

# NAGS NYTT

NORSKE AMATØRGEOLOGERS SAMMENSLUTNING



LØSSALG KR. 8,-

JANUAR/MARS 1981

8. ÅRGANG NR.

**1**

**NAGS** *Formann: Freddy Egsæter, Bevern. 27, Oslo 5, Tlf. (02) 25 31 27*  
*Sekretær: Åse Holst, Brochmannsgt. 10c, Oslo 4, Tlf (02) 22 68 59*  
*Kasserer: Berit Grøttum, Heggevn. 15e, 1481 Li, Tlf. (02) 77 83 26*

## **NAGS—nytt**

*Redaktør: Dagfinn M. Pedersen, Undelstad Terrasse 35d, 1370*  
*Asker, Tlf. (02) 78 97 77*  
*Knut Eldjarn, Blinken 43, 1349 Rykkin,*  
*Tlf. (02) 13 34 96*  
*Herman Fylling, Damplassen 3, Oslo 8, Tlf. (02) 69 56 88*  
*Berit Grøttum, Heggeveien 15e, 1481 Li,*  
*Tlf. (02) 77 83 26*

**Kun stoff, opplysninger og generelle henvendelser sendes til redaktøren. Alle henvendelser vedrørende abonnent, forsendelser, priser o.l. skal sendes til Berit Grøttum.**

**NAGS-nytt kommer ut fire ganger pr. år og blir sendt til alle medlemsforeningene i NAGS i det antall som ønskes. Hver enkelt forening er ansvarlig for videreutsendelse til sine medlemmer.**

**Enektelpersoner kan tegne medlemskap i NAGS og vil da få tilsendt NAGS-nytt direkte. Pris for 1981 er kr. 30,—**

**All innbetaling skjer over postgiro nr. 574 73 24.**

## **INNHold:**

Siden sist . . . . .	3
Nytt fra foreningene . . . . .	3
Fra årsmeldingene . . . . .	4
Konnerud gruver vernet, David W. Johansen . . . . .	7
Konnerudgruvene ved Drammen, Odd Halsen . . . . .	9
Mineraler funnet ved Konnerud gruver, David M. Johansen . . . . .	15
Portrett: Olav Bjordam, William Hultgren. . . . .	16
Det gamle bergverket i Laurion, Attika, Hellas, Karen Grieg. . . . .	17
Oss storsamlere imellom, Helge Fjordvang . . . . .	21
Mineralnotater . . . . .	22
Bokanmeldelse . . . . .	22
Fredning i Jotunheimen, Dagfinn M. Pedersen. . . . .	24
Om geotermisk energi - eller jordvarme, Sigurd Huseby . . . . .	25
Identifisering av granittpegmatittmineraler - II. A.O. Larsen. . . . .	29
Registrering av truede og verneverdige mineralforekomster i	
Syd-Norge, John Brommeland . . . . .	35
Norsk steinmoral, Torgeir T. Garmo . . . . .	39

## SIDEN SIST

Godt nyttår til oss alle sammen. Det var meningen fra vår side å starte det nye året med et nytt format på NAGS-nytt, dette viste seg imidlertid å bli dyrere enn antatt, så vi har lagt denne ideen på is inntil videre.

Vi har denne gangen med en del artikler om fredning og mineralvern. Nå har vi vel egentlig ikke så mange direkte fredede områder i Norge, men vi støter stadig oftere på restriksjoner av forskjellig slag. Denne utviklingen vil fortsette og våre spalter er åpne for alle opplysninger og innlegg om dette temaet.

Redaksjonen avsluttet 30.02.81

Dagfinn M. Pedersen

## NYTT FRA FORENINGENE

### Diverse vårprogram 1981 (fra mars og utover).

- Bergen:** 20/3 – Mineraler i vest-Norge, Karl Dalen.  
22/4 – Slipeaktivitetsdag på museet, Ågot Kirkebø og Bjarne Stavenes.  
20/5 – Bergverkshistorie fra Bergensområdet, Øystein Jansen, møtestedet er Geologisk Museum, kl. 19.00 presis.  
Åpent hus, Ekrengt. 1, Sandviken, kl. 19.00: 13/3 og 2/4.
- Vestfold:** 10/3 – Kwarts, Thor Andersen  
Avholdsfolkets hus, Slagenveien 21, Tønsberg kl. 18.00
- Drammen:** Møtekvelder 6/3, 3/4, 8/5, 8/6, 7/8, 4/9, 2/10, 6/11 og 4/12.  
Turer 14/6, 28/6, 23/8 og 13/9.  
Turene starter fra Børsen, N. Strandgt. kl. 09.00 presis.
- Sunnhordaland:** 26/3 – Svalbard 1979, Harald Breivik.  
23/4 – Mineralkveld, H. Breivik og Arne Vatten.  
21/5 – Jordskjelv, Leif Wedøe.  
Møtene starter kl. 19.00 presis.  
26/4 – Tur til Bømlo og Hisjo  
28/5 – Tur til Krokkanuten, Skjold  
14/6 – Tur til Sanda Zinkgruber

- Gjøvik:** Møter holdes på Gjøvik Ingeniørhøyskole.  
13/3. Kl. 18.00. Minimesse, sammen med Hedemarken og Valdres Geologiforening.  
25/3: Kl. 18.30. Årsmøte.  
08/4: Kl. 18.30. Preparering og verktøybruk ved Jan Sveum.  
Film fra turer.  
24/9: Kl. 18.30. Medlemsmøte med kåseri.  
Turer: 10/5, 24/5, 12-14/5 (Weekendtur).
- Hedemarken:** 15/3: Tur til Geologisk museum i Oslo. Buss på HOB-terminalen i Hamar. påmelding tlf. 21 35 0  
27/3: Møte på Hamarhus kl. 19.30.  
Geologien i Østerdalen ved J.P. Nystuen.

## FRA ÅRSMELDINGENE.

**Vestfold:** Årsmøte 7/10-80. 5 turer og 9 medlemsmøter. Foreningen har til disposisjon for medlemmene mikroskop, steinsag, trommelmaskin, bibliotek på ca 80 titler og en liten refereansesamling. Etter en del problemer med møte-lokale leier foreningen nå Avholdsfolkets hus i Tønsberg for medlemsmøter. Årets store løft var arrangementet »Nordisk stein og mineralmesse» på Barkåker i august, et 100% velorganisert og vellykket arrangement. Årets regnskap lå på ca 16.000,— kr. og viser et solid overskudd til å møte neste regnskapsår med.

**Odda:** Årsmøte nov. 1980, etter foreningens første arbeidsår. Foreningen arbeider med å lage en omfattende Hardangersamling og har derfor arrangert 7 lokale turer, pluss en helgetur til Stord/Bømlo. Medlemsmøte hver måned og møtested er et selvoppusset tilfluktsrom hvor man også kan møtes til åpent hus hver torsdagskveld. Da er også steinsagen til disposisjon. En omfattende oppgave foreningen har påtatt seg er å katalogisere og presentere en stein- og fossilsamling gitt til Odda kommune i 1945. Økonomien tillater ikke de store løftene, naturlig nok for en nystartet forening.

**Drammen:** Årsmøte 2/1-81. 5 turer og 11 medlemsmøter. Foreningen har montert 2 utstillinger, en i Drammen Folkebibliotek som stod i hele 4 måneder, og en for Byplankontoret som hadde utstilling på Konnerud på Drammensmessen. Foreningen er i vekst, har god oppslutning, bibliotek på ca. 40 titler, og viser et regnskap på ca. 16.000,— kr.

**Oslo:** Årsmøte 18/1-81. 14 turer og 8 medlemsmøter, 1 auksjon og 2 jule- og høstfester, pluss diverse kurs. Foreningens blad, OG-nytt, kom ut med 6 nummer i 1980. Foreningens medlemmer disponerer et fyldig bibliotek med bl.a. NGT og NGU forholdsvis komplett, samt en del tidsskrifter. Foreningen stiller også med egne referansesamlinger for mineraler, bergarter og fossiler, samt enkelte lokalitetssamlinger. Maskinparken består av 7 slipemaskiner, 1 polermaskin, 2 diamantsager, 6 trommelmaskiner, 1 mikroskop, UV-lamper, m.m. En dagsutstilling ble arrangert på Kunst- og Håndverkskolen som også er stedet for alle medlemsmøtene. Åpent hus hver torsdag i »Bjørnebo», foreningens lokale hvor alle andre aktiviteter foregår. Årsregnskapet på ca. 38.000 viser solid økonomi.

**Kongsberg:** Årsmøte februar 1981. 5 turer og 11 møter. Foreningen har ca. 100 medlemmer og leier lokaler (tilfluksrom) av kommunen. Samarbeidet med Bergverksmuseet er meget godt.

**Hedemarken:** Årsmøte februar 1981. 5 turer og 4 møter. 4 kurs i foreningen, samt et kurs ved Ole Nashoug for lærere i »Hedemarken blir til» der var 100 påmeldte. Økonomien er god med et årsregnskap på ca. kr. 22.000,-

DET ER INGEN SPESIELL  
GRUNN TIL Å REISE TIL  
HØNEFOSS ~  
MEN ER DU PÅ VÅRE  
KANTER SÅ STIKK  
INNMOM FOR EN KAFFE-  
KOPP OG LIT STEINPRAT  
\*  
VI KJØPER OG BYTTER  
NORSKE MINERALER  
\*  
DU FINNER OSS MIDT I  
BYEN ~ 100 M. FRA STORGATA  
OG LIKE VED TELEVERKET

**stenboden**  
BERGARTER-MINERALER-FOSSILER  
GAVEARTIKLER-SMYKKER  
HOBBYUTSTYR m.m



Gunhild & Jan Solgård  
Norderhovsgt. 19 3500 Hønefoss

**Halden Geologiforening** hadde 24 medlemmer i mars, de har holdt kurs i geologi for AOF og har anskaffet steinsag og trommel.

Foreningen sprer informasjon om klubben og geologiske områder i omegnen ved en folder i postkassene.

**Moss og Omegn Geologiforening** har 80 medlemmer. Kontingenten er kr. 150,- pr. år, innmeldingsgebyr er kr. 300,- De har lokaler i kulturhuset »Hadeland» i Rygge, hvor de har slipeverksted og bibliotek. Moss har holdt flere store utstillinger i det siste, 9 dagers utstilling på høsten og en utstilling i mai med motto »Geologien og mennesket». Her ble steinkunst både fra naturen og fra menneskehånd vist.

**Drammen Geologiforening** har 50 medlemmer. Kontingenten er kr. 30,- pr. år. Sereverer kaffe og kaker gratis på møtene. Har vært med på bingoarrangement og har tjent penger til driften der. Driver registrering av forekomster og har fått støtte av staten til dette. Har gitt ut et fotolitt. trykk av et skrift fra 1790 om Konnerudområdet. En bank har støttet dette, og trykket er til salgs for kr. 95,-.

**BYTTEKONTAKT – TYSKLAND**  
(FOSSILER)

**Dr. Med. Nikolai Stradomsky**  
Uppe Höchte 47  
2820 Bremen 71  
WEST GERMANY

**Walter Lammers**  
Roalndstr. 14  
4000 Dusseldorf 30  
WEST GERMANY

**BYTTEKONTAKT – ØSTERRIKE**  
(MINERALER)

**Franz Dworzak**  
Låbyveien 41  
1750 Halden

**NATURSTEIN!**

DEKORATIVE BERGARTER  
MED VAKRE MULIGHETER

RIKT UTVALG I :  
GULV- OG FASADEPLATER.  
MONUMENTER I MARMOR  
OG GRANITT.  
MINERALSTUFFER,  
HVIT MARMORSINGEL



## KONNERUD GRUVER VERNET

Av David W. Johansen

All mineralsanking ved og i Konnerud gruver er for tiden ikke tillatt. Det er flere årsaker til dette og noen av den siste tids begivenheter skal her nevnes.

Gruvene har siden våren 1977 vært vernet som en del av et større vernet område. Herunder ligger også mineralforekomsten Sataskjerpet. For hele det vernede området gjelder forbud mot mineralsanking uten spesiell tillatelse fra Drammen kommune og grunneiere. Disse opplysninger er av nyhet for de fleste. For, bortsett fra en liten notis i lokalpressen, har det offentlige ikke gjort noe for å kunngjøre verningen, oppsetting av skilter etc. På grunn av dette eller rettere sagt på mangel av, har mineralsanking fortsatt som før.

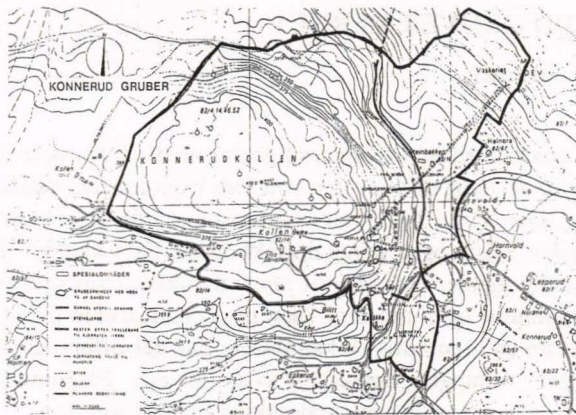
Av andre årsaker ble vaskeristoller stengt på samme tid. Etter 14 dager var døren meislet opp og mineralsamlere hadde igjen adgang.

Ved siden av mineralsamlere, har Skoger Historielags »gruveutvalg» vist stor interesse for gruvene. Gjennom årene har de arbeidet meget aktivt for bevaring av anleggene. De har uttrykt ved flere anledninger at alle må få drive med sin hobby, herunder også mineralsanking i Konnerud gruver.

Da Drammen kommune avsluttet sikringene ved gruvene sommeren 1980, uten å sikre stollene, tilbød »gruveutvalget seg å sette døren til vaskeristollen istand. Dette hadde kommunen og grunneieren, Toll Tollum, ingen innvendinger imot. Drammen Geologiforening fikk tilbud om å disponere nøkkel. Samtidig med dette inngikk Skoger Historielag en avtale med grunneieren at for framtiden skulle »gruveutvalget» disponere over gruvene med anlegg mot å følge opp verningen. Det er utarbeidet planer over dette som ikke skal berøres her.

Noen dager før døren til vaskeristollen ble satt istand var »gruveutvalget» på befaring i Konnerud gruver. De påtraff her en gruppe mineralsamlere. Disse holdt på i en større druse. Begge grupper snakket sammen uten at prob-





lemer oppstod. Senere på samme dag, ble «gruveutvalget» enig om å stenge gruvene for all mineralsanking. Forbudet gjelder også for offentlige institusjoner. Tilbudet om nøkkel til Drammen geologiforening ble trukket tilbake. Saken ble tatt opp på Drammen Geologiforenings årsmøte 2. januar. Her ble undertegnede bedt om å ta kontakt og avklare situasjonen.

Formannen i «gruveutvalget», Nils O. Larsen ble kontaktet og kunne opplyse følgende: Mineralsankingen, som foregikk med grov redskap, hadde ingenting med amatørsamling å gjøre. Samtalen med mineralsamlerene avklarte snart at de såkalte grove redskaper var noen lange meisler, og de mente at deres oppførsel ikke var klanderverdig.

På undertegnede virket historien noe overdimensjonert fra gruveutvalgets side.

Saken førte så til et lengre møte med Nils O. Larsen. Han uttrykte beklagelse over at de litt for raskt hadde gjort seg opp en mening om mineralsamlere. Blandt annet i dagspressen.

En gjenåpning av vaskeristollen blir ikke aktuell uansett, men de ville prøve å legge forholdene til rette for mineralsamling ved å frigjøre to større områder for sommeren. Det vil bli satt opp skikkelige oppslagstavler ved gruvene med kart og opplysning om hvor mineralsamling kan foregå.

Grupper som vil SE seg om i gruvene, vil få adgang ved å kontakte Nils O. Larsen. Ordningen blir som prøve, og kan senere utvides dersom samlere respekterer gjerder og stengsler og holder seg utenfor disse.

For de som har samlet fritt her i alle år, betyr dette en stor begrensning, men adgangen til mineralrikdommene ved Konnerud gruver må holdes åpen for fremtidige mineralsamlere.

Kontaktadresse:

Skoger Historielag, gruveutvalget.

Formann Nils O. Larsen. Rørvollveien 3, 3030 Konnerud, Tlf. (03) 81 43 95



## KONNERUDGRUVENE VED DRAMMEN

Av Odd Halsen.

Konnerudkollen danner et av de mest markerte trekk i det landskapet vi ser rundt i byen vår. En del av steinhausene rundt gruvene er synlig lang lei. La oss ta en tur opp og se det som er igjen og friske opp minnet av det som engang var.

Vi tar Konnerudveien over strømmorenen og krysser Gamlebakkene som tidligere var hovedveien mellom byen og gruvesenteret der oppe. Etter å ha tatt skrålies oppover, snor veien seg inn i Konnerudbygda. Vi krysser Hauanveien og svinger ned til Gramsborg. Der er et av de få navn som er igjen fra gruve-tiden. Ellers har de eldre gårdene »rud»-navnet omtrent alle sammen, og det forteller at bosettingen er kommet forholdsvis sent her i bygda. Vi kan ta en sving ned mot bekken og opp til kirken igjen. Nede langs bekken lå storparten av verkets bygninger: smelteovner, pukkverkene og alt det som hørte med til administrasjonen. Nå er det ikke annet tilbake enn »aftern»: de store slettene med sand som ble tilbake etter utvaskingen av malmen.

Veien følger så den samme rute som malmkjørerne brukte, og vi fortsetter rett opp, mens hovedveien svinger av til venstre og fortsetter over øvre Konnerud helt til Mjøndalen. Like ovenfor veikrysset får vi steinhausene ved Oran gruvene på høyre side. Så svinger vi opp på sletta under steinhausene – eller berghallene som de gamle gruvefolkene kalte dem. Sletta er bygget opp av de svære masser av stein som ble sortert fra da de tok ut malmen. Når vi så legger til alle berghallene rundt omkring, og tar i betraktning alt det som er kjørt bort til veifyll, så får vi noe begrep om dimensjonene av virksomheten som har vært her en gang.

For å få noe oversikt kan vi ta en sti oppover til venstre og svinge opp til platået ved Wedels-eie. Etter å ha sett på utsikten, tar vi en oversikt over verkets historie.

**Verkets historie** kan stå som eksempel på den gamle norske bergverkshistorie i sin almindelighet. Det skifter fra optimisme og pågangsmot til det svarteste mismot, om og om igjen.

Det begynte på 1600-tallet med spede forsøk, men noen drift ble det ikke før Chr. Stubberud satte seg i forbindelse med brødrene Cicignong 1726. De tok prøve på jernmalm og sendte den til Eidsfoss, men den »fordervede den øvrige malm». Det ble satt opp en prøveovn, og da det viste seg å være bra kopper- og blymalm, ble det i 1729 sikret gruverettigheter her og samtidig på en rekke forekomster på Øvre Eiker.

Ute på Selvig i Sande ble det reist smeltehytte, for der kunne de lett skaffe den nødvendige vannkraft til knusing av malmen. Det trengtes kapital, og i 1730 ble det dannet et participanskap med 15 av tidens formående menn som deltagere, bl.a. Fr. A. Wedel Jarlsberg. Det samlede innskudd var 5280 Rd.

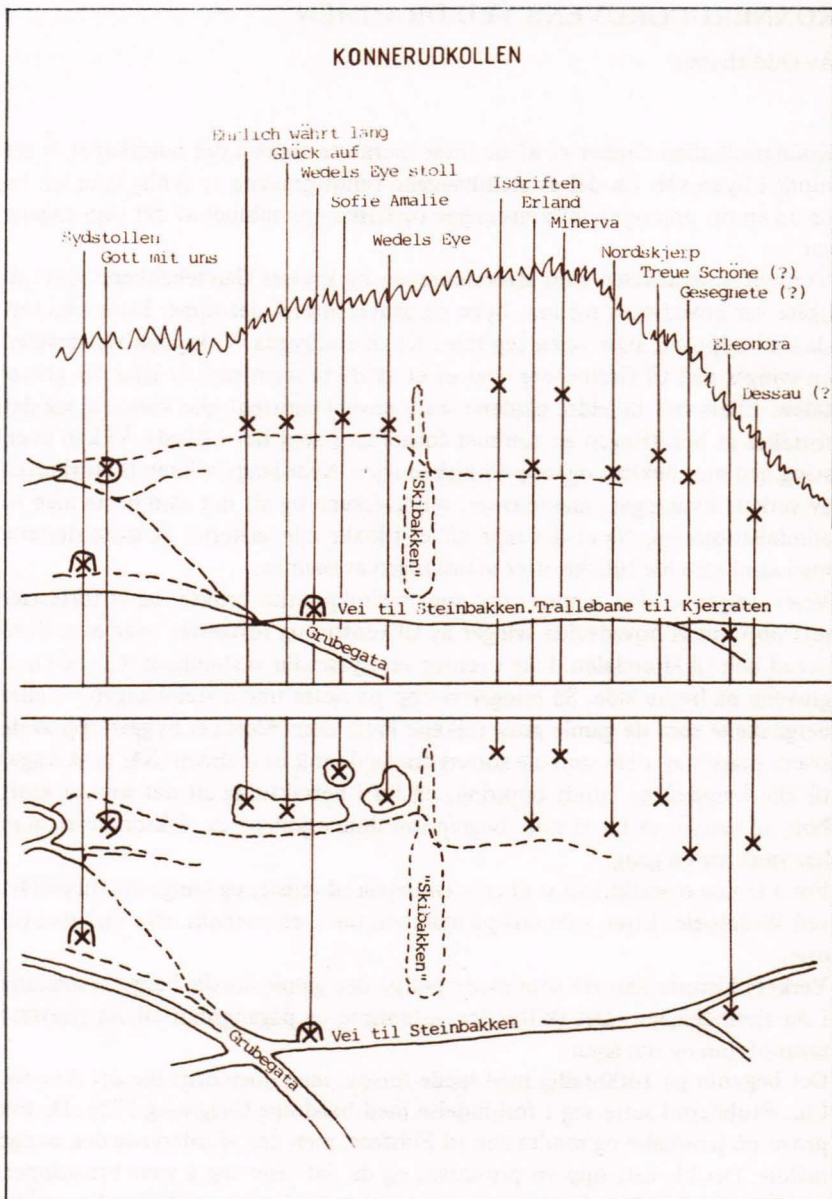


Fig. 1. Øverste del av skissen viser en profil av gruveområdet sett fra vest. Nederste del er samme område sett ovenifra. Den innbyrdes plassering av navnene på enkelte av gruvene er noe usikker da det varierer noe på eldre skisser. »ehrllich währt lang» forkortes til »Ehrlich», »Treue Schöne» kalles fru Schöne.

Skal vi si det svarer til noe slikt som 200.000,- kr i vår tids penger? Først i 1734 fikk de begynne å smelte.

Det hadde kostet å starte og driften var dyr. Særlig var det frakting av malm ut til Sande som var kostbar og besværlig. Vi klager over veiene i dag, men de hadde dengang veier som bare var for en sti å regne. Eierforholdene ved verket skiftet stadig, men Greven måtte ta stadig større del av byrdene.

I 1737 - 38 fikk han tilkalt fagfolk fra Tyskland, og det som var i Sande ble flyttet til Konnerud. Nå ble det bygget anlegg for pukkverk, smelting og risting i rekke og rad langs bekken. Det gikk med vannkraft, men det er bare ikke noe større nedgangsfelt for bekken. Hver dråpe var kostbar. På kartet over verket fra 1741 er det bare en utvidelse av bekken der Stordammen ligger nå. Der ble så lagt svært arbeide på regulering av vannforsyningen med dammer overalt hvor det var mulig å sanke litt, og Stordammen ble det den er idag. Samtidig var de plaget med vann i gravene. Det ble heist opp ved hjelp av hestevandringer (gjebler).

Kong Fredrik V besøkte verket. Greven forsøkte å selge hele herligheten til kongen for det det hadde kostet ham, men hans sakkyndige fant at verdien bare var en brøkdel av forlangendet, så det ble ingen handel. Det ble tatt opp nye partshavere, og verket fikk utvidet sine privilegier. Verkets folk ble fritatt for utskrivning til militærtjeneste, og bøndene kunne ilegges mulkt dersom de ikke utførte den kjøring de ble pålagt. Stadig ble det tilført kapital, men like lite hjalp det. Gjelden økte, selv om det enkelte år fikk bra driftsresultat. Særlig var det vannmangelen som var skyld i elendigheten. Kanskje er det ikke helt riktig å bruke uttrykket elendighet. Vel var det mange som tapte store beløp på bedriften, men så skaffet den levebrød for et helt lite samfunn gjennom en menneskealder. Det var opptil 350 mann på verket, med velordnet administrasjon, eget rettsvesen og til og med en trygdeordning »knappskattkassen» hvor verket bar utgiftene.

Da verket stadig gikk med økende underskudd, måtte driften innstilles i 1770 og det hele ble solgt ved auksjon i 1777. Til da var det utvunnet 36 tonn kopper, 445 tonn bly og 7 tonn sølv, til en verdi av ca. 370.000,- Rd, i vår tids penger ville det blitt atskillige millioner kroner.

Den som har fortalt mest utførlig om verkets eldre historie og fortjener å huskes, var Erland Thoresen. En tenker uvilkarlig på Falkbergets »Johannes». Thoresen begynte som smågutt å arbeide på verket. Han må ha vært en usedvanlig begavet kar og fikk hjelp til å skaffe seg kunnskaper og innsikt. På sine eldre dager fikk han pensjon og eiendommen Thorsberg på Konnerud. Han hadde da oppsyn med det nedlagte verk, og fikk rikelig tid til å skrive ned historien om »Det Jarlsbergske Sølvhaltige blye- og kobber-verk» der han summerer opp sine erfaringer: »Ikke sjelden ere uheldige anlæg ligeså videværdige, som de heldigere ti af hine drager den Forstandige Advarsler, som, lagde på Hjertet, kan komme ham til nytte».

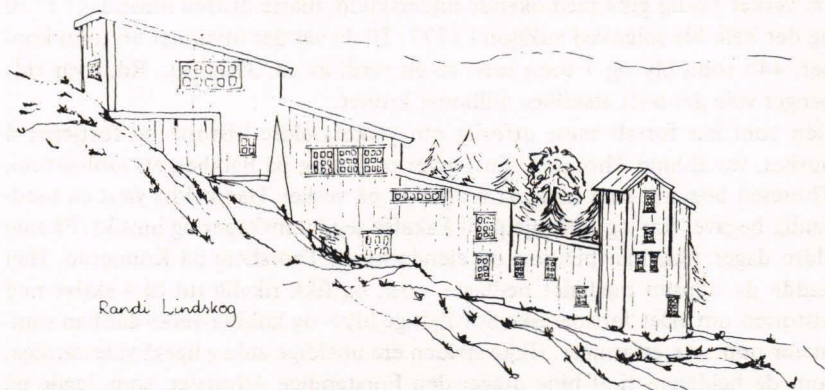
Thoresens arbeid ble offentliggjort etter hans død av Faye i Topografisk Journal for Norge 1799 - 1800.

Da gruedriften var stoppet opp, satte den meget driftige nye eier av anleggene, Hickman, igang en hel del virksomhet der oppe. Det var sagbruk, støperier, spikerverk, teglverk, mølle osv. Det varte ikke lenge før det sluttet med konkurs. Under de senere eiere var der endel industri i mindre målestokk.

Og gruvene lå der urørt, helt til 1851 da »Pinto Perez» i London forpaktet dem og startet stort, men de ga opp for vanskelighetene etter 1 år.

I midten av forrige århundre var forholdene unektelig helt andre enn på 17 hundretallet. Dampkraft måtte kunne klare det, der vasshull og hestevandringer hadde kommet til kort. I 1866 satset »Dillwyn & Co.» i Swansea mye på verket. Gruvene ble tømt for vann. For transport av malmen ble det anlagt en »Kjerrat» ned til Pukerud. Trallebanen ligger der enda. Ved Pukerud ble malmen knust og vasket med dampkraft og sligen ble fraktet til Swansea. Men dessverre: Damp var ikke nok til å gjøre driften regningssvarende. Teknikken utviklet seg, og i vårt århundre var det kommet nye muligheter og nye metoder. I 1905 tok det belgiske selskap »Mines de Jarlsberg» fatt der de andre hadde sluttet. De drev inn en tunnel »stoll» fra nordsiden av åsen på høyde med bunnen av gruen 212 m.o.h. Den er 800 m lang. Ved dens utgang ble det anlagt knuseri og vaskeri. Nå var det elektrisiteten som måtte klare kraftproblemet. De store mengder med vann som de trengte, skaffet de seg fra elven ved å pumpe det opp. Både de og Dillwyn drev vesentlig på sink. Det gikk helt til aksjekapitalen var brukt opp i 1913. Muren etter det store vaskerianlegget ligger der som et minne om herligheten. Til disse utenlandske selskapers unnskyldning må en si at de ikke hadde hatt anledning til å lese Thoresens visdomsord.

Mere om det gamle verket finner vi foruten i det nevnte skrift av Thoresen, også hos Hans Strøm: Egers beskrivelse og i Skogerboken.



*Vaskeriet nede i lia på nordsiden  
av Konnerudkollen da »Mines de Jarlsberg»  
drev det 1905 - 1913. (etter fotografi).*

## Geologi.

Hvordan det nå kan ha vært med hensyn til Konnerud som bergverksområde, så har det i alle fall vært et eldorado for mineraloger, kjent og søkt av spesialister. For bare å nevne to: Brasilianeren d'Andrada som undersøkte traktene omkring år 1700 og fant og beskrev derfra den granattype som kalles andradit. Og så må fremfor alle nevnes V.M. Goldsmith. Hans store verk: Die Kontakt-metamorphose im Kristianiagebiet (1911) handler for en stor del om Konnerud og mineraler fra dette strøket.

Når vi gir oss i kast med å lete etter mineraler i steinhausene, kan vi ikke vente å finne det storslagne overalt og med en gang. Det aller meste som ligger der er ganske vanlig stein som måtte skaffes unna for å nå fram til malmen. Store områder av haugene blir derfor uten interesse. Men der de tømte når de arbeidet i en åre eller en gang, kan vi kanskje være heldig å finne mange slag på et lite område.

Vi kan starte sydligst i røysene. Der er det ofte bra **blyglans** som klumper eller små årer i steinene. Den er her ofte sterkt blåsvart anløpet på overflaten, mørkere enn den vi finner i Dalen gruver. Det var denne blyglans som inneholdt **sølv** (opptil 0,3%). Videre finner vi her ofte stein med sterk blå eller grønn farge.

Det første er **lasur**, det annet er **malakit** og begge deler forekommer nesten bare som et overtrekk på eller en impregnering i stein. Og begge deler er dannet ved forvitring av koppermalm. Vi finner derfor ofte **kopperkis** i samme steinene. Så går vi opp til gruveåpningene i den nordlige delen av området. Der ser vi i fjellsidene noen opptil meterbrede ganger i fjellet med et mørkt svakt metallglinsende mineral. Dette er **sinkblende**. Streken er hvit, den kan såvidt ripes med kniv, ved slag spaltes den lett opp i flere retninger og ligner ofte på granat, men denne har et glassaktig brudd og er hårdere. Denne sinkblende er temmelig jernholdig. Jernfri sinkblende slik som vi kan finne i andre skjerp i distriktet, er oftest lys glassaktig med svak gul, grønn eller brun farge. Egenvekten er omkring fire. Her ser vi også forskjellige typer av granat, som regel i hopper av millimeterstore krystaller. Det kan være den lyse grønne, gule eller brune **grossular** eller den mørke **andradit**. Den kan ha et vakkert overtrekk som gir metallglans.

På veien ned gjennom steinhausene finner vi rikelig med **kvarts** i små vannklare eller svakt blåviolettede krystaller, omtrent som stumpt spissede sekskantede blyanter. Kvartsen er så hård at den riper glass. Overalt finner vi **kalkspat**. Den er hvit eller svakt farget og spaltes opp i skjeve terninger. Enkelte ganger finner vi den som hopper av tynne flak og er vi heldige, kan vi finne den som sekskantede krystaller. Den kan i det hele tatt ha mange former. Den er lett å ripe med kniv, og drypper vi en dråpe syre på den, så vil det bruse (kullsyre).

**Flusspat** finner vi også overalt. Den kan variere i farge fra blåsvart over i det grønnlige til helt klare fargeløse krystaller, og den kan finnes i små vakre helt regelmessige oktaedre (to firkantede pyramider satt sammen), og den kan være

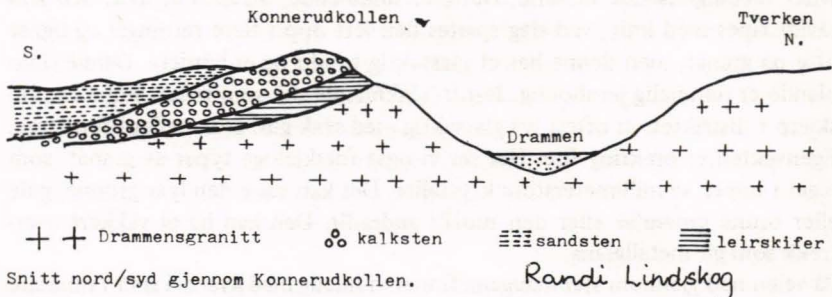
i terning eller ha samme former som granat. Oftest finnes den i uregelmessige klumper. Hvit strek, kan såvidt ripes med kniv. Den kan lyse når den varmes opp i mørkt rom.

Ellers finner vi hyppig **svovelkis** (messinggule terninger), **kopperkis** som er mørkere bronsefarget og oftest anløpet (enda mørkere belegg) på overflaten. Av jernmalm er der forskjellige typer. **Jernglans** er her oftest som mørke matte tunge klumper. Dersom vi riper på disse svarte klumpene, blir det rød strek. I den nordlige del av feltet er der en god del av rød **leirjernstein**. Det ser ut som der skulle vært blandet inn murstein i fjellet.

**Epidot** er et av de mest almindelige mineralene, men som oftest er det bare som tette grønne bånd i fjellet (omkring skibakken), av og til ser vi den som hopper av tynne grønne nåler. En oppregning av alle mineraler som finnes i området vil være hensiktsløst. Enten er de sjeldne, eller også forekommer de i en slik form at de vanskelig kan kjennes igjen etter en beskrivelse.

Det advares på det bestemtteste mot å gå innover i gruvegangene. Grunnen er tildels meget usikker, og steinene henger ofte så løst i taket at det faller ut ras til stadighet. Man finner langt lettere mineralprøver i haugene utenfor.

Etter å ha gått over berghallene fra syd til nord, kan det være umaken verd å følge en av de stiene som går omtrent horisontalt videre bakover i lia. Der kommer vi til Kjerraten, eller retttere der den lå. Vi ser langs den snorette løypa helt ned til Pukerud. Lengre oppe i lia lå det en stue i gamle dager, Sataplassen. Det var noen innflyttere fra Hallingdal som hadde ført navnet med seg. I noen små skjerp som er vanskelig å finne nå forekommer en del av de sjeldnere mineraler som Goldsmith beskrev.



Når vi er kommet tilbake til sletten under skibakken, kan vi ta en sti nedover til venstre, gjennom noen enger og ned i skogen. Vel hundre meter under sletta kommer vi ned på en gammel vei. Den er mosegrodd nå og brukes bare delvis som tømmervei. Den går til venstre mot vaskeriet, og det kan være umak verd å følge de få hundremeterene dit. De svære murene som står igjen virker temmelig umotivert i dag, men det er rart hvor vakkert ruiner og forfall kan ta seg ut bare det blir gammelt nok! Her har vi da kontaktstollen. Den går innover til de dypeste delene av gruvene. Noen hull går enda dypere, men de er fylt med vann.

## MINERALER FUNNET VED KONNERUD GRUVER

Av David W. Johansen

Listen omfatter mineraler som med sikkerhet er funnet eller beskrevet. Endel usikre funn er utelatt.

Aikenitt	Goethitt (xx)	Psilomelan
Aktinolit (x)	Greenockitt	Pyrolusitt
Albitt	Grossular (x)	Rhodonitt
Andraditt (x)	Hedenbergitt (x)	Rosasitt (xx)
Anglesitt (xx)	Hemimorfitt (x)	Salitt (xx)
Apophyllitt (x) (s)	Hornblende (x)	Sinkblende (x)
Aragonitt	Hydrozinkitt (xx)	Sinkspat (xx)
Asuritt (xx)	Idaitt	Sinkvitriol (xx)
Aurichalcitt (xx)	Jernglans	Svovelkis (x)
Blyglans (x)	Kalkspat (x)	Sølv
Bornitt	Kloritt	Sølvglans
Brochantitt (xx)	Kobberglans (x)	Vanadinit (xx)
Cerusitt (xx)	Kobberkis (x)	Vesuvian (x) (s)
Cupritt	Kvarts (x)	Vismut
Desmin (x) (s)	Langitt (xx)	Vismutglans
Diopsid (x)	Linaritt (xx)	Vismutoker
Emplectitt	Magnetitt (x)	Wad
Enargitt	Magnetkis	Willemit (x)
Epidot (x)	Malakitt (xx)	Wollastonitt (x) (s)
Fahlerts	Molybdenglans	Wulfenitt (xx)
Flusspat (x)	Molybdenoker	
Gips (x)	Orthoklas	

x: større krystaller

xx: mikrokrystaller

s: Sataskjerpet

Har noen kjennskap til andre mineraler enn de som er listet, vil jeg gjerne høre om det.

### TIDSRIST FOR STOFF TIL NAGS-NYTT:

Nr. 2, 1981: 1.05.81

Nr. 3, 1981: 1.08.81

Nr. 4, 1981: 1.11.81

## PORTRETT: OLAV BJORDAM

Av William Hultgren

Alle som interesserer seg for stein, om det er en amatørgeolog eller om det er en profesjonell geolog, så er det et navn alle før eller senere stifter bekjenskap med: BJORDAM.

Som avslutning på sesongen, tok jeg den første søndagen i oktober og satte kursen mot Bamble.

For meg er det å komme inn hos Bjordam som å komme rett inn i 1001 natt der krystaller glitrer og spiller mot meg fra alle kanter fra de ca 1100 forskjellige mineraler som samlingen omfatter.

Og her ønskes gjester velkommen. Olav og Magdalena, som begge er levende interessert i stein, forteller at rundt regnet så er det et par tusen mennesker som årlig er innom, og i gjesteboken ser vi da tydelig at gjestene setter pris på besøket.

Noen ganger kan det jo bli litt trangt utpå tunet, forteller Olav, som for eksempel engang i sommer da det plutselig sto 3 busser med 120 pensjonister på tur.

Men det er bare hyggelig at folk kommer innom, for det merkelige er at alle som har denne interessen for stein også er så hyggelige mennesker, sier Olav. Med sine 72 år bak seg og de fleste av dem levende opptatt med stein, er det mye kunnskap og erfaringer Olav sitter inne med, og mange gutter og piker har fått sine første innføringer i mineraler og bergarter her.

Og steininteressen deles også av Magdalena. Hun forteller at hun er oppvokst i nærheten av gruvene på Ødegårdens Verk. Som ungjente var ikke hun opptatt av stein, men så var det en gang som Olav var på friertur at han hadde tatt med et

prakteksemplar av en solstein og det resulterte i en interesse for mineralet samtidig som frieriet gikk iorden.

»Og nå er det 46 år siden», sier Magdalena, »og det har vært 46 år med stein rundt oss på alle kanter, og stein det gir meg en god avkobling. Men jeg må vite navnene på mineralene og hvor de kommer fra», sier hun. »Og vi synes begge to vi er heldige som kan bo i et land med så gode muligheter til å dyrke en slik hobby».

Utlendingene som kommer innom setter også pris på gjestfriheten her, og praktstuffer fra alle verdens kanter står igjen som minner.

Når det gjelder amatørers samling, så er det bra at mineraler som ellers ville gått tapt blir tatt vare på. Men det må ikke drives rovdrift slik vi har sett fra





enkelte andre land, slik at senere generasjoner ikke skal få muligheten til å se pene mineraler i sitt rette miljø. Og det må også tas kontakt med grunneier, spesielt der det er små forekomster.

Og disse ordene fra Olav må vi selvsagt være enig i.

Og mineralsamlingen hos Bjordam, den skal fortsatt utbygges. Sønnen Einar, som har vokst opp mellom mineralstuffer deler foreldrenes interesse. Med hans interesse for sliping kan vi vel gå ut fra at slipte steiner vil få større plass i samlingen i framtiden.

Selv synes jeg det er en opplevelse hver gang jeg får muligheten til å se en slik samling, og derfor er det også godt å høre når jeg går:

»Velkommen tilbake til Bjordam».

## DET GAMLE BERGVERKET I LAURION, ATTIKA, HELLAS

Av Karen Grieg

Laurion ligger ca. 6 mil syd for Aten på halvøya Attika. Bare navnet har et historisk sus over seg, og fremdeles kan man vandre omkring uten å treffe et eneste menneske. Hvis man er heldig kan man riktignok møte på en landskilpadde eller to. Men de er jo noen forhistoriske skapninger som glir godt inn i miljøet, og ser ut til å trives godt i de gamle berghaldene.

Laurion er idag først og fremst kjent for sine mineraler, og en del av disse er faktisk først beskrevet herfra. De gamle grekerne hadde nemlig smelteovnene sine nær sjøen, og smelteprosessen var nok ikke så effektiv som idag. Mye av slagget som ble kastet på sjøen inneholdt fremdeles blandt annet en god del bly. I løpet av 2000 år har saltvannets innvirkning på slagget gjort at det har oppstått interessante og sjeldne forbindelser som Laurionit, Fiedlerit, Boleit, Diablolit og mange flere som er godbiter for samlere fra hele verden.

I oldtiden var Laurion, som er et område på 200 km<sup>2</sup>, kjent for sitt sølv som ble utvunnet av den sterkt sølvholdige blyglansen. Tusenvis av slaver arbeidet for å utvinne dette sølvet som gjorde sitt til at grekerne vant mange kriger.

Antakelig begynte fønikerne denne gesjeften allerede 800 år f.Kr. Men driften kom først skikkelig igang 200 år senere, da man gjennom den Solonske Lov om bergverksdrift, fikk ordnete forhold, også økonomisk og når det gjaldt sikkerheten til slavene. Det var dessverre ikke av humanitære grunner at man fikk laget bergfester som sikret grubene. Slavene var nemlig statens eiendom, og var en vesentlig grunn til at produksjonen kunne opprettholdes. De ble skaffet tilveie gjennom krigene, og når det var fredstid ble det vel ikke så mye nytt «menneskemateriell» tilført, og grubene måtte sikres.

Avkastningen ble først fordelt mellom borgerne i Aten, og senere under Temistokles år 480 f.Kr. brukt til å bygge en kjempeflåte som vant over perserne i slaget ved Salamis. Perikles år 450 f.Kr. brukte sølvet til å fullføre Akropolis i Aten. Berømt og ettertraktet fra den tiden var tetradrakmen i sølv fra Laurion

preget med den atenske uglen. Sølv et hadde en renhetsgrad på 996 promille. Med de peleponnesiske og sicilianske krigene kom nedgangen. De store tapene gjorde at de ikke fikk nok slaver til grubene. Spartanerne hadde dessuten okkupert et strategisk viktig punkt i Attika, og tvang atenerne til å oppgi arbeidet i grubene. Dermed ble de avskåret fra sin hittil viktigste inntektskilde. Den tomme statskassen og umenneskelig utnytting av slavene førte til store opprør hvor oppsynsmennene ble myrdet.

Man kan idag måle rikdommen til grubeieerne når man vet at f.eks. eieren Nikias, som hadde kommandoen over halvparten av den sicilianske ekspedisjonen, som endte så tragisk i år 413, måtte betale hele utrustningen av egen lomme. Også den gangen var det dyrt med krigføring, det skal ha kostet ham 500 talenter. Et talent var 26,2 kg sølv. Senere forsøkte romerne seg på bergverk i Laurion, men det gikk visst ikke særlig bra. Bergverket ble nedlagt og glemselens slør ble trukket over Laurion helt frem til 1841, da det i stor stil ble satt igang omsmelting av det gamle slagget. Som før nevnt hadde de gamle grekerne ikke vært effektive nok, og det gamle slagget inneholdt fremdeles mengder bly/sølv. Dette har vært drevet med godt resultat helt frem til for noen år siden.

Man ser rester etter grubedriften overalt. Langs stranden ligger gamle tipphauger og slag. Tippen er blitt til rullestener, og det tar jo som kjent noen år. Først da fatter man alderen av dette bergverket. Og det skjedde mens vi her i Norden mange steder levde på steinaldervis.

Oppe i høyden går det gjengrodd stier overalt, langs berghalder og gamle ruiner, og man finner mineraler overalt i Laurion. Selv langs bilveiene kan man stoppe, gå ut av bilen og begynne å rote litt i haugene, og vips så finner man gjerne fine flusspatkrystaller. Eller man finner nydelig gips og mange typer kalkspat. (Laurion er et drømmested for kalkspatsamlere). Jeg fant minst 20 forskjellige identifiserte mineraler og en del uidentifiserte. De fleste mineralene er riktig pene å se på, flotte farger, spesielt må nevnes atacamit, annabergitt og smithsonit. Men også fargesprakende malachit og azurit kan man finne.

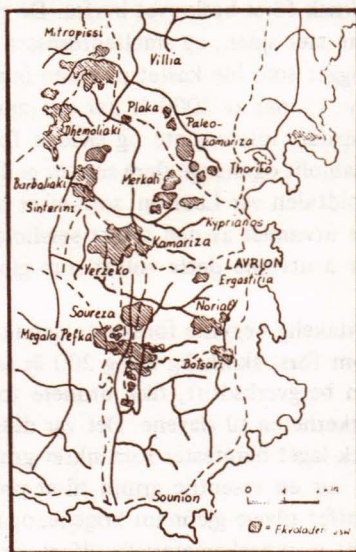
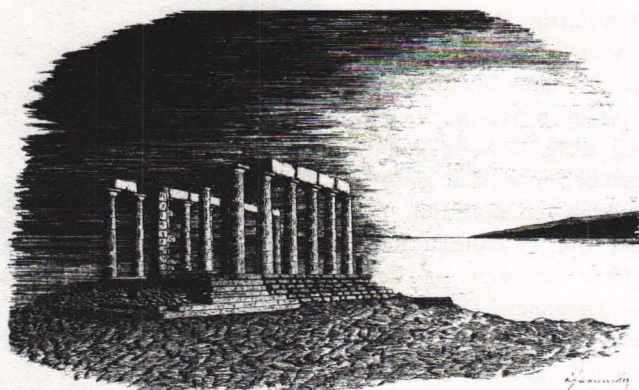


Fig. 1.  
Et lite inntrykk av hvor stor utbredelse grubene hadde i antikken.  
(Kart etter Binder 1895).

Det er ingen som stopper en foreløpig, selvom jeg følte meg litt flau hver gang der kom noen forbi, mens jeg sto på hodet i en haug. Man kan kanskje regne med at en og annen greker fra landsbyene omkring med mineraler og drakmer i blikket, som kommer og snakker flytende gresk til en. Det eneste man da kan gjøre, (hvis man ikke kan gresk, altså) er å svare på flytende norsk. Det går så bra med fingerspråk og litt sydlandske geberder. Min sønn Alex (9 år) og jeg ble invitert hjem til en slik amatørforhandler. Han hadde nesten hele sitt lille hus fullt av mineraler. Vi ble servert en typisk gresk syltet tomat (svært søtt) og kaffe med halve koppen full av sukker. Det smakte allikevel godt. Han bodde der med hele sin familie, oppe i den gamle grubebyen Kamariza og hadde selvfølgelig funnet meg i en tippaug.

Vennlighet og hjelpsomhet møter man over hele Laurion. Også en eldre mineralforhandler ville gjerne vise meg hvor jeg skulle finne diverse mineraler (han kunne heldigvis litt fransk). Men det måtte være etter mørkets frembrudd, da han var redd for sine konkurrenter. Han stengte butikken, som foruten mineraler inneholdt nedstøvete postkort av ukjent alder, grammonfonplater som jeg helst ikke vil beskrive, og musikk på bånd som han må ha spilt inn selv. Vi



*Fig. 2*  
*Poseidontempelet (havets gud) fra 400 f.Kr. på Cap Sunion. Et av postkortene fra mineralhandleren i Laurion..*

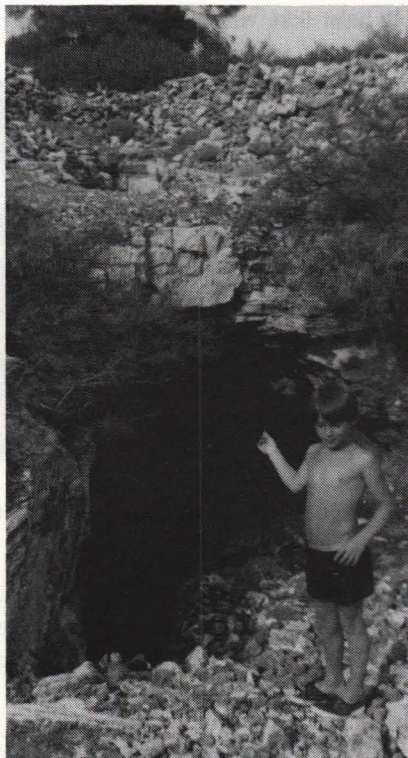
kjørte avsted i mørket, og der er det virkelig mørkt, langt fra folk, og på de veiene som faktisk var verre enn de verste vi har her, (sånn er det alle steder når man kommer utenfor allfarvei). Jeg fant heldigvis stedet igjen i dagslys. Hvis man tar seg en fottur, er terrenget fullt av sprekker og dype hull som ikke er sikret. Sistnevnte innbiller jeg meg må være luftehull. De hadde i antikken ovner inne i grubene som sørget for utluftning. Varmen gjorde at de måtte arbeide nakne. Funn viser at bergverksfolk fra den tiden hadde enestående, for sin tid, kunnskaper og instrumenter til rådighet. Den visste ganske nøyaktig om ertslagenes beliggenhet. Fyrsetting som har vært vanlig i Europa forøvrig

ble ikke brukt her. Det var tvert imot forbudt. Verktøyet som grubearbeiderne brukte var en 2,5 kg tung slegge, en 30 cm lang meisel og dessuten en slags hakke. Arbeidslys fikk de ved hjelp av oljelamper som var laget av leire og bly. Det sies at er man heldig, kan man fremdeles finne disse 2000 år gamle redskapene inne i stollene. Men ikke ville jeg sette livet til for det. I det hele tatt skal man være litt forsiktig med å gå inn i grubene. Mange (de fleste jeg så) ser livsfarlig ut, og er det sikkert også. Rasfaren er stor, og det har vært noen stygge ulykker de siste årene. Etter hva jeg har hørt har flere amatørgeologer blitt drept. Det med sikkerheten burde alle tenke mer på, og det *må* bli en selvfølgelighet på kurs og ekskursjoner.

Turismen i Hellas øker stadig, og jeg er sikker på at mange kommer til å legge veien om Laurion i årene som kommer. Mitt håp er at man da ikke bare kaster seg over mineralene, men også tenker på den kulturhistoriske verdi som dette 2500 år gamle bergverket har.

Geologisk er Laurionfeltet ganske komplisert, men hører til det såkalte Attisk Sykladiske Massiv.

Landskapet er bakket med platåer og forkastninger. Jorden er karrig og svært vannfattig. Der er en del pinjeskog, som er ideell og gå tur i, og når man kommer opp i høyden er luften tørr og behagelig. Vi tok ryggsekk og niste fatt, og kunne gå hele dagen der oppe på de glemte stiene. Utsikten er praktfull, og man skuer ut over et azurblått hav, med Poseidon tempelet på Cap Sounion i forgrunnen. Det dufter av nåletrær og man hører cikade-sang, man ser de gamle berghalder og ruiner hvor slavene svettet og slet. Det er virkelig ikke vanskelig å hensette seg et øyeblikk til den tiden da Odyssevs seilte forbi.



*Fra Kamariza.*

Bergen januar 1981. Karen Grieg.

Litt. henvisn.: Helge und Elmar Grolig. Lapis 1978. Weise Verlag, Munchen.

Carl Grimberg: Menneskenes liv og historie, bind 3.

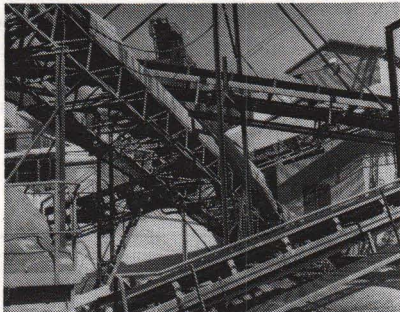
## OSS STORSAMLERE IMELLOM

Av Helge Fjordvang

Først viser vi R.G.'s siste anskaffelse! På grunn av alle ryktene om fredning og forbud mot steinsamling har vi tenkt å gjøre en innsats og samle et lite lager ved hjelp av denne gravemaskinen.

Skulle vi få for mye har vi tenkt å selge overskuddet til tyske og hollandske turister. Evt. kan vi leie ut gravemaskinen til andre, interesserte geologiforeninger.

Bilde 2 viser en liten del av det rense- og sorteringsanlegg som er nødvendig for å få det hele til å bli lønnsomt.



Det siste foto er vel å regne som årets geologiske sensasjon.

Alle vet jo at virkelig gedigne sølvstoffer er nærmest umulig å finne i Norge idag. Av den grunn ønsker personen på fotoet å være anonym og han ønsker heller ikke å fortelle hvor han har funnet denne stoffen. Han ytret noe om et evt. bytte med en gull-stuff som ryktet påstår er funnet av noen fra O.G.?

## MINERALNOTATER

### LEUCOPHANITT.

Mineralet forekommer på to forskjellige måter i Saga-bruddet i Tvedalen:

- 1 Vanligst er rene blekgrønne, spaltbare masser ofte ledsaget av astrophyllitt.
- 2 Sukkerkornig albitt er utbredt i visse deler av pegmatitten. Av og til finnes en leucophanitt-albitt-sammenvoksning med samme karakteristiske, kornete utseende.

### MELIPHANITT.

I et av bruddene i de sentrale deler av Tvedalen er det funnet meliphanitt i opptil 10 cm store plateformige aggregater. Fargen på denne meliphanitten er mørk gul, til forskjell fra den sitrongule i Langesundsforden.

I Klåstad-bruddet, Tjølling, finnes som sjeldenhet en meliphanitt som skiller seg fra »ordinær meliphanitt» ved sin grønnlige farge.

Like sjeldent som på Klåstad, er mineralet i Bratthagen, Lågendalen, hvor det opptrer 4 - 5 mm store sitrongule plater.

Svein A. Berge, Ragnar Hansen.

## BOKANMELDELSE

### **A manual of new mineral names, 1892 – 1978.**

Peter G. Embrey, John P. Fuller, British Museum of Natural History, 420 sider, utgivelse januar 1981.

I følge et flyveblad oversendt fra museet i Oslo er dette en oppdatering av alt innen mineralnavn fra Dana's tid (System of Mineralogy, 1892).

Boken inneholder tretti »Lists of new mineral names» fra Mineralogical Magazine fra 1897 til 1978 med over 5500 navn arrangert i alfabetisk rekkefølge. Prisen er 49,50 dollar i USA og henvendelser kan sendes til:

Oxford University Press  
Att: Academic Dept.  
200 Madison Avenue, New York  
New York 10016, USA.

Dagfinn M. Pedersen.



# STEIN- mykker

VI HAR NÅ FÅTT INN MANGE FORSKJELLIGE  
TYPER SLIPEMATERIALE FRA HELE VERDEN.

HER ER NOEN FÅ SMAKEBITER: AMETYST,  
BLUE LACE AGAT, OPALITT, OBSIDIAN, TURITELLA  
AGAT, KARNEOL OG MANGE, MANGE ANDRE.

SPESELT PÅ TILBUD:

FORSTEINET TRE FRA ARIZONA, KR. 35,- pr. kg.  
RØDE, BRUNE OG GULE TEGNINGER

VI SENDER OVER HELE LANDET  
SKRIV ETTER PRISLISTE

## THULIPPEM STEINHUS

### EVJE

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

ADRESSE:  
POSTBOKS 31  
4660 EVJE

## FREDNING I JOTUNHEIMEN

Av Dagfinn M. Pedersen.

Fredning er fastslått i Kongelig resolusjon av 5.12.80 og gjelder følgende områder:

»Utladalen Landskapsvernområde», hvor forvaltningen av vernereglene er lagt under Sogn og Fjordane fylkesskogkontor og Direktoratet for Statens skoger. Vernereglene inneholder her ikke noe forbud mot mineralsamling.

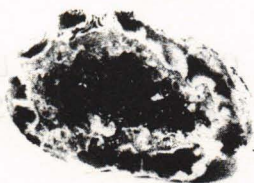
»Jotunheimen Nasjonalpark», hvor forvaltningen av vernereglene er lagt under Direktoratet for Statens skoger. Disse vernereglene inneholder følgende formulering om mineralsamling:

*»Innsamling av mineralar ved hjelp av verktoy eller andre hjelpemiddel er forbode. Det er ogsa forbode a samle lause steinar med mineralforekomstar nar steinane skal seljast, er store eller vert samla i store mengder.»*

ALLT FÖR MINERALHOBBY HOS:

# GÖTEBORGS MINERAL & STENGALLERI

POSTORDER



BESTÄLL NORDENS MEST KOMPLETTA KATALOG ÖVER  
STENSLIPMASKINER, TILLBEHÖR, LITTERATUR.  
PRIS: 10,- N. kr. VI DRAR AV S. kr. 10,- VID ER FÖRSTA  
BESTÄLLNING.

Butik: Chalmersgatan 25.  
tfn 031/ 18 43 44

Postadress: Box 19084, 40012 GÖTEBORG

Mandag: Stengt — Tirsd.-Fred. 11-14 og 15-18 — Lördag 10-13



# OM GEOTERMISK ENERGI – ELLER JORDVARME.

Av Sigurd Huseby

## Innledning

De senere års urolige energimarked har ført til økende interesse for de såkalt fornybare energikilder – deriblandt jordvarme. De fleste vil være kjent med bruken av jordvarme til oppvarming – f.eks. i spesielle vulkanske områder som Reykjavik – og kanskje også problemene med byggingen av det jordvarmedrevne elektrisitetsverket i Namafjellområdet på Island. Jeg vil i denne artikkelen forsøke en sterkt forenklet fremstilling av jordklodens energiforhold slik vi kjenner dem i dag.

## Jordens oppbygning

Vi forestiller oss jordkloden som en kule med en tung kjerne med en radius ca. 3400 km. Kjernen består sannsynligvis av metallisk nikkell-jern. Den omgis av en ca. 2900 km tykk mantel av bergartsmineraler, muligens alt vesentlig tunge oksyder (periklas MgO og stishovit SiO<sub>2</sub>). Utenpå mantelen ligger jordskorpen som en »tynn hinne», – 8 - 10 km under havbunnsområdene, 25 - 45 km tykt i landområdene (kontinentene).

Jordskorpen består alt vesentlig av mineraltyper som kalles silikater, dvs. kjemiske forbindelser med bl.a. SiO<sub>2</sub>-enheter som byggestener (grunnstoffene silisium (Si) og oksygen (O)).

De mest SiO<sub>2</sub>-rike bergarter kalles sure (f.eks. granitt), de har relativt lav tetthet (2.5 – 2.7 g/cm<sup>3</sup>) og opptrer helst overflatenært i kontinentene, på større dyp finner vi tyngre (3.1 – 3.3 g/cm<sup>3</sup>), basiske bergarter (f.eks. basalt). De store kontinentalblokkene beveger seg stadig i forhold til hverandre. Der de kolliderer, presses jordskorpematerialet ned i mantelen og smelter, hvor de glir fra hverandre – f.eks. etter den Midt-Atlantiske rygg som Island er en del av, dannes ny jordskorpe. Både kollisjonsområdene og havbunnsryggområdet er ofte vulkansk aktive og har høy geotermisk kapasitet.

De fleste vil være kjent med at temperaturen i jordskorpen stiger mot dypet, – vanligvis mellom 0.8 og 4° pr. 100 m etter de målinger som er gjort i gruver og dype borhull. De dypeste boringer vi kjenner er ned mot 10 km, og vurderinger av temperaturforholdene på større dyp er heller usikre. Vi regner imidlertid med at øvre del av mantelen er fast og at temperaturen på ca. 100 km's dyp derfor ikke overstiger ca 1300° eller ca. 1600° på ca. 200 km's dyp. Temperaturen i kjernen antas å ligge omkring 4000°.

## Varmekildene

Hovedkildene til varmen i jordas indre kan sies å være masseforflytninger i kjernen, dannelse av friksjonsvarme ved varmeforandringer og radioaktiv nedbrytning.

Det er sannsynlig at jordklodens kjerne opprinnelig hadde en jevnere vekt-

fordeling enn i dag. Vektøkningen eller fortetningen inn mot sentrum av kjer-  
nen innebærer varmeavgivelse p.g.a. gravitasjonsarbeidet. En stor del av denne  
varmen ble vel frigjort i forbindelse med jordklodens dannelse, men det kan  
også forekomme en kontinuerlig fortettings- og varmeavgivelsesprosess i kjer-  
nen.

De fleste er også kjent med at månens og andre himmellegemers tiltreknings-  
krefter fører til formforandringer – ikke bare ved tidevann i havområdene,  
men også til bevegelser i selve jordkloden. Punkter på jordoverflaten kan be-  
vege seg med utslag på opptil 0.3 m i retning til og fra jordens middepunkt.  
Ved friksjonen som oppstår ved disse forandringene avgis det varme.

Radioaktivt materiale nedbrytes ved å sende ut  $\alpha$ -partikler,  $\gamma$ -partikler og  
elektroner med meget høy hastighet. Disse kolliderer med de atomene de om-  
gis av og ved nedbremsingen frigjøres bevegelsesenergien som varme. Varme-  
mengden som dannes på denne måte i *jordskorpen* er beregnet til 0.05W/m<sup>2</sup>.

### Varmestrømning i jordskorpen

Ettersom vi har en stigende temperatur mot dypet i jordskorpen, må det  
strømme varme opp mot jordoverflaten. Denne varmemstrømmen er målt i flere  
tusen borhull og målingene har gitt en middelvei på ca. 0.06W/m<sup>2</sup>, noe som  
tyder på at nedbrytingen av radioaktivt materiale er den viktigste varmekilde  
i skorpen. Denne varmemstrømmen kan vi beregne pr. overflateenhet og sammen-  
ligne med den solenergi som tilføres overflaten. Vi finner da at jordvarmen  
utgjør ca. 0.5 kWh/m<sup>2</sup> i middeltall pr. år mens solenergien i Norge er ca.  
1000kWh/m<sup>2</sup> i middeltall pr. år. Dette tilsier at det er solenergien som avgjør  
temperaturen i de øverste delene av skorpen, og at varmemstrømmen i perioder  
også går nedover. Vi regner vanligvis med at de øverste 40 - 50 m av jordover-  
flaten påvirkes av normale klimavariasjoner (årstids- (og døgn) variasjoner),  
mens mer langsiktige klimaforandringer, f.eks. effekten av siste istid kan  
ettespores på betydelig større dyp.

Det er klart at en varmemstrøm på 0.06W/m<sup>2</sup> er så beskjeden at vi bør lete opp  
områder med unormalt høye temperaturgradienter. Slike finner vi først og  
fremst i områder med sen eller aktiv vulkansk virksomhet. Dette er gjerne om-  
råder langs kontinentalplaterendene hvor het, flytende magma (smeltetmasse)  
fra mantelen presses opp i dyptgående sprekkesoner i jordskorpen. Disse  
magnainstrusjonene vil som oftest smelte sammen med bergarter med lavere  
størkningstemperatur på forskjellige dyp i jordskorpen, men kan av og til nå  
jordoverflaten som vulkanutbrudd.

Magma som størkner avgir store mengder varme og når slike magmakamre  
finnes høyt i skorpen og er relativt kort kommet i størkningsprosessen kan  
gjennomsnittsvarmestrømningen på 0.06W/m<sup>2</sup> overskrides flere titalls –  
kanskje hundretalls ganger.

## Varmeoverføringer ved grunnvannstransport.

Hittil har vi betraktet varmetransport i den ytre del av jordskorpen som følge av varmeledning (konduksjon). I en stor del av de områder som i dag utnyttes til geotermisk produksjon skjer varmeoverføring og varmelagring ved grunnvannssirkulasjon i permeable bergarter.

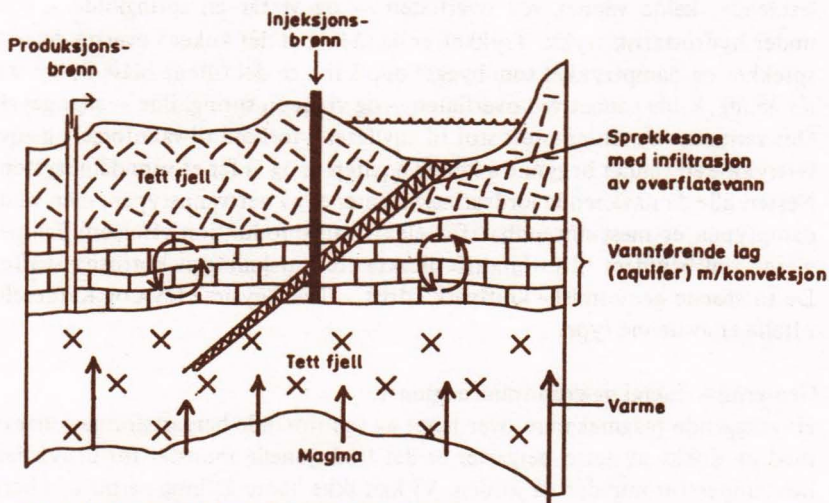


Fig. 1. Hydrotermisk konveksjon, prinsippkisse.

Om vi har en vannmettet, permeabel bergartsformasjon (aqvifer) et stykke over et hett magmakammer (fig. 1) i jordskorpen, kan vi tenke oss at varmen som ledes frem til aqviferen nedenfra varmer opp vannet underst i formasjonen. Om varmetilførselen er tilstrekkelig stor vil det varme vannet, som er lettere, stige opp i den permeable bergarten og erstattes av nedadstrømmende, kaldere vann. Dette kalles hydrotermisk konveksjon.

Konveksjonen strever etter å jevne ut temperaturforskjellene i de vannførende lagene slik at temperaturen etter hvert blir nesten konstant, og stiger til det nivå for temperaturlikevekt som betinges av de varmeisolerende egenskaper i fjellet over aqviferen.

Som kjent koker vann ved  $-100^{\circ}\text{C}$  under atmosfæretrykk. Kokepunktet øker når man øker trykket opptil det som kalles den kritiske temperatur på  $+357^{\circ}\text{C}$  – ved et trykk på 22 MPa (megapascal). Ved høyere temperatur kan det bare eksistere vanddamp.

Når vann fra overflaten trenger ned til aqviferen gjennom et sprekkesystem eller infiltreres kunstig gjennom nedpressing i en injeksjonsbrønn skjer en svak temperaturøkning til aqviferen nås, deretter en kraftig økning i aqviferen.

Den totale temperaturøkning er avhengig av varmestrømmen fra magmakammeret mot aqviferen, mengden av tilført vann og aqvifertrykket. Kommer det ikke til kokning, får vi et hettvannsystem, – som i en del tilfelle kan inneholde 10 - 20% vandamp som følge av trykkavlastningen ved uttak fra produksjonsbrønnen. Det samme kan skje under naturlige forhold i åpne sprekker under hydrostatisk trykk. Trykket er da så lavt at det koker i øverste deler av sprekker og damptrykket som bygges opp kan i en del tilfelle blåse ut det stillestående, kalde vannet ved overflaten – og vi får en springkilde – eller under hydrostatisk trykk. Trykket er da så lavt at det koker i øverste deler av sprekker og damptrykket som bygges opp kan i en del tilfelle blåse ut det stillestående, kalde vannet ved overflaten – og vi får en springkilde – eller geysir. Om varmestrømmen er svært stor til aqviferen i forhold til vannførsel og aqvifertrykk kan vannet begynne å koke i aqviferen, og vi får et vanddampsystem. Nesten alle de nåværende jordvarmesystemer er av hettvannstypen, men vanddampstypen er mest anvendbar for elektrisitetsproduksjon ettersom dampen gjerne kan benyttes til turbindrift direkte etter utskilling av korrosive stoffer. De to største geotermiske kraftverk i drift – The Geysirs i USA og Karderello i Italia er av denne type.

### **Geotermisk energi og grunnvannsregioner.**

Høytliggende magmakamre over leiret av vannførende bergartsformasjoner og med et »lokk« av tette bergarter er det tradisjonelle mønster for utnyttbare høytemperaturområder på jorden. Vi kan ikke vente å finne permeable bergartsformasjoner med store vannføringer på store dyp i fastlands-Norge. Vår berggrunn består i denne henseende alt overveiende av opprinnelig eruptive eller omkrystalliserte sedimentære bergarter uten tilstrekkelig effektiv porøsitet. Vi må imidlertid ikke glemme de store forkastnings- og sprekkesoner som gjennomsetter vårt land. Om disse er vannfylte til flere km's dyp, vannsirkulasjonen er tilstrekkelig langsom for å nå temperaturlikevekt med berggrunnen og sonene er åpne nok, vil de kunne være betydelig geotermiske energimagasiner.

Kunnskapene om disse sprekke- og forkastningssonene m.h.p. dyp og andre egenskaper er svært begrenset og det trengs adskillig forskning og utviklingsinnsats på området.

På norsk kontinentalsokkel finner vi en rekke sedimentære bassenger med vannførende – så vel som olje- og gassførende formasjoner. I øyeblikket er det som kjent hydrokarbonutvinningen som er i skuddet, men her foreligger utvilsomt store geotermiske energireserver.

Det er vel likevel først når vi klarer å nyttiggjøre de normale varmestrømninger og temperaturgradienter i de vannfattige, granittiske bergarter ( $0.01 - 0.14\text{W/m}^2$  og tilsvarende  $0.8 - 4^\circ\text{C}/100\text{m}$ ) i jordskorpen at den geotermiske energi kan få stor betydning for den globale energiforsyning.

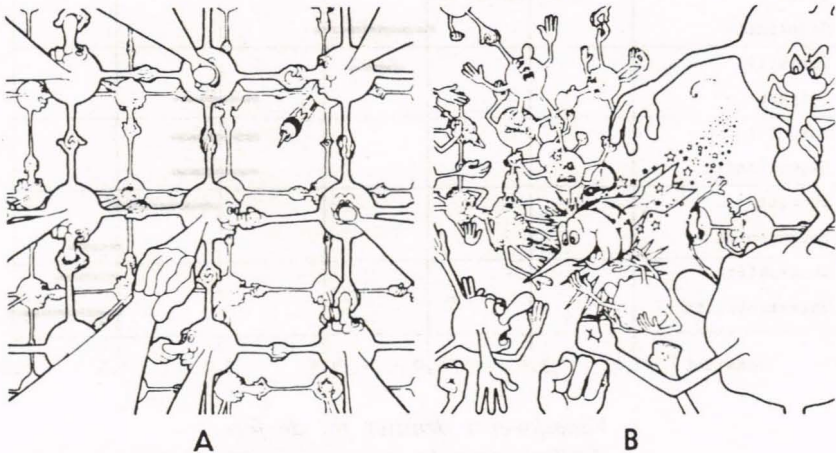
## IDENTIFISERING AV GRANITTPEGMATITMINERALER – II.

Av Alf Olav Larsen.

I forrige artikkel tok jeg for meg de grå til gråsorte halvmetalliske pegmatitt-mineralene. Sammen med de brunsorte til beksorte glassaktige mineralene er det ofte disse som er vanskeligst å identifisere. En sikker identifikasjon kan man imidlertid ikke alltid foreta. Til det trengs det ofte mer omfattende kjemiske analyser eller også en strukturanalyse ved hjelp av røntgenstråling.

### II. De brunsorte til beksorte glassaktige mineralene.

De mineralene som blir behandlet i denne artikkelen faller i to grupper: silikater og oksyder. Felles for begge er imidlertid at de i de fleste tilfeller, med unntak av turmalin, et metamikt-amorfe (*»isotropiserte»*). Det vil si at den indre krystallstrukturen er brutt i stykker på grunn av radioaktiv stråling fra det uran- og thoriuminnhold som mineralet selv har (fig. 1). Denne isotropiseringen bevirker at mineralet blir mørkere i fargen, oftest sort, mister sin eventuelle naturlige spaltbarhet, får et muslig brudd, blir glassaktig sprøtt og avtar i densitet.

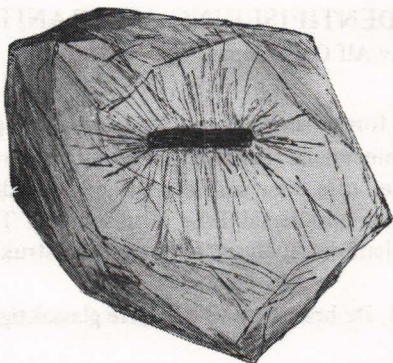


A  
B  
*Isotropisering. Et krystallgitter blir ødelagt av radioaktiv stråling.*

Omkring et radioaktivt, isotropisert mineral er det ofte et radialstrålig mønster i de omkringliggende mineralene på grunn av knusing ettersom isotropiseringen bevirker en volumøkning av mineralet (fig. 2). Et isotropisert mineral er selvfølgelig radioaktivt.

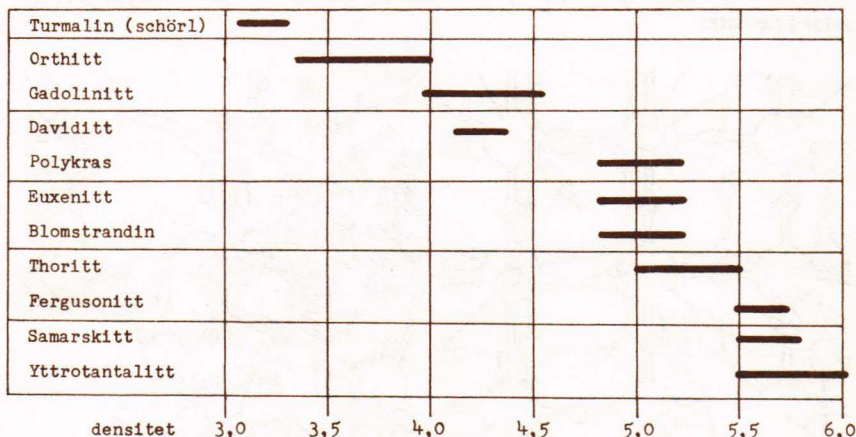
Selv om disse brunsorte til beksorte glassaktige mineralene ved første øyekast

synes å være svært lik hverandre er det imidlertid visse trekk ved hvert mineral som gjør at man kan identifisere det. Dersom mineralet kun foreligger som et bruddstykke kan det likevel være vanskelig, da krystallhabitusen er et viktig kjennetegn. Nest viktigst er fargen, oftest brunsort i forskjellige nyanser. Man snakker da i første rekke om fargen av tynne, gjennomskinnelige flak eller splinter. Densiteten (spesifikk vekt) kan også være et middel til en sikrere identifikasjon (tabell 1).




*Et radioaktivt mineral i en stoff som viser det radialstrålige sprekke-mønster omkring mineralet.*

Forøvrig er diverse kjennetegn og krystallformer oppført for hvert mineral nedenfor.



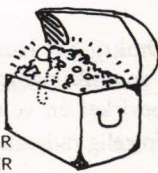
*Variasjoner i densitet for de forskjellige mineraler som er nevnt i artikkelen.*



**GULLSMED F.I. EEG**  
(inneh. Arne H. Eeg)

"Stengruben", Dronningensgt. 27 Oslo 1 Tlf.: 41 74 74

FOR UTEN VANLIG GULLSMEDFORRETNING, ER VÅR  
SPESIALITET DIAMANTER OG ANDRE SLEPNE STENER  
VI FØRER OGSÅ SJELDNE SLEPNE STENER  
ASSORTERT UTVALG I STENKJEDER. DYRERE MINERALER  
VI LAGER RINGER M.M. PLASTESKER FOR MINERALER  
EGEN STENAVIDELING



### Turmalin (schørl).

Kjemisk formel:  $\text{Na}(\text{Fe}^{2+})_3\text{Al}_6(\text{BO}_3)_3$   
 $3\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{OH})_4$

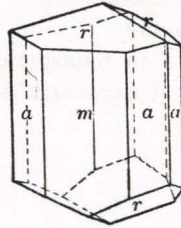
Krystallsystem: Trigonal

Farge: Sort

Splintfarge: Ugjennomsiktig

Strekfarge: Grå

Bemerkning: Stripete, stenglige krystaller. Vanlig på pegmatittganger ved Kragerø, Bamble og i Østfold, sjelden i Evje-Ivelandområdet.



### Orthitt (allanitt).

Kjemisk formel:  $(\text{Ca}, \text{Ce}, \text{Y})_2$   
 $(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})_3(\text{SiO}_4)_3(\text{OH})$

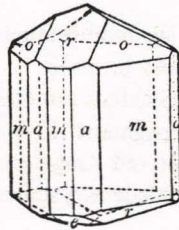
Krystallsystem: Monoklin

Farge: Sort, (begynnende omvandling kan gi brunlige farger)

Splintfarge: Ugjennomsiktig

Strekfarge: Grågrønn

Bemerkning: Ofte grovstenglige krystaller med en brunlig ytre sone.



*Turmalin*

**SLIPEBORD OG STEINSAGER  
FOR KURS OG SKOLER.**

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

**ALT I SLIPEUTSTYR PÅ ET STED  
SOLID OG RIMELIG**

**VELKOMMEN TIL VÅR NYE BUTIKK,  
KIRKEVN. 63 – HASLUM (ved Haslum Hagesenter)**

**b.gjerstad** utstyr for smykkesteinsliping

Kirkevn. 63, 1344 Haslum – Telefon: (02) 53 36 86

### Gadolinit.

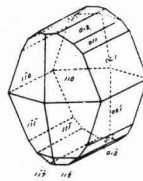
Kjemisk formel:  $Y_2Fe_2 + Be_2Si_2O_{10} +$

Farge: Sort

Splintfarge: Flaskegrønn

Strekfarge: Grønn

Bemerkning: Den flaskegrønne splintfargen er et karakteristisk kjennetegn.



### Daviditt.

Kjemisk formel:  $(Fe^{2+}, La, U, Ca)_6$

$(Ti, Fe^{3+})_{15}(O, OH)_{36}$

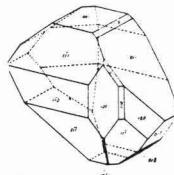
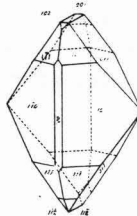
Krystallsystem: Trigonal

Farge: Sort

Splintfarge: Ugjennomsiktig

Strekfarge: Mørk brunsort

Bemerkning: Sjeldent mineral. Kun funnet på en pegmatitt i Iveland og i små mengder ved Kragerø og Modum. Velutviklede krystaller ikke kjent.



Gadolinit



# STENKJELLEREN rock-shop

SLIPEUTSYR, RÅSTEN, SKIVER,  
INNFATNINGER, CABOCHONER.

KATALOG tilsendes  
for 10 kr. som fratrekkes bestilling.

C. ANDERSEN & Co. — A.B.C. Gaten 5.  
STAVANGER — tlf. (045) 20 882





### **Polykras.**

Kjemisk formel: (Y,Ca,Ce,U,Th)

(Ti, Nb,Ta)2O6

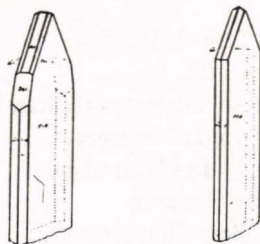
Krystallsystem: Rombisk

Farge: Mørk brunsort til sort

Splintfarge: Brun

Strekfarge: Lys brun

Bemerkning: Opptrer alltid i tynne nålformede krystaller. Ligner forøvrig meget på euxenitt.



*Polykras*

### **Euxenitt.**

Kjemisk formel: (Y,Ca,Ce,U,Th)

(Nb,Ta,Ti)2O6

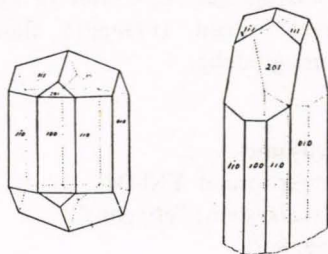
Krystallsystem: Rombisk

Farge: Mørk brunsort til sort

Splintfarge: Brun

Strekfarge: Lys brun

Bemerkning: Ligner på polykras, men opptrer i tykkere og kortere krystaller. Det vanligste av disse brunsorte til sorte glassaktig oksyd-mineralene.



*Euxenitt*

### **Blomstrandin (aeschnitt - (Y)).**

Kjemisk formel: (Y,Ca,Fe,Th)(Ti, Nb)2(O,OH)6

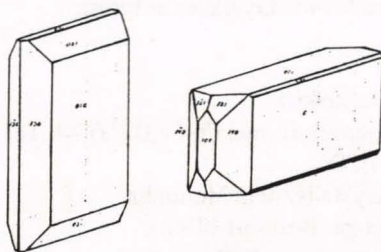
Krystallsystem: Rombisk

Farge: Brunsort

Splintfarge: Lys brun

Strekfarge: Lys brun

Bemerkning: Opptrer i korte, stumpe krystaller.



*Blomstrandin*

## **MINERALAR – RÅSTEIN – SKIVER**

Stort utvalg i norske og utenlandske mineralar.

Råstein/skalkar/skiver av norsk og utenlandsk stein, pris:

0,25–0,35 kr/cm<sup>2</sup> for sagde skiver.

Eg sender gjerne liste. Bestilling helst pr. post, minimum kr. 100,—

**TORGEIR T. GARMO**  
**2686 LOM**

### Thoritt.

Kjemisk formel:  $\text{ThSiO}_4$

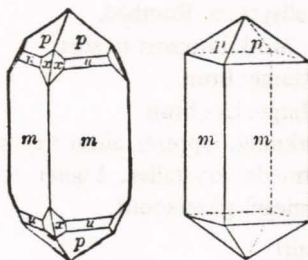
Krystallsystem: Tetragonal

Farge: Brun til brunsort. Kan også være lys brun til oransjegul.

Splintfarge: Lys brun til gul

Strekfarge: Lysbrun

Bemerkning: Opptrer ofte i velutviklede tetragonale krystaller, ofte flere farger i samme krystall eller krystallaggregat. Lys brun til oransjegul variant (orangitt) fluorescerer grønnlig.



*Thoritt*

### Fergusonitt.

Kjemisk formel:  $\text{YNbO}_4$

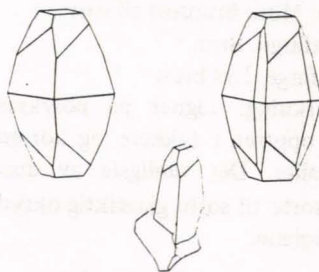
Krystallsystem: Tetragonal

Farge: Sort

Splintfarge: Mørk brun til mørk olivenbrun

Strekfarge: Brun

Bemerkning: Tetragonale, ofte avsmalnende krystaller er typisk.



*Fergusonitt*

### Samarskitt.

Kjemisk formel:  $(\text{Y,Ce,U,Ca})(\text{Nb,Ta,Ti})_2\text{O}_6$

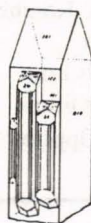
Krystallsystem: Monoklin

Farge: Brunsort til sort

Splintfarge: Gulbrun

Strekfarge: Lysbrun

Bemerkning: Opptrer meget ofte sammenvokst med kolumbitt.



*Samarskitt i parallelsammenvokning med kolumbitt.*

### Yttrotantalitt.

Kjemisk formel:  $(\text{Y,U,Fe}^{2+})(\text{Ta,Nb})\text{O}_4$

Krystallsystem: Rombisk

Farge: Sort

Splintfarge: Mørk brun

Strekfarge: Brun

Bemerkning: Et relativt sjeldent mineral som opptrer bare i noen få pegmatittganger. Kanskje et av de vanskeligste mineraler å skille fra de andre som er nevnt tidligere.

## REGISTRERING AV TRUEDE OG VERNEVERDIGE MINERAL- FOREKOMSTER I SYD-NORGE.

Av John Brommeland.

Miljøverndepartementet satte i 1980 igang et prosjekt for å registrere truede og verneverdige mineralforekomster. Prosjektet har til hensikt å registrere forekomster samt å utarbeide verneforslag eller forslag til andre tiltak for å bevare viktige mineralforekomster som står i fare for å bli ødelagt.

Registreringen vil resultere i en rapport til miljøverndepartementet. Endel forekomster vil bli foreslått vernet som naturminne etter naturvernloven, eventuelt inngå i områder som foreslås som tekniske kulturminner (gruveanlegg o.l.). Etter behandling i miljøverndepartementet og av naturvernkonulentene i fylket, er det en forutsetning at rapporten går til kommune- og fylkesadministrasjonene for å bli tatt med i reguleringsplanene.

Hvorfor bevare mineralforekomster?

Først og fremst er mineralforekomstene, i menneskelig tidsmålestokk, en ikke fornybar ressurs. Mineralene er, ved siden av å være naturhistoriske »dokumenter», også å betrakte som nasjonale kulturobjekter, bl.a. har en av Forente Nasjoners organisasjoner sidestilt mineralene med antikviteter. Mineralforekomstene er således å betrakte som en felles ressurs som det er viktig å styre bruken av slik at de kan være til glede for flest mulig både idag og i fremtiden.

Riktig bevaring av forekomstene er uløselig knyttet til riktig bruk av dem.

Den vitenskapelige bruken av forekomstene er knyttet til det forskningsarbeidet som allerede er utført på forekomsten, det arbeids som gjøres idag og ikke minst den arbeidsmuligheten som foreligger i fremtiden med nye teorier, teknikker og instrumentmuligheter. Sagt med andre ord er mineralforekomstene viktige referansepunkter for forskning med muligheter for kontroll av eksisterende teorier og utarbeidelsen av nye.

Dette har stor betydning for forståelsen av ikke bare selve mineraldannelsen, men også for et større bergartskompleks' dannelse og utvikling.

Det er derfor viktig å bevare slike forekomster mest mulig intakte for ettertiden. Et av problemene er at det alltid vil være en selektiv fjerning av mineraler, det er gjerne de mest »spennende» som blir innsamlet, slik at en lett kan få et feil inntrykk av forekomstens mineralselskap (paragenese).

Ofte vil den største vitenskapelige interessen ligge i fast fjell i og med at man her lett kan se hvordan de enkelte mineralene opptrer i forhold til hverandre.

NORDISK STEIN OG MINERALMESSE I SKIEN, 7 - 9. AUGUST 1981

Den andre viktige bruken av mineralforekomstene er den undervisningsmessige. Det gjelder undervisning på såvel undervisersnivå, voksenundervisning, kursvirksomhet samt undervisning i alle skoletrinn. Amatørgeologenes besøk på forekomstene regnes her som viktig undervisningsmessig bruk. Denne bruken av forekomstene har to sider. For det første trenger man gode skoleeksemplere på forskjellige mineraldannelser og andre geologiske prosesser, dvs. gode og instruktive forekomster. Disse er sjeldne, og det er viktig å få bevart disse for fremtiden. (Denne forekomsttypen vil ofte falle sammen med de forekomstene som har størst vitenskapelig verdi). For det andre er det viktig i undervisningsøyemed selv å kunne samle prøver av de forskjellige mineralene. Mange forekomster er blitt klassikere når det gjelder besøk av geologiklubber, studentekskursjoner o.a. Dette er en utmerket bruk av forekomstene så lenge disse er såpass store at de ikke står i fare for å bli tømt. Det er her viktig å hindre at slike forekomster, som ofte er berghalder fra gruvevirksomhet, blir brukt til fyllmasse, pukk o.l. Det siste er også meget betenkelig fra et forurensningsmessig synspunkt.

Denne registreringen, som egentlig er å betrakte som en innledning, tar amatørgeologene med som en vesentlig brukergruppe av mineralforekomstene. Riktignok blir enkelte viktige og sårbare forekomster foreslått stengt for innsamling av prøver, men det er ønskelig at disse forekomstene i størst mulig utstrekning kan brukes til undervisning og instruksjon. En verving vil derfor medføre at amatører også langt inn i fremtiden kan glede seg over å se de samme forekomstene istedet for å høre: »Her var det engang.....»

Riktignok blir enkelte viktige og sårbare forekomster foreslått stengt for innsamling av prøver, men det er ønskelig at disse forekomstene i størst mulig utstrekning kan brukes til undervisning og instruksjon. En verving vil derfor medføre at amatører også langt inn i fremtiden kan glede seg over å se de samme forekomstene istedet for å høre: » Her var det engang....»

Andre forekomster foreslås beskyttet mot annen ødeleggelse (utbygging, anlegg, masseuttak o.l.) for at de skal kunne brukes til f.eks. innsamling av prøver i undervisningsøyemed. Det er meget viktig at innsamlingen her blir redusert til det den enkelte trenger. Selv om disse forekomstene kan se store ut, er det mange som kommer etter oss. Innsamling for salg samt utstrakt byttevirksomhet bør ikke være tilatt. Dette er ting som det kan være vanskelig å kontrollere og et samarbeid mellom amatørgeologene, de andre brukergruppene og miljøverndepartementet er sterkt ønskelig. Dette gjelder såvel bruken av forekomstene som utarbeidelsen av verneforslag og vernebestemmelser samt andre former for sikring av forekomstene. Det forutsettes at graden av vern virker etter forutsetningene og at det med tiden også blir ryddet opp på stedene (søppel blir fjernet osv.)

For å vinne en bredere forståelse av forekomstenes verdi samt å gjøre dem lettere tilgjengelig for undervisning, det gjelder amatører, skoler, lokalbefolkning o.a., vil det bli foreslått å lage geologiske guider over enkelte områder. De vil da inneholde en detalert forklaring av områdets geologi og utvikling, samt beskrivelse av de enkelte lokalitetene. Det er også ønskelig at det på hver enkelt vernet forekomst, som vil bli behørig merket, blir satt opp skilt som forteller om stedets mineralogiske og geologiske betydning.

Som grunnlag for registreringen er det forsøkt å få med et par av de mest karakteristiske og verdifulle forekomstene av hver type mineraldannelse. Alt etter forekomstens vitenskapelige- og undervisningsmessige verdi, størrelse, grad av truetthet osv., vil de i rapporten bli gruppert i 4 kategorier:

Kategori 1 vil omhandle mineralforekomster som p.g.a. sin faglige verdi og truetthet vil bli foreslått vernet ved lov. Det vil da ikke på noen måte være tillatt å fjerne, beskadige, tildekke eller på noe annet vis skade forekomsten. Tillatelse til innsamling av prøver til seriøs forskning vil kunne gis av forvaltningsmyndigheten. I helt spesielle tilfeller vil det kunne være aktuelt at kun materiale i fast fjell blir vernet, og at det til undervisningsbruk er tillatt å samle inn løsmateriale. Med undervisningsbruk menes materiale til *eget bruk* av studenter, elever ved offentlige skoler, voksenundervisning og ikke minst amatørgeologer. Innsamling til byttevirksomhet og til salgsoyemed bør ikke være tillatt.

Overtredelser av slike restriksjoner, som i så fall er offentlig lovbestemt og tinglyst, vil kunne føre til strenge reaksjoner samt muligheten for at forekomsten vil bli stengt for enhver form for innsamling.

Kategori 2 er forekomster med stor faglig og undervisningsmessig verdi, men som p.g.a. sin størrelse ikke står i direkte fare for å bli ødelagt. Disse vil kunne brukes til undervisning og innsamling i lignende omfang som nevnt ovenfor uten at dette truer forekomsten. I tilfelle overgrep på forekomsten, slik at den faglige verdien står i fare for å bli ødelagt, er det meningen at de nødvendige papirer for totalt vern er klare for at et vern skal kunne iverksettes på meget kort varsel.

Kategori 3 vil omhandle forekomster som er interessante vitenskapelig og undervisningsmessig sett, men ikke av en slik betydning at et vern er påkrevd. Lokale myndigheter, veivesen o.a. bør varsles om disse slik at de i sin planlegging kan sørge for at forekomstene ikke vil bli nedbygd eller skadet ved anleggsvirksomhet, uttak av fyllmasse, pukk e.l.

Det vil her ikke være noen offentlige restriksjoner på innsamling av materiell. Det vil derfor være opp til grunneieren å gi tillatelse til innsamling.

Kategori 4 er forekomster som inntil videre vil bli hemmeligholdt. Dette p.g.a. at de idag ikke er alminnelig kjent, og en offentlig registrering vil, med den oppmerksomhet det vekker, lett kunne virke mot sin hensikt. Opplysninger om slike forekomster vil bli holdt tilbake i miljøverndepartementet og ikke bli kjent i den offentlige administrasjonen.



Vi går over til 2 spalter: —

NAGS-nytt nr. 2 1981, vil få en litt annen utforming ved at vi går over til å bruke 2 i stedet for 1 spalte. Dette medfører at annonsene vil få litt andre formater.

**Annonseformater:**

	bredde	høyde
1/1-side:	123 x	182 mm
1/2-side:	123 x	89 mm
1/4-side:	60 x	89 mm

**Har du kjøpt NAGS-nål?**

*Mange foreninger har nå NAGS-nålen for salg.*

*Bær den når du er i et geologisk miljø!*

**OBS!**

**Steinmessen i Skien er flyttet til Skienshallen!**

## NORSK STEINMORAL.

Av Torgeir T. Garmo.

—Når ein sjølv sit i glasshus, skal det vera lite klokt å kaste stein—. Som mineralhandlar burde eg derfor ha vett nok til å halde meg borte frå dette temaet, men når eg likevel tek det opp, er det fordi eg har lyst til å kunne vandre fritt omkring og samle stein også i framtida. Og fordi eg er redd for at ein aukande misbruk av dagens samlarfridom snart kan føre til svært strenge restriksjonar, meiner eg dette er ein problematikk NAGS bør ta opp til drøfting medan det ennå er tid.

Litt forenkla kan problematikken skisserast slik:

- 1 Tilhøve mellom samlarar og ressursane (dvs. ulike typer forekomster)
- 2 Tilhøve mellom samlarar og dei ulike verneomsyn (dvs. repr. v/musea)
- 3 Tilhøve mellom samlarar og grunneigarar.
- 4 Tilhøve mellom samlarar og forhandlarar.

Det nyttar ikkje i ein stutt artikkel å behandle grundig heile dette sakskomplekset, eg skal derfor her berre kaste fram nokre få tankar til vidare debatt.

# STENSLIPING

Norges nye »nasjonalhobby». Stikk innom oss og se vårt store utvalg til rimelige priser.

- Slipeutstyr
- Råsten
- Innfatninger
- Mineraler
- Stensmykker
- Presangartikler
- Cabochoner i norsk sten og mye mer

# GEO-HOBBY

Trondheimsvn. 6, Oslo 5.

Tlf. (02) 37 67 88

Åpent: 10.00 – 16.00 (13.00)

Mandag stengt.

1. Blandt anna talet på medlemmer i NAGS tyder på at det raskt blir fleire steinsamlarar her i landet, samstundes aukar trafikken frå utlandet sterkt. Og sjølv om det stadig blir funne fleire forekomster, er det eit faktum at den totale mengda av slipemateriale/mineralar er begrensa. Når det såleis blir fleire å dele på, må det sjølv sagt bli mindre på kvar enkelt.

Dette faktum har hittil vore motvirka av at det har dukka opp så mykje nytt i vegskjæringar/tomtefelt osv. Desse »nye» forekomstene har oftast berre kort levetid, dvs. at dei er tilgjengele i anleggstida. Dei »klassiske» forekomstene er helst slike som er oppdaga/drivne for eit par mannsaldre sia, t.d. vesuvianen på Hamrefjell. Dagens samlarar har kjemt tippene gong på gong slik at dei nå tek til å bli temmeleg renska. Nye mineral-stuffar må derfor truleg koma frå gruver/steinbrot i drift eller frå anlegg. Få norske forekomster er slike at dei tåler uttak over lengre tid eller i stor skala. Dei bør derfor drivast smått, slik at dei rekk inn i framtida til nye samlarar. Storeksport av norske mineralar vil øydeleggje for alle som ikkje har rask profitt for auga da prisen da går ned til eit minimum, – også for dei som prøver å bytte med materialet seinare.

2. Etter mi meining må det vera sjølv sagt at private samle-/profittinteresser må vike for offentleg, dvs. at steinsamlarar må respektere fullt ut at ein del forekomster som har stor estetisk og/eller vitenskapeleg verdi, slik som Låven og Helgehornet (i Åheim). Det som stundom kan diskuteras er om ei slik fredning skal omfatte berre fast fjell, eller også tippaugar. Etter mi mening er det siste meir enn tvilsomt, i mange tilfelle vil tidlegare utskote materiale ofte forvitre fort. I alle fall må det reagerast langt strengare på brot enn hittil, ellers blir ei fredning berre gratisarbeid for småkjeltringar som alltid tek seg til rettes med eit stort fleirtal av steinsamlarane elles fylgjer spelets reglar.

Det er også viktig at Staten/Musea ikkje går for langt med fredningar, da vil respekten for freda forekomster minke og den enkelte vil kjenne det som eit nytt overgrep på »formyndarstaten». Samtidig blir presset enda større på att-



**FOSSHEIM STEINSENTER, 2686 LOM**

**Tlf.: (062) - 11 205**



**VI HELD OPPE KVAR DAG I SESONGEN, OGSÅ SUNDAGAR  
FOR 1981 SER KURSPROGRAMMET VÅRT SLIK UT:**

- 27/5 - 31/5 – Steintreff. Pris 2 dg. - kr. 320,-, 3 dg. - kr. 450,-, 4 dg. - kr. 560,-
- 4/6 - 8/6 – Slipekurs. Pris 4 dg. heilpensjon m/undervisning kr. 960,-
- 5/7 - 19/7 – Aktivitetsveker. Tur med kjentmann kvar dag.
- 6/8 - 10/8 – Slipekurs. Prisar som for fyrste kurset.
- 8/8 - 15/8 – Geologikurs. 7 dg. heilpensjon m/undervisning, kr. 1480,-
- 10/9 - 13/9 – Steintreff. Prisar som for vårens steintreff.

**SKRIV ELLER RING ETTER NÆRARE OPPLYSNINGAR.**



verande forekomster. Truleg ville det vera ein fordel om NAGS hadde eit medlem i »fredningsgruppa» på musea. Da kunne samarbeidet kanskje bli så bra mellom samlarane og musea at det vart ein sjølv sagt ting for dei fleste at musea skulle ha minst ein godstuff av kvart nytt funn!

3. Sist haust vart smaragdgruvene ved Minnesund stengde for samlarar, og mange andre stader har det heitt seg at det har vore uråd å få koma inn siste åra.

Vanlegvis heiter det seg at grunneigaren er »heilt håplaus» dersom han ikkje vil ha framandfolk rennande på eigedomen sin i tide og utide. På Byrud har det i fleire år vore ei kasse der samlarar betalde ein symbolsk sum for å plukke. Dette har vore ei grei ordning, men enkelte har kome med heile slekta og slegi seg til for ei vekes tid, framleis for kr. 10,—. På denne tida har dei grave seg fram så større tre har gått over ende, og dei har lagt att søppel i store mengder. I det heile ser det ut til at mange samlarar trur dei har ein grunnlovsfesta rett til å fylle bilen sin med stein der dei vil, gratis og franko, og forlate staden tilsvina av søppel og ekskrement.

Det er heilt sikkert at dersom NAGS sjølv ikkje tek opp denne problematikken og prøver å skaffe avtaler med aktuelle grunneigarar, vil fleire og fleire forekomster bli stengde dei neste åra, og kom berre ikkje og fortel meg om alle dei håplause grunneigarane. I løpet av dei siste 15 åra har eg sjølv vore innom dei fleste av mineralforekomstene sør for Narvik. Dei aller fleste stader har vi greitt funne fram til grunneigaren, og ein (!) gong har eg fått nei til å hente stein.

At ein tilbyr ei rimeleg betaling for det ein tek med, er etter mi meining sjølv sagt. Og »rimeleg betaling» er ikkje den prisen industrien betaler, det er trass alt få av oss som treng dei mengdene. Her kunne NAGS sikkert koma fram til eit »mønster».

## **NORSK STEIN-HOBBY**

**VALDRESGATE 2, OSLO 4.**

STORT UTVALG I UTSTYR FOR:

SMYKKESTEINSLIPING,  
TROMLING OG SAGING.

SØLV OG FATNINGER  
FOR SMYKKELAGING.

DEMONSTRASJON OG KURS  
GIS I VÅRT SLIPEVERKSTED.

TLF. 35 26 29.

ÅPNINGSTIDER:

MANDAG OG ONSDAG KL. 14.00 – 19.00, LØRDAG KL. 10.00 – 15.00



4. Kva plass har så mineralhandlarane i dette bilete?

Ofte, som i USA, kan forhandlarane virke som ein mellommann mellom samlarane og grunneigaren/forekomstene. Dvs. at mineralhandlarane kan vera den som gjev løyve/informasjon, og butikken kan fungere som ein samlingsstad for folk med felles interesse. Dei fleste steinhandlarar i landet vårt har nå ein vesentleg del av salget sitt frå maskiner og utstyr, men dei har også eit tilbod av norske og utanlandske mineral/slipemateriale. På denne måten hjelper steinhandlarane til å gjere hobbyen rikare, gjev idear og impulsar og skaffar ofte fram materiale som elles aldri ville vore tilgjengeleg.

I Noreg, som i mange andre land, går ein stadig større del av omsetninga for seg ved salg og bytte på messer. Dette er vel og bra, men det kan bli vanskeleg dersom det økonomiske aspektet heilt skal få overtaket i hobbyen. Og som steinhandlar vil eg understreka at vi som er registrerte næringsdrivande med moms og skatt sjølvsagt ikkje alltid kan konkurrere på prisane med dei som har steinsalg som rein hobby. Dersom for mange tek til å selja på si (utan avgifter), kan også dette tvinge fram kontrolltiltak frå myndighetene (som i Østerrike), derfor bør nok ein del snart bestemme seg om dei vil bli registrerte steinhandlarar eller samlarar på hobbybasis, elles gjer dei i lengda den hobbyen dei har valgt ei dårleg teneste.

Og, alle saman bør vi innsjå at vi forvaltar ein av naturens vakraste eingongsressursar.



**VELKOMMEN TIL  
STEINFORRETNING PÅ FAGERNES.**

**Ola's**



**IMPORT & AGENTUR  
STEIN - SMYKKER - MINERALER  
SLIPEUTSTYR**

**SLIPE-OG SAGEUTSTYR  
STEIN-TROMLERE  
RÅSTEIN (Ca. 70 typer)  
FATNINGER  
KNOW HOW (12 års erfaring)  
MINERALER  
STORT UTVALG I SMYKKER  
STEINBORD  
PYNTEGJENSTANDER**

**KVALITET TIL  
RIKTIGE PRISER**

POSTORDRE:  
BE OM KATALOG KR. 10,-  
SOM BLIR REFUNDERT  
VED KJØP AV UTSTYR.

Tlf. 061 52900/1809  
2900 FAGERNES



## MEDLEMSFORENINGER - FEBRUAR 1981

### **Bergen og Omegn Geologiforening,**

Postboks 9, 5042 Fjøsanger.

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

**Fredrikstad Geologiforening,** Postboks 43, 1651 Sellebakk.

### **Gjøvik og Omland Geologiforening,**

Formann: Rolf Bjørn Nielsen, Bassinveien 8b, 2800 Gjøvik.

**Halden Geologiforening,** Postboks 232, 1751 Halden

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

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

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

**Nordfjord Geologiforening,** Forkvinne: Martha Røyset, 6880 Stryn.

### **Odda Amatørgeologiske Forening,**

Formann: Odd Eide, Eitrheimsneset, 5750 Odda.

**Oslo og Omegn Geologiforening,** Postboks 3688 Gamlebyen, Oslo 1

### **Ringerike Geologiforening,**

Formann: Jan Solgård, Owrensgt.18, 3500 Hønefoss.

### **Stavanger og Omegn Geologiforening**

Jan Erik Ophus, Roald Amundsensgt.28a, 4300 Sandnes.

### **Sunnhordaland Amatørgeologiske Forening,**

Formann: Harald Breivik, Adlandslio 42, 5400 Stord.

### **Sørlandets Geologiforening,**

Formann: Per Myrann, Dømmesmoen, 4890 Grimstad.

**Telemark Geologiforening,** Postboks 1079, 3701 Skien

**Trøndelag Amatørgeologiske Forening,** Postboks 953, 7001 Trondheim.

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

### **Ålesund og Omegn Geologiforening,**

Formann: Ørnulv Fjellidal, Johs.Årflotsgt.21c, 6000 Ålesund.



*Forside: Aurichalcitt (10 x 8 cm),  
Konnerudkollen.  
Samling og foto: Knut Eldjarn.*

*Bakside: Flusspat-krystall (1 cm) på  
kalkspat, Konnerudkollen.  
Samling og foto: Knut Eldjarn.*