den antas å se ut under løsmassene.

M = Melteig; S = Søve; R = Rauhaug; V = Vipeto; D = Damtjern; H = Hydrobruddet (Hydro quarry); C = Cappelenbruddet (Cappelen quarry); FJG = Fen jerngruver (Fen

Fensfeltet er internasjonalt berømt blant geologer, og er utvilsomt noe av det mer eksotiske stykke geologi Telemark har å by på. Fensfeltet ligger ved Norsjø like sørøst for Ulefoss. Det er grovt sett sirkulært på overflaten og måler bare ca. 2 km i tverrmål. På tross av denne beskjedne størrelsen er geologien komplisert, og mange høyst uvanlige bergarter forekommer. Noe av kompleksiteten kommer fram på det geologiske kartet (Figur 1) selv om dette er en sterk forenkling av de faktiske forholdene. I tillegg er det aller meste av Fensfeltet dekket av store mengder løsmasser, noe som selvfølgelig vanskeliggjør arbeidet med å undersøke berggrunnen. Nedenfor vil jeg gi en kort innføring i hva som gjør Fensfeltet så spesielt, summarisk beskrive de viktigste bergartene og enkelt redegjøre for hovedtrekkene i feltets dannelseshistorie.



2. Typisk søvitt fra Søve. Hvite mineraler er kalsitt og apatitt, mens de mørke er flo-gopitt, magnetitt og pyroklor.

Typical søvite. White minerals are calcite and apatite, whereas the dark minerals are phlogopite, magnetite and pyrochlore.

3. Hvit søvittgang som skjærer mørk fenitt. Begge bergartene er igjen gjennomskåret av brunlige, tynne, radioaktive ankeritt-karbonatitt ganger, Cappelenbruddet.

White søvite dike cutting dark fenite. Both rocks cut by ankerite-carbonatite dikelets.

Fensfeltet representerer et erosjonstverr-snitt av tilførselsrøret på en vulkan som nå er erodert ned til minst 1-2 km under jordoverflaten som eksisterte på den tiden da vulkanen ble dannet. Forskjellige typer dateringer viser at Fensfeltet ble til for ca. 580 millioner år siden, d.v.s. helt mot slutten av prekambrium. Restene etter hovedtilførselsrøret er det som tradisjonelt kalles Fensfeltet. Imidlertid kan en også finne forskjellige tynne ganger og små eksplosjonsrør med "Fen-bergarter" som gjennomsetter de prekambriske gneisene i et stort område utenfor Fensfeltet. Dette området kaller jeg for "Fenprovinsen", og det strekker seg til Lifjell i nord, til Skåtøy ved Kragerø i sør, til Drangedal i vest og Oslofeltet i øst.

Fensfeltet ble først beskrevet skikkelig av Professor W. C. Brøgger i 1921. I dette arbeidet konkluderte han med at flere av bergartene var kalksteiner dannet ved vulkanisme, d.v.s. at de var krystallisert fra karbonatmagmaer (karbonatsmeltemasser). Dette er til forskjell fra normale magmaer som består av silikatsmelter. De magmatiske kalksteinene kalte Brøgger med et fellesnavn for "karbonatitter"; dette for å skille dem fra normale kalksteiner som er sedimentære. Ingen hadde beskrevet magma-

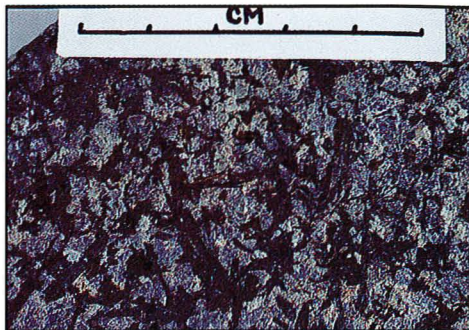
tiske kalksteiner før, og derfor er Fensfeltet å anse som en typelokalitet for karbonatitt-komplekser. En vulkansk opprinnelse for karbonatbergartene på Fen ble ikke uten videre akseptert av de fleste andre geologer i Brøggers samtid. En svært berømt amerikansk geolog, N.L. Bowen, tok turen over til Fen for selv å se på disse bergartene straks etter at Brøggers arbeide ble publisert. Bowen var både før og etter han hadde besøkt Fen helt overbevist om at alle karbonatbergartene der var av en "hydrothermal-metasomatisk opprinnelse". I prosessene som foregår ved en slik dannelse tenker en seg at varmt vann med oppløst karbonat trengte seg opp på sprekker nede i dypet og omvandlet omkringliggende bergarter til rene karbonatbergarter eller silikatførende karbonatbergarter. Slike prosesser er vel kjent fra bl.a. mange malmforekomster. Brøgger mente også selv at noen av bergartene på Fen var av en hydrothermal-metasomatisk opprinnelse (fenitt og rødberg), men Bowen avviste enhver mulighet for at noen av kalksteinene kunne ha et magmatisk opphav. Dette var opptakten til "karbonatitt-kontroverset" blandt geologer. Først i 1960-årene, da det ble oppdaget at kalksteinslavaer strømte ut av en vulkan i Tanzania, ble en magmatisk



4. Rødberg med en spesielt rød og radioaktiv sone. Veiskjæring Bolladalen. "Rødberg" ("redrock") with a particularly red and radioactive zone.

opprinnelse for noen karbonatitter akseptert. Ingen geolog betviler idag at mange av karbonatittene i Fensfeltet har en magmatisk opprinnelse. Like klart er det også at andre karbonatitter er dannet ved hydrotermal-metasomatiske prosesser.

Mange av lokalitetene på Fen er meget små (ofte bare noe få kvadratmeter) og derfor meget sårbare mot inngrep. Flere viktige lokaliteter har i løpet av de siste 20 årene blitt borte for alltid p.g.a. husbygging, veibygging etc. Flere av disse lokalitetene kunne med letthet ha vært skånet uten å hindre brukerinteressene nevneverdig. For å bevare dette nasjonalklenodium for fremtidens geologi-interesserte er derfor en fredning av de viktigste lokalitetene nå underveis. Selv et lite hammerslag kan forringe verdien av enkelte forekomster og jeg oppfordrer alle besøkende om å heller bruke fotoapparat. Mye av Fensfeltet er også åkerland og ferdsel over jordene er ikke populært i tiden det ikke er frost i bakken. Vis hensyn!



5. Ijolitt som består av klinopyroksen (mørk) og nefelin (grå) fra Melteig. Ijolite consisting of clinopyroxene (dark) and nepheline (gray).

Under sine undersøkelser av Fensfeltet fant Brøgger en mengde bergarter som aldri før hadde blitt vitenskapelig beskrevet og han nølte ikke med å introdusere en mengde nye bergartsnavn. Han oppkalte bergartene etter forskjellige steder i Fensfeltet. Flere av navnene har det i ettertid vært umulig å bruke selv på Fen, f.eks.: "Kåsenitt" (Kåsene), "ringitt" (Ringsevja), "hollaitt" (Holla), "kamperitt" (Kamperhaug), "tveitåstitt" (Tveitåsen). Enkelte navn blir bare brukt på Fen, f.eks.: "Vipetøitt" (Vipeto) og "damtjernitt" (Damtjern). Andre navn er internasjonalt anerkjente og blir brukt i karbonatittkomplekser over hele kloden, f.eks.: Fenitt (Fen), søvitt (Søve), rauhaugitt (rauhaug), melteigitt (Melteig), sannaitt (Sanna), juvitt (Juvet).

Karbonatittene er arealmessig de vanligste bergartene på overflaten i Fensfeltet. Nedenfor vil jeg kort gi en oversikt over hvilke mineraler de består av og hvor de kan sees.

Søvitt består vesentlig av kalsitt og fører alltid noen prosent apatitt (figur 2). Det forekommer åpenbart ulike søvitt-varianter, noe som skyldes sterkt varierende innhold av flogopitt, magnetitt, blålig amfibol, pyroklor, kolumbit, pyritt og zirkon. Søvittganger kan en lett studere i veiskjæringene ved Cappelenbruddet (Figur 3).

Kalsitt er det eneste karbonatmineralet som



6. Fonolittisk gang (mørk) som skjærer granittisk gneiss ved Bånaråsen nord for Fen. Rødfargingen av gneisen på begge sider av gangen skyldes fenittisering. Både fonolitt og fenitt er seinere blitt omvandlet. Dark phonolite dike cutting granitic gneiss. Red coloring of the gneiss adjacent to the dike is due to fenitization.



7. Porfyrittisk fonolitt-gangbergart fra Lunnebruene sørvest for Fen. Kalifeltspatkrystallene er røde og nefelin-krystallene (omvandlet til muskovitt) er mørke grå med firkantet tverrsnitt.

Porphyritic phonolite dike rock containing red potassic feldspar and altered nepheline (dark with square outlines).

forekommer i silikokarbonatittene. I tillegg er det variable mengder silikatmineraler av grønn klinopyroksen, biotitt, apatitt, titanitt, kalifeltspat og nefelin (alltid omvandlet til muskovitt). De beste silikokarbonatittforekomstene lå ved Kåsene, men er idag helt borte under nye hus og veier. Bare hvis en leiter grundig, kan en finne enkelte dårlig bevarte silikokarbonatitter i busk og kratt i Kåsene-distriktet.

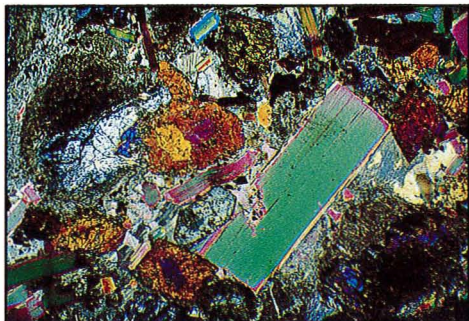
Rauhaugitt består av dolomitt eller Fe-holdig dolomitt med litt apatitt. Rauhaugittene er oftest fattige på andre mineraler. Idag er det en tendens til ikke å bruke navnet rauhaugitt i internasjonal litteratur, men heller kalle denne bergarten for dolomitt-karbonatitt. Kremgule, sukkerkornete rauhaugitt-ganger med en jernfattig dolomitt kan sees ved Hydrobruddet, mens rauhaugitt fra området ved Rauhaug gård inneholder en noe mere jernrik dolomitt og blir rustfarget på forvitret overflate.

Ankeritt-karbonatitter forekommer i tynne ganger, f.eks. ved Cappelenbruddet (figur 3). En breksje-variant, med rustbrun farge, finnes bl.a. i veiskjæringene nordvest for Fen jerngruver. Foruten ankeritt inneholder disse karbonatittene bl.a. kloritt, kvarts,

albit, barytt, samt mindre mengder av REE-fluorokarbonater (bastnäsitt, parisitt, synchisitt), monazitt, fluoritt og allanitt. Alle disse uvanlige mineralene forekommer kun i små korn som knapt er synlig i vanlig mikroskop.

Rødberg er en burgunderrød bergart (figur 4), og navnet ble opprinnelig brukt av gruvearbeiderne ved Fen jerngruver. Bergarten består av kalsitt, hematitt, pyritt og kvarts. Hematitten utgjorde i de tidligere malmsone nærmest ett hundre prosent av bergarten, og det er finfordelt hematitt som gir bergarten rødfargen. Bergarten er et hydrotermalt-metasomatisk omvandlingsprodukt av forskjellige andre Fen-bergarter, særlig ankeritt-karbonatittene. Også i rødberget finner en i mikroskopet de samme, uvanlige mineralene som i ankeritt-karbonatittene. Rødberg finnes i hele den østlige delen av feltet, og særlig fint er det å studere denne bergarten i veiskjæringene ved Fen jerngruver.

Søvitt, dolomittkarbonatitt og ankerittkarbonatitt forekommer også i ganger som gjennomskjærer gneisene utenfor Fensfeltet. Disse karbonatittgangene er oftest svært tynne, sjelden over 5 cm tykke, og er



8. Damtjernitt fra originallokaliteten ved Damtjern sett i tynnslip i mikroskop. Rektangulære krystaller med grønn farge er flogopitt. Den lengste er ca 2 mm. Gulbrune til fiolette krystaller er titanrik klinopyroksen. Svarte korn er spinell, og den lyse grunnmassen består av kalsitt og noe apatitt.

Damtjern damtjernite seen in microscope. Largest, green crystal is phlogopite (2 mm long). Yellowish-brown to violet crystals are titanium-rich clinopyroxenes. Black grain is spinell, and the light-colored groundmass consists of calcite with some apatite.

derfor vanskelig å få øye på. Gode eksempler kan du finne i veiskjæringer på Strømtangen (tynne, flattliggende ganger like nord for der brua over Norsjø kommer inn på tangen) og på nordsida av Øvre Stavsjø. På Fensfeltet finnes også en gruppe svært alkalirike, magmatiske silikatbergarter. Disse inneholder ikke noe eller bare litt kalsitt. På overflaten er disse bergartene arealmessig helt underordnet i forhold til karbonatittene. Geofysiske målinger tyder imidlertid på at enkelte av disse silikatbergartene er mere vanlig enn karbonatittene mot dypet. Det er helt klart at dannelsesmessig er det en nøye sammenheng mellom karbonatittene og silikatbergartene, og mye av karbonatittforskningen idag går ut på å finne ut av disse sammenhengene. De magmatiske silikatbergartene i Fensfeltet er:

Melteigitt-ijolitt-urtitt-serien er bergarter hvor nefelin og pyroksen utgjør hovedmi-



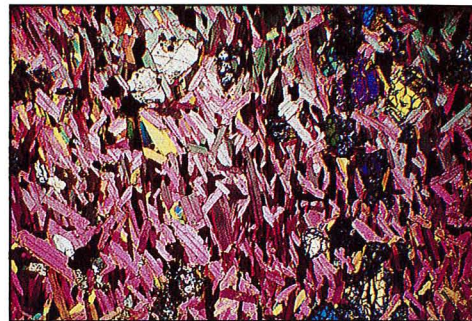
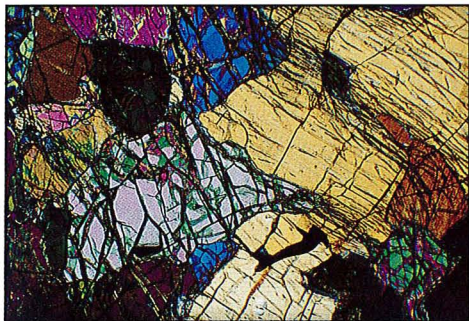
9. Overflate av damtjernitt ved Damtjern (tåler ikke ett hammerslag!) full av fragmenter fra Jordas øvre mantel (60-80 km dyp).

Damtjernite at Damtjern (No hammering, please !) containing a large number of fragments from the Earth's upper mantle (60-80 km depth).

neralene. Melteigitt består vesentlig av pyroksen, urtitt består nærmest bare av nefelin, mens ijolitt har omtrent like mengder av begge mineralene (figur 5). Av andre mineraler forekommer det mindre mengder apatitt, kalsitt, titanitt, titanrik granat (melanitt-schorlomit), biotitt og perovskitt. I enkelte ijolitter kan det også være noen prosent kalifeltspat. Ofte er nefelinen mer eller midre omvandlet til skapolitt, muskovitt eller kankrinit. Disse bergartene forekommer i området rundt Melteig, men lokalitetene er ikke lette å finne.

Juvitt ble beskrevet av Brøgger fra en ørliten lokalitet ved plassen Juvet sør i Fensfeltet. Bergarten består stort sett av kalifeltspat og nefelin (omvandlet), og er en slags nefelinsyenitt. Juvitt er en svært underordnet bergartstype på Fensfeltets overflate (det meste ble nok samlet av Brøgger), men den er funnet i større områder i enkelte andre karbonatittkomplekser, f.eks. på Alnö i Sverige.

Fonolittganger forekommer knapt innenfor Fensfeltet, men er den desidert vanligste gangbergarten i Fenprovinsen. Nærmest flattliggende, opptil to meter tykke fonolittganger sees i mange veiskjæringer rundt



10. Øvre mantel spinel-lherzolitt fragment fra Damtjern sett i mikroskop. Bergarten består av klinopyroksen, ortopyroksen, olivin, amfibol og krom-spinell.

Fragment of spinel-lherzolite from Damtjern seen in microscope. The rock consists of clinopyroxene, orthopyroxene, olivine, amphibole and chromium-spinel.

11. Fragment av en glimmer-rik bergart fra Damtjern sett i mikroskop. Fiolette krystaller er flogopitt, og gule og blå korn er olivin.

Fragment of a micaceous rock from Damtjern seen in microscope. Violet crystals are phlogopite, and yellow and blue grains are olivine.

Fensfeltet (figur 6). Uomvandlet fonolitt har en grønnlig farge, noe som skyldes finfordelt, mikroskopisk ægirin. Ofte er fonolittene så finkornete at en ikke kan se de enkelte mineralkornene (kalifeltspat, nefelin og ægirin) med det blotte øye, men i noen av gangene kan en finne synlige krystaller av kalifeltspat, nefelin, ægirin, biotitt, titanitt og en sjelden gang titan-granat (figur 7). Når fonolittene er omvandlet, og det er de nesten alle sammen, blir kalifeltspaten rød, ægirin blir til kloritt og nefelin til muskovitt. Omvandlete fonolitter er røde, grå eller brunligsorte.

Fenitt er en karakteristisk bergart for Fensfeltet og andre liknende komplekser rundt omkring i verden. Fenittene (det er flere varieteter) finner vi i de perifer delene av Fensfeltet, særlig på vestsida i nærheten av der melteiggittseriens bergarter og silikokarbonatittene forekommer. Fenitt er et godt eksempel på en metasomatisk bergart, og selve dannelsesprosessen kalles fenittisering. Utgangspunktet for å danne fenittene var de prekambriske, granittiske gneisene (sammensatt av bl.a. kvarts, kalifeltspat, plagioklas, biotitt og hornblende), lik dem vi finner i store områder utenfor Fensfeltet idag. Da magmaer, som gav opphav til

melteiggittserien og silikokarbonatittene, strømmet opp i jordskorpa, avgav de varme væsker som trengte seg inn på sprekker og langs mineralkorn-grenser i de omgivende granittiske gneisene. Disse væskene besto av vann og CO₂ og inneholdt særlig mye natrium. Disse væskene var uhyre aggressive, og der de kom i kontakt med biotitt og hornblende spiste de disse mineralene og dannet ægirin og natriumamfibol isteden. I enkelte fenitter er også kvartsen totalt oppspist, og feltspatene er omdannet til en spesiell type perthittisk feltspat og albitt. Fenitter kan en studere godt i de nordvestre delene av Fensfeltet. Særlig typisk er store flater, opprinnelig sprekker i gneisene som væskene kunne flyte langs, med blålige alkaliamfiboler.

Damtjernittene (en gruppe lamprofyrbergarter) er en lettjennelig bergartsgruppe i Fensfeltet, og damtjernittganger er funnet helt nede på Skåtøy ved Kragerø, i Drangedal og på Brånan ved Lifjell. Typisk for damtjernitt er bronsefargete flogopittkrystaller som kan bli flere cm i tverrmål. Damtjernittene er en bergartsgruppe som varierer en god del m.h.t. mineralinnhold. Enkelte damtjernitter inneholder olivin, klinopyroksen, flogopitt, magnesiumamfi-



12. “Anne-Milly gangen” på Brennebu sørvest for Fen skjærer amfibolitt og sees foran Anne Milly og mot nedre høyre bildehjørne. Gangen har en sammensetning som ligger mellom damtjernitt og fonolitt, noe som indikerer en genetisk sammenheng mellom disse bergartene. I denne gangen er det også bruddstykker av en nefelinsyenitt som ikke finnes på overflaten, men som må være utbredt på dypet sørvest for Fensfeltet. Du kan sikkert spørre Anne Milly om en omvisning, men husk at det er bomvei til Brennebu.

“The Anne Milly dike” which is compositionally something between damtjernite and phonolite and suggest a genetic link between the two rock types.

bol, apatitt, kromspinell, magnetitt, perovskitt og kalsitt (figur 8). Andre varieteter inneholder alkalifeltspat, titanitt og titangranat. Kalsittinnholdet viser at damtjernittmagmaene var en blanding av silikat- og karbonat-magma når de kom opp i jordskorpa. Damtjernittene er derfor viktig for å forstå dannelsen av karbonatittene.

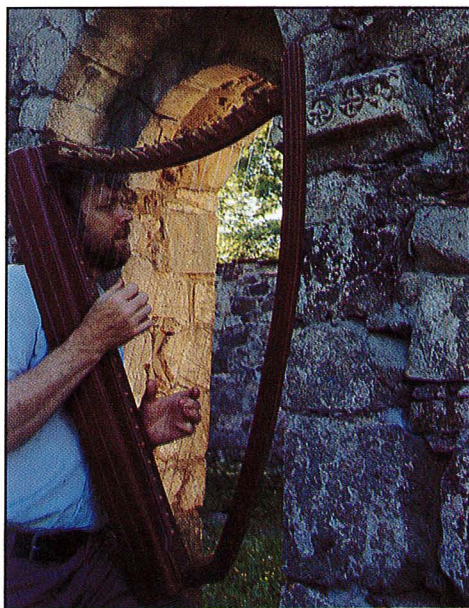
Enkelte steder danner damtjernittene vertikale, rørformede bergartslegemer som vi kaller eksplosjonsrør eller diatremer. På overflaten har disse gjerne et sirkulært, ellipsoidisk eller irregulært tverrsnitt. Damtjernitten ved Damtjern er egentlig to diatremer ved siden av hverandre. Typisk er også at denne damtjernitten er full av bergartsfragmenter (figur 9) som magmaet plukket med seg fra stort dyp, antakelig der hvor damtjernitten ble dannet. To viktige grupper av disse fragmentene er: Lherzolit-



13. Sannaitt fra Ormen sørvest for Fen. Store, svarte amfibolkrystaller og bruddstykker fra omgivende gneiser er det fullt av i denne bergarten som med en eksplosiv kraft kom opp til overflaten.

Typical sannaite with black amphibole crystals and fragments of surrounding gneisses.

ter og glimmer-amfibol bergarter. Lherzolitene inneholder olivin, ortopyroksen, klinopyroksen, kromspinell og amfibol (figur 10). Enkelte inneholder i tillegg pyropgranat. De granatførende lherzolitene er meget viktige da vi kan bruke dem til å beregne trykket og temperaturen de ble dannet under, og derved dypet damtjernitten kom ifra: 60-80 km og ca 1110°C. Dette er nede i mantelen. Beregninger viser at Damtjern-damtjernitten brukte mellom 30 min. og 3-4 timer på å stige opp fra dette dypet til overflaten, og gjennombruddet til overflaten skjedde garantert med brask og bram. Glimmer-amfibol-bergartsfragmentene (figur 11) er trolig dannet ved oppbrytning av allerede krystalliserte deler av de “opprinnelige” Fen-magmaene, disse som ved forskjellige prosesser til slutt gav de mange spesielle bergartene vi har på Fensfeltets overflate idag. Damtjernitter kan du finne mange steder i Fensfeltet, f.eks. ved Hydrobruddet, ved pistolskytebanen ved Fen jerngruver og helt sørøst i feltet, men alle disse er mer eller mindre omvandlet. Enkelte ganger har en sammensetning som ligger mellom fonolittene og damtjernittene og er derfor viktig for å forstå relasjonen mellom disse bergartene



14. Portal med ornamentar hogd ut i søvitt ved Holla kirkeruin oppe på høyden på vestsida av Fensfeltet.

Ornamented søvite used in the 12th century Holla church (now ruin) on the hill at the western side of the Fen area.

(figur 12).

Vipetoitt forekommer kun i et lite område ved Vipeto. Denne bergarten består av amfibol, klinopyroksen, flogopitt, magnetitt, apatitt og kalsitt.

Sannaitt er kun kjent fra tre steder i Fenprovinsen: Bjoremyråsen vest for Steinsrud gård, og to lokaliteter på Ormen nord for Sanna (7 km sørsørvest for Fen). Sannaittene kan minne litt om damtjernitt ved første øyekast, men har en annen historie. Alle stedene forekommer sannaittene som diatremer, men disse har nok bare kommet opp fra magmakamre som lå oppe i jordskorpa. Karakteristisk for sannaittene er innholdet av flere cm store krystaller av en brunligsvart amfibol (figur 13).

I middelalderkirkene rundt Norsjø (Hollaruinen, Romnes og Nes) er det brukt en bløt, lett bearbeidbar kalkstein til ornamentar og rundt dørpartiene (figur 14). Lenge



15. Norsk Bergverk på Søve i 1960-årene. Heisetårnet sees i midten, Cappelenbruddet til høyre og oppredningen foregikk i de røde bygningene til høyre for tårnet.

Mining buildings at Søve in the early 1960-ies.

har man trodd at dette deide seg om en importert marmor. For noen år siden oppdaget jeg at det var brukt søvitt i alle tre kirkene, og etter utseendet å dømme kom råblokkene fra området ved Cappelenbruddet. Dette er m.a.o. den eldste utnyttelse av Fenbergartene vi kjenner til, omenn trolig i svært beskjeden grad.

Jerngruve driften (ca 1650-1925) var imidlertid betydelig. Jernet ble utvunnet fra hematitt-malm i rødberget, og i mindre målestokk magnetittmalm fra ankerittkarbonatittene. All jerngruvevirksomhet foregikk i de østlige delene av feltet, og særlig i det nordøstre området er det mange severdige gruveganger. De fleste er imidlertid sperret for almen ferdsel.

Den tredje gruve driftsperioden begynte etter siste verdenskrig og varte til ut i 1960-årene. Denne driften foregikk i de nordvestre delene av feltet, ved Cappelenbruddet og i en stoll som går inn vest for Hydrobruddet og sørover mot Tufta. Pyroklor, som var anrikt i enkelte soner i søvittene, ble utvunnet for sitt niobinnhold. Gruvene ble kalt "Søvitt gruver" og ble drevet av Norsk Bergverk (figur 15).

I 1970- og 1980-årene foregikk det en omfattende undersøkelse etter sjeldne jordartselementer (REE), som er særlig anrikt i rødberget og i ankerittkarbonatittene.

Resultatene fra disse undersøkelsene kjenner jeg ikke da disse er hemmelige, men foreløpig ligger tydeligvis planene om gruve drift på is. I tillegg er det kjent betydelige thoriumreserver i rødberget og ankerittkarbonatittene. Imidlertid brukes thorium ikke til noe særlig idag, og thoriumressursene på verdensbasis er meget store.

Thorium og uran er radioaktive elementer som finnes naturlig i svært små mengder i alle bergarter. Uraninnholdet i bergartene på Fen er ikke høyere enn i en gjennomsnittlig granitt. Thoriuminnholdet er derimot skyhøyt i rødberget og ankerittkarbonatittene i forhold til i andre normale bergarter. Den radioaktive nedbrytningen av thorium gjør at det utvikles radongass ("thoron") og gammastråler. Dette representerer imidlertid ingen helsefare for besøkende, men hvis en skulle arbeide i gruveganger i lengre tid eller har sprengt bolighus ned i disse bergartene, må det tas visse forholdsregler m.h.t. utluftning etc.

Hvordan er så Fensfeltet dannet?

Lherzolitt-fragmentene fra Damtjern viser at vi må minst 60-80 km ned i dypet for å finne kildeområdet for det "opprinnelige" Fen-magmaet. Damtjernittene, med sitt karbonatinnhold, forteller oss også at vi kan ha en blanding av silikat- og karbonatmagma. Bringer vi dette magmaet fort til overflaten blir det en damtjernitt. Bringer vi derimot damtjernittiske magma opp og lar det bli stående i et kammer på et eller annet sted i jordskorpa, skjer det prosesser hvor silikat- og karbonat-magmaene skiller lag. Karbonatmagmaer er lettere enn silikatmagmaer, og vil derfor lett kunne stige opp og lage en karbonatittvulkan på overflaten. Dette blir billedlig på samme måte som når vi lar råmelk stå stille så vil fløtepartiklene stige opp og legge seg som et lettere fløtelag ("karbonatmagma") på toppen av melka ("silikatmagma"). Fløtelaget blir som vi vet volummessig mye mindre enn melkevolumet. Helt analogt er det at karbonatitt-volumet ved overflaten er mye

mindre enn silikatbergarts volumet som har blitt igjen i dypet under Fen.

Mange har lett for å tenke seg at Fensfeltet ble dannet i en eneste stor smell. Dette er ikke riktig. Fensfeltet må sees på som et sted i jordskorpa der det fra større eller mindre dyp kom pipende opp magma som hadde gjennomgått mange forandringer på sin ferd opp mot overflaten. Dette er bakgrunnen for kompleksiteten vi ser på Fensfeltet. En forutsetning for at vi fikk karbonatitter var at det opprinnelige magmaet i dypet av en eller annen grunn hadde oppløst karbonatmagma i seg.

Hvor lenge Fen-vulkanen var aktiv vet vi ikke, men ved sammenlikning med relativt nye vulkaner av tilsvarende type har det trolig dreid seg om under en million år. En aktiv vulkan, Oldoinyo L'engai, finner vi i Tanzania i Øst-Afrika. Ved Kaiserstuhl sør i Tyskland finner vi også en relativt ung karbonatittvulkan. Felles for begge disse vulkanene er at de ligger i en sone hvor jordskorpa blir trukket fra hverandre. Det er sannsynlig at Fensfeltet, og et liknende felt på Alnö ved Sundsvall i Sverige, også er knyttet til en episode hvor jordskorpa i Skandinavia ble trukket litt ifra hverandre. Da Fensfeltet ble beskrevet av Brøgger, var karbonatitter noe nytt for vitenskapen, men i årene som har gått er det funnet flere hundre slike komplekser spredt over alle kontinentene på kloden. Mange av disse kompleksene er større og bedre blottlagt enn Fensfeltet, og Fensfelt er derfor ikke noe unikum. Imidlertid, siden Fensfeltet er "original-lokaliteten", må all karbonatittforskning alltid bruke Fensfeltet som et referanseområde. Derfor er Fensfeltet så viktig.

Summary

The classical Fen area near Ulefoss in Telemark is the type area for carbonatites, i.e. carbonate rocks of volcanic origin. Many rocks were first found and described from this area by Brøgger in 1921. Most important rocks are søvite (calcite carbona-

tite), rauhaugite (dolomite carbonatite), ankerite carbonatite, fenite (alkali-metasomatized granitic gneisses) and melteigite-ijolite-urtite series (pyroxene-nepheline rocks). The rock rødberg (= "redrock") which occupies the eastern part of the complex, was formed by alteration of mainly ankeritic carbonatites, and is fairly radioactive due to high content of thorium. The Fen area is the cross-section of a volcanic pipe about 1-2 km below the original surface which existed when the volcano was active some 580 million years ago. Damtjernite, which is a lamprophyric dike-rock also found at long distances

away from Fen, in one exceptional case contains rock fragments from the Earth's upper mantle. The rødberg was mined for iron for some centuries, and the søvite was mined for pyrochlore (niobium) after the second world war.

Referanse

Brøgger, W.C. (1921) Das Fengebiet in Tlemark, Norwegen. Vid. Selsk. Skr. 9. 402 pp.

Sæther, E. (1957) The alkaline rock province of the Fen area in Southern Norway. Det kongl. Norske Vid. Selsk. Skr. 1. 150 pp.

Klokker – Mineraler – Termometere – Råstein Penneholdere – Steinknekkere Bokstøtter



Kort leveringstid
Konkurransedyktige priser



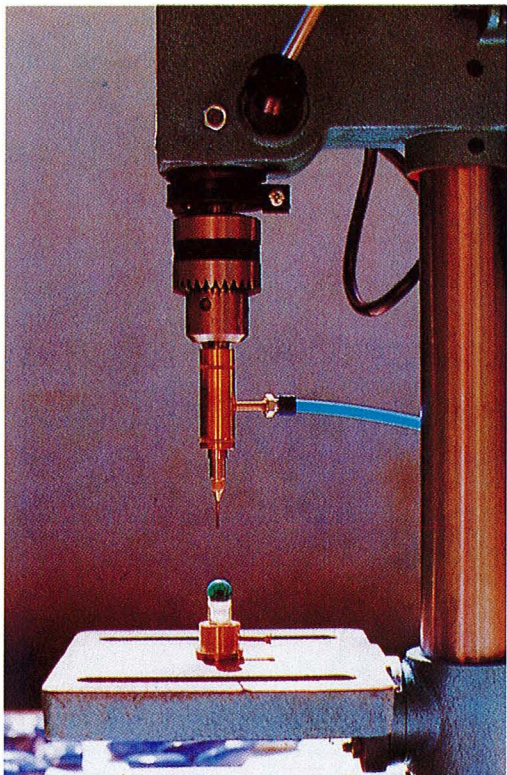
**MINERALER, SLIPEUTSTYR, RÅSTEIN
SKIVER, INN FATNINGER, CABOCHONER.**

STOR 50 SIDERS KATALOG

Kunstmia

A.B.C. GATEN 5, 4000 Stavanger - Tlf. 04 52 08 82

Gjør boring i stein til en lek



Vi har nå blitt eneforhandler i skandinavia for denne nye type kjerneborspinder, som sammen med de nykonstruerte diamantbor som gjør det mulig å bore i stein inntil hardhet 9. Denne spindel passer til enhver søylebormaskin. Tilførsel av kjølevann i spindelens side, gjør at det blir en permanent kjøling og borkjernen blir automatisk kastet ut. Spindelene leveres i to størrelser, en for bor fra 1-5 mm og en for større bor.

ENGROS – DETALJ

Vi sender over hele Norden



Storgt. 211, 3912 Porsgrunn
Tlf. 35 55 04 72 – 35 51 02 01. Fax. 35 51 30 10

KRYSTALL

Gåtefullt ord gjennom årtusener

av Rudolf Rykart, Emmenbrøckel/Schweiz
Oversatt av Hans Vidar Ellingsen, Oslo/Norge

Sproget er lik de mest spennende funnsteder. Mange ord synes å være som dødt sideberg, – men tar vi opp et stykke og betrakter det gjennom lupen, blir vi overrasket over alt det vi kan finne.

Ta for eksempel ordet krystall. Selvsagt vet vi alle hva det er. I det minste er vi nogenlunde sikre på at vi vet. Men når vi kommuniserer med samlere og viten-skapsmenn fra forgangne århundrer, svinner vår sikkerhet raskt. La oss begynne i det gamle Grekenland for mer enn 2000 år siden.

BERGETS KULDE, ORIENTENS HETE

I det 4. århundre før vår tidsregning levde den greske filosofen Aristoteles. Han lærte at alle materielle stoffer besto av fire elementer: Ild, Vann, Luft og Jord. Etter førsokratikernes tradisjonelle lære befinner disse fire elementene seg i et stadig kretsløp og går over i hverandre.

De fire elementene karakteriseres gjennom egenskapene 'kald' og 'varm' såvel som 'fuktig' og 'tørr'.

Ilden er varm og tørr

Luften er kald og tørr

Vannet er kaldt og fuktig

Jorden er varm og fuktig

Elementene er dermed *Aristoteles 384 - 322 f.kr..*

bærere av de forskjellige *Gresk filosof*

aggregattilstander, og med

egenskapenes omskiftninger forvandler de seg i hverandre. Aristoteles forfattet blant annet et verk om steinene. Der nevner han at det også finnes en stein som blir kalt "krystallos".

Ordet 'krystallos' - hos romerne 'crystal-

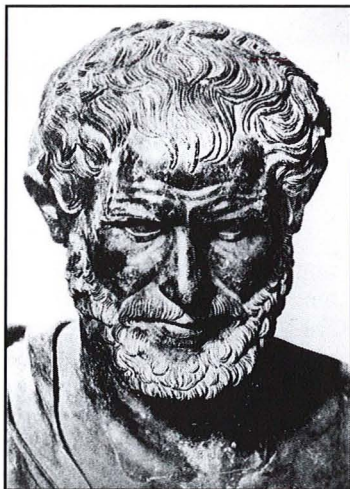
lus' - betegnet for 2000 år siden utelukken- de bergkrystall, og det ble dannet av det greske ordet for kaldt, nemlig 'kryo'. Kry- stallos betyr således 'kaldt formet'.

Muligvis kommer dette av det faktum at grekerne kjente til krystallforekomstene i Alpene. Eller kanskje er det også det første sanseintrykket av kulde fra et krystall som har gitt betegnelsen - vi vet det ikke. Men sikkert er det i alle fall at vårt nåværende ord krystall har sin opprinnelse her.

Naturforskeren og legen Hippokrates gjengir ca. 400 før Kristus en nøyere undersøkelse: Han kaller frossent vann for "vannkrystall", i motsetning til bergkrystall som han kaller

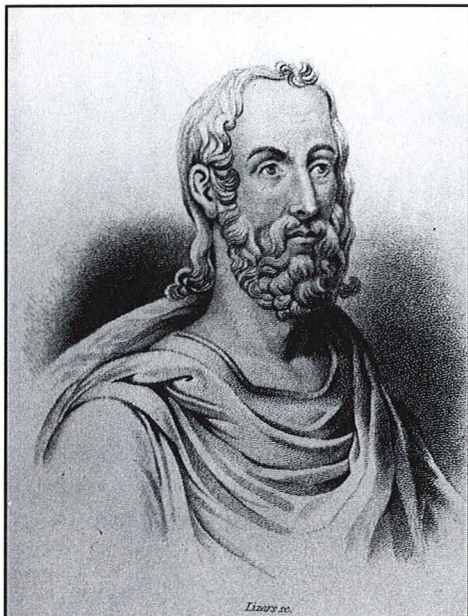
"stein-krystall".

En annen fremstilling får vi fra Diodorus. Han skrev ca. 30 før Kristus at 'crystallus' er oppstått gjennom kraften fra en gudenes ild - altså ved høye temperaturer! Muligvis førte bergkrystallfunnene i Orienten eller i



Aristoteles 384 - 322 f.kr..

Gresk filosof

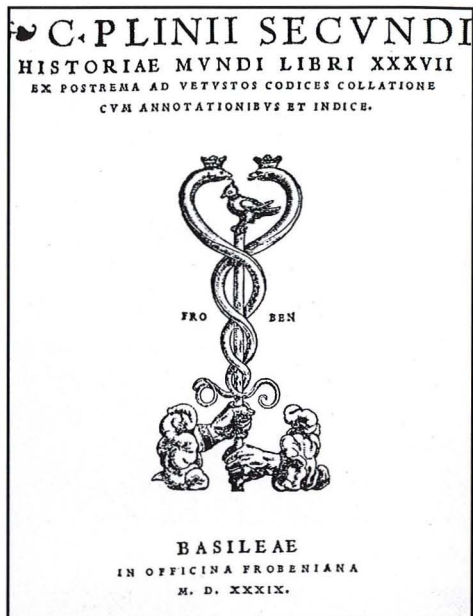


Gaius Plinius Secundus, 23-79. Romersk forfatter

India til dette synspunktet, men denne fornuftige oppfatning ble ikke fulgt opp i ettertiden. Den romerske filosofen Seneca holdt i begynnelsen av det første hundreåret etter Kristus 'crystallus' for hardnet sne eller isvann.

PLINIUS' FORTELLING

Plinius den Andre, det første hundreårets romerske naturhistoriker, omkom da han beveget seg for nær et utbrudd fra Vesuv i året 79. Han hadde skrevet (etter et sitat av A. Kenngott, 1866, professor ved ETH i Zürich): "Gjennom fortetning av isen ved intens kulde oppstår krystallet, som man kun finner der den fremherskende vintersneen stivner, for det er sikkert at det består av is, hvorav også grekernes navn for det stammer. Hvorfor det er sekskantet er ikke lett å forstå, særlig fordi spissene er helt forskjellig formet; sidenes glatthet er så fullkommen at ingen kunstner former å etterligne det. Det største som jeg har sett er det som Livia Augusta skjenket til Capitol, det veide rundt 50 pund. De ettertrakte-



Plinius Naturhistorie

de krystallene blir funnet på høydene i Alpene, hvor de vokser i klippene på så utilgjengelige steder at de som tar dem ut må henge i tau. De som er fortrolig med dette arbeidet kjenner stedene på visse tegn og spor. Mange krystaller har feil; de er dekket med ujevn rust eller de er skyaktig flekket, eller de har skjulte bulker eller et svært hardt indre såkaldt salt, eller en brunrød rust, eller hår som ser ut som spalter og blir dekket over av kunstnerne gjennom kuttingen. Noen leger tror at man brenner deler av kroppen best når man benytter en solbestrålet krystallkule. En annen dåraktighet: For ikke mange år siden betalte en ikke en gang rik familie et krystallfat med 150 tusen Sesterzer (ca. 30 000 SFR). Fat av glass har et utseende som til forveksling er lik fat av krystall, og man må undre seg over at prisene på krystall likevel er steget.

KRYSTALLER AV IS?

Nå synes det nærliggende at originaleksten som Plinius forfattet på datidens latin for snart 2000 år siden kan være forfalsket



*Paracelsus von Hohenheim 1493 - 1541.
Lege og naturfilosof*

gjennom oversettelser og gjentatte avskrifter. Det er til og med tenkelig at Plinius aldri har satt likhetstegn mellom is og bergkrystall. Originaleksten må åpenbart ennå ha vært tilgjengelig for den store lege og naturforsker Johann Jakob Scheuchzer, for han skrev i 1708 i sin 'Naturgeschichte des Schweizerlandes' følgende: "Krystallenes sammenføyende og befestigende årsaker er en sterk kulde og vedvarende is og sne", og han skriver videre at "her er kilden til en stor feiltagelse innført i naturhistorien, som Plinius ikke har skyld i, for alt er sant hva Plinius skriver, og denne store mann fortjener ikke å bli trukket i sølen av sin tolker Dalechapio og andre. Sant er det at krystallet oppstår ved sterk kulde, og en slik finnes i de helvetiske høyfjell, og den som ikke kan fatte dette, han må gå til kymistenes verksted og la seg vise at saltkrystallene skyter (vokser) raskest når vann som til en viss grad er mettet blir satt ut i vinterens kulde". Den største problematikken ser Scheuchzer i oversettelsen av følgende ord av Plinius: "non aliubi certe

reperitur, quam maxime hybernae nives rigent; glaciemque esse certum est". Ifølge Scheuchzer ser tolkerne teksten slik at for Plinius er krystall is som er stivnet ved sterk kulde. "Men jeg ser teksten slik den foreligger, og forklarer at krystaller finner man fortrinnsvis der hvor det er varig vinter, der det er is- og snefjell, men ikke at krystallene oppstår av sne og is". Det likeartede utseende er altså ikke det samme som likhet! Likevel ble det etter Plinius i flere århundreder antatt at krystallene er is stivnet i kulde.

KRYSTALLENES IS TIL KJØLING

Hesychius skrev i det 5. hundreåret etter Kristus: "Krystall er vann som er blitt fortettet gjennom kulden. Det er ikke ulikt glass". Også vi bruker jo uttrykkene: Is - Glace - Glaciir - Glass. Vi siterer videre fra de mange som ukritisk overtok Pliniusoversettelsen: Albertus Magnus (1193 - 1280): "Kystallet har en vann-natur og er oppstått gjennom kuldens kraft". Paracelsus (1493 - 1541): "Krystallet er et is-sentrum, og enden til dette koagulerer gjennom kulde". Og: "Krystallet oppstår av vann; dette vannet har i seg en koagulerende ånd". Sebastian Mønster, lærer ved den Baselske Høyskolen, skriver ennå i det 16. hundreåret: "Ved Rhone's kilder blir det gravet mange krystaller, for krystaller oppstår gjennom sterk frost og blir bare funnet der hvor alt stivner i vinterlig kulde".

Identifikasjonen av krystall med is førte i Merovingertiden i det 6. og 7. hundreåret til at de fornemme damer bar en krystallkule hengende i beltet eller i et langt bånd. Denne krystallkule var et smykke, sannsynligvis også med magisk betydning, og den tjente til å kjøle hendene (Hinz, 1966). Også i det 15. og 16. hundreåret ble det på grunn av deres kjølende virkning brukt kuler slipt av bergkrystall med et tverrsnitt på mellom 2.5 og 5 cm. Bøhler nevner 1973, at man dyppet dem i rosevann for å gjenopprette deres kjølende effekt. For dette formål fattet man også kjølekuler i gull og sølv, men bare så langt "at den kjølende

virkning til krystallet ikke blir svekket". Det finnes ennå tallrike henvisninger til kjølede kuler - henvisninger samlet av Dr. Günther Schiedlausky, en historiker fra Nürnberg. Til krystall regnet man forøvrig dengang også andre mineraler som viste samme gjennomsiktighet som vann, slik som "Islandsk krystall", (en klar, gjennomsiktig kalsitt), videre klar gjennomsiktig gips, steinsalt samt kunstig fremstilte salter. Alle andre krystalliserende mineraler skilte man strengt fra krystall og kalte disse "corporata angulata", vinklede legemer.

FØRSTE TVIL OM IS

Den som sannsynligvis først sammenlignet egenvektene til bergkrystall og vann var al-Biruni (973 - 1048). Han fant at bergkrystall var 2 1/2 ganger tyngre enn vann. En mere nøyaktig bestemmelse foreligger fra Robert Boyle (1673). Han fant bergkrystall 2 2/3 ganger tyngre. Denne verdien er for-

bausende nøyaktig, for bergkrystall har en egenvekt på 2.65. En av de første - i henhold til et sitat av Helmont (1682) - som begynte å tvile på de gamle synspunkter, var Paracelsus (1493 - 1541): "Han hadde sett en veldig isbre liggende i de sveitsiske fjellene, som kanskje i tusener av år hadde blitt utsatt for uhyre krefter og likevel ikke var blitt til krystall, men var forblitt is slik som i begynnelsen". Johan Heinrich Hottinger fra Zürich (1680 - 1756) forfattet i 1698, i en alder av 18 år, sin doktoravhandling: "Krystallologia". Den ble oversatt av Hans Niggli, interpretert 1948 av Paul Niggli og utgitt på forlaget Sauerländer & Co, Aarau. Mange av de verdifulle sitater som er anført her er tatt fra dette arbeidet. Hottingers arbeid var på den tid den beste sammenfatning om bergkrystal-

ler og om synspunktene på deres dannelse. Hans skriver at han har oppsøkt funnsteder for bergkrystall i Berner- og i Walliser-Alpene, for å lære dem å kjenne på de steder de forekommer. Forekomstene befant seg i fjellhuler ved isbreene, men aldri i breene selv. Og: Bergkrystall kunne man finne ikke bare der fjelltoppene var dekket med is og sne, de kunne også finnes i de varme områder i Asia, Afrika og Amerika, ja til og med i ekvatorialområdene hvor de hadde holdt seg i årevis uten å smelte. Likeledes forekom krystall "i de dypeste metallbergverker, der det hersket hete fremfor kulde". Hard is som man slår løs



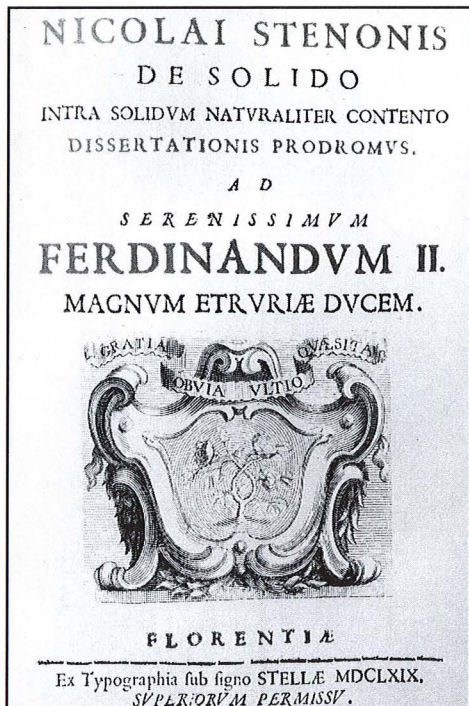
Krystallkulen: naturlig is for å kjøle hendene?

fra isfjellene blir flytende ved oppvarming uten at det blir noe fast, stenlignende tilbake. Den uhyre forskjell mellom is og krystall synes åpenbar: hardnet, gammel is blir flytende ved den minste ild, men krystall kan ikke gjøres flytende ved noen makt fra varmen, før springer de i stykker. Is flyter

på vannet, men krystall synker. Når man slår på krystall, oppstår det gnister, men det gjør det ikke med is. Av disse grunner slutter Hottinger at krystall ikke kan bestå av is, og han undrer seg "hvor lettsindig og uten forstand mange lærde menn kan være, som siden antikken har hevdet at krystall ikke er noe annet enn is som har stivnet gjennom vedvarende og heftig kulde".

DEN "STENSKAPENDE SAFT"

I og med at den gamle, ærverdige oppfatning om at bergkrystall består av dypfroyst is ble motsagt, begynte man også å bedømme begrepet 'krystall' på en riktigere måte. Men frem til vår tids begrep 'krystall' er det enda en lang vei. Fremfor alt var det vanskelig å forstå hvordan det av et gjennomsiktig fluidum kunne oppstå et hårdt



Nicolaus Stenos «De solido...» fra 1669

krystall. Begrepet 'løsning' var ennå lite utviklet og dermed ble det vanskelig å forstå krystallasjonsprosessen. Aretinus (1596) og andre benektet at livløse stoffer overhodet kunne ha en egen form. Man antok imidlertid at renheten til en 'stenenes saft' kunne frembringe en enhetlig og regelmessig figur. Man brukte betegnelser som: 'stenskapende saft', 'koagulasjon', 'strålede kraft' og 'retningsgivende krefter'. Sistnevnte ville man idag betegne som valens- eller koordinasjonskrefter. Boetius Boodt anførte i 1609 at krystaller åpenbart ikke oppsto på annet vis enn gjennom en tilstrekkelig inndampning av væske, eller gjennom sammentrekning av porer under kulde, eller gjennom andre årsaker. Hottinger ser dannelsen av naturlige krystaller slik, at deres materie samlet seg i vannholdige løsninger som befant seg i berghulene eller i steinene. De delene som trakk seg sammen, ble tilkjent retningsgivende kref-



Johann Jacob Scheucher 1672 - 1733.
Kobberstikk fra 1708

ter, slik allerede Kirchner hadde nevnt. Hottinger sammenlignet veksten av kunstige salter og antok at også veksten av bergkrystaller foregikk i en løsning. Bare slik kunne han forestille seg dannelsen av dobbelterminerte bergkrystaller. Han var også overbevist om at livløse stoffer kunne ha en egen form.

“... Å OPPTA NÆRING MED SIDEN”

Et viktig utgangspunkt for Hottingers tanker, var vel også verkene til Nicolaus Steno (1669) og Erasmus Bartholinus (1669), som ble offentliggjort samtidig men uavhengig av hverandre. Steno skriver om bergkrystall (oversettelse av Karl Mieleitner): “Bergkrystallet består av to sekssidige pyramider og en mellomliggende, likeledes sekssidig søyle, hvorved jeg kaller vinklene som danner spissen på pyramiden for de ‘ytre vinkler’ (Angulus solidos extremos), og de som oppstår ved sam-

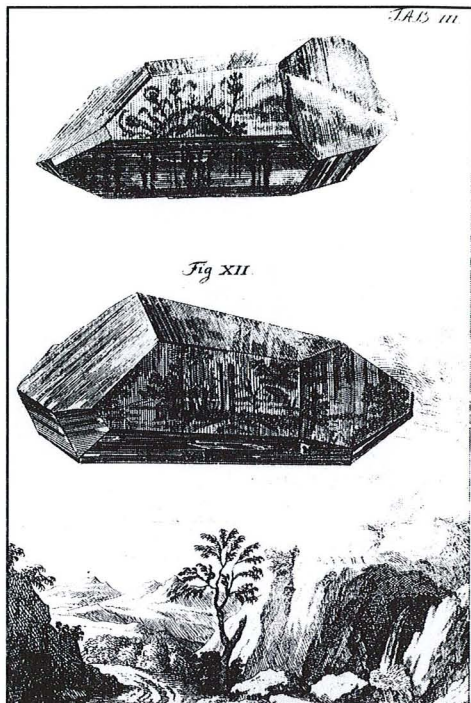
menføyningen av pyramider og søyler for 'midlere vinkler', og på samme vis kalles pyramideflatene for 'ytre flater' (endeflater), og søyleflatene for 'midlere flater' (sideflater)". Om krystallveksten skrev Seno: "Bergkrystallet vokser lik plantene ved at det på de ytre flatene som allerede avgrensner krystallet legger seg nytt krystallmateriale, og de tar opp næring gjennom de sidene som ligger mot underlaget". Steno må ha sett virkelig grundig på krystallene: "Avleiringen av nytt krystallmateriale skjer ikke samtidig på alle sideflatene og heller ikke i samme mengde ...". Han forsto at det lå et krystallisasjonsprinsipp innebygget i det krystallinske materialet, og at veksten skjedde ved avleiringer på krystallflatene. Åpenbart forsto Steno viktigheten til flatenes posisjon og den sekundære betydningen av flatestørrelsen.

VINKLENES HEMMELIGHET

En riktig lov for at vinklene som avgrensner et krystall er konstant, 'loven om vinklens konstans', blir ennå ikke nevnt eksplisitt. Erasmus Bartholinus beskriver romboederformen til 'Islandsk kalkspat' og viser at også spaltetstykker har de samme vinkler som uskadede stykker. Men hans hovedundersøkelser gjaldt lys- og dobbeltbrytningen til kalsitten. Den første som i 1688 presist formulerte loven om vinklens konstans var Domenico Guglielmini (1655 - 1710), som undersøkte saltkrystaller. I 1708 skrev Scheuchzer at krystallene sannsynligvis var sammensatt av utallige, likeformede eller seksidige krystaller, og at en sammenføyning av mange likeformede deler ikke nødvendigvis alltid måtte danne samme figur. Scheuchzer forsto allerede før Rene-Just Haüy (1743 - 1822) at det ved sammenføyningen av like parallelepeder kunne dannes forskjellige former.

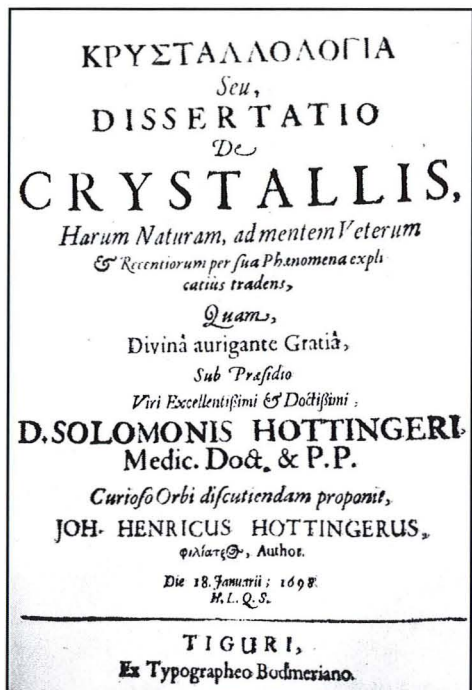
HESTEHÅR I KRYSTALL

Inneslutninger av fremmede stoffer som ble observert i bergkrystaller var uforklarlige. Scheuchzer skrev i 1708 at de til alle tider gav naturforskerne mye bryderi. Det



Plansje III fra Scheuchzers naturhistorie: Krystaller med inneslutninger

ble beskrevet: Halmstrå i bergkrystall, svart hestehår, en innesluttet "pinnsvinfjær" (pinnsvinpigg), blader, buskas, mygg, maur, små mark, mose, grønnspion, rust, tåke, snø, saltkorn, vann, luft og annet. Dette er inneslutninger som vi idag kjenner som: hule nåler av Anhydritt, som Epidot, Strålestein, Amiant, Rutil, Boulangeritt, Jamesonitt, Zinckenitt, Ilmenitt/Hematitt, Glimmer, Chloritt, Dendritter såvel som væskeinneslutninger. Man kunne ikke forestille seg hvordan disse dengang ikke helt riktig observerte tingester kunne kommet inn i bergkrystallene. Steno tvilte på om krystaller kunne oppstå i en væske, fordi det også var 'luft' til stede i dem (i virkeligheten CO₂ og/eller CH₄). Det var også forskjellige meninger om vann som var innesluttet i krystallene. Det ble for eksempel antatt at frosten i det indre av slike krystaller hadde vært for lite virkningsfull, slik at deler kunne bli flyten-



Johann Heinrich Hottingers Kryсталlografia fra 1698

de igjen etter oppvarming. I 1708 skrev Scheuchzer kritisk: "I et krystallkabinett står det krystaller som er besvangret med selsomme ting. Navnlig er det i ett krystall innesluttet en pinnsvinfjær (sannsynligvis en Turmalin-nål) og ett er fylt med svarte hår (muligvis sulfosalter, Rutil eller Turmalin) og man spør seg hvordan en pinnsvinfjær og svart hår kan komme inn i et krystall". Scheuchzer skriver: "Min mening går kort sagt ut på at dette er naturens kommedianter i forklledning, som når de blir avkledd - ikke er noe annet enn fargede mineral- eller jordsafter som under dannelsen av krystallene senket seg ned i disse og hardnet sammen med krystallene". Mere realistisk skriver Hottinger i 1698 om innesluttet 'Antimonitt' i krystaller (i virkeligheten et sulfosalt), at "Antimonitt" vokste på bunnen av hulrommene og ble omsluttet av den voksende Kvartsen. Andre nåler som brakk løs enda mens

krystallet var flytende, kunne gjennomtrengte det". Robert Boyle beskrev i 1673 en "vanndråpe som var innesluttet i et krystall, og lett kunne bli satt i bevegelse og observert, hovedsakelig når krystallet endret stilling".

PÅ OPPRINNELSENS STED

Et veldig skritt fremover, som også førte til den tidlige krystallografi, går tilbake til legen og naturforskeren Moritz Anton Capperer (også skrevet Kappeler) (1685 - 1769) fra Luzern. Capperer sto i regelmessig brevforbindelse med Johann Jacob Scheuchzer i Zürich og mange andre lærde i inn- og utland. Etterat det i året 1719 ble oppdaget en 'meget stor krystallgrube' ved Zinggenstock i Grimselområdet av Aarmassivet, oppsøkte Capperer denne "for på åstedet for opprinnelsen" bedre å kunne undersøke og fundere over krystallenes "sanne årsaker, mekanismer og deres selvstendige former, krefter og egenskaper". Han målte krystaller og skrev: "Når vi nå betrakter formen nærmere, så finner vi at bredden på de seks sidene er ulike, men alltid står det en side parallelt i forhold til den andre, slik at vinkelen utgjør 120°". På pyramidene observerer man også regularitet, nemlig en vinkel på omtrentlig 72°, slik at vinklene som dannes på pyramidene og på søylene alltid er den samme, mens derimot flatene for det meste er ulike" (etter Altmann 1751). Capperer formulerte med dette loven om vinkelkonstansen. I sin berømte "Prodromus Crysletallographiae de Crystallis impropis sic dictis commentarium" som kom ut 1723 i Luzern og ble oversatt 1922 av Karl Mieleitner, ordnet han de geometriske former til de krystallinske stoffer i et system som omfattet krystaller i videste forstand, også de tidligere separat behandlede "vinklede legemer" (corpora angulata). Capperer var en skarp observatør, som også arbeidet med mikroskop. "Formene egner seg bedre enn enhver annen egenskap til å forstå substansen". Capperer beskjeftiget seg inngående med den formodede oppbyggingen av

krystaller av ørsmå deler. Denne oppbyggingen må være av en slik beskaffenhet at man ut fra denne kan avlede vekstformer og fysikalske egenskaper. Han skriver: "Hvis man nu vil gjennomskue og lære å kjenne den skjulte måte som naturen arbeider på, det vil si de mekanismer som danner krystallformene, noe som krever mer enn en overfladisk kunnskap om naturstoffene, så må man fremfor alt med største omhyggelighet og anvendelsen av stereometriske metoder

utforske og utgrunne den fullstendige konfigurasjon av saltstoffene. Da blir det gjennom utførelsen av analytiske forsøk mulig for åndens øye, ikke bare å åpenbare arten, men også størrelsen på de delene som krystallene er satt sammen av, for på dette vis kommer vi frem til, ikke bare formen på delene, men også den anordning som de gjensidig føyer seg sammen på .

“KRYSTALLIFISERINGEN”

Videre skriver Cappeler: "Men krystalliseringen eller krystallifiseringen, for også å nevne dette uttrykket,

betegner den prosessen som fører til at et krystall dannes, enten til en figur som har bestemte vinkler eller gjennom sin gjennomsiktighet til lignende legemer, hvorved krystallisasjonsproduktet fullstendig karakteriserer prosessen... I korthet lar prosessen eller krystallisasjonen og resultatet av denne, krystallisasjonsproduktet, seg beskrive på følgende måte: I en hvilken som helst, ikke altfor seig væske, er det oppløst partikler som svømmer omkring og som er forsynt med bestemte og særegne former. Disse skal nu bringes tettere sammen,

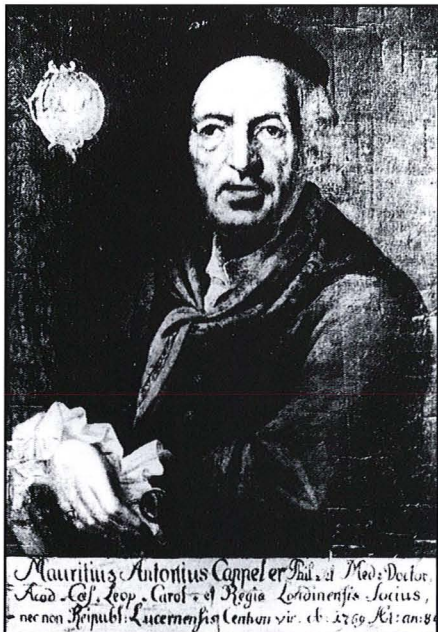
enten gjennom stadige formeringer av partiklene, eller de drives til forskjellige steder gjennom den indre bevegelse i selve væsken og den eter som til stadighet gjennomtrenger den; da blir de forbundet med sine ytre sider, alt etter sin form henger seg til hverandre og danner ved fremskridende formering faste legemer med bestemte former som er snart mer, snart mindre fullkomne, alt etter bevegelsenes art, som ofte er myk, ofte heftig, ofte forhindret. Denne

form avhenger fremfor alt av de opprinnelige former til de delene som føyer seg sammen og blir bestemt gjennom disse”.

KRYSTALLOGRAFIENS FØDSEL

I henhold til Cappeler er dermed formen i første rekke avhengig av formen på delene som bygger opp krystallet, noe som naturligvis også idag er gyldig for byggestenene i krystallforbindelsene. Med sine skarpe synspunkter gjelder Cappeler som grunnlegger av den teoretiske læren om krystallstrukturene, idet han som den første innførte begrepet 'krystallografi' i

dagens betydning. Sommeren 1730 besøkte presidenten i Royal Society, Sir John Sloane fra London Cappeler og fikk av ham noen av de sjeldneste krystaller fra de alpine forekomstene. Da Sloanes mineral-samling i 1759 hjalp til under grunnleggingen av samlingene i British Museum, dannet Cappeler's Sveitsermineraller grunnstammen i den enestående praktfulle samling av alpine mineraler i det samme museet. Cappeler's krystallografi ble aldri trykt. Bare "Prodromus" ble offentliggjort. Ingen myndighet forsto å utnytte Cappe-



Moritz Anton Cappeler i en alder av 84 år. 1685 - 1769

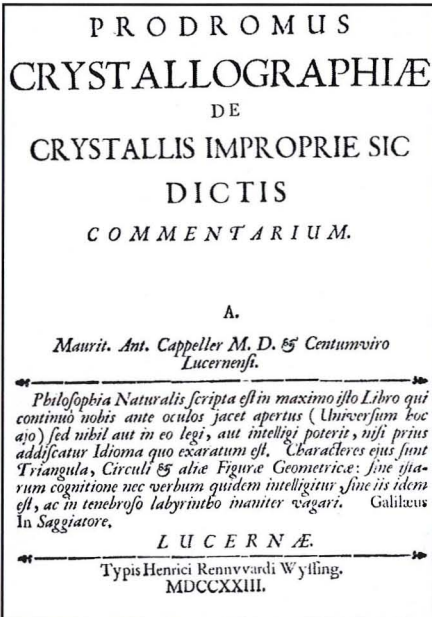
ler's fremragende vitenskapelige begavelse gjennom passende understøttelse (Paul Niggli, 1938). På Cappeler's tid visste man enda lite om den kjemiske sammensetningen av forskjellige krystaldannelser, eksempelvis ble bergkrystall, røykkvarts, ametyst, massiv kvarts og kalsedonvarietetene ansett som forskjellige mineraler.

KRYSTALL OG KVARTS

Kvarts var betegnelsen hos bergmennene fra Sachsen i det 16. hundreåret for en 'hard bergart', en 'ondartet erts' som var død og ikke inneholdt noe metall. Henckel betegnet i 1725 enda bergkrystall og kvarts som to forskjellige bergarter. Wallerius innordnet Kvarts ved siden av Agat, Silix, Flint og Onyx, men skilte dem fra 'Crystall' (Tomkeieff, 1942). Altmann nevner 1751 "den hvite, kvartsige bergart, som er langt hårdere enn stein, og som viser seg på veien over Grimsel (passet som forbinder Haslital, kanton Bern, med Goms i kanton Wallis) og i andre fjell". J. G. Sulzer som i 1723 reiste i Gotthar-

dområdet nevner at "krystaller finner man kun i kvartsårene". Han formoder at "i det minste krystallene kommer ut fra Kvarts" og at krystaller er intet annet enn ren kvarts (fra Koenigsberger, 1940, side 619). Den Berlinske kjemiprofessor Pott kom i 1753 gjennom kjemiske forsøk til den slutning at kvarts, krystaller, flint og sand har samme sammensetning. Klarhet omkring mineralet kvarts hadde man først i året 1823, da det lyktes Jöns J. Berzelius å bestemme sam-

mensetningen til kvarts. Med kvarts betegner man idag bergkrystall, røykkvarts, ametyst og andre fargevarianter, men navnet 'bergkrystall' som betegnelse på de fargeløse, gjennom-siktige krystallene har overlevd til idag. Ordet 'krystall' betegner derimot idag det som nesten alle mineraler former: geometriske legemer med en høy grad av indre ordning. Forøvrig: Krystaller kan – blant annet – også vokse når en løsning eller smelte avkjøles. Minner ikke det om Plinius ord om det greske kryo – kaldt formet?



Moritz Anton Cappeler's Prodromus fra 1723



Innehaver Magnus Svensli

AASLY - 1816 SKIPTVEDT TELEFON 69 80 85 36

SMYKKE - STEN - SLIPING

**OG UTSTYR FOR STENSLIPING
FASETTSLIPING UTFØRES
NORDNORSKE MINERALER**

Bokspalta



Arkivmagasinet

Arkivmagasinet er et tidsskrift som utgis av Riksarkivaren. Jeg tror at det siste nummeret 1/93 vil ha interesse for mange av STEINS lesere. Det handler om bergverk. Redaktøren skriver i sin introduksjon om emnet:

“Riksarkivet “bygger i berget” på Kringsjø. Men vi kommer ikke opp fra det underjordiske med mineraler og edle steiner slik som nissene og dvergene. Vi finner fram råvarer som kan mane fram forgangen virkelighet. I dette nummeret skal vi konsentrere oss om papirer som kaster lys over bergverksnæringa og livet til dem som henta rikdommer ut av berget.

I hundrevis av år før vi tok til å pumpe svart gull ut av Moder Norge har det vært henta opp skatter som er kommet godt med i kongens skattekasse, og som har gitt utkomme og prega livene til mange under-såtter.

Bergverksnæringa kan utforskes utfra et stort offentlig kildetilfang. Både sentral og lokal statsforvaltning har vært aktiv på området. Og av slikt blir det papir. Ekstra mange offentlige papirark er blitt beskrevet fordi sentralmakta sjøl også har opptrådt som bedriftseier.

Vi tar for oss kilder i Riksarkivet, i flere statsarkiv og i museum. Fra forskerhold har vi fått eksempel på hvordan papirene har mant fram fortidig bergverksvirkelighet fra ulike tider og forskjellige deler av

landet.

Heftet har 48 sider koster kr. 20,- i løssalg og kan skaffes fra:

Riksarkivet

Folke Bernadottes vei 21

Postboks 10 Kringsjø

N 0807 Oslo

NGU

har gitt ut berggrunnskartet Saltstraumen (Nordland) 2029 III

NGU

har gitt ut de kvartærgeologiske kartene, Oslo 1914 IV og Vuku (Nord Trøndelag) 1722 I. Oslokartet er utstyrt med mye nyttig informasjon/brukerveiledning. Dette ser nå ut til å komme på mange av utgivelsene etterhvert. Greit og lettfattelig gjøres det greie for arealplanlegging og ressursforvaltning, generell geologi i tilknytning til kartbladet, kvartærgeologisk utvikling, omtale av de viktigste løsmassene, mm. Dette bør bli standard.

Mange amatørgeologer har et litt lettvindt forhold kvartærgeologi, det blir betraktet som uspennende. Det er urettferdig. Jeg vil anbefale et av NGUs nye kvartærgeologiske kart. Kart og tekst gir tilsammen en minilærebok. Det er moro å få vite hvordan hjemmelandskapet har blitt til!

ghw

FORENING MED EGEN NATURSTI

Sunnford Geologiforening er en relativt ung forening som ble startet av endel steinentusiaster i 1985. Foreningens medlemmer har markert seg med en del fine funn av mineraler i Sogn og Fjordane der nye tunneller og veier har gitt muligheter i et område som tidligere ikke var særlig kjent blant mineralsamlere.

Foreningens aktivitet er imidlertid ikke begrenset til mineralsamling blant en liten krets medlemmer. Allerede fra første stund har foreningen vært aktiv i formidling av geologi til befolkningen i området og søkt samarbeidspartnere hos den lokale og regionale administrasjon og hos næringslivet. Dette har resultert i flere interessante samarbeidsprosjekt som lokalbefolkningen har fått nytte godt av.

Det siste skuddet på stammen er en geologisk natursti kalt: "Ein tur i kvartær- og berggrunnsgeologien i Førde. Til denne naturstien er det laget en flott folder med fargestrykk der en får forklaring i ord og bilder. Folderen er selvsagt et godt eksempel på positiv «infiltrasjon».

Naturstien består av 10 poster langs en skogsbilvei nær Førde der en tar for seg både berggrunnsgeologi, kvartærgeologi/jordsmonn og plantedekket. I tillegg til å forklare de geologiske trekk langs stien er det lagt stor vekt på å forklare hvordan jordsmonn og planteliv i stor grad er et resultat av den underliggende geologi. Foreningen har prøvd å få publikum til å forstå hvordan en kan lese naturen" og forstå samspillet mellom de forskjellige faktorene.

Enkelte faglige og presentasjonsmessige ting kan en kanskje sette en liten finger på, men det blir mest pirk, og konklusjonen min er at det er en interessant og opplysende brosjyre som fortjener honnør og et stort publikum.

Sunnfjord geologiforening har etter min mening gjort et arbeid som bør stå som et eksempel for andre foreninger, ta kontakt med foreningen, få tilsendt noen eksemplarer og prøv å gjøre likeså.

«Slepp fantasien laus og tenk deg tilbake tusenvis av år» oppfordres det til i brosjyren, og det får vi håpe at fler og fler gjør etter hvert.

Øystein J. Jansen

Naturhistorisk Museum, Universitetet i Bergen

NORSK STEINSENTER

STRANDGATEN, 4950 RISØR. TLF. 37 15 00 96 FAX: 37 15 20 22

SMYKKEFATNINGER EKTE
OG UEKTE
CABOCHONER OG TROMLET
STEIN I MANGE TYPER OG
STØRRELSER
FERDIGE SMYKKER
GAVEARTIKLER
KLEBERSTEINSARTIKLER
ETC, ETC.
ENGROS



VI SENDER
OVER HELE LANDET

STEINSLIPERUTSTYR
GEOLOGIVERKTØY
UV-LAMPER
FOLDEESKER
VERKTØY
RÅSTEIN
BØKER
TROMLEMASKINER
ETC, ETC.
DETALJ

III. Europamøtet for mineral- og fossilsamlere

Filipstad 18. - 20. juni 1993

Hans Vidar Ellingsen

Det var med forventning at undertegnede meldte seg på og møtte frem til dette annonserte møtet. Samarbeide er godord for tiden, og både Nordisk samarbeide og Europeisk samarbeide sto på programmet. Også vi nordiske steinsamlere må i større grad enn før ta stilling til hvordan vi i fremtiden skal samarbeide oss imellom og hvordan vi skal forholde oss til et fremtidig EF-dominert Europa. Det store spørsmålet er hvordan vårt forhold til EF vil påvirke betingelsene for å drive med hobbyen vår.

Etter initiativ fra Belgia var det i de to foregående år arrangert de to første Europamøter, begge gangene i Hannover. Nu hadde Svenska Amatörgeologers Riksförbund (SARF) tatt på seg arrangementet av årets møte, som ble holdt på Bergskolan i Filipstad. Fremmøtet var noe skuffende, av de 40 påmeldte uteble hele 17. Finnene glimret med sitt fravær, og de påmeldte ungarere og grekere kom aldri til Filipstad. Et flertall av de norske foreningene var tilskrevet, men kun to hadde svart, og Oslo var de eneste som stilte opp. Nu kom det da 25 deltakere fra 6 land med svensker og tyskere i flertall. Konferansesproget var engelsk.

På programmet sto det følgende temaer:

Sten-Anders Smeds, Sverige: On the original distribution of granitic pegmatite minerals in Sweden

Ivar Puuru, Estland: Outline of lower Paleozoic geology in Baltoscandia

Rolf Lindén, SARF: The rights of Public Access

Collecting and environmental regulations

Scandinavian cooperation

European cooperation

Hva kom så ut av møtet?

Foredragene var interessante og informative. For dem som er spesielt interessert i svenske pegmatittminerale, var foredraget til Smeds midt i blinken, og de som samler fossiler hadde sikkert stor glede av foredraget til Ivar Puuru.

Ekskursjonene var vellykket, særlig synes undertegnede at turen til Långban var umaken verdt, og det er jo særlig morsomt å treffe Roland Ericsson "Mr. Långban", som hadde funnet 296 forskjellige mineraler ute på tippene.

Diskusjonene om det nordiske samarbeidet var problemfritt, selv om det er en noe selvsom opplevelse å diskutere nordisk samarbeid på engelsk. Vi vil ha et møte mellom formennene i de fire lands nasjonale organisasjoner i Sverige i september, og da vil vi arbeide frem målsettinger og formelle statutter for et samarbeidsorgan, og vi vil utarbeide en handlingsplan for den videre utvikling. Noe nordisk vil komme til å skje i løpet av 1994! Målet er uttrykkelig å finne frem til en enkel, ubyråkratisk og billig form.

Konseptet til det Europeiske samarbeidet er langt mere uferdig, selv om "EUROPEAN GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL ASSOCIATION (EGMA)" formelt ble stiftet i København i år. En komite har arbeidet noe med å formulere hva som skal gjøres og hvordan man skal ordne seg med medlemskap etc. Det kom frem motforestillinger mot det tilsynelatende sterke byråkrati det var lagt opp til, og mot de relativt høye medlemsavgifter. Konklusjonen ble at komiteen skulle arbeide videre. Det vil kanskje ikke skje noe særlig før neste Europamøtet, som muligens blir holdt i Ungarn neste år.

Geologi for samfunnet

Kunnskap om geologien er viktig for en rekke sektorer i samfunnslivet.

For eksempel:

Mineralindustri

Vannforsyning

Arealplanlegging

Entreprenørvirksomhet

Landbruk

Miljøforvaltning

Norges geologiske undersøkelse (NGU) er en statlig etat, organisert under

Næringsdepartementet, med det nasjonale ansvar for kartleggingen av berggrunn og løsmasser i Norge. Vi satser målrettet på økt bruk av geologiske data i næringslivet og innen ressurs- og miljøforvaltning.

Vi har derfor rettet arbeidet inn mot innsatsområder som imøtekommer samfunnets behov. NGU har 220 ansatte med bred kompetanse innenfor en rekke beslektede fagområder. Dette inkluderer berggrunn og løsmasser, geofysikk, geokjemi, mineralressurser, grunnvann og maringeologi. Denne tverrfaglige kompetanse gir oss styrke og fleksibilitet til å gjennomføre store programmer for kartlegging og ressursundersøkelser.



NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Alle bestillinger skjer til:

NGU - Distribusjon

Postboks 3006 Lade, 7002 Trondheim

Tlf.: 07 90 40 11. Telefax: 07 92 16 20

RHODOCHROSITT OG DINOSAURIER - TUCSON 1993.

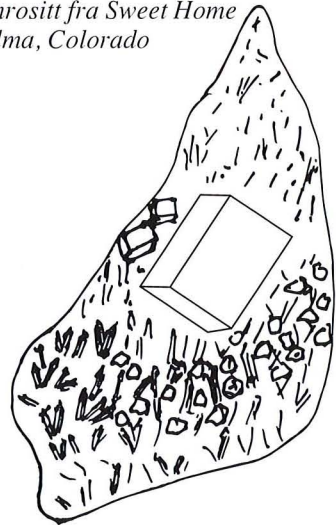
av: Knut Eldjarn

En kort avstikker fra andre møter og oppdrag i USA ga en mulighet til å besøke Tucson også i år. Selv om hovedmessen i Convention Center strekker seg bare over 4 dager, er det salgsmesser i hoteller og moteller i nær 14 dager. Det kan være viktig å være tidlig ute, og derfor er det vanskelig å få med seg alt. Vanligvis er det mange av de nesten 30.000 besøkende som benytter anledningen til å flykte fra områder med kaldere klima for å glede seg over noen feriedager i det solrike Arizona. Men i år var det kaldt og regnfullt. Fjellene rundt Tucson var dekket med nysnø om morgenen og de hyppige regnbygene la en demper på folkelivet rundt utallige utendørs salgsboder med alt fra mineraler til smykker og rariteter. Gamle gruelamper, hjelmer og aksjebrev fra gruveselskaper har sammen med interessen for eldre geologisk litteratur gitt mange muligheter til å finne sin egen personlige nisje som "amatørgeolog". Likevel er det mineraler, smykkestein og i økende grad fossiler som dominerer tilbudet fra flere tusen handlere i Tucson.

Rhodochrositt fra Colorado.

En rekke gamle gruver i Colorado er kjente lokaliteter for store, dyp røde krystaller av mangan-karbonatet rhodochrositt. Særlig berømt var krystallene fra Sweet Home mine nær Alma hvor kvartsganger med store druser med flusspat og rhodochrositt-krystaller ble påtruffet under driften tidligere i dette århundre. Nylig har en gruppe mineral-letere gjenopptatt driften i gruva for å lete etter mer rhodochrositt, og deres innsats var virkelig kronet med hell! Etter flere hundre tusen dollar i investeringer kunne de vise fram det som må være de fineste stuffer med rhodochrositt som er funnet til nå. De to fineste var stilt ut i et eget monter i Convention Center. Den største var en plate på 50 x 70 cm dekket av klare kvartskrystaller og fiolette flusspat-krystaller. På denne var det et perfekt dyp rødt og til dels gjennomsiktig rhomboeder av rhodochrositt med den utrolige størrelsen ca. 12 x 15 cm. Det var også noen mindre krystaller av rhodochrositt på denne. Ved siden av sto en annen stoff på ca. 50 x 30 cm med 5 store rhodochrositt-krystaller

Rhodochrositt fra Sweet Home Mine, Alma, Colorado



på opptil 10 x 10 cm i vakker kombinasjon med dyp gule kalkspat-krystaller og fiolette flusspat-krystaller. Begge stoffene så nesten uskadde ut og det er å håpe at de får plass i et museum hvor mange kan få anledning til å beundre dem!

Det var også en egen salgsutstilling med rhodochrositt hvor betjeningen var kledd i

kjole og hvitt med dyp røde nelikker som pynt. Tilstrømningen var stor og salget gikk tydeligvis strykende selv om prisene var fra \$ 200 til mange tusen for stuffer fra 3 - 10 cm. Det var også meget få virkelig gode stuffer å se. Det meste var enkelt "krystaller" (eller spaltestykker - folk var tydeligvis letturte)!

Skal det være en dinosaur i stuen ?

Interessen for fossiler har tiltatt i USA de senere år. Det har vært en rekke prosjekter med ren komersiell innsamling også i nasjonalparker mv. Det har medført en opphetet politisk debatt mellom myndigheter og paleontologiske museer på den ene siden og privatpersoner og andre paleontologer på den andre. Det er innført strenge lover som begrenser innsamling av fossiler på offentlig grunn. Det må gis spesiell tillatelse til slik innsamling.

Med vår tradisjon hvor alt skal lovreguleres, synes dette ved første øyekast fornuftig. Men det har også andre sider ved seg. Mange velrenomerte paleontologer har påpekt at de offentlige budsjetter for innsamling av naturvitenskapelig materiale er så begrenset at dette må tildels finansieres i privat regi. I USA betyr det i klartekst "sponsing" fra private enkeltperson og fra industri og næringsliv. Men det er vanskelig å skaffe slike midler uten at man har noe å vise for seg. Derfor hevdes det at private prosjekter med risikokapital og profesjonell faglig ledelse og frivillig støtte fra amatører vil medføre at innsamling kan foretas med senere "støttekjøp" fra sponsorer. Det er ikke tvil om at en slik modell gir langt mer ressurser til naturhistoriske museer en vår byråkratiske bevilgningsmodell. F.eks. skaffet nasjonalmuseet i Canada nylig mer enn 5,5 millioner Can. \$ - dvs. ca. 30 mill N.kr. i sponsor midler til innkjøp av en fremragende mineralsamling

med mer enn 10.000 førsteklasses stuffer. Det kan i hvert fall trygt sies at i et system med økende markedsregulering av andre samfunnssektorer f.eks. kultur og idrett, vil f.eks. naturhistoriske museer lett tape på å være henvist til rigide regler for økonomiske bevilgninger. Dinosaur-utstilling på Tøyen viser at det er penger å tjene på nytenkning også for disse museer, men spørsmålet blir hvor mye av et eventuelt overskudd som i siste instans tilfaller museene så lenge de ikke selv har styring

med slike prosjekter.

Tilbake til USA og Tucson. For interesserte var det utstilt og til salgs et komplett dinosaurskjelett som var 6 m langt og nesten 2

meter høyt. Det var en "Edmontosaurus annecteus" som var satt sammen etter 12 år med møysommelig arbeid i den private "Ruth Mason quarry" i S. Dakota. Prisen var 350.000 \$ for den som ikke har plassproblemer i stua

461	Mineralien-Sammlung Hermann Kraft	III/6B
Name <i>Hellandit^x mit Thorit (schwarz)</i> (rote Pfeile)		
<i>in Feldspat braun</i>		
Formel <i>(Ca, Sr, Ba, Mg, Mn) (Al, Fe) (Si, O)₂</i>		
Fundort <i>Lindvikskollen bei Kragerø</i> <i>And Brønsberg Wötwegen</i>		

Granat - årets mineral.

Hvert år er det ett mineral eller en mineralgruppe som er hovedtema for utstillingene på hovedmessa. I år var det granat-gruppens mineraler. Det var mange fine stuffer å se - spesielt blant de konkurrerende utstillere. Jeffrey mine, Asbestos i Canada har til tider produsert fin, lys orange grossular-granat som kan være 2 cm i diameter. Det var mange fine stuffer å se fra denne lokaliteten. De største grossular-granatenes var fra gamle funn ved Lake Jaco i Mexico. Disse rosa enkeltkrystallene opptil 10-15 cm i diameter har ofte en grønn (andradit?)-kjerne. Ellers var det uvarovitt fra Finland og California, spessartin fra Pakistan og California og andradit og almandin fra mange lokaliteter. For en norsk besøkende var det lett å konstatere at en utstilling med de beste granater fra norske forekomster ville virket meget imponerende -

spesielt almandin fra Nordland, andraditt fra Grua, spessartin fra Iveland, pyrop fra Sunnmøre og grossular fra Beiarn og Årvoll.

Ellers er granater ofte bergartsdannende og i denne forbindelse å anse som et meget vanlig mineral. Det var derfor åpenbart populært blant samlere som kunne skaffe seg fine stuffer hos mange handlere til en billig penge.

Gamle nyheter.

Det var ikke mye virkelig nytt å se i Tucson. Det mest spennende for tiden er resirkulering av toppstuffer fra gamle samlinger. Noen av de beste privatsamlingene i USA er i ferd med å skifte eiere og

bare untaksvis kjøpes de i sin helhet opp av f.eks. museer. Det canadiske nasjonalmuseums innkjøp av samlingen til William Pinch, Rochester for nær 30 mill N. kr. er ett eksempel på at det fortsatt er samlinger som beholdes intakt. Oftest blir samlinger stykket opp og kan på den måten glede nye samlere. Men det er viktig at de etiketter som følger stoffene blir tatt vare på og således kan bidra til å dokumentere stoffens historie. I enkelte tilfeller er det fristende å kjøpe gamle stuffer bare på grunn av etikettene. Særlig gjelder det med etiketter fra berømte mineralhandlere fra forrige århundre og tidlig i dette århundre som Krantz, A. Fote og H.A. Ford mv. Det er fascinerende å se at også klassisk skan-

dinavisk materiale kan finnes på slike messer. Blant de spesielle stuffer som skiftet eiere i Tucson fra gamle samlinger, kan nevnes: Allactitt i 2 cm krystaller i kalkspat fra Långban, eskolaitt fra Outukumpu, pinakiolitt-krystaller og quenselitt fra Långban. Det er alltid spennende med gamle stuffer når det også medfølger gamle etiketter. Ta godt vare på disse! Stuffer uten etiketter har tapt mye av sin verdi selv om lokalitetsopplysningene er overført til nye etiketter!

\$2.50.
PINAKIOLITE xls. in matrix.
Langbanshyttan, Sweden.

HUGH A. FORD, 110 WALL STREET
NEW YORK 5, N. Y.

Av nye funn fra gamle lokaliteter kan nevnes vivianitt-krystaller fra Morocolla i Bolivia. Opptil 15 cm store, gjennomsiktige, blågrønne enkeltkrystaller og grup-

per var å se mange steder og må representere et nyfunn. Det var også noen meget fine, krystalliserte gullstuffer fra California som var forsiktig preparert (ikke syret) med hvit kvarts. Prisene var overraskende moderate og kunne være så lave som 1,2 - 1,5 ganger gullverdien for spektakulære stuffer med fine former og tydelig krystallisering. Til sammenlikning er fortsatt sølvstuffer fra Kongsberg urimelig dyre - ofte 4 - 5 ganger så mye som en tilsvarende gullstuff! Men det er mulig etterspørselen vil avta noe fordi det er funnet fantastiske stuffer med tråd-sølv også i Kazakstan og Peru. Det blir spennende å se tilbudet på neste års Tucson-messe. Da skal hovedtemaet etter sigende være - sølv!

STEINHAUGEN

Krystaller og steiner for samling, sliping og healing. Ring oss på tlf. 69 25 19 63 og vi sender prisliste. Eller besøk oss i Storgt. 15 i Moss. Vi har vanlige åpningstider, men tar gjerne imot grupper på kveldstid eller helger. Postadr. Boks 5097, 1503 Moss

NGR – Norsk Geologiråd

I brev av 28. mai fikk NAGS en hyggelig henvendelse fra Norsk Geologiråd, hvor vi ble anmodet om å stille en representant for amatørgeologene i rådet. I styremøte den 7. juni vedtok styret å stille seg positive til denne henvendelse, og formannen ble oppnevnt som representant. Vi mener at amatørgeologene rundt omkring i landet sitter inne med en mengde informasjon som kan komme samfunnet ellers til gode på mange måter. Gjennom Norsk Geologiråd kan det bli mulig å komme i inngrep med de tunge fagmiljøene og med offentlige instanser, og derigjennom kan vi kanskje komme frem til et mere utbygget samarbeid til beste for alle parter. Vi gjengir med tillatelse følgende artikkel som presenterer Norsk Geologiråd litt mere utførlig.

En kort presentasjon av Norsk Geologiråd

Reidar G. Trønnes, sekretær i NGR, Norges Geologiske Undersøkelse.

Norsk Geologiråd som ble opprettet i 1976 er et nasjonalt råd for spørsmål som angår norsk geovitenskapelig virksomhet. NGR har representasjon fra våre universiteter og høyskoler, fra offentlige institusjoner (Norges geologiske undersøkelse, Oljedirektoratet, Norsk Polarinstitutt og fylkesgeologene), fra ulike forskningsinstitusjoner, konsulentfirma og industriselskaper (oppnevnt av Norsk Geologisk Forening, Norsk Petroleumsforening og Norsk Bergmekanikkgruppe) og fra geologiske foreninger og råd (Norges Forskningsråd, Norsk geologikomité innefor International Union of Geosciences, Det Norske Vitenskaps-Akademi, Norsk Geologisk Forening og Norske Amatørgeologers Sammenslutning). Det nye styret som ble valgt på årsmøtet 30. mars i år består av president Knut Åm (administrerende direktør i Phillips Petroleum Co. Norway), visepresident Ivar Ramberg (forskningsdirektør i Norsk Hydro) og styremedlemmene Einar Broch (professor ved Norges Tekniske Høgskole), Ole Sivert Hembre (fylkesgeolog i Nord-Trøndelag) og Mai Britt Mørk (forsker ved IKU-Petroleumsforskning). Norges geologiske undersøkelse bidrar med et

permanent sekretariat og er vertskap for det årlige rådsmøtet.

De viktigste målene for NGR er:

- koordinering og samarbeid mellom institusjoner, selskaper og organisasjoner med geofaglig miljø
- informasjonsvirksomhet både utad og internt i det geologiske fagmiljøet
- rådgiving for myndigheter og organisasjoner i geofaglige spørsmål, bl.a. i undervisnings- og forskningspolitiske spørsmål vedrørende geofaglig rekruttering
- utarbeidelse av retningslinjer for fornuftig bruk av naturgrunnet
- langtidplanlegging, prioritering av forskningsoppgaver og arbeidsdeling mellom institusjonene

To permanente komitéer er underlagt NGR: Skolekomitéen og Norsk Stratigrafisk Komité (NSK) med en underkomité for Svalbard. Skolekomitéen vurderer kvaliteten av og gir råd om lærerutdannelse, undervisningsplaner, lærebøker og undervisningsmaterieil. En annen viktig oppgave er å legge forholdene til rette for etter- og videreutdanning av lærere gjennom kurs arrangert av institusjoner og enkeltpersoner med støtte fra Statens Lærerkurs.

NSK har fullmakt til å utarbeide regler for norske stratigrafiske betegnelser, godkjenne geologiske enheter og opprette og vedlikeholde et arkiv over disse enhetene. Et

regelverk ble publisert i 1986, og et EDB-arkiv er under oppbygging.

Norsk Geologiråd er spesielt bekymret over den svake stillingen de geologiske og geofysiske emnene har i den norske skolen. I fagplanene inngår disse emnene som samfunnsfag (del av geografi-undervisningen), og ikke som naturfag. Lærerutdannelsen i de geofysiske fagene er også svært mangelfull. Det er vanskelig å forandre denne situasjonen i løpet av kort tid, men det er meget viktig at geografilærerne blir tilbudt gode etterutdanningskurs i geologi og geofysikk. Oppslutningen om geologikurs, arrangert av universitetene og de vitenskapelige muséene med støtte fra Statens lærerkurs, har vært meget stor. Gjennom kontakter med Statens lærerkurs og universitetene vil Norsk Geologiråd's skolekomité arbeide for at dette kurstilbudet blir opprettholdt og utvidet. NGR oppfordrer også geologer til å publisere lærebokmaterieell og populærvitenskapelige artikler, og til å formidle sine forskningsresultater på en lettfattelig måte til aviser, tidsskrifter, kringkasting og foreninger.

En midlertidig komité har nylig utarbeidet

retningslinjer for valg av fylkessteiner. Disse retningslinjene er nå sendt ut til fylkene som skal foreslå sine fylkessteiner i løpet av 1993. På årsmøtet i NGR i Trondheim i mars 1994 vil rådet foreta den endelige godkjenningen av de nyvalgte fylkessteinene.

Norsk Geologiråd har nå et årlig budsjett på omkring kr 90 000, og de enkelte institusjonene betaler reiseutgiftene til sine representanter ved deltagelse på årsmøtene. Inntektene er hovedsakelig i form av støttemedlemsskap tegnet av bedrifter og institusjoner. (kr 5000/år, ca 20 støttemedlemmer). Den største utgiftsposten i år er lønnsutgifter i forbindelse med innlegging av data i den nye stratigrafiske databasen. Andre utgifter er reisevirksomheten i forbindelse med komitévirksomhet og skrivning, redigering og trykking av en ny utgave av Oversikt over Norske Geologer (avsluttet) og Norsk Geologisk Ordbok (under utarbeidelse av E.M.O. Sigmond og I. Bryhni). Eventuelle spørsmål om virksomheten til Norsk Geologiråd kan rettes til rådets sekretær.



**Driva
Steinsenter**



**DRIVA KRO
OG MOTELL**



7340 OPPDAL

TLF: 074 24 158

**Produksjon og salg av smykker og pyntegenstander i stein og sølv.
Gravering i stein og andre materialer.**

Kurs i steinsliping og innføring i geologi.

Steinturer i vakkert fjellterreng.

Alt innen maskiner og utstyr for steinsliping.

Veikro med god hjemmelaget mat.

Rimelig overnatting i førsteklasses hytter.

MOSSEMESSA 1993

**Den IX Mossemessa
i Mossehallen
25.-26. september**

Lørdag kl. 10-18

Søndag kl. 10-17

**Salg av smykker,
mineraler, fossiler
og edelstener.**

Entre voksne kr 25,-

Barn/Honør kr 10,-

Familier kr 50,-

To forekomster av nefelin-syenitt-pegmatitt i Telemark

Av: *Ingulv Burvald*

I museer verden over finnes det mineraler som fremdeles feilaktig er merket med «Brevig» som lokalitet. Når en på disse etikettene samtidig ser mineralnavn som radiolite, erdmannite, leucophanite og thorite, forstår de mest mineralinteresserte via litteraturen at de stammer fra øyene utenfor Brevik. Nemlig det mineralogisk velkjente Langesundsfjordområdet. Brevik ligger som kjent på kambro-silurisk berggrunn. Derav feilaktig benyttet lokalitet.

Siden Hans Morten Thrane Esmark i 1829 oppdaget mineralet thorite, har det periodevis i siste halvdel av forrige århundre vært tildels stor skjerpevirksomhet på Telemarkssiden av Langesundsfjorden. Mest på øyene. Aktiviteten ble først og fremst drevet pga. mineralhandel og mineralforskning.

Innen hele nefelin-syenitt-pegmatittens utstrekningssområde i Telemark og Vestfold, er det hittil identifisert ca. 180 forskjellige mineraler. Samtidig er det funnet en rekke hittil ukjente som det delvis foregår forskning på. Potensialet for påvisning av nye mineraler for området, for Norge og tilogmed for hele verden, er tilstede konstant.

Geologien, mineralene og paraganesene er godt beskrevet i en rekke artikler og avhandlinger, både fra amatørhold og vitenskapelig. Denne artikkelen vil kun beskrive mineralene i to forekomster hvor det av praktiske årsaker ikke lenger er muligheter for mineralfunn i større omfang.

Slevolden med flere små og mellomstore pegmatitter ligger i traseen før den nye E-18 fra det laveste punkt i Eidanger og østover til og med tunellen. Sammensetningen av mineraler varierte fra pegmatitt til plegmatitt og den nederste ligger nøyaktig på kontaktsonen mot sandstein.

Rønningen er den andre lokaliteten. Den

inneholdt noen ganske få og små pegmatitter samt miarolittliknende druser i larvikitt. Steidet er det høyeste punkt av traseen for den nye E-18 østenfor tunellen, men før bomstasjonen på Lannerheia.

MINERALBESKRIVELSER:

Slevolden:

Aegirine: Cm store, 2-4 mm tykke, avsmalende, dyp mosegrønne krystaller. Eller mm-lange, lysegrønne nåleputer.

Albite: Opptil flere mm-store, flaterike, klare krystaller, eller som flaterike overflate belegg på microline-individer.

Allanite (ce): Opptil 8 mm lange flate, glinsende, svarte terminerte krystaller, men også gjennomskinnelige, meget tynne, flate og sorte krystaller.

Alcime: Hvite, perfekte og skinnende krystaller opptil 2 cm i druser.

Andradite: Meget perfekte, flaterike, dypgrønne, glinsende krystaller opptil 7-8 mm i alcime. Brungule fargenyanser opptrer også.

Arsenopyrite: 5 mm store, sølvblanke, metalliske krystallindivider i matriks.

Biotite: Opptil flere mm-store perfekte, skinnende heksagonale krystaller i druser, eller som flate, flere cm-store innesluttede krystaller i matriks.

Bornite: ?

Boehmite: Bleke, brungule, skinnende mikrokrytaller i natrolittdruser på spreustein.

Britholite (ce): Lys brune, gjennomskinnelige, metamikte, skinnende «lister» opptil 1 cm i matriks.

Calcite: Cm-lange, klare veldefinerte skale-noedre, men ogs a i en mengde andre krys-tallvarianter.

Cerrusite: Mikrokrytaller i utvitrete galena masser. Svakt silkeglinsende, gulgrønne.

Chalcopyrite: Sterkt bl glinsende cm-store masser i matriks. Eller som mm-store krys-tallaggregater, meget flaterike på analcime med sekundære kopperminerale omkring.

Chamosite: 3-4 mm store, glinsende, sorte kuler på grovkrytallinsk natrolitt.

Chevkinite: Sorte, metamikte masser, opptil 1 cm i matriks.

Clinozoisite: ?

Datolite: Cm-store, lys gulgrønne, meget flaterike krys-taller i analcime.

Epidote: Grønne, glinsende, terminerte krys-taller opptil 1-2 mm lange. Ofte dobbelt-terminerte «nek» opptil 0,5 cm lange.

Epididymite: Kremhvite mikrokuler i aggregater opptil 1 cm i druser.

Fluorapophyllite: Cm-store, klare til hvite krys-taller i druser.

Fluorite: Meget perfekte dobbeltpyramider, skinnende, dyplilla opptil 0,5 mm på calcite. Eller som flere cm-store masser i matriks, r dlilla til blå.

Galena: Cm-store perfekte, skinnende, metalliske krys-taller i druser. Eller som opptil 4-5 cm store masser i matriks.

Gonnardite: Meget små mikrokrytaller på analcime. Hvite, eller som mm-tykke, kulete, matte skorper over analcime-krytaller.

Hamborgite: Mm-store, skarpe, gjennomsiktige, svakte gule tetraedre. Av og til med overtrekk av ukjente mikrokrytaller.

Hematite: Opptil 0,5 mm store, meget perfekte kortprismatiske, sterkt skinnende, bl svarte krys-taller i druser.

Magnetite: Mm-store, kompliserte, skarpe krys-tallaggregater med mange flater. Skinnende sorte.

Malachite: Som cm-store tynne, sterkt grønne skorper på matriks.

Meliphanite: 0,5 cm tykke, pent honning-gule tavlekrytallaggregater opptil 4-5 cm store.

Molybdenite: Cm-store, skinnende, metallisk, blågrå «flak» i druserom.

Microcline: Kun observert som matriks masser, eller som albittovertrekte krys-tallflater inn mot druser.

Natrolite: Flere cm-lange, 0,5 cm tykke, hvite krys-taller, eller helt klare, opptil 2-3 mm lange, terminerte krys-taller. Begge typer i druser.

Paragonite: ?

Pectolite: Opptil 5 cm-store radiale vifter som kan danne kuler. Ofte med r d overflate på termineringen.

Pyrite: Cm-store, skinnende kuber med striper på flatene, eller som like store avrundete krys-taller innesluttet i matriks.

Pyrophanite: Cm-store platekrys-taller 1-1,5 mm tykke, metallisk gr sorte.

Pyrrhotite: ?

Quartz: Opptil 0,5 cm store, perfekte, skinnende, svakt r ykfargete krys-taller i calcite-druser.

Riebeckite: Kilostore masser, blågrå, fibrete, tildels krys-taller med silkeglans.

Sphalerite: Cm-store, rødbrune, skinnende krys-taller i matriks. Ofte sammen med galena eller som opptil 10 cm store masser i matriks.

Stilpnomelane: ?

Sulphur: Sterkt gule aggregater på sprekker. Mikrotykkelse og mm-store partier.

Thomsonite: ?

Thorite: Varianten orangite som sterkt orange i glassaktige masser i matriks. Ofte med mørk, ionisert sone rundt.

Titanite: Cm-lange dobbelt-terminerte, glinsende grønne krys-taller. Eller som dobbelt-terminerte svakt lilla-rosa mikrokrytaller på a girine krys-taller.

Tritomite (ce): ?

Wulfenite: 1,5 mm, sitrongul til rødbrun, tynn, avsmalnende, terminert krys-tall med tverrstriper i druse.

Zircone: Sterkt radioaktive, sorte, perfekte

krystaller opptil 5 mm store i matriks.

Ukjent 1: Brune, til orangerøde kuler opptil 0,5 mm store i druser med analcime og natrolite.

Ukjent 2: Skinnende, blek gule kuleaggregater mikro på sideflater av allantie (ce) krystaller.

Ukjent 3: Lys, blågrønne «moseaggregater», silkeglans opptil et par mm utenpå olivengrønne ukjent 4 krystaller og ukjent 5 kuler.

Ukjent 4: Olivengrønne kompliserte krystaller opptil 0,4 mm store under ukjent 3 og sammen med ukjent 5 kuler.

Ukjent 5: Klare mikrokuler sammen med ukjent 3 og ukjent 4.

Ukjent 6: Skinnende mm-store «flattrykkete» dobbeltpyramider, gulbrune, gjennomskinnelige på albite.

Ukjent 7: Homilite? liknende, sorte aggregater i matriks sammen med meliphanite-individer. Opptil 1 cm.

Ukjent 8: Bromellite? liknende, hvite kuleaggregater, mikrostørrelse i druser med natrolite på grovstengelig natrolite matriks.

Ukjent 9: Lysbrunde mikrokrytaller, spisse termineringer i kjedeaggregater på albite druser.

Rønningen:

Aegirine: Meget klare, gule, langstrakte, opptil 4 mm lange krystaller i vifteformete grupper. Eller som opptil 1,5 cm lange, firkantete, avsmalnende, terminerte grågrønne enkeltkrystaller, 2-3 mm tykke i druser.

Albite: Klare, skinnende, opptil flere mm-store tykke krystaller med gode krystallflater.

Analcime: Opptil 1 cm store perfekte, hvite eller opptil 1 mm store vannklare, meget pene krystaller i druser.

Andradite: ?

Arsenopyrite: ?

Bertrandite: Klare, sitrongule tavler i vifteaggregater opptil flere mm-store. Eller som hvite tynne tavler også som vifter direkte på forvitret helvite. Opptil 2 mm lange.

Biotite: Perfekte mm-store 1-2 mm lange heksagonale krystaller i druser, eller som korte, men sideveis flatklemte heksagonale

krystaller i matriks.

Boehmite: ?

Britholite (ce): ?

Calcite: Opptil 0,5 cm store, tykke meget kortprismatiske klarhvite krystaller med mange krystallflater. Eller som meget symmetriske heksagonale, opptil 3-4 mm lange krystaller med flat terminering.

Chalcopyrite: Cm-store, skinnende aggregater innsluttet i matriks.

Chamosite: Opptil 2 mm store, fløyelsmatte sorte kuler på analcime.

Chiavennite: ?

Datolite: ?

Epididymite: Hvite mikrokuler sittende direkte på andre krystallflater eller oppover lang aegirine nåler.

Fluorapatite: Blekgule heksagonale krystaller opptil 1-2 mm på biotitemasser.

Fluorapophyllite: Opptil flere cm-store glinsende, flaterike, klare, perfekte krystaller og krystallaggregater. Flere krystallformer.

Fluorite: Rosalilla masser opptil flere cm i matriks. Eller som helt vannklare 0,3 mm store kuler med mørkt punkt i senter i druser. Eller som lilla perfekte, kompliserte mm-store krystaller i druser.

Galena: ?

Gonnardite: Som glinsende, hvite, langstrakte krystaller utenpå calcitekrystaller. Enkelt krystaller opptil 0,1 mm. Eller som kuleaggregater hvor hvert kuleindivid kan være opptil 4 mm.

Hambergite: ?

Helvite: Grågrønne eller gyllen gule tetraedre 2-3 mm store i aggregater eller grupper opptil fler cm i utstrekning. Ofte med en helt ren, blank krystallflate og de andre dekt med meget små epididymite krystaller.

Hematite: Krystallaggregater som dekker cm-store partier i druser. Enkeltkrystaller opptil 2-3 mm store, kortprismatiske, godt terminerte. Fra skinnende blåsorte til helt dekket med pyrite og ukjente mikromineraler.

Ilmenite: ?

Microline: Kun observert som matriksmasser.

Molybdenite: Små, opptil 0,5 cm store,

meget tynne hesagonale krystaller eller som impregnasjonsmasser i matriks.

Natrolite: Opptil 2 cm lange, flere mm-tykke, hvite terminerte krystaller.

Nepheline: Skinnende, glassaktige, gulgrønne matriksmasser opptil flere cm-store.

Parasite (ce): ?

Pectolite: Radiære vifteformete krystallaggregater som danner delvise kuler opptil flere cm-store fibre, hvite, silkeglinsende i miarolitt liknende druser i larvikitten.

Polymignite: Opptil 3-4 mm lange, terminerte, sorte glinsende og tykkprismatiske krystaller, noen ganger dekt med en skorpe av sølvglinsende gonnardite.

Phrenite: ?

Pyrite: Skarpe, meget blanke kuber opptil 0,5 mm.

Pyrrhotite: ?

Riebecite: ?

Schorl: ?

Sodalite: Opptil cm-store, kraftige blå patikler i matriks av microline og nepheline.

Sphalerite: ?

Thomsonite: Vannklare terminerte enkelt krystaller opptil 4-5 mm lange i druser, flate i tverrsnitt, eller 0,5 cm store radial strålige kuleaggregater hvor hver enkelt krystall er klar med delvis hvite overflateparter.

Thorite: ?

Titanite: Gyllengule, «konvolutt»-formete, meget blanke, opptil 3 mm store krystaller. Men også som svakt rødlig, gjennomskinnelige, flate rike opptil 1 mm store krystaller.

Wöhlerite: ?

Zircone: Opptil 0,5 cm store skinnende, rødbrune prismer, litt langstrakte med terminerte endeflater, eller som mattbrune enkeltkrystaller inntil 3 cm.

Ukjent 1: Brune, matte mikrokuler, noen ganger dekt med grågrønn chamosite.

Ukjent 2: Enkeltkrystall, lys gul, skinnende klar tavle, meget skarp i krystallflatene i druse.

Ukjent 3: Helt hvit, likesidet 0,25 mm dobbeltpyramidet krystall i druse.

Ukjent 4: Korngult tavleaggregat ca 0,5 mm stort i analcimedruse, med antakelig det

samme mineralet som sprekkefyllinger i matriks.

Ukjent 5: 2-3 mm lange skinnende, sorte krystaller med mange paralelle krystallflater i lengdeaksen 0,4 mm tykke i druse.

Ukjent 6: 1 mm lang, 0,25 mm bred meget tynn skinnende bronsefarget krystall med mange striper parallellt med lengdeaksen.

Ukjent 7: Opptil 1,5 mm lange metallisk, grå krystaller over dekt med gonnardite.

Når ? er satt inn istedenfor beskrivelse så er det i mangel på mineralprøve, men mineralet er likevel nevnt av andre samlere. Mineral- og ukjent beskrivelsene står for forfatterens egne observasjoner av egne prøver.

Samtlige mineralprøver er innsamlet i perioden 1986-1989, det vil stort sett si parallellt i tid med anleggstiden for E-18 i dette området. De store vegskjæringene og en stor tunell frembrakte tusenvis m³ sprengmasser.

De fleste mineralene er identifisert visuelt basert på egen kunnskap, men også i nært samarbeid med en del andre mineralsamlere som har Langesundsfjord mineraler som hovedinteresse innen mineralogien. Noen av disse kollegaene har også identifisert en del av prøvene profesjonelt med vitenskapelige metoder. Likevel gjenstår det ofte hele lister med ukjente mineraler som en kan håpe på enten i beste fall identifiseres som noe meget interessant eller også som et helt odinært mineral.

Som en sluttbemerkning vil jeg si at forekomstene viser et stort mineralmangfold. En del av mineralene som det her var rikholdig av, er tildels meget sjeldne eller helt fraværende f.eks. i Tvedalen-pegmatittene. En mulig årsak er nærheten til sandstein og karbon-silur.

Stor takk for informasjon rettes til Alf Olav Larsen og Svein Arne Berge.

B.GJERSTAD

UTSTYR FOR SMYKKESTEINSLIPING

Sørhalla 20, 1344 Haslum. Telefon 67 53 36 86

Forretning - verksted «STENBODEN», Verksgt. 1, 1353 Bærums Verk.

Telefon 67 13 85 07 - Fax: 67 13 49 94 - Postgiro 0802.35.51587



«BG» ENKELT SLIPEBORD

Helstøpt glassfiberarmert polyester.

1/4 HK motor, vanntett bryter, vannbeholder i klar plast, vedlikeholdsfri plass for inntil 4 personer.

Ideelt for kurser og hobbyvirksomhet.

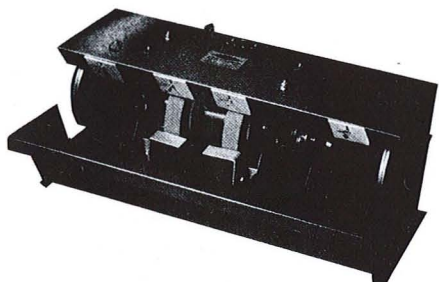


«BG» DOBBELT SLIPEBORD

Helstøpt glassfiberarmert polyester.

1/3 HK motor, vanntett bryter, vannbeholder i klar plast. Vedlikeholdsfri. Plass for inntil 6 personer.

Ideelt for skoler, institusjoner og kurser.



SUPER 8" SLIPE- OG POLERMASKIN

Maskinen er bygget etter profesjonelle standarder og spesifikasjoner. Enheten består av:

2 stk. 8" x 1 1/2" silisiumkarbid slipehjul (100 & 220 korning)

2 stk. 8" x 3" ekspanderende slipehjul til slipebelter.

2 stk. konvekse 8" skiver til finsliping og polering.

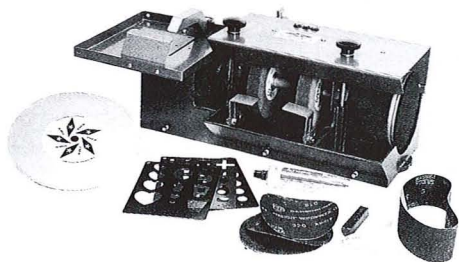
Akselen er 1" tykk.

De 1" gummibelagte, forseglede lagrene demper effektivt det meste av støyen.

Fire uavhengige vannkraner i messing som er praktisk plassert på toppen av maskinlokket, kontrollerer vanntilførselen til hver av skivene og de ekspanderende slipehjulene.

Slipe- / polerenheten kan brukes både med silisiumkarbid- og diamantbelter. Beltene kan skiftes raskt og enkelt uten å fjerne slipehjulene fra akselen.

Forsendelsesvekt: 44 kg.



6" KOMBIMASKIN

En svært populær 6" kombinasjonsethet med sag og slipeutstyr.

Enheten er produsert etter de høyeste mekaniske standarder.

En nødvendighet for steinslipere, og en uunngåelig del i et steinsliperverksted.

Tre uavhengige, lett justerbare kraner plassert oppe på enheten kontrollerer vanntilførselen til spreder som fordeler vannet jevnt over hele bredden av slipehjulene.

Det er avsatt plass til et ekspanderende slipehjul. Enheten har 5/8" gummiforede, selvsmeørende lagere. Sagens kjøletank (10 x 20 x 15 cm) er i aluminium, og det store sagbordet (25 x 27,5 cm) er av stål.

Komplett som vist leveres kombimaskinen med:

2 stk. 6" x 1" silisiumkarbid slipehjul (100 & 220 korning) 1 stk. 6" polerhode.

Kilerem, remskiver og rekvisita.

Forsendelsesvekt: 22 kg.

STEINTREFF '93, PERS HOTELL

Av Niels J. Åbildgaard.

Første helg i juni arrangerte Pers Hotell på Gol sitt tredje Steintreff på rad, og vel det mest besøkte - vi var nærmere 80 deltakere. Bergen var fortsatt overveldende representert i forhold til landet forøvrig, men også fra Østfold kom det mange.

Etter middagen fredagskvelden, gikk prat livlig i underetasjen hvor en del hadde dekket bord, menyen var stein. Desserten kunne man få hos Olympus Norge A/S, hvor Arne Høibakk viste et bredt utvalg av mikroskoper samt lys- og fotoutstyr. Olympus gav også interesserte et innblikk i fotokunstens finesser om lørdagen.

Jan Skagen, Pers ivrige steinmann og organisator, hadde lagt opp til, at man allerede ved tilmeldingen også meldte seg på den aktivitet man ønsket å delta i om lørdagen. Foruten fotokurset var alternativene en tur til Tempelseter, og fjorårets mosaikkkurs ved Harriet Backer, ble fulgt opp med et nytt. Begge kursene hadde 10-12 deltakere. Turen til Tempelseter ble kansellert fordi

grunneieren nå knytter tillatelsen til å lete etter mineraler (kvarts xx), sammen med et krav om å overnatte på Tempelseter! Tur ble det allikevel, den gikk i stedet til Snarum, men med et litt mindre antall enn de 25 som var påmeldt den opprinnelige turen. Forekomstene som ble besøkt var Dypingdal med bl.a. serpentin og Kløftefoss med turmalin.

Andre tok turer på egen hånd og noen, især de med familie, valgte å tilbringe en avslappet dag på Pers, fortrinnsvis i Tropicana, hvor både barn og voksne kunne nyte badelivets gleder.

Lørdagsettermiddagen og kvelden var avsatt til foredrag. Det begynte med Gunnar Råde, Mineralogisk museum i Oslo,

Vi ses på mässorna 1993

Som vanligt tar vi med oss varor ur våra olika varugrupper, men det kan vara svårt att förutse mängden och ibland tar vissa varor snabbt slut.

~~2-3 Oktober
Västerås~~

~~7-8 Augusti
Långban~~

~~3-4 Juli
Strömsbruk~~

~~18 April
Örebro~~

~~8-9 Maj
Göteborg~~

~~19-20 Juni
Kopparberg~~



RUBÉCO

STEN & MINERAL HB

TEL. 013-14 07 50

Box 6052

S-580 06 LINKÖPING, SVERIGE

Runa och Berth

som fortalte om kvarts og alle de ulike grupper og varianter som finns. Råde tok utgangspunkt i en ny temautstilling som han er ansvarlig for, og som blir ferdigmontert i museets andre etasje før sommerferien. Etter foredraget fikk vi utlevert ikke mindre enn en 6-siders oversikt over kvartsfamilien.

Deretter fikk vi den første av de to tyske foredragsholdere – dr. Olaf Medenbach fra Ruhr Universitet. Han valgte å gi oss en innføring i krystallografiens verden parret med en sann overflod av flotte bilder i et diashow. Allikevel var det sikkert en skuffelse for mange, at foredraget ble holdt på tysk og ikke engelsk som annonsert.

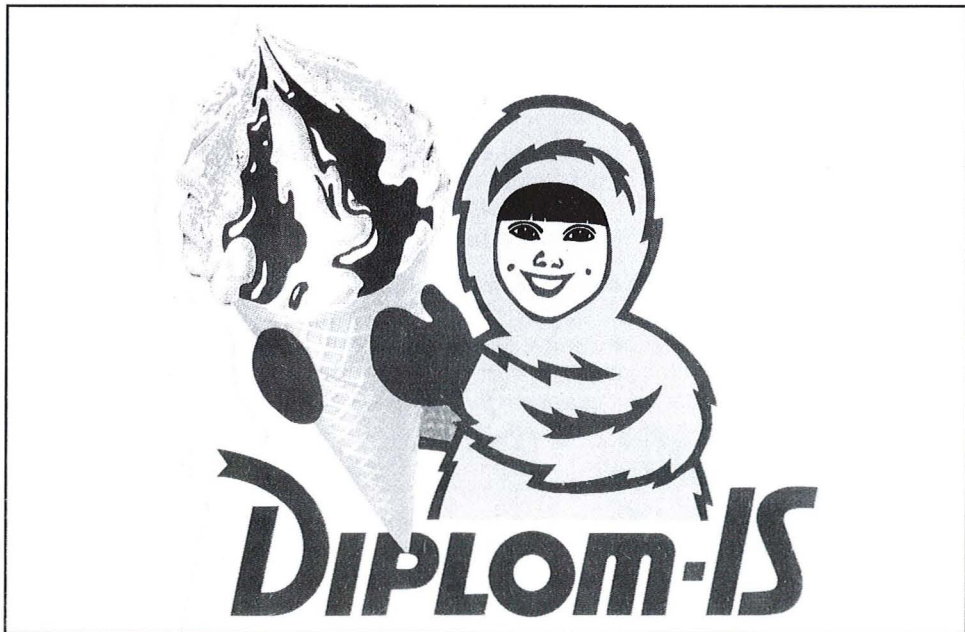
Rainer Bode, bl.a. kjent som forfatter og redaktør av bladet Mineralien Welt, avsluttet kvelden. P.g.a. forsinkelser underveis fikk Bode ikke vist sitt diashow før middagen, først klokken 21.30 startet han. Han tok oss med til mange kjente lokaliteter i Arkansas, Arizona og California i forbindelse med messer i Tucson og Denver, deriblant Quartzite. Da Bode også foretrakk sitt eget modersmål fremfor engelsk, påtok Torgeir T. Garmo seg å oversette, hvilket

han gjorde på en glimrende måte. Torgeir har tidligere vært på de samme forekomster og supplerte ofte med personlige kommentarer.

P.g.a. det tette programmet på lørdagen ble et påtenkt foredrag om tredimensjonal fotografering på søndag formiddag avlyst. I stedet ble formiddagen brukt av mange til å utvide deres samlinger, enten ved å bytte eller kjøpe.

Steintreffen på Pers har tydeligvis kommet for å bli. Vi ser fram til neste års program. Kan Jan Skagen og Pers Hotell greie å holde samme høye nivå på neste treff? På gjensyn i 1994.

Ps. I STEIN nr. 3, '91 der jeg rapporterte fra det første Steintreff på Gol var avslutningen et lite hjertesukk, fordi en stein ikke var blitt sendt som lovet. Dette viste seg å bero på en forglemmelse. Jeg fikk en hyggelig telefon fra vedkommende straks han hadde lest STEIN og etterfølgende en alt for stor mineralsending. At bladet treffer leseren er sikkert – så har du noe å berette – skriv!



GRESKT MINERALTIDSSKRIFT

Norske samlere som er interesserte i å lese om greske mineraler og forekomster anbefales å abonnere på «Oryktologika Nea/News on Minerals».

Tidsskriftet er på Gresk med Engels og eller Tysk oversettels. Utgiveren av magasinet selger også en liste over mineraler funnet i Lavrion for \$ 20,-.

Arrangører av norske mineralmesser får en gratis annonse for messen ved å henvende seg til tidsskriftet. Skriv til:

Mr. D. G. Minatidis
70 Queen Sophia Avenue
Piraeus 185 32
Hellas

REGNBUEN Stenbutikk

i OSLO

Kjempeutvalg av
vakkre stener i alle regnbuens farver



- råstener
- lommestener
- smykkestener
- krystaller
- healingstener



Små og store gaver til deg selv og andre
Veiledning i bruk av sten.

Individuell kinesiologi-testing av riktig sten

*hver sten er unik og har sin æregne skjønnhet og kvalitet -
hver sten bringer opp en hemmelighet fra naturens dyp!*

Åpent 10 - 17 (15) ons/tors 10 - 19
Arbinsgate 5, 0253 Oslo tel. 22 55 77 99
(like ved Nasjonalteatret & Slottet)

Har du noe å bytte/selge – prøv en annonse i STEIN



FOSSHEIM STEINSENTER
N-2686 LOM
Tlf. 062-11460

Ope kvar dag 09-21 i sesongen

STEINTREFF 1992, 9-12 sept.
Pris alt. inkl. 2 dager kr. 910,-
3 dager kr. 1245,-

FJELL-NOREG
Storgt. 46, N-2600 Lillehammer
Tlf. 062-63466

BAZZITT

fra pegmatitt nær Tørdal

Av Ronald Werner



Bazzitt 30 x 12 mm, Heftetjern, Telemark. Foto og samling Frode Andersen

Nissedal er et område i Norge som er berømt for sine mange og interessante pegmatitter, og de kjente pegmatittbruddene nær Tørdal har vært besøkt av tusener av samlere gjennom tidene. Både nybegynnere og avanserte samlere kan her finne mineraler av interesse, det være seg vanligere mineraler som amazonitt, lepidolitt, topas og beryll, eller sjeldenheter som yttrotantalitt, fluoceritt-(Ce), cerianitt-(Ce), og tveitt-(Y), som forøvrig har Tørdal som typelokalitet.

Men det finnes hundrevis av pegmatitter i Nissedalområdet som ikke har blitt systematisk undersøkt. Under prospekteringsarbeide etter tinn ble det i ett av disse, nemlig Heftetjern-pegmatitten, meget overraskende funnet bazzitt og andre scandium-rike mineraler.

HEFTETJERNPEGMATITTEN

Denne består av flere årer som ligger i dagen over et område på ca 0.5 km². Disse årene varierer i tykkelse fra 3 til 40 meter. Heftetjernpegmatitten er en typisk cleavelanditt-amazonittpegmatitt med to velutviklede krystallisasjonsfaser. Den ytre

sonen domineres av amazonitt som er utviklet som skriftgranitt mot sideberget og som krystaller inn mot kjernen. Kjernen domineres av kvarts og cleavelanditt og inneholder de interessante mineralene.

Heftetjernpegmatitten har utviklet seg i en pre-kambrisk bergart av vulkansk opprin-

nelse, og slike bergarter inneholder relativt høye prosentandeler av scandium. En teori lansert av Bergstøl og Juve sier at de flytende pegmatittmassene ble "forurenset" av scandium da de trengte gjennom de mafiske bergmassene. Dette resulterte i at dette elementet deltok i mineraldannelsen etterhvert som smeltemassene stivnet.

SCANDIUMMINERALENE

Bazzitt er det mest oppsiktsvekkende av de scandiumholdige mineralene fra Heftetjern-pegmatitten. Krystallene opptrer som vakre, blå prismer med en lengde på opptil 3 cm. Gjennomsnittlig størrelse på krystallene ligger mellom 0.1 og 0.5 cm. Krystallutviklingen er enkel, og består av heksagonale prismer og basis. Ingen andre former er blitt observert.

Bazzitten opptrer i feltspat og kvarts i nær sammenheng med vanlig gul beryll. I noen tilfeller opptrer den parallelepitaktisk langs c-aksen på beryllkrystallene. Beryllen er da alltid delvis omvandlet. Den paragenetiske sammenhengen mellom bazzitt og beryll er ennå ikke undersøkt.

Bazzitten opptrer også som sub-hedrale plater i feltspat og kvarts, eller som små krystaller i fibrige aggregater av bavenitt, som også er et omvandlingsprodukt av beryll.

Bazzitten inneholder gjennomsnittlig 14.5 % Sc^2O^3 . Som man vil se i tabell 1 inneholder Bazzitten nesten 3 % Cs^2O , noe som betyr at cesiuminnholdet i enhetscellen overstiger 0.1. Dermed skulle mineralet benevnes som "cesian bazzitt".

Mange av bazzittkrystallene er sprukne, sannsynligvis på grunn av indre trykk forårsaket av inneslutninger. En annen faktor synes å være senere metamorfisme som Nissedalområdet har vært utsatt for.

Bazzitt kan ikke sies å forekomme særlig hyppig i pegmatittgangene ved Heftetjern. Likevel må lokaliteten sies å være blant de rikeste i verden for mineralet.

Ixiolitt opptrer som en scandiumrik variant: $(\text{Ta}, \text{Nb}, \text{Sc}, \text{Sn}, \text{Fe}, \text{Mn}, \text{Ti})^2\text{O}^4$. Det er blitt funnet eksemplarer som inneholdt

opptil 18.8 % Sc^2O^3 . Krystallene er glinsende sorte med brunt skinn, er rektangulære eller firkantete og har en størrelse på opptil 1/2 cm. Av åtte eksemplarer som er blitt analysert har seks vist seg å være scandiumrike, og må kalles "scandium ixiolitt". Ettersom scandium viser seg å være en hovedbestanddel i enhetscellen kunne disse eksemplarene presenteres for IMA som et potensielt nytt mineral. I en personlig meddelelse har Bergstøl informert om at det ikke er tatt noen skritt i denne retning, foreløpig.

Mange krystaller er sprukne, og i enkelte tilfeller indikerer en rustbrun farge rundt ixiolitten at den inneholder radioaktive elementer. Delvis eller hel omvandling av ixiolitten til mineraler i pyrochlorgruppen er heller ikke uvanlig.

Pyrochlorgruppe-mineralene fra Heftetjern har generelt formelen:

$(\text{Ca}, \text{Sc}, \text{Y}, \text{Sn}, \text{U})^2(\text{Ta}, \text{Nb}, \text{Ti})^2\text{O}^6(\text{O}, \text{OH}, \text{F})$. Analyser har vist at det finnes pyrochlor, microlitt og betafitt, og at de alle er metamikte omvandlingsprodukter av Ixiolitt. Microlitt er den hyppigst forekommende. Et microlitt-eksemplar som inneholdt 3.4 % Sc^2O^3 burde kunne fremlegges for IMA som et potensielt nytt mineral. Imidlertid er det svært lite materiale tilgjengelig for undersøkelser, så det er tvilsomt om dette noengang vil skje.

ANDRE MINERALER

Bavenitt opptrer som massive radiære aggregater av tynne, fibrige krystaller, og er omvandlingsprodukt fra beryll.

Bertranditt opptrer som bitte små, fargeløse krystaller i druser fra omvandlet beryll.

Beryll opptrer som grålige til gråliggule, heksagonale, prismatiske krystaller på opp til 30 cm størrelse og med tverrmål opp til 20 cm. De fleste beryllene viser tydelige tegn på omvandling.

Feltspatmineralene er sterkt representert som masser av microclin, masser av fargeløs albitt-oligoclas med utetsede hulrom, som hvit til lys blålig cleavelanditt i plate-

formede aggregater og som grønn amazonnitt i krystaller opp til 40 cm i kvartsen eller som skriftgranitt i kontakt med moderbergarten.

Andre mineraler som er blitt observert er: Allanitt, cassiteritt, fluoritt, gadolinit, granat, magnetitt, glimmermineraler, monazit, kvarts og zircon.

GEOKJEMISKE BETRAKTNINGER

I jordskorpen forekommer scandium 1000 ganger hyppigere enn gull, men hyppigheten av anrikede scandiummineraler i forekomster er nær det omvendte.

Hefdetjernpegmatitten har bidratt til å støtte den foreliggende teori omkring scandiumets geokjemiske adferd i jordskorpen. Under den magmatiske differensiasjonsprosessen blir scandium anrikt i de mafiske bergarter og mineraler. Scandiumopptaket i de smeltmassene som trenger igjennom bergartene blir dermed viktig for dannelsen av scandiummineraler i en forekomst.

En lignende ble lansert for for de thortveittførende pegmatittene i Evje/Ivelandområdet i Aust-Agder av V. M. Goldschmidt (1934).

Videre geokjemiske studier av pegmatittgangene ved Hefdetjern med henblikk på forholdene for scandium på den ene siden og tinn, beryllium og litium på den andre, kan gi viktig informasjon for prospekteringen etter dette for høyteknologiske anvendelser så viktige metallet.

KONKLUSJONER

Oppdagelsen av en pegmatitt der alle de blå beryllene viser seg å være bazzitt i stedet for akvamarin, bør gjøre oss litt observante ovenfor blå beryller generelt, selv om Hefdetjernpegmatitten til nu er den eneste innen et stort pegmatittområde som har vist seg å føre bazzitt.

Scandiummineraler vil likevel etter all sannsynlighet forbli sjeldne og svært etter søkte. Men Hefdetjernpegmatitten vil forhåpentligvis gjøre bazzitt mere kjent og tilgjengelig for publikum. Stuffer av toppkvalitet vil imidlertid forbli meget sjeldne.

Tidligere sprengninger for å undersøke Hefdetjernpegmatitten har avdekket det bazzitt-førende materialet og dermed gjort det tilgjengelig for samlere, og det har tydeligvis vært norske samlere der. Det er derfor en mulighet for at det i noen norske samlinger finnes bazzitt fra Hefdetjern som er merket "akvamarin", og samlere bør være oppmerksomme på denne mulige mistanke.

Til slutt bør nevnes at det i Tørdalområdet finnes hundretalls pegmatitter, og det er nokså sannsynlig at noen av disse vil frembringe flere overraskelser.

TAKK

Jeg vil med dette takke Professor Bergstøl og Juve, som er en av dem som oppdaget bazzitten, for hans velvillighet til å stille vital informasjon om dette tema til rådighet.

Oksider	Hefdetjern	Kazakhstan
BeO*	14,50	12,90
Sc ² O ³	14,50	14,44
Fe ² O ³	5,70	6,25
A ¹² O ³	0,8	0,25
MgO	0,10	0,82
MnO	1,43	1,58
Li ² O*	0,24	n.d.
Na ² O	1,60	2,82
K ² O	0,13	0,22
Rb ² O	0,25	0,04
Cs ² O	2,93	0,31
SiO ²	58,00	58,80
H ² O**	1,10	2,60
SUM	101,28	101,04

n.d. = Ikke funnet (not detected)

*Atom-absorpsjonsanalyse av et "bulk-sample" av G. Faye & A. Flårønning ved NGU (Beryllium), og av I. Rømme ved NTH (Lithium).

** "bulk-sample" analyse

Kilde tabell 1: Juve & Bergstøl (1990)

REFERANSER

Anonyme bidrag: Erfaringer meddelt av noen norske samlere.

Juve, G & Bergstøl, S.: Scandian Ixiolite, Pyrochlore and Bazzite in Granite Pegmatite in Tørdal, Telemark, Norway; A contribution to the Mineralogy and Geochemistry of Scandium ant Tin; Mineralogy and Petrology (1988) 38: 229 - 243; Springer-Verlag.

Bergstøl, S. & Juve, G.: Caesian Bazzite in Granite Pegmatite in Tørdal, Telemark, Norway; Mineralogy and Petrology (1990) 43: 131 - 136; Springer-Verlag.

Chistyakova NB, Moelva VA, Razmanova SP (1966); The first find of Bazzite in the USSR; Dokl Akad Nauk SSSR 169: 1421 - 1424.

Goldschmidt, V. M. (1934): Drei Vortrage

über Geochemie; Geol. Fören. Stockh. Förh. 56: 385-427.

Fleischer, M. & Mandarino, J.A.: Glossary of Mineral species 1991; The Mineralogical Record Inc.

Ramdor & Strunz: Klockmans Lehrbuch der Mineralogie; 1978; Enke-Verlag.

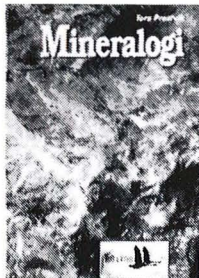
Wilke, H.-J.: Mineralfundstellen Band 4, Skandinavien; 1976; Weise-Verlag

Tabell 1: Sammenligning mellom bazzitt fra Heftetjern og Kazakhstan.

Bazzitten fra Heftetjern ble analysert med hjelp av elektronmikroskop av T. Boassen ved Institutt for Kontinentalsokkelundersøkelser (IKU), Trondheim. Tallene for Heftetjern er gjennomsnittet fra tre prøver. Bazzitt fra Kazakhstan ble analysert av Chistyakova et al. (1966).

Har du noe å bytte/selge prøv en annonse i stein

Mineralogi



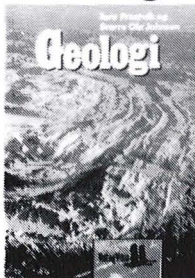
ISBN 82-412-00127-3.

184 sider, heftet, kr. 178,-.

Boken er skrevet for bruk i universitetenes grunnkurs i krystallografi og mineralogi, men egner seg godt som begynnerbok eller støttelitteratur i mineralogi. I første del gis en systematisk innføring i geometrisk krystallografi og de deler av krystallkjemi og krystallfysikk som er av størst betydning i mineralogien. Deretter følger et kapittel om mineraldannende prosesser. Den andre delen er systematisk mineralogi, og beskriver ca. 150 mineraler etter kjemisk inndeling over 6 kapitler.

**Bøkene kjøpes
i bokhandelen**

Geologi



ISBN 82-412-0038-6

255 sider, heftet, kr. 258,-.

Denne boken gir sammen med **Videregående geologi** en glimrende oversikt over geologifaget for alle som trenger eller ønsker grunnleggende kunnskaper på dette fagområdet. Etter en generell innføring i teoriene for universets, sol- og planetsystemenes, månen og jordas dannelse og oppbygging, behandles prosesser ved geologiske fenomener, som sedimentasjonsbassenger, fjellkjededannelse, foldninger, forkastninger, vulkanisme og jordskjelv. Videre kvartærgeologi, og en oversikt over Nord-Vest Europas, Nordsjøens og Fennoskandias geologi, med hovedvekten på Norges geologi. Også sentrale emner som - naturressurser, metoder for aldersbestemmelse, jordbunnen og emner fra paleontologien behandles.

Videregående geologi

(kommer høsten 1993) ISBN 82-412-0090-0.
Ca. 250 sider, heftet. Ca. kr. 250,-.

Del 1 er i stor grad viet mineraler og bergarter med en oversikt over mineralenes egenskaper og bergartsdannende prosesser og med beskrivelse av de 40-50 vanligste mineraler og ca. 50 bergarter. Etter litt stratigrafi er Norges berggrunnsgeologi beskrevet. Deretter en innføring i kvartærgeologi, med hovedvekt på norske forhold. Del 2 er anvendt geologi, med ressursgeologi i vid forstand, dvs. hydro-geologi med vinkling mot drikkevann og miljø, og økonomisk geologi med omtale av både faste mineralforekomster og oljegeologi. Til slutt er det et kapittel om ulike typer av geologiske kart.

Vett & Viten as



Postboks 4
1321 Stabekk
Tlf. 67 12 50 90 - Fax 67 12 50 94

Med øye for Telemark i mineralsalen på MGM



Analcim



Cordieritt

Jeg har bragt i erfaring at det er vanskelig å få rede på hvor mange objekter som er utstilt i mineralsalen på Mineralogisk - Geologisk Museum. Det er mange, ca. noen tusen, og jeg “oppdager nye” ved hvert eneste besøk. Det kan være fordi de faktisk er nye i samlingen, men oftest har det seg slik at det er stuffer som har blitt oversett ved tidligere besøk. Objektene i mineralsalen utgjør en prektig mineral-samling som absolutt er verd et besøk. Men man trenger tid.

Mitt siste besøk var egentlig ikke tilsiktet. Det var tilfeldig, jeg var for tidlig ute til en avtale. Mineralsamlingen var et venterom med andre ord. Siden besøket mitt på museet gjaldt Telemark så tenkte jeg at nå skulle jeg sannelig bruke den halvtimen jeg hadde til å registrere alle Telamarksmine-ralene som er utstilt. Dette viste seg å være en overmodig beslutning, for da Dons sto i døra og var klar for intervju var jeg langtfra ferdig. Men god og svett og godt i gang.

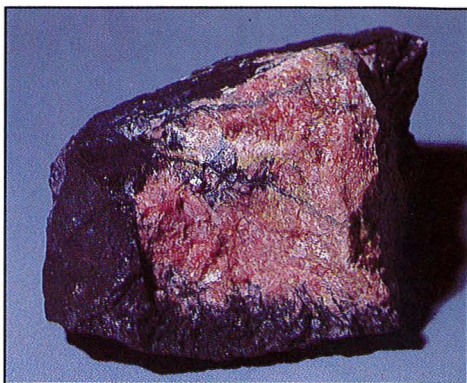
En ting kan jeg fastslå med sikkerhet, Telemark fylke er rikt representert i MGMs samling. I farten “registrerte” jeg: (Mineralene her har ingen annen systematikk enn at funnstedet er Telemark fylke og at jeg

fulgte vestsida av korridoren nordover og så tilbake langs østsida, og så litt på tverrs når jeg kom ut av kurs.)

wagneritt	Bamle
slipt almandin	Sannidal
bazzitt	Tørdal
kalsitt	Brevik
beryll	Brudalen
tantalitt	Tørdal
kaolinitt	?
chrysocolla	?
muskovitt	Bamble
lepidomelan	Langesundsfjorden
melanocerritt	“
nefelin	“
cancrinit	“
lepidolitt	Tørdal



Fenakitt, Tangen, Kragerø



Rhodonitt, Botnedal



Hellanditt, Kragerø



Molybdenglans, Bandakslø

oligoklas	Kragerø
albitt	“
helvin	“
natrolitt	“
pyritt/kalsitt	Brevik
chondroditt	Nissedal
bornitt	Åmdals Verk
rosenbuscitt	Langesundsforden
mossandritt	“
meliphanitt	“
ægirin	“
hiortdalitt	“
låvenitt	“
homilitt	“
astrofyllitt	“
katapleitt	“
cordieritt	Kragerø
enstatitt	Bamble
wøhleritt	Brevik
vesuvian	
var.cyprin	Sauland
zoisitt	“

hellanditt	Kragerø
ilvaitt	Fossum
titanitt	Kragerø
kalsitt/albitt	“
hellanditt	“
turmalin	Bamble (Havredal)
“	Kragerø(Lindvikskollen)
“	Kragerø (Sjøen)
“	Kragerø (Årvik)
“	Kragerø (Tangen)
fluoritt	Dalen (Tveitstå Gruver)
rutil	Kragerø
kolumbitt	“

Mye vakkert og tildels sjeldent materiale fra klassiske og forlengst uttømte eller nedbygde forekomster.

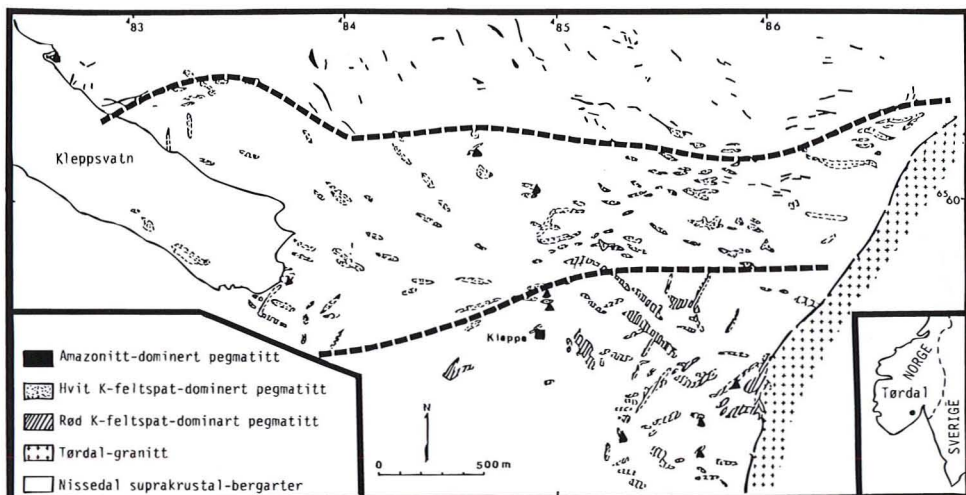
Noen smakebiter følger etter utvalg av vår fotograf OT.

STEIN takker konservator Gunnar Raade for bistand med fotograferingen.

ghw

PEGMATITTENE I TØRDAL, TELEMARK.

Av Tom V. Segalstad & Ted L. Eggleston, Mineralogisk-Geologisk Museum



Kart over forskjellige typer pegmatitter i Tørdal-området.

Pegmatitter er bergarter som består av store mineraler, med mineralstørrelser fra flere cm til flere meter. De store krystallene er attraktive i industri-sammenheng. Feltspat, kvarts og glimmer er vanlig å utvinne fra pegmatitter. Imidlertid kan pegmatitter også være rike på sjeldne grunnstoffer som har deltatt i dannelsen av sjeldne mineraler. Derfor er pegmatitter viktige råstoffkilder for sjeldne grunnstoffer, og naturligvis viktige mål for mineralsamlere.

Sammensetningsmessig er pegmatitter oftest av to typer: Granitt-pegmatitter og nefelin-syenitt-pegmatitter. De kan opptre som sprekkefyllinger (ganger), som linser eller som uregelmessige kropper. Pegmatittene kan videre deles opp i to typer etter hvordan de er oppbygd: Enkle og komplekse. De enkle granitt-pegmatitter kan bestå av vekslende krystaller av feltspat, kvarts og glimmer. De komplekse pegma-

titter kan være oppbygd i forskjellige soner med hvert sitt mineralinnhold, og ofte med nesten ren kvarts i kjernen.

For å få dannet de store mineralene i pegmatitter, foregår dannelsen ved langsom krystallisasjon ved temperaturer nær mineralenes smeltepunkter. Pegmatitter kan dannes magmatisk av den siste smelten fra et størknende magma. Eller de kan dannes metamorft fra en smelte dannet ved at

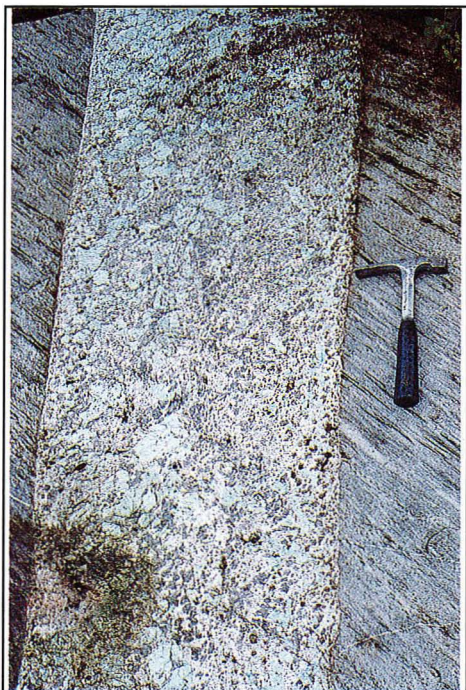


Foto 1: Vanlig type enkel granitt-pegmatitt fra den sydlige del av Tørdal pegmatitt-område. Den grønne amazonitt-feltspaten har delvis gått over til en lyserød feltspat. Forøvrig har pegmatitten grå kvarts og sort biotitt. (Foto: T. V. Segalstad).

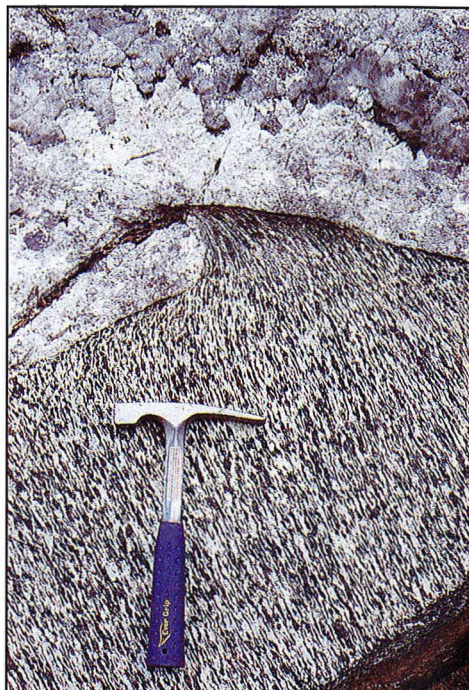


Foto 2: Grensen mellom pegmatitt i Høy-dalen, Tørdal, og sidestenen viser at pegmatitten har hatt kraft til å deformere sidestenen plastisk. (Foto: T. V. Segalstad).

økende trykk og temperatur fikk skorpebergarter til å smelte. Dessuten vil væske og gass være viktige agenser ved dannelsen av pegmatitter.

Noen pegmatitter, oftest de av kompleks type, viser at enkelte av de tidlige dannede mineralene har blitt ustabile og gått i oppløsning, mens nye mineraler har blitt dannet i stedet. Man har lenge undret seg over hvordan dette kunne skje. Allerede for mer enn hundre år siden ble det tidlige stadium kalt “det magmatiske stadium” og det senere stadium for “det hydrotermale-pneumatolytiske stadium”. Grunnen til den sistnevnte betegnelse var at mineralvekstens utseende indikerte at varmt vann (hydro = vann; termal = varme) og gasser (pneumato = luft, gass) måtte ha deltatt i

dannelsen. Et viktig spørsmål er så om disse sene væsker og gasser var kommet inn etter det opprinnelige magmaet, eller om det var væsker og gasser som skilte seg ut fra magmaet og reagerte med de først utkrystalliserte pegmatittmineraler.

Pegmatittene i Tørdal har gitt oss anledning til å komme nærmere svarene på disse sentrale spørsmål om hvordan komplekse granitt-pegmatitter dannes.

Pegmatitter i Tørdal

For noe over 50 år siden ble det kjent at det i Tørdal i Telemark finnes komplekse granitt-pegmatitter med lepidolitt (litium-glimmer) og cassiteritt (tinnsten). Det var første gang at disse mineraler ble rapportert funnet i Norge. Pegmatittene opptrer innenfor et område på ca. 5 km², og hydrotermale årer av kvarts med molybdenitt



Foto 3: Skriftgranitt-sonen med grønn amazonitt-feltspat og grå kvarts fra Høydalen, Telemark. (Foto: T. V. Segalstad).

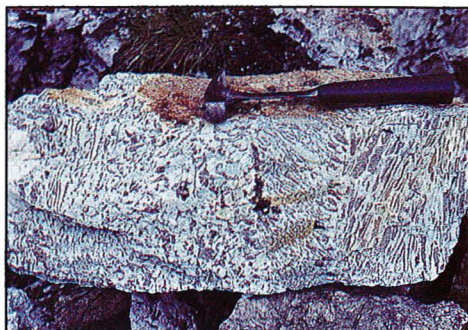


Foto 4: Skriftgranitt med bleket amazonitt-feltspat og grå kvarts fra Høydalen, Telemark. (Foto: T. V. Segalstad).

(molybdenglans) og cassiteritt finnes i området.

Under 2. verdenskrig ble pegmatittene i Høydalen satt i prøvedrift på glimmer (Christiania Minekompani A/S); pegmatittene på Skarsfjell ble drevet på amazonitt-feltspat (H. Bjørum); kvarts-gangene ved Kleppe ble drevet på molybdenitt. I tiden etter 2. verdenskrig er området kjent for pene og sjeldne mineraler, og eierne av mineralforekomstene har latt mineralsamlere (enkeltvis og i foreninger) besøke stedene mot betaling for uttatt materiale. Gautefall Turisthotell har organisert "opplevelses-turer" til forekomstene for sine gjester. Tørdal-pegmatittene opptrer oftest som elongerte sprekkefyllinger (ganger og sills) i gneisbergarter. Gneisene og amfibolittene fra Nissedal til Tørdal er hovedsakelig omvandlete andesittiske og basaltiske lavaer og vulkanske produkter, som er eldre enn og danner taket over en yngre stor granitt-kropp, uformelt kalt Tørdal-granitten. De tilgjengelige data utpeker Tørdal-granitten som kilden til Tørdal-pegmatittene, og at disse smeltene trengte frem for ca. 900 millioner år siden. Det er flere hundre av disse pegmatittene i området.

Pegmatittens grenser til sidestenen er skarpe, og mange steder er sidestenen blitt plastisk deformert av press fra pegmatitten. Mineralene i pegmatittene er mest kalifeltspat (grønn, hvit, rød, beige), kvarts (grå, hvit) og albitt-feltspat (hvit, inkludert

cleavelanditt). Glimmermineralene biotitt og muskovitt, samt beryll (blå, grønn, fargeløs, gul, rosa) og topas, er vanlige tilleggs-mineraler. Et stort antall uvanlige og sjeldne mineraler har blitt identifisert i disse pegmatittene: Cassiteritt (tinnsten), molybdenitt (molybdenglans), gadolinit, fluoritt (flusspat), fluoceritt (tysonitt), axinit, lepidolitt, zinnwalditt, yttrotantalitt, monazitt, turmalin, spessartin, orthitt (allanitt). Tveitt ble førstegangsbeskrevet fra disse pegmatittene. Se forøvrig Werners artikkel om bazzitt og ixiolitt m.m. i denne utgaven av Stein.

Både enkle og komplekse pegmatitter finnes i Tørdal-området. Generelt sett er de små pegmatittene av den enkle type, mens de større er av den komplekse type. De komplekse pegmatitter har, generelt sett, en tynn granittisk kant fulgt av en sone med skriftgranitt: Vekslende krystaller av feltspat (ofte den grønne amazonitten) og vinklede "skjeletter" av grålig kvarts. Innenfor skriftgranitten finner vi den mest interessante sonen, sett fra en mineralsamlers side, nemlig kjernegrensen. Her finner vi de fleste av mineralene som ble nevnt i forrige avsnitt. Innerst i pegmatitten finner vi kjernekvartsen, hvor det praktisk talt bare er kvarts. Fra kjernekvartsen finner vi flere steder at det "skyter ut" sprekkefyllinger av kvarts med noe molybdenitt (molybdenglans) og av og til beryll og cassiteritt (tinnsten). Disse sprekkefyllingene

skjærer igjennom pegmatitten, og flere steder går sprekkefyllingene radially ut i sidenesten.

Vi må formode at pegmatittene ble avkjølt og krystalliserte fra ytterkanten og innover, og at de forskjellige sonene krystalliserte i den rekkefølge som er beskrevet ovenfor. Imidlertid finner vi at cleavelanditt og kvarts har erstattet tidligere utkrystalliserte mineraler, og dannet sammen med disse finner vi også molybdennitt (molybdenglans), cassiteritt (tinnsten), sjeldne jordartsmineraler (monazitt, gadolinit, yttriantallitt og sjeldne jordarts-fluorider), flusspat, beryll, topas og biotitt. Et spodumen-lignende mineral ga en røntgendiffraksjonsfilm av muskovitt-2M. Det er derfor en mulighet for at spodumen kan ha vært et stabilt mineral i Tørdal-pegmatittene, men at det har blitt erstattet av muskovitt-2M. Amazonitt har blitt erstattet av henholdsvis hvit og lyserød alkalifeltspat fra nord mot syd i området.

Temperatur og trykk

Ved mikroskopisk undersøkelse av mineralene fra Tørdal-pegmatittene, finner vi uhyre få primære væskeinneslutninger, dvs. av de væskene som var til stede da mineralene krystalliserte. I stedet er mineralene uhyre oppsprukket, og fulle av såkalte sekundære væskeinneslutninger (inneslutninger dannet etter at mineralene krystalliserte). Primære væskeinneslutninger i kvarts i skriftgranitten inneholder en vandig væskefase samt både flytende og gassformig CO₂. I sen topas fra cleavelanditt-partiene finnes primære væskeinneslutninger som også er dominert av en væskefase. Væsken må være svært saltholdig, fordi vi finner i den krystaller av halitt (natriumklorid, "salt"), sylvin (kaliumklorid) og flere uidentifiserte typer saltkrystaller. Høyeste smeltepunkt for disse saltkrystallene ble funnet å være 580°C, som må tas som en minimumstemperatur for innfangning av disse væskene. Væske og damp homogeniserte ved 250°C, og frysepunktdepresjonen tilsvarer en saltholdighet på 4 vekt-% NaCl-ekvivalenter.

Dette gir et trykk på 4000-5000 bar (1 atmosfære = 105 Pascal = 1,013 bar), avhengig av hvilke data man bruker for å regne seg frem til trykk-estimatet.

De data vi har indikerer at Tørdal-granitten og dens tilhørende pegmatitter ble dannet i 8-10 km dyp ved et trykk på ca. 2400 bar (usikkerhet +/- 400 bar). Granitten ville være fullstendig smeltet ved en temperatur på ca. 780°C. Hvis smelten hadde vært mettet på vann, ville granitten ha størknet ved ca. 680°C. Eksperimentelle arbeider, sammen med våre væskeinneslutningsdata, viser at pegmatittenes kjernegrense ble dannet ved ca. 600°C. Rikheten på fluorholdige mineraler viser at smelten må ha vært fluor-rik. 1,5% fluor i en allerede vannmettet smelte vil nedsette granittens smeltepunkt til vår estimerte temperatur. Våre data indikerer at trykket deretter har steget enormt, fra ca. 2400 kilobar til 4000-5000 kilobar. Dette kan skje etter at vannmetning har funnet sted i smelten, ved at vann skilles ut som en separat fase. At trykket har steget mot slutten av pegmatittdannelsen, kan støttes av våre observasjoner av radielle sprekker utgående fra kjerne, plastisk deformasjon av sidesten, og bøyning av glimmer rundt pegmatitt-kjerne. Væskeinneslutninger med høyt indre trykk ville ikke bli bevart ved jordoverflaten i de fleste tilfeller, og de kraftig oppsprukket mineralene fra Tørdal-pegmatittenes kjerne og kjernegrense vitner om dette. Vi anfører dette som grunnen til at Tørdal-pegmatittene dessverre ikke fører f.eks. beryll-mineraler av smykkesten-kvalitet.

Silikatsmelter og vandige løsninger

Det granittiske stadium er karakterisert av en silikatsmelte. Det pegmatittiske magmatiske stadium er karakterisert av en vandig silikatsmelte. Fra dette stadium vil de neste mineraler i vår pegmatitt dannes fra en silikatrik vandig løsning, kalt det pegmatittiske magmatisk-hydrotermale stadium. Når vann og gasser (f.eks. fluor) blir utskilt som separat fase fra silikatsmelten, er vi inne i det hydrotermal-pneumatolytiske

stadium i pegmatitt-dannelsen.

Varmt vann og gasser vil ofte ha ganske annerledes forhold til silikatmineraler enn de forhold silikatsmelter vil ha til silikatmineraler. Derfor ser det ut til at den sene vandige fase i Tørdal-pegmatittene var en restløsning av pegmatittenes opprinnelige silikatsmelter, og som bidro til en rekke mineralomvandlinger.

Utskillelse av vann og gasser fra silikatsmelten vil være assosiert med en økning i trykket. Pegmatitter er karakterisert ved dannelse av få og store krystaller. Dette skjer bl.a. når mineraldannelsen foregår langsomt ved temperatur og trykk nær smeltepunktet. For Tørdal-pegmatitt-dannelsen ser det ut til at langsom avkjøling har funnet sted samtidig med økning i trykket, på en slik måte at pegmatitten har fulgt en utvikling langs trykk/temperatur-smeltepunkt kurven for en fluorholdig vannmettet granitt. På denne måte har krystallene langsomt blitt dannet, de "vanlige" mineraler først, og restløsningen har vært anriket på sjeldne grunnstoffer med størrelser og ladninger som ikke passet inn i de "vanlige" mineraler. Resultatet er at de sjeldne grunnstoffer må danne sine egne sjeldne mineraler.

LITTERATUR (UTVALG)

Bailey, S.W. & Christie, O.H.J. (1978): Three-layer monocline lepidolite from Tørdal, Norway. *American Mineralogist* 63, 203-204.

Bergstøl, S., Jensen, B.B. & Neumann, H. (1977): Tveitite, a new calcium yttrium fluoride. *Lithos* 10, 81-87.

Bergstøl, S. & Juve, G. (1988): Scandian ixiolite, pyrochlore and bazzite in granite pegmatite in Tørdal, Telemark, Norway. A contribution to the mineralogy and geochemistry of scandium and tin. *Mineralogy and Petrology* 38, 229-243.

Bergstøl, S. & Juve, G. (1990): Caesian bazzite in granite pegmatite in Tørdal, Telemark, Norway. *Mineralogy and Petrology* 43, 131-136.

Bergstøl, S., Juve, G. & Wilberg, R.

(1984): Fordeling av tinn og andre metaller i Nissedal-Tørdalområdet. I Vokes, F.M. (red.): *Nye malmtyper i Norge. Malmgeologisk symposium, BVLI*, 101-109.

Mitchell, R.H. (1967): The Precambrian rocks of the Telemark Area in South-Central Norway, V. The Nissedal Supracrustal Series. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 47, 295-332.

Oftedal, I. (1942): Lepidolit- og tinnsteinførende pegmatitt i Tørdal, Telemark. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 22, 1-14.

Rule, A.C., Bailey, S.W., Livi, K.J.T. & Veblen, D.R. (1987): Complex stacking sequences in a lepidolite from Tørdal, Norway. *American Mineralogist* 72, 1163-1169.

Segalstad, T.V. & Eggleston, T.L. (1990): Petrogenesis of tin-bearing complex pegmatites in Southern Norway. Abstracts with Program, 8th IAGOD (International Association on the Genesis of Ore Deposits) Symposium, Ottawa, Canada, A170-A171.

Sverdrup, T.L., Sæbø, P.C. & Bryn, K.Ø. (1965): Contributions to the mineralogy of Norway, 31. Tysonite (fluocerite), a new mineral for Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 45, 177-188.



Foto 5: Intens grønn amazonitt-feltspat, som stedvis er bleket, sammen med fiolett lepidolitt-glimmer fra Skarsfjell, Tørdal. (Foto: T. V. Segalstad).

Summary in English

The pegmatites in Tørdal, Telemark, are characterized by carrying lepidolite and

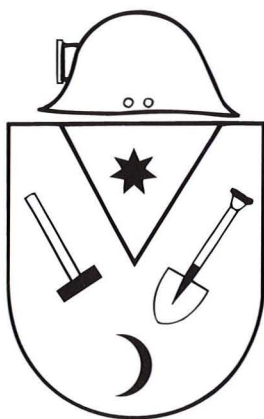
cassiterite, occurring within an area of approximately 5 km². Hydrothermal veins carrying molybdenite and cassiterite also occur in the area. The occurrences were mined for mica, amazonite feldspar, and molybdenite during the 2nd World War. After this time mineral collecting organized by the owners and the Gautefall Tourist Hotel has been taking place.

Several hundred of these pegmatite bodies, age approximately 900 Ma, occur throughout a large area of a Precambrian metamorphosed supracrustal sequence. Many of the pegmatites contain amazonite as a major mineral as well as numerous rare minerals such as beryl, topaz, lepidolite, zinnwaldite, ytrotantalite, gadolinite, monazite, and numerous rare earth element fluorides; plus metal-bearing phases like molybdenite and cassiterite. Cleavelandite and quartz have replaced earlier minerals. The amazonite feldspar is found to have been replaced by white and pink alkali feldspar.

Both simple and complex pegmatites are found in the Tørdal area. The complex type

has a granitic border followed by a graphic granite zone. The core wall zone contains most of the rare minerals. The core zone quartz may extend as veins through the pegmatite bodies and further into the wall-rocks.

Fluid inclusion microthermometry and available mineral stability data indicate that the Tørdal granite and its early pegmatites were formed at 8-10 km depth at a pressure of 2,4 +/- 0,4 kbar and a temperature of approx. 600°C. Later parts of the pegmatites formed after water exsolved from the pegmatitic melt, exerting an increased pressure up to 4-5 kbar. The pegmatite evolved in such a way that the pegmatitic melt cooled slowly along the solidus pressure/temperature curve for a fluoride-containing water-saturated granitic melt. "Ordinary" minerals crystallized first from the aqueous silicic melt, and the remaining hot silicic aqueous solution was enriched in rare elements from which rare minerals formed.



Canopus

Svein O. Haugen

Box 95, 3484 Holmsbu

Tlf.: 32 79 35 80

Fax: 32 79 35 01

Postgiro: 0804 4379830

Bank: Sparebanken NOR
(Union Bank of Norway)

Konto nr.: 2240.30.05030

Quaerite, et inventietis

**Norske samlermineraler
Estetikk, ikke systematikk**

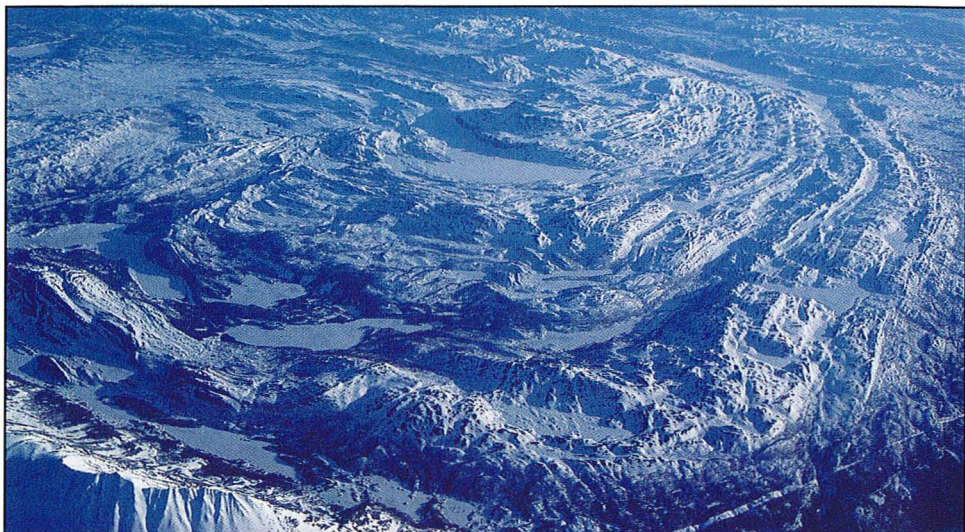


NORCEM A.S
Brevik
3950 Brevik

Et Aker selskap 

The Aker logo consists of a stylized blue graphic element resembling a ship's hull or a stylized letter 'A', followed by the word "Aker" in a bold, blue, sans-serif font.

Telemark, - det er Dons det!



Gausta Vindeggen sett mot SV. Foto J. Naterstad 1988

Intervjuobjektet blir litt brydd da vi serverer sitatet over skrivebordet til ham i “kårstua” i øverste etasje på Geologisk museum i Oslo.

Nåvel, jeg skal ikke stikke under en stol at jeg har befattet meg mye med dette fylket, det falt seg slik. Telemark sto for tur jeg var ung og sprek* og hadde lyst på oppgaven.

Hva er spesielt med geologien i Telemark?

Vi kan vel si at når det gjelder Telemarksu-
sitens bergarter, som opprinnelig har vært
sedimenter og vulkanitter som senere har
vært utsatt for omvandling og folding, så
har de opprinnelige strukturene blitt bevart
forbausende godt, særlig gjel-
der dette området mellom Ban-
dak og Rjukan. Det er nesten
sensasjonelt at man kan si så
mye om så gammelt fjell.
Omkring en milliard år, også
kan man finne både bølgeslags-
merker og bråstørket lava. Det er ingen
tvil om at i Telemark finnes noe av det
aller best bevarte grunnfjellet i Norge.

*Hvordan kan vi grovt dele inn Telmarksui-
ten?*

Ja, la oss ta det litt systematisk. Underst

har vi Rjukangruppen med metamorfe sure
og basiske lavaer og tuffer, noe kvartsitter
og konglomerater/agglomerater. Så kom-
mer Seljordgruppen i mellom, her har vi
overveiende kvartsitter, samt kvartsskifre,
kvartsittkonglomerater og kalkholdige ski-
fre. Og så har vi øverst Ban-

dakgruppen med basiske lava-
er, sure lavaer og tuffer,
kvartsskifre, kvartsitter og
konglomerater, samt tynne
soner av kalkspatmarmor.

Mellom disse sonene er det
naturligvis store diskordanser som henger
sammen med periodene med folding og
erosjon. Bergartene kan følges videre uto-
ver i Telemark, men alt dette kan sees og
er også forklart på de geologiske kartene,
så jeg foreslår at interesserte tar for seg

Et portrettintervju med
konservator Johanes
Dons ved Mineralogisk
Geologisk Museum sto
i STEIN nr.1 1990.

disse.

Hva er det dere geologer gjør for å lage grunnlaget til et kart?

Det er ut i felt for å observere, det er med andre ord ikke laboratoriarbeid i første rekke. Våre arbeidsredskaper var loggbok, hvor alt noteres, gjerne med skisser, geologkompass til å måle strøk og fall, geologhammer til å ta prøver, et fotoapparat og kikkert til støtte er også godt å ha. Jeg mener også at personlig glede over å ferdes ute i naturen er en forutsetning for å lykkes og trives med en slik oppgave.

Men er ikke innhenting av kartgrunnlag en veldig lang og kjedelig prosess?

På ingen måte, vi var jo privilegerte. Tenk å kunne bli så godt kjent i et område, lære å kjenne naturen og menneskene som bor der og samtidig ha tilfredstillelsen av å vite at man gjør en samfunnsnyttig innsats. Slikt er ikke mange forunt!

Tørrflue?

Joda, det stemmer det, fiskestanga har vært min trofaste følgesvenn. Feltarbeidet med Rjukankartet tok 9 måneder og strakk seg følgelig over flere år, fiskestanga var god å ha til avkobling, det kan bli i overkant med stein, etter 12 og 14 timers arbeidsdag, - og så var det søndager den gangen også. En annen ting, det var grei matauk. Fin smellfeit, kilos fjellørret er det vel ikke mange som ville ha gått forbi, særlig i ei matrasjoneeringstid, som det var dengangen.

Hva kjennetegner en god feltarbeider?

Nysgjerrighet, dette er jo forskning. Evne til å se og gjenkjenne strukturer. Finne geometriske former og profiler, - Det er nesten som å løse kryssord, - loddrett og vannrett skal jo passe sammen, strukturene skal ikke løpe ut i inntet. Dette krever en del tankearbeid, så noen timer i ro kan være vel anvendt tid, det nytter ikke bare å fly rundt å notere.

Er geologisk kartlegging nyttig?

Ja, sett utifra mitt ståsted så er slik kartlegging noe av det fornuftigste et land, - og særlig et fjelland som vårt kan foreta seg. Vi må vite mest mulig om den steinhaugen vi bor på. Det er basisressursen vår. Et

geologisk kart er en meget konsentrert og oversiktlig form å presentere mye informasjon på. En fin måte å tilegne seg kunnskaper på for de som kan lese det. Den geologiske kartleggingen har vært en skandaløst nedprioritert oppgave i mange år. Fra tid til annen har det vært presentert svært ambisiøse kartleggingsprogram, hele Norge skulle kartlegges i forskjellige kartserier. Dette har ikke blitt fulgt opp med tilstrekkelige bevilgninger fra myndighetenes side noe som har ført til at seriene har blitt avbrutt.

Hvordan er situasjonen nå?

Det kommer mange nye kart fra Norges Geologiske Undersøkelse. De ser ut til særlig å legge vekt på løsmassekart. Dette kan være vel og bra, men det kan synes som om dette går på bekostning av utgivelse av nye berggrunnskart. Det er synd for vi trenger flere berggrunnskart, så mitt ønske er fortgang i arbeidet med fargelagte og informative berggrunnskart.

*Da dette intervjuet var ferdig utskrevet, 21.juli, ringte vi nærmest på sjansje til MGM for å få godkjenning på teksten. - Og sannelig der var han, blid og forekommende som alltid, midt i ferietida. Han kunne fortelle oss at det var et slumpetreff at han var tilstede på kontoret for han hadde vært rundt i Oslofeltet med en gruppe (øst)tyske geologstudenter. Gårdsdagen hadde de vært på Kolsåstoppen (en bratt sak, treningsfelt for fjellklatrere) i Bærum utenfor Oslo. "Tenk vi var på toppen akkurat da det klarnet, praktfullt!" En typisk Dons "registrering" Han syntes ellers at de studentene han hadde med seg virket litt "daue". Og det gjaldt visst både fysisk form og faglig glød.

Ingen tvil om at den 73 år gamle konservatoren holder formen. Karttegning i Telemarkts bratter har nok lagt et solid grunnlag.

Er det grunnlag for slagordet: Feltgeologer holder lengst!

ghw

SKK

– ET AV DE MEST SOLIDE E-VERK I NORGE



- er eier/medeier i 9 kraftverk
- produserer 2.600 GWh/år
- har et linjenett på 5000 km
- drives av 370 medarbeidere
- har en av de laveste strømprisene i landet
- selger til industri og ca. 120.000 mennesker
- eies av kommunene Skien, Porsgrunn, Bamble og Siljan

ET INTERKOMMUNALT VERTIKALT INTERGRERT KRAFTSELSKAP

SKK

Skienfjordens kommunale kraftselskap

STORGATEN 159, POSTBOKS 80, 3901 PORSGRUNN, TELEFON 35 54 75 00

Das Fest der Kristalle: Mineralientage München '93

Messegelände München
Hallen 1 - 6
30. Internationale
Verkaufsausstellung

**30./31.
Oktober**

täglich 9-19 Uhr
GEOFA-Fachhändlertag:
29. Oktober '93
Große Sonderschau.
KRISTALLE DER BERGE

