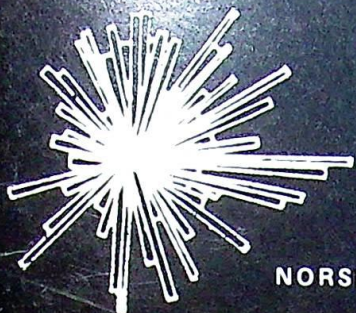


ISSN 0333 - 4



# NAGS NYTT

NORSKE AMATØRGEOLOGERS SAMMENSLUTNING



LØSSALG KR. 10,-

OKTOBER - DESEMBER 1983

10. ÅRGANG NR. 4

## **NAGS-nytt's Redaksjon**

*Alle henvendelser til redaktøren.*

**Redaktør:** *Freddy Egsæter, Bevervn. 27, Oslo 5*

*- Tlf. (02) 25 31 27*

*Kontor: (03) 84 54 26 - kl. 9.00 - 15.00*

**Annonser:** *Tom Hoel, Hvalstadåsen 3, 1364 Hvalstad*

*Tlf (02) 84 62 60 - kl. 8.00 - 16.00*

**Redaksjonskomité:** *Ann-Mari Egsæter, Bevervn. 27, Oslo 5*

*- Tlf. (02) 25 31 27*

*Knut Eldjarn, Blinken 43, 1349 Rykkin*

*Tlf. (02) 13 34 96 etter 16.00.*

*Karina Strømmen, Maria Dehlies vei 33, Oslo 10*

*Tlf. (02) 16 32 47 etter 16.00.*

**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. Enkelt personer kan tegne medlemskap i NAGS og vil da få tilsendt NAGS-nytt direkte. Pris kr. 35,- pr. år.**

**All innbetaling skjer over postgirokonto nr. 5747324.**

## **NAGS Sekretariat v. Moss og Omegn Geologisk Forening**

*Sekretariatets sammensetning:*

*Formann: Peder Voll, Blåbærstien 10, 1500 Moss*

*Sekretær: Egil Jensen, Storgt. 15, 1500 Moss.*

*Kasserer: Tore B. Olsen, P.B. 610 Høyden, 1500 Moss.*

## **NAGS**

NAGS står for Norske Amatørgeologers Sammenheng og som er en samling av de fleste amatørgeologiske foreninger rundt om i Norge. NAGS er et rådgivende og koordinerende organ for medlemsforeningene. Representanter for foreningene møtes to ganger i året for å drøfte saker av felles interesse.

Årsmøtet i NAGS avholdes om høsten, samtidig med den nordiske stein- og mineralmesse, som NAGS er medarrangør av. Årsmøtet velger en forening som er ansvarlig for et Sekretariat. Sekretariatet består av formann, sekretær og kasserer. Funksjonstiden er to år. Sekretariatet skal representere foreningene utad i saker hvor foreningene står samlet. Alle kan bidra med stoff til NAGS-nytt. Det er ønskelig med mest mulig variert stoff, f.eks. illustrasjoner, artikler med faglig innhold, foreningsaktiviteter, bokanmeldelser, annonser etc. NAGS-nytt's redaktør velger innhold og står for administrasjon av tidsskriftet. Han velger også redaksjonskomité. Redaktøren velges på årsmøtet og er også representert her.



## INNHold

## Side

<b>Siden sist</b> . . . . .	<b>3</b>	<b>Om NAGS-Nytt,</b> . . . . .	<b>24</b>
<b>Oljeskifer og kildebergarter</b> . . . . .	<b>4</b>	Av Kristen Grøtte	
Av førstekonservator Inge Bryhni		<b>Fredet,</b> Av Claus Christiansen . . .	<b>26</b>
Illustrasjoner av Tor Wilthill		<b>Langskår i jordskorpa</b> . . . . .	<b>26</b>
Fra Esso Perspektiv 2-81.		Av John Herman Paxal	
<b>Kalsitt fra Osa, Åmot i Hedmark</b> . 12		<b>Forsteinet tre i Bjørkedalen?</b> . . .	<b>28</b>
Av Arne Moløkken		Av førstekonservator Inge Bryhni	
<b>På ekskursjon under</b>		Sunnmørsposten 21-8-1953	
<b>Gaustadtoppen</b> . . . . .	<b>16</b>	<b>Tilnærming til Pyreneene.</b> . . . .	<b>32</b>
Av 7-ls.		Av John Herman Paxal	
<b>Til Bergverksinteresserte</b>		<b>Agatiserte koraller</b> . . . . .	<b>32</b>
<b>utenom Kongsberg</b> . . . . .	<b>20</b>	Av førstekonservator Inge Bryhni	
Av Svein Braaten			
<b>Forsøksdyrking av fersk-</b>			
<b>vannsmuslinger i USA</b> . . . . .	<b>22</b>		
Av Bjørn Strømnes.			
Etter «International Gemological			
Symposium, Proceedings 1982».			

---

## SIDEN SIST

God jul, må vi i redaksjonen få ønske dere alle, som sitter og venter på nummer fire i de tusen hjem. Den som venter på noe godt venter ikke forgyeves.

Nå som uteaktivitetene er innskrenket, vil vel rydding, sortering og skriving av artikler til NAGS-Nytt stå på programmet. Du passer vel på å rydde og sortere? Hvorfor kan ikke du skrive, om ett eller annet, som du har vært med på mens du har hatt interesse for stein?

En vi må sende en stor takk til i den anledningen er førstekonservator Inge Bryhni, for hans gode og vel-skrevne artikler, som han lar oss trykke.

I dette nummeret har vi gleden av å gjengi tre artikler, som han har vært mester for. Det som best markerer bredden og jevnheten i hans skribentvirksomhet er at artikkelen «Forsteinet tre i Bjørkedalen» er over tredive år gammel.

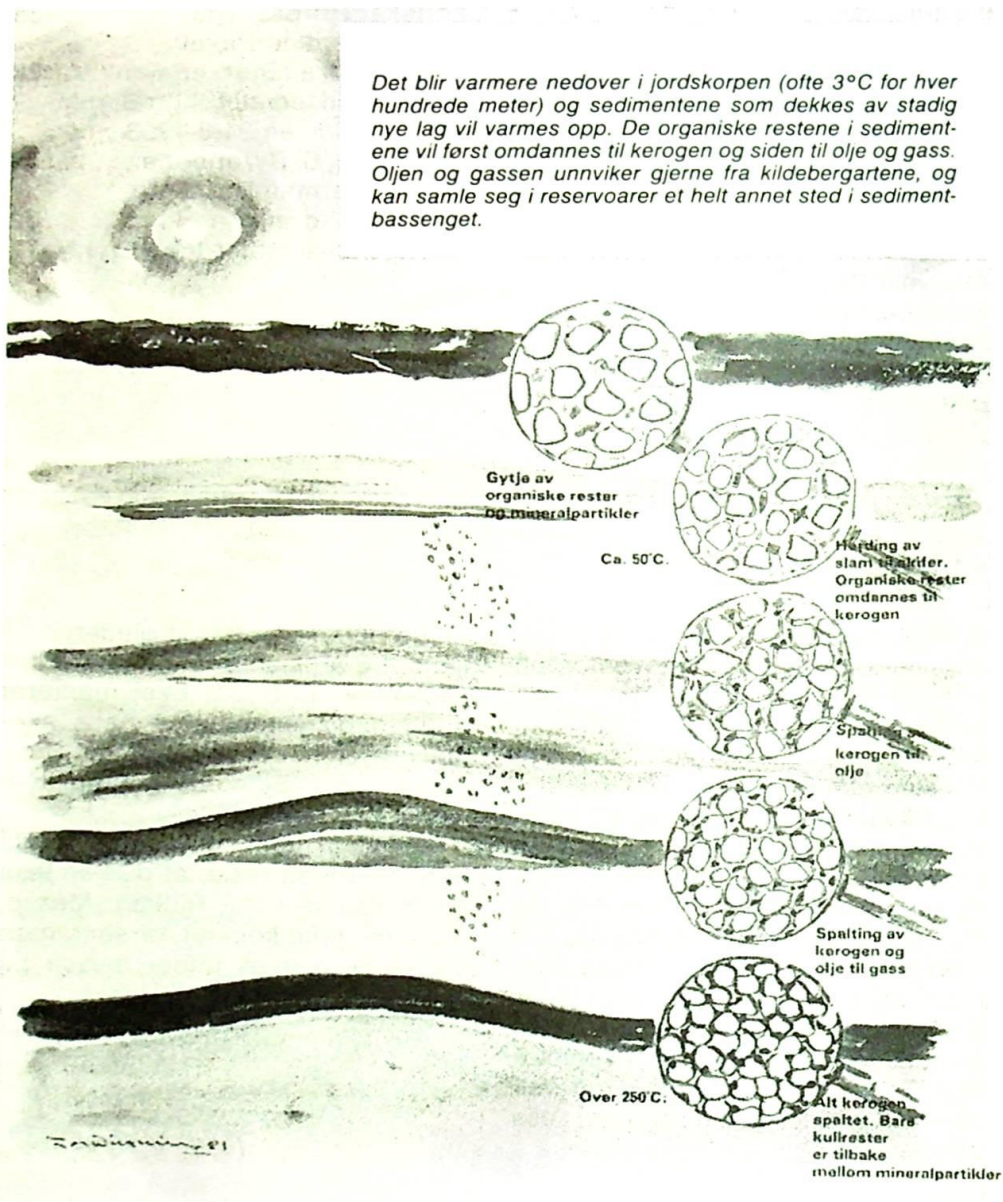
Er vi heldige med utgivelsen, vil du få dette bladet så raskt, at du kan lese om minimessen på Rjukan. Messeopplysningene kom alt for sent, men jeg håper vi sees under messa på Rjukan.

*Red.*

# OLJESKIFER OG KILDEBERGARTER

FRA ESSO PERSPEKTIV 2-81.

AV INGE BRYHNI, ILLUSTRASJONER TOR WILTHILL.





# HVORDAN SEDIMENTENE UTVIKLET SEG

I California fins en bergart som består av gjennomsnittlig 15% olje og forøvrig bare skall av kiselalger. Enkeltvis er kiselalgene (eller diatomeene) for små til at vi kan se dem uten mikroskop, men i California har de bygget opp et stenlag som er opptil 370 meter tykt. En regner med å utvinne 300 millioner tonn petroleum fra denne bergarten over en periode på 45 år (produksjon på 20 000 fat pr. dag). Oljen skal trekkes ut med et oppløsningsmiddel eller utvinnes ved å varme opp stenen i store beholdere (retorter).

Kiselalge-avleiringen i California er et sjeldent eksempel på at en stenart kan være såvel kildebergart som reservoar for petroleum. Oljen er dannet ved nedbrytning av det organiske materialet i algene, og den har funnet plass inne i de mikroskopisk små skallene eller i porene mellom dem. Petroleum vil imidlertid vanligvis være å finne i et reservoar et helt annet sted enn der hvor det opprinnelig ble dannet.

## Kildebergarter

Viktige forutsetninger for å få dannet en forekomst av petroleum er at det er avleiret kalk, slam, mudder, leire og sand (sedimenter) i et tykt «sediment-basseng», og at det i dette fins lag med høye innhold av mikroskopisk små planter og dyr som ble nedbrudt og avleiret under oksygenfattede forhold. Det er disse lag som representerer kildebergartene i sediment-bassenget.

Med kildebergarter mener vi et fin-kornet sediment som - der det ligger i dag - har avgitt tilstrekkelig mengde

olje eller gass til å danne en petroleumforekomst. Hvis en tilsvarende bergart ikke er blitt oppvarmet tilstrekkelig i naturen til å ha avgitt petroleum, vil vi heller snakke om et kerogen-rikt sediment eller en «oljeskifer». Under leting etter petroleum må vi derfor spørre:

- Fins det i sediment-bassenget lag med rikelig organisk materiale og av riktig slag?
- Har de noen steder vært på tilstrekkelig dyp til at det organiske materialet kan ha blitt modnet til olje eller gass?
- Er bergarten tilstrekkelig utett til at oljen eller gassen kan ha stukket av og samlet seg et annet sted?

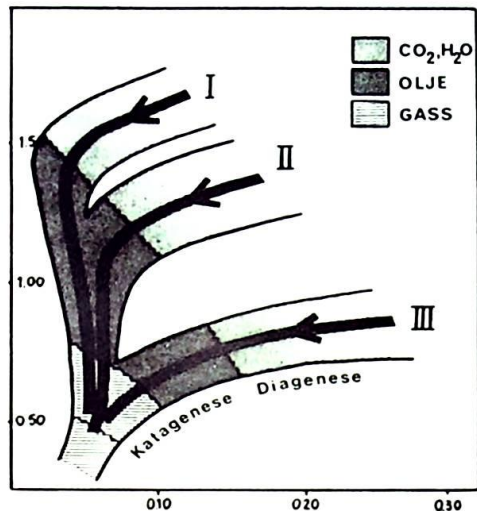
For å ta stilling til slike spørsmål må petroleumgeologen gå nøye inn på hva som skjer under modningen av det organiske innholdet i sedimentene til olje og gass.

Levende organismer består kjemisk sett av proteiner (eggehviteoffer), karbohydrater (sukker, stivelse, cellulose) og lipider (fett, voks etc.). Av disse er lipidene minst oppløselige i vann og vil derfor bli anriket i forhold til de andre etterhvert som organiske rester samler seg i bunnslammet i havet eller innsjøer. Små mineralpartikler som faller gjennom vannsøylen, kan ha særlig betydning ved at de river med seg noe av de organiske rester (særlig lipidene) som svever omkring i vannet. Under vekten av yngre avleiringer og forhøyet temperatur på dypet, vil disse organiske restene etterhvert omdannes til kerogen - forløperen for olje eller gass.

## Kerogen

Hva er så kerogen, som antas å være den aller mest utbredte form for organisk karbon på Jorden? Egentlig et voksaktig stoff som er så finfordelt i de sedimentære bergartene at vi knapt kan se det. La oss utsette en kalksten eller leirskifer for brutal behandling med saltsyre og flussyre: Mineralpartiklene etses da vekk og bare et fint brunlig til beksvart pulver blir igjen. Dette er kerogenet i bergartene. I store trekk er det to hovedtyper: Sapropelisk kerogen som er omdanningsprodukt hovedsakelig av planteplankton under oksygenfattige forhold og Humisk kerogen som er dannet fra landplanter under mer oksygenrike forhold. Olje og gass er for det meste dannet fra sapropelisk kerogen, mens humisk kerogen gir stenkull og noe gass, men ikke olje. Kerogen er et makromolekyl som består av karbon (C) og hydrogen (H), litt oksygen (O) og mindre mengder svovel og nitrogen. Ved kjemisk analyse vil vi kunne karakterisere kerogenet nærmere som Type I, II og III. Type I er strukturløs (amorf) eller har gjennkjennbare algerester. Den er den «beste» for videre utvikling til petroleum fordi den inneholder forholdsvis mye hydrogen i forhold til karbon (mye av normale eller forgrenete parafiner). Type III har lite hydrogen og gir eventuelt bare gass.

Etter hvert som sedimentene blir overliret av stadig nye lag og kommer på store dyp, blir de varmet opp. Kerogenet begynner å avgi først olje og gass og siden bare gass. Derved blir det forholdsvis mindre hydrogen i det gjenværende mer kullaktige kerogen (se Fig.). Petroleumsdannelsen vil kunne fortsette inntil forholdet mellom hydrogen og karbon i keroge-



Skjema for omdannelse av kerogen med stigende temperatur på dyptet av et sediment-basseng. Det organiske materialet vil modne som vist ved sorte piler for de tre typer kerogen. Type I og II, som består av lipidrikt, amorf materiale og algerester (sapropelisk kerogen) har et høyt innhold av hydrogen og kan gi mye petroleum. Type III, som inneholder mer treaktig materiale (humisk kerogen) har lavere innhold av hydrogen og vil gi lite petroleum (eventuelt bare gass).

net er sunket til en verdi på ca. 0.45. Blir det enda lavere, vil det ikke bli dannet mer olje, men kanskje ennå noe gass. Jo høyere hydrogenkarbon forholdet var opprinnelig, desto mer petroleum vil kerogenet kunne avgi (eller ha avgitt som kildebergart).

Kjemisk analyse vil derfor kunne gi svar på om kerogenet opprinnelig var av en type som kunne avgi olje eller gass og eventuelt hvor langt modningen er kommet. Fargen og glansen av kerogenet eller planterestene vil kunne vise hvor høy temperaturen har vært. Er kerogenet av en «god» type og langt fremskredet i modningsprosessen, kan petroleum kanskje ha vandret fra kildebergarten til en forekomst et annet sted i sedimentasjonsbassenget. Kerogenanalyse er derfor viktig for at vi skal



kunne danne oss et bilde av hvilke muligheter et sedimentasjonsbas-seng eller mindre leteområder byr på.

### **Kildebergartene i Nordsjøen**

Fra Syd-England gjennom Nederland og Tyskland og Polen går det et belte med tallrike forekomster av gass. Gassen er kommet fra de opptil 3.500 meter tykke kullførende avleiringerne. «Coal Measures», som ligger umiddelbart under forekomstene. I sentrale og nordre deler av Nordsjøen er de store olje- og gassfeltene hovedsakelig knyttet til «Sentralgraven» og «Vikinggraven». Disse langstrakte gravforsekningene med særlig tykke sedimentmasser begynte å danne seg som rifter i jordskorpen i midten av Trias-tiden (ca 220 millioner år siden). Grunnen fortsatte å synke og riftene er nå fylt med flere kilometer

tykke avleiringer.

Kildebergarten til forekomstene i Sentralgraven og Vikinggraven er en skifer som kalles for «Kimmeridgean Shale»; - opprinnelig et dypvannsmudder med mye organisk materiale avleiret i siste del av Juratiden (ca 150 millioner år siden). Skiferen er tynn, umoden eller mangler helt langs flankene av gravforsenkningene, men er tykk og passende dypt begravet langs etter midten. Allerede i slutten av Kritt-tiden (ca 65 millioner år tilbake) var Kimmeridgean-skiferen kommet på så stort dyp at oljen begynte å pipe ut av den, og ennå i dag spaltes nok kerogenet i de grunnere dalene av gravforsenkningene. Vi kan si at det under hele Sentralgraven og Vikinggraven er et aktivt «hydrokarbonkjøkken» hvor petroleum er dannet eller fortsatt dannes fra kerogenet i Kimmeridgean-skiferen.

# **STEIN - EN EVENTYRLIG HOBBY**

**VI HAR ALT DU TRENGER  
DET NYE DIAMANTSAGBLADET STAR FAMAD 5**



SLIPEBORD OG SAGER FOR KURS OG SKOLER  
«STAR» OG «GRAVES» HOBBYMASKINER  
RÅSTEIN, MINERALER, BEARBEIDET STEIN,  
INNFATNINGER, SMYKKER OG GAVEARTIKLER

## **B. GJERSTAD**

**UTSTYR FOR SMYKKESTEINSLIPING**

FORRETNING: KIRKEVEIEN 63, 1344 HASLUM  
POSTADRESSE: SØRHALLA 20, 1344 HASLUM  
TELEFON (02) 53 36 86

Dessverre for danskene går skiferen over i avleiringer med lavere innhold av organisk materiale i den danske sektor.

### **Oljeskifer**

Sedimenter som har blitt liggende nær overflaten med liten overleiring av yngre lag, vil ennå ikke ha avgitt petroleum. Olje og gass dannes først når kerogenet er blitt utsatt for en temperatur på minst 50°C (dvs. vært på mer enn en halvannen kilometers dyp) gjennom geologiske tidsrom. Men har ikke naturen selv sørget for å ta knekken på kerogenet, kan vi gjøre det, ved oppvarming. Ved høy temperatur vil nemlig kerogenet spaltes og drives ut, som damp, og den dampen vil ved avkjøling kunne gi olje og gass.

En bergart som kan gi olje i økonomisk mengde ved oppvarming, kalles for oljeskifer. Mange er virkelige skifre mens andre er mer massive, karbonat-rike slamstener. Kerogenet er i mange tilfelle algerester og svarer kjemisk til Type I og II, dvs. organisk materiale med forholdsvis rikelig hydrogen i forhold til karbon. De fleste kjente oljeskifre ble opprinnelig avsatt som slam i innlandssjøer, grunne hav og laguner.

I forrige århundre var det adskillig produksjon av skiferolje, - bare i USA var det i 1859 hele 53 selskaper som laget olje av skifer. Men i løpet av dette året gjorde oberst Drake sitt funn hvor råoljen strømmet opp av en borebrønn helt av seg selv, og skiferoljen ble med ett slag konkurranseudyktig. Det skulle gå mer enn hundre år før den for alvor kunne ta opp konkurransen igjen.

Idag utvinnes det olje fra skifer bare i Kina og i Estland - men det er ingen

tvil om at skiferoljen snart vil gjøre seg sterkere gjeldende på markedet. Sålenge prisene på råolje ennå var lave i 1960-70-årene, hadde det liten hensikt å lage olje fra skifer, men med mangedoblete oljepriser og politisk ustabilitet i flere av leverandørlandene er det naturlig man nå har tatt opp produksjon av skiferolje til fornyet vurdering. Reservene er enorme: fra de idag kjente forekomstene av oljeskifer vil man kunne utvinne ialt 530 milliarder m<sup>3</sup> olje. Det aller meste av denne naturrikdom finnes i USA, Canada og Brazil.

Når olje drives ut av stenen ved oppvarming, er det naturens egen modning av kerogen som etterlignes. Men mens naturen trenger temperaturer på 50-250°C, millioner av år og ikke nødvendigvis bergarter med høye kerogen-innhold, må vi ty til temperaturer på omkring 500°C og meget kerogen-rike bergarter for å få prosessen til å gå raskt og økonomisk. For at det skal lønne seg å varme opp en oljeskifer, må den kunne avgi mer energi i form av petroleum enn den selv trenger til oppvarmingen. Det vil i praksis si at oljeskiferen må ha minst 2.5 % eller helst mer enn 5% organisk materiale som kan omdannes til olje. Dette betyr at bergarten må kunne avgi minst 25 l olje pr. tonn for å kunne kalles oljeskifer.

### **Verdens største oljeskiferforekomst**

Den største forekomsten av oljeskifer er Green River-formasjonen i USA. Den inneholder over 300 milliarder tonn potensiell olje i en båndet karbonatrik bergart dannet som et kalkslam på bunnen av en stor ferskvannsjø i Colorado, Utah og Wyo-



ming en gang i Tertiærtiden. Det investeres nå 1.8 milliarder dollar i et prosjekt som tar sikte på å utvinne over 500 millioner fat olje over en 30-års periode fra 1985 av. «Malmen» inneholder nærmere 100 liter olje pr. tonn.

To metoder er under utvikling. Ved den ene vil oljeskiferen brytes i dagbrudd eller tunneldrift, knuses og varmes opp i retorter. Kerogenet spaltes og bringes til å reagere med ekstra tilført hydrogen før den avkjøles og raffineres til bensin, dieselolje og flybensin. Ulempen ved denne metoden er at det blir store mengder avfall. Dette unngås ved den andre metoden, hvor hele utvinningen foregår nede i berggrunnen, f.eks. ved at oljeskiferen knuses og varmes opp der den ligger under overflaten. Varm damp og varm luft presses ned, mens det frigjorte oljen pumpes



Sten stinn av olje! Denne stenen fra Green River-området i USA veier 9 kg og kan forventes å gi noe under én liter olje ved oppvarming. Forekomsten ved Green River er verdens største i sitt slag, og inneholder 300 milliarder tonn olje (nok til 100 års forbruk etter dagens nivå). Foto: BR. Elgvad.

**RÅSTEIN - INNFATNINGER  
KJEDER - ARMBÅND - NÅLER  
GAVEARTIKLER**

**MINERALER:  
NORSKE - UTENLANDSKE**

**MASKINER OG  
UTSTYR FOR  
STEINSLIPING**

**ÅPNINGSTIDER:**  
Fra kl. 14<sup>00</sup> - 18<sup>00</sup>  
Lørdag 10<sup>00</sup> - 15<sup>00</sup>  
Mandag stengt



*Velkommen til*

**BERGKRYPSTALLEN**

Øivind Larsen

Robergrønningen - N.Eik - 3109 Lofts-Eik



**TLF.**

**033-68773**

opp fra oppsamlingsbrønner eller tunneler i bunnen av gruen. Ved en variant av denne metoden planlegges det å sprengne skiferen istykker istedenfor kjempemessige «retorter» på størrelse med 30-etasjers husblokker. Dieselolje pumpes inn i toppen av den istykkersprengte massen sammen med luft og vanddamp. Det tennes på, og brannen eter seg langsomt nedover med en varmefront foran seg som driver oljen ut av stenmassene. Den syntetiske råoljen kan tappes fra tunnelen i bunnen av «retorten». Etter ca. 300 dager vil brannen ha trengt helt til bunns og ca. 175.000 fat olje vil ha blitt pumpet opp til overflaten. Ifølge planene vil en ha 60 «retorter» igang samtidig og derved få en samlet produksjon på 95.000 fat syntetisk olje om dagen.

### **Den svenske skiferoljen**

Sverige var tidlig ute med produksjon av olje fra skifer. Allerede i slutten av forrige århundre ble det etter et halvannet års drift fremstilt tilsammen 92 tonn olje ved oppvarming av alunskifer. Alunskiferen er dannet fra en kalkrik gytje som ble avleiret i grunne havområder som strakte seg fra de baltiske statene over til Mellom-Sverige for 500 millioner år siden. Gytjen med de delvis nedbrudte restene etter alger og marine smådyr ble i tidens løp omvandlet til en svart kerogenrik skifer. I Närke kan det opptil 15 m tykke skiferlaget deles i en lavere kerogenrik og en øvre uranrik del. Ved oppvarming gir skiferen i den øvre delen 6-7 vektprosent olje, mens den øvre delen gir 5 vektprosent olje.

I Estland er kerogenet mer modnet slik at alunskiferen har virket som kildebergart for olje- og gassforekom-

ster. I Norge, derimot, har varme og deformasjon nær beltet for den kaledonske fjellkjedeforldningen forlenget drevet ut det petroleum alunskiferen opprinnelig kunne avgi.

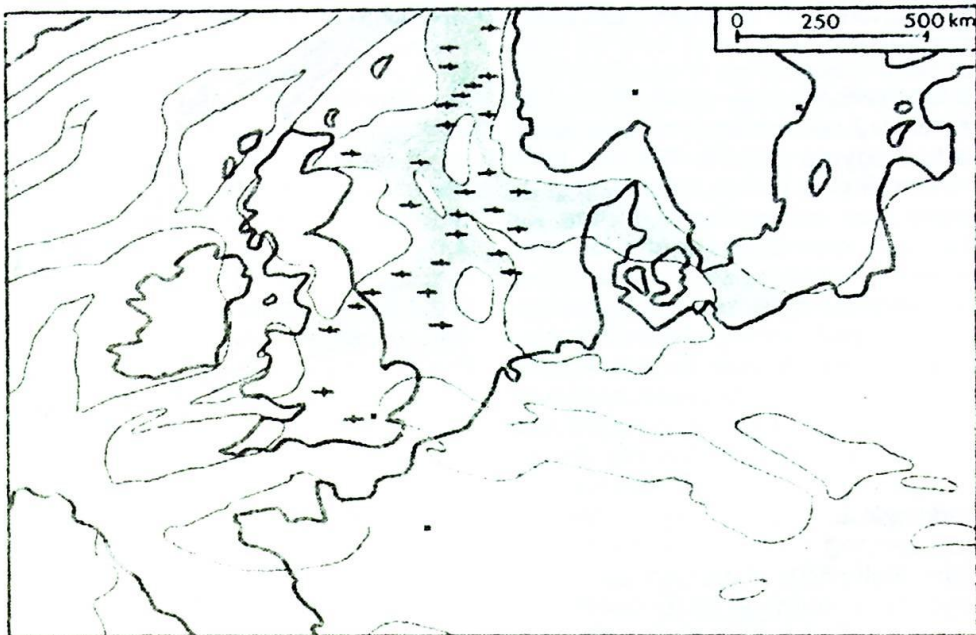
Problemene med tilførsel av drivstoff førte til at den svenske stat tok opp igjen skiferolje-produksjonen ved begynnelsen av annen verdenskrig, og svenske marinefartøyer kunne snart gå med svenskprodusert olje. Fabrikken ble videre utbygget etter at krigen tok slutt, og i 1958 var den årlige produksjonen kommet opp i 750 000 fat olje pluss verdifulle biprodukter som gass, svovel, kalk og amoniakk. Til dette gikk det med 3.5 millioner tonn skifer som ble brutt fra et kjempemessig dagbrudd i Kvärntorp, - i sin tid Skandinavias største dagbrudd. Hver dag ble ca 8.500 tonn skifer knust ned til grus-størrelse og transportert på belter til retorter, hvor den ble varmet opp uten lufttilførsel til 500-600°C. Kerogenet ble spaltet og dampen ble suget ut og avkjølt til olje og gass.

Skiferoljeproduksjonen i Sverige - som var et statlig foretagende - kunne imidlertid ikke konkurrere med billig importert olje i begynnelsen av 1960-årene. Driften ble lagt ned, men ressursene er der fremdeles. For hele Sverige regner en med reserver av oljeskifer for en produksjon av tilsammen 410 millioner tonn olje.

### **Hvor tar naturen energien fra?**

Ved teknikkens hjelp kan vi drive olje og gass ut av en kerogen-rik bergart. Til dette trengs det høy temperatur og derfor energi - gjerne olje eller kull som brennes. Naturen har modnet kerogen til olje og gass ved langt lavere temperaturer fra kildebergarter som kan ha vært langt fattigere. Hvor





*Nordvest-Europa i slutten av Jura-tiden, da den viktigste kildebergarten for forekomstene i Nordsjøen ble til. Mudder med mye organisk materiale (vist ved horisontale streker) ble avleiret på dypt vann i gravforsenkninger, særlig mellom Storbritania og Norge (Sentralgraven og Vikinggraven).*

har naturen hentet energien til denne omdannelsen? Svaret er at naturen har benyttet seg av den varmen som stadig strømmer fra dypet mot overflaten -geotermisk energi, eller i siste instans kjerneenergi.

Temperaturen stiger jo vanligvis med dypet, - oftest blir det ca 3°C varmere for hver 100 meter vi borer oss ned i jorden. Årsaken til dette er at alle bergarter inneholder små mengder radioaktive grunnstoffer. Når de radioaktive stoffene spaltes, vil de avgi varme som må ledes vekk. Dermed blir det en jevn varmestrøm mot overflaten og temperaturøkning mot dypet. Noe av denne energien vil benyttes til å varme opp de sedimentære bergartene og spalte kerogenet til olje og gass.

Petroleum er altså ikke bare tidligere tiders solenergi. Under modningen av de brunsvarte, voksaktige organiske restene i stenen til olje og gass har naturen også benyttet seg av energien fra atomenes indre. Når vi forbrenner petroleum, gjør vi oss derfor nytte også av tidligere tiders kjerneenergi!



# KALSITT FRA OSA, ÅMOT I HEDMARK

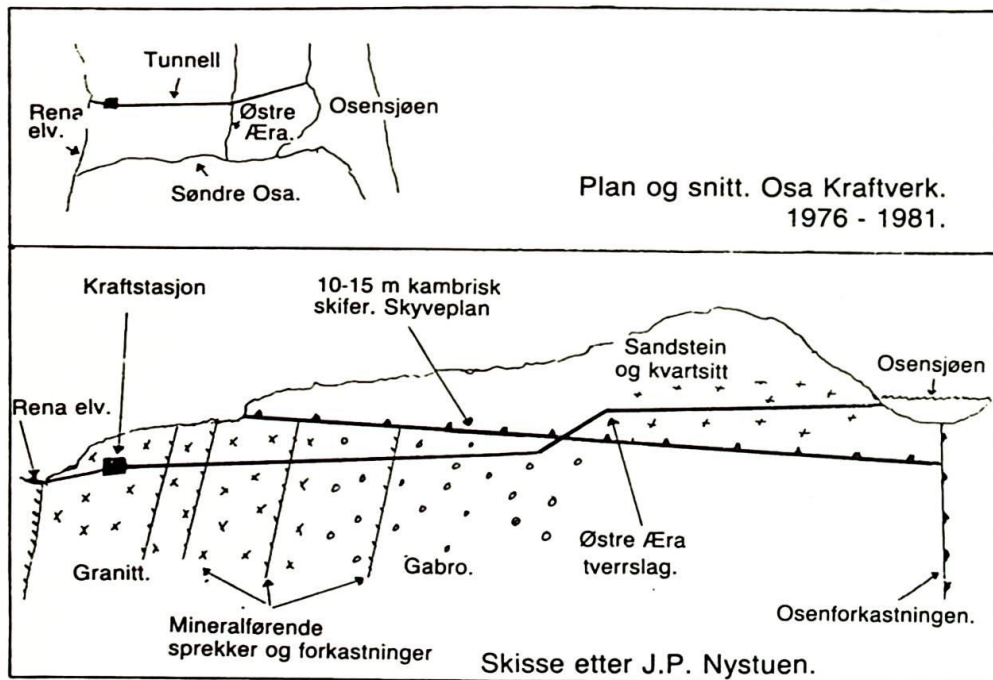
AV ARNE MOLØKKEN

Anleggsarbeiderne med Nye Osa kraftverk, nå omdøpt til Osa kraftverk, begynte i 1976. På den tiden var det få som kunne tenke seg at interessante mineralfunn kunne bli gjort der, men tipphaugene ble med jevne mellomrom besøkt både av enkeltpersoner og senere av Hedemarken Geologiforening. Ingenting nevneverdig ble funnet før senhøsten 1979, da ble det observert oppknust stilbitt og kalsitt på tipphaugen ved Østre Æra tverrslag. Det ble da tatt kontakt med Hedmark kraftverk, nå: Hedmark Energiverk, og anleggsledelsen, og med velvilje derfra fikk Bjørn Solli, Sjur Dagestad og undertegnede anledning til å undersøke tunnelen. Først noen data om selve kraftanlegget. Det er sprengt ut 15,9

km tilførseltunnel med 40 m<sup>2</sup> i tverrsnitt. I tillegg kommer 1,8 km for transport og adkomst. 750000 m<sup>3</sup> masse ble tatt ut. Grunnet mye oppsprukket fjell med vannførende sprekker ble 4,6 km av tunnelens tak og vegger støpt. Kraftverket produserer 272 GVH og har kostet 558 mil.. Fallhøyden er nær 200 m.

Fra Østre Æra og til Osensjøen består fjellet av lys grå til gråhvit kvartsitt. På sprekker i kvartsitten var det ofte avsatt vakre dendritter.

Vestover fra Østre Æra ble tunnelen drevet ganske bratt nedover. Nesten hele fallhøyden på 200 m ligger her. Tunnelen ble drevet gjennom et 10-15 tykt alunskiferlag av Kambro-Silurisk alder. I alunskiferen ble det funnet nevestore konkresjoner av





svovelkis, (pyritt). Ingen fossiler ble rapportert funnet. 20-30 m under alunskiferlaget ble tunnelen drevet videre nesten horisontalt.

Ved 3150 m fra tverrslaget skar tunnelen gjennom en nesten vertikal nord-syd gående forkastning i form av en delvis åpen sprekk. Forkastningen så ut til å ha foregått i minst to stadier da det var avleiret en horisontal «rygg» av kalsitt, (kalspat). «Ryggen» var 70 cm høyere oppe på den østlige sprekkside enn på den tilsvarende vestlige. Sprekken gikk over i en glideflate 2 m. inne i sydveggen av tunnelen men fortsatte nordover så langt man kunne se dvs. ca. 15 m der sprekken svingte litt mot øst. Gjennomsnittsbredden var ca. 15 cm og høyden ca. 6 m hvor den gikk over i en glideflate. Fjellet bestod her av ganske harde gabroide bergarter.

#### Mineraler.

Den svakt overhengende (vestlige) sprekkside var dekket av gyldengule kalsitt-krystaller på opptil 5 cm. Den oppvendende halvdel av krystallene var dekket med blanke mikrokrystal-

ler av apophyllitt. Innimellom var det store og små felter med brun stilbitt. Denne så ut til å være formet først. Ut mot tunnelen var det en liten parallellsprekk. Her klarte man å kile løs noen stuffer, hvorav den største var på 60x90 cm. I små breksjehulrom ble det også funnet mikrokrystaller av pyritt i flere krystallformer og hvit til blank laumonlitt som ser ut til å være stabil. Flere av mineralene var ofte formet sammen til vakre mikro-stuffer. Noen hundre meter lenger inne i tunnelen var det et meterhøyt smalt hulrom med gule kalsittkrystaller, opptil 4 cm vide, og en for meg ukjent form. Krystallene var formet på rosa stilbitt og var «pudret» med mikro pyritt.

1,2 km østover fra kraftstasjonen nær Rena elv traff man på en forkastningsprekk, også her nord syd-gående, men langt mindre enn den før beskrevet. Her var østsiden av sprekken dekket av gjennomskinnelige, honninggule kalsittkrystaller, spisse, med skarpe kanter og opptil 5 cm. Største delen av krystallene var av en fantom type som på undersiden var

## **gullsmedene Donna og Maren-Ann**



GEMMOLOGER F.G.A.  
DRONNINGENSGT. 27, OSLO 1.  
TELEFON 41 44 07  
VERKSTED - FORRETNING  
I PARKEN BAK DOMKIRKEN

MODELLSMYKKER I GULL OG SØLV  
MINERALER  
KRYSTALLER

«pudret» med mikro krystaller av pyritt. Fjellet bestod her av granitt, men med en skifrig avleiring mellom granitten og kalkspaten. Takket være den fikk man også her kilt løs noen stuffer og den største var på 80x50 cm.

Lenger innover i tunnelen var det mange småsprekker med kalsittkrystaller av mange forskjellige krystallformer. I en liten sprekk i granitten ble små orange kuler av fluoritt funnet. Det ble også funnet apophyllittkrystaller på opptil 6 mm sammen med hvit laumontitt. Imidlertid ble laumontitten herfra fort dehydrert og falt sammen til et hvitt pulver.

Ved påsketider 1981 var det gjennomslag i den vestre del av tunnelen. Nær gjennomslagstedet var det overgang mellom granitt og gabro med flere små forkastninger og også en breksjesone. Desverre ble alle untatt en av disse sonene igjen støpt med det samme.

Etter rapport fra anleggslederen var det i den ene gyldengule kalsittkrystaller på mer enn 10 cm, av skalenedron type. Bare noen få av disse ble tatt vare på av arbeiderne som souvenirer. Senere har undertegnede ervervet seg en av disse. Noen meter unna oppe under taket av tunnelen var det her en sleppe som var krystallisert med ravgarget kalsitt av en noe butt form og med et «kors» på termineringen. Også disse var «pudret» med mikro pyritt.

Som før nevnt var fjellet mye oppsprukket så mange mineralførende sprekker ble igjen støpt med det samme uten nærmere undersøkelse.

Man kan jo også spekulere på hva som kan finnes på sidene og over og under tunnelen.

I samtale med T. Garmo ble det antydnet at mineraliseringen kan være fra

fjellkjedeformingen i Devon-tiden. Da ble Osendekket skjøvet sørøstover på alunskiferlaget og det utviklet naturligvis mye varme.

Så har kanskje gasser fra dypet sammen med mineraloppløsninger fra alunskiferlaget utkrystallisert seg på sprekker i grunnfjellet.

Episoder av mange slag forekom ofte under arbeidet med å få ut stuffene. Engang fikk jeg et utilsiktet hammerslag i hodet. Selv om det ble rystelser i toppetasjen så reddet gjelmen meg fra noe mén. Det var også så trangt at den tynneste av oss måtte ligge på siden på en planke. Så ble han dyttet innover i sprekken til han hadde fått tak i en stoff, og så var det å dra han tilbake igjen etter beina.

Inne i tunnelen kjørte vi ofte gjennom styrtsjøer av vatn fra tunneltaket, og da vi kom ut i den beryktede østerdalskulden frøs bildørene øyeblikkelig fast så vi måtte ha hjelp til å komme ut da vi kom hjem.

Til slutt kan det nevnes at det i området og sørover mot Elverum har det relativt ofte vært små jordsjelv. Det siste inntraff i midten av November 1980.

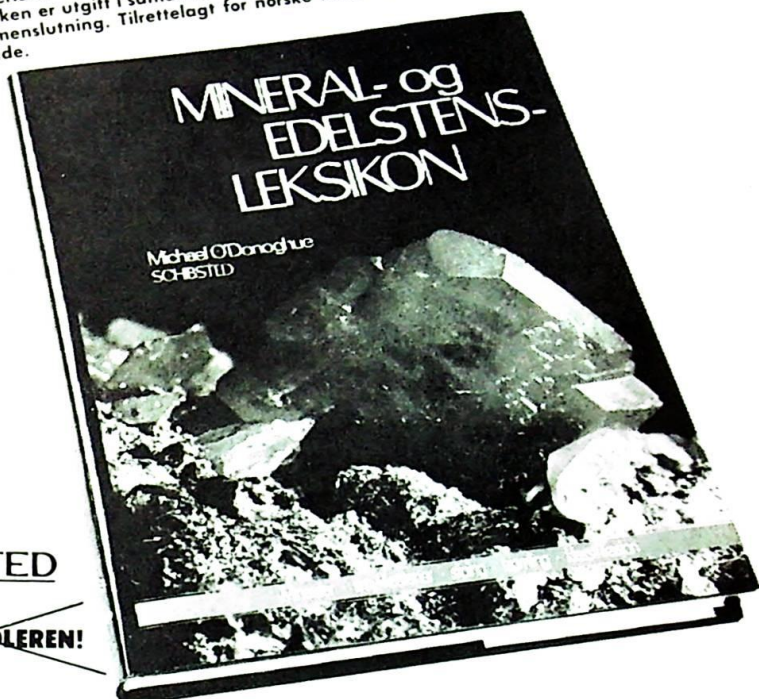


**VI TREFFES PÅ  
MESSA I BERGEN**



# Et geologisk praktverk

Bokens første halvdel omhandler geologiske og mineralkjemiske prosesser og produkter og avsluttes med en utførlig beskrivelse av slipetekniker og bearbeiding av smykkestenar. Resten er viet en oversikt over mer enn 1000 forskjellige mineraler med opplysninger om forekomstmåte og lokaliteter, krystallisering og spaltbarhet, farge og glans. Illustrasjonsmaterialet og kvaliteten på fargefotografiene gjør boken til et praktverk. Boken er utgitt i samarbeid med NAGS — Norske Amatørgologers Sammenslutning. Tilrettelagt for norske forhold av konservator Gunnar Raade.



**SCHIBSTED**

~~Kr. 360,-~~

**HOS BOKHANDLEREN!**

Som medutgivere av boka kan vi tilby denne med stor rabatt. Benytt anledningen til å skaffe deg et eksemplar. Den er også velegnet som julegave til enhver som har interesse innen steinverdens fantastiske område.

Boken kan bestilles gjennom NAGS's Nytt's redaktør av medlemmer fra foreninger tilsluttet NAGS. Boken har 304 sider og formatet er 23 x 30 cm. Prisen er kr. 240,-.

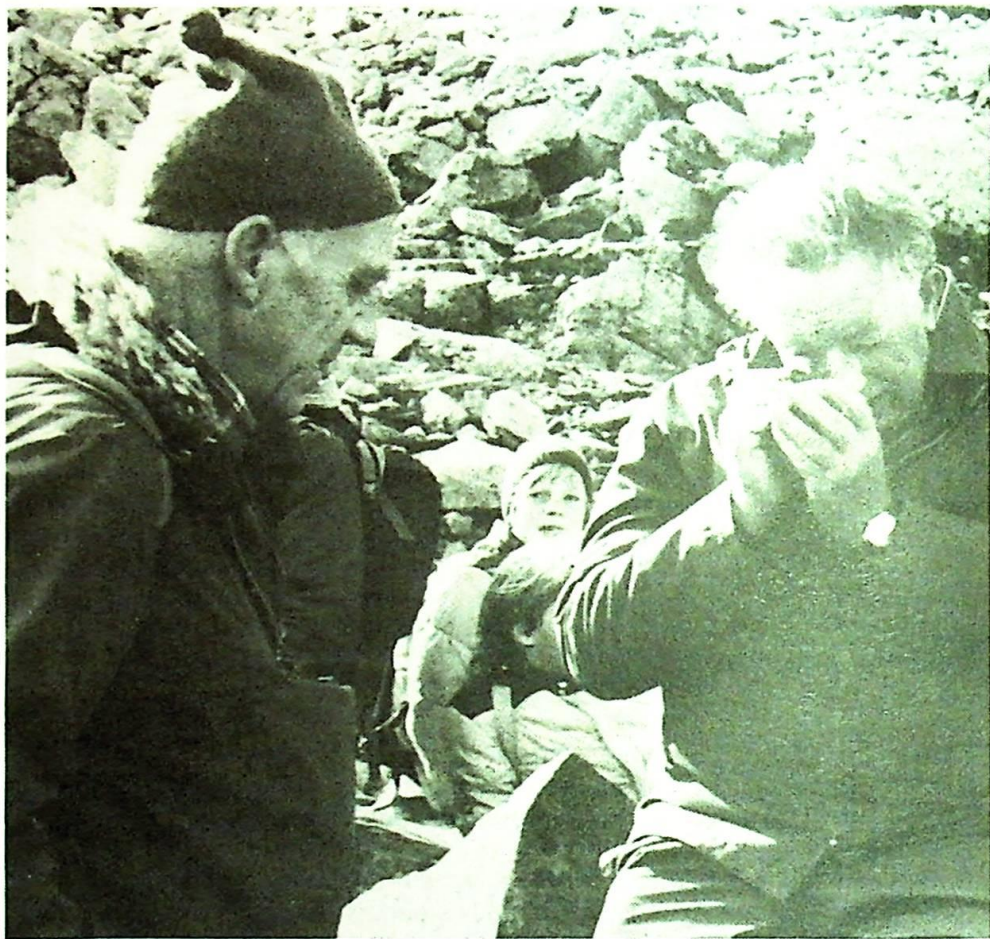
De foreninger som kan innsende samlet bestilling og selv distribuere boken på f.eks. møter vil selv beholde de innsparte portokostnader.

## PÅ EKSKURSJON UNDER GAUSTADTOPPEN.

AV 7-Is

Tettbebyggelsen Rjukan strekker seg en hel mil ned gjennom Vestfjorddalen. Byens langstrakte fasong har gitt seg selv.

Vestfjorddalen er som en smal sprekk. Noen muligheter for bebyggelse i bredden er ikke til stede. Den-



*Rjukan og Tinn Steinklubb's formann Karsten Aaslie prater stein med konservator Johannes A. Dons. Som man ser er det stein nok i Gaustadtoppens sider!*



ne dalen, og flere andre daler i nærheten, skjærer seg dype og trange inn i Hardangerviddas forholdsvis jevne flate.

Dalsprekkene er dannet der løsere bergarter har gitt grunnlag for avskrapning. Den siste store skrapningen fant sted i istiden.

På bunnen av denne urgamle kløften, gjennom det langstrakte Rjukan, kjørte vi lørdag 11. september med mange stopp, for det viste seg å være mange som ville være med på Steinklubbens tur med konservator Johannes A. Dons fra Svineroi til Gausdalen. Da bussen begynte å krabbe oppover de bratte veislyngene til Svineroi, var den fylt til siste ståplass!

Rjukan og Tinn steinklubbss formann Karsten Aaslie ønsket velkommen ombord og overlot mikrofonen til konservator Dons som ba den første utgreiingen om terrenget som skulle befares og om steinsortene man kunne regne med å finne der. Man kan vel si at stein er et dødt og tungt materiale, også å kåsere om, men Johannes A. Dons kan kunsten å gjøre alt levende, og også denne gang hadde han straks god kontakt og rev forsamlingen med seg. Morgenes hølregn var avløst av strålende sol da vi hoppet av bussen på Svineroi, men det blåste kraftig, så det var godt alle turdeltagerne var fjellvante

og hadde kledd seg fornuftig. Stien, som delvis var traktorvei etter kraftledningsarbeider, var god å gå, og hver gang vi begynte å bli anpustne i den kraftige stigningen, hadde Dons noe interessant å fortelle oss, bl.a. om NATO-tunnelen inne i Gaustadtoppen og de spesielle geologiske problemer ved anleggsarbeidet der. Med bøyde nakker vandret vi videre, stivt stirrende ned i først gabbrofeltet og siden kvartsittfelter. Og alle fant noe og fikk stadig tyngre ryggsekker! Av og til løftet vi hodet og lot blikket gli utover den praktfulle utsikten, nedover Vestfjorddalen mot Tinnsjø og innover Hardangerviddas flate platå. I en lun krok stanset vi og fant fram nistepakkene og pratet stein og tyngde geitostmat og pratet stein.

Nedstigningen til Gausdalen ble noe besværlig, for det var både bratt og glatt og tett med kratt. Men vi fikk lønn for strevet da vi kom ned i dalbunnen og fikk se et ordentlig gullgraverskjerp. Han som skjerpet der for mange, mange år siden, skal ha funnet litt gull. Det gjorde ikke vi, enda vi endevendte mange steinhauger. Men mange fant nydelige kvartsganger med hornblendeislag med kobber- og svovelkis.

Rikere på stein og rikere på steinkunnskaper entret vi bussen som ventet på oss ved Selstadli seter i Gausdalen.

**HUSK! MINIMESSE PÅ RJUKAN!**

11 - 12/2-84



Steinhaugen & Co.  
Høyenhallgt. 33  
1500 MOSS

NAVN	STED	STØRREL I KG.
Aventurin Gul	India	0,05-0,2
Opal Rosa	Peru	0,05-0,2
Amasonitt	Sør Afrika	0,05-0,3
• Moseagat Lys	India	0,6-1,0
Chrysocolla	Peru	0,2-0,6
• Aventurin Blå	India	0,1-1,0
• Ametyst	Canada	0,1-1,0
• Kniplingsagat	Mexico	0,1-0,6
• Mose Agat	USA	0,3-2,0
Blu Lace Agat	Sør Afrika	0,05-0,2
Bånd Agat	Botswana	0,05-0,2
• Bånd Agat	Brasil	0,2-1,0
• Mahogny Obsidian	USA	0,1-3,0
Fancy Jaspis	India	0,05-0,3
• Snow Flace Obsidian	USA	0,05,0,5
• Cobra Agat	India	1,0-2,0
• Jaspis Breksje	Sør Afrika	0,3-3,0
• Unakit	Sør Afrika	0,2-1,5
• Fossilt Tre Agat	Queensland	0,2-1,5
• Carneol	Brasil	1,0-3,0
• Tiger Øye	Namibia	0,1-0,4
Tre Agat	India	0,05-0,5
• Daysi Chain Obsidian	USA	0,1-3,0
• Jade Nephelite	Wyoming	0,2-1,5
• Fossilt Tre Agat	USA	0,1-1,0
Rosen Kvarts	Sør Afrika	0,05-1,0
• Rosen Kvarts	Sør Afrika	1,1-3,0
• Malakitt	Afrika	1,0-3,0
Mose Agat Mørk	India	0,05-0,5
• Sodalitt	Sør Afrika	0,5-1,5
• Celestitt	Peru	0,3-0,6
• Malavi Agat	Zimbabwe	0,05-0,2
• Wild Horse Agat	Arizona	0,3-1,0
• Opal M/Dendritter	Peru	0,05-0,2

## BETALINGSBETINGELSE.

Ordre under kr. 50,- ekspederes ikke.

All betaling skjer i oppkrav.

Det er ikke alltid mulig og tilpasse steinens vek  
bestilte. Derfor må det godtas ca. 20% vekttilp



# STEINHAUGEN

KR.PR.KG  
 60,-  
 120,-  
 150,-  
 60,-  
 340,-  
 65,-  
 75,-  
 70,-  
 80,-  
 65,-  
 75,-  
 50,-  
 45,-  
 60,-  
 60,-  
 50,-  
 85,-  
 75,-  
 90,-  
 45,-  
 340,-  
 50,-  
 50,-  
 60,-  
 85,-  
 70,-  
 80,-  
 385,-  
 60,-  
 200,-  
 72,-  
 60,-  
 70,-  
 60,-

- | NAVN                   | STED           | STØRRELSE<br>I KG. | KR.PR.KG. |
|------------------------|----------------|--------------------|-----------|
| • Blood Agat           | India          | 0,05-1,5           | 50,-      |
| • Obsidian Sort        | USA            | 0,1-3,0            | 35,-      |
| • Opalitt              | Peru           | 0,5-3,0            | 85,-      |
| • Turitella Agat       | Wyoming        | 0,1-3,0            | 70,-      |
| • Slangeskinnsagat     | USA            | 0,1-0,4            | 50,-      |
| • Aventurin Grønn      | India          | 0,05-0,2           | 65,-      |
| • Tiger Jern           | Queensland     | 0,2-3,0            | 85,-      |
| • Prehnite             | Nth. Teritorie | 0,1-0,4            | 70,-      |
| • Leopard Skinn Jaspis | Mexico         | 0,3-3,0            | 70,-      |
| • Opal Rosa            | Peru           | 0,3-1,0            | 180,-     |

- | NAVN              | STED         | CA ANTALL<br>PR. HG. | KR.PR.KG |
|-------------------|--------------|----------------------|----------|
| • Knipplings Agat | Mexico       | 10                   | 55,-     |
| • Bånd Agat       | Botswana     | 15                   | 70,-     |
| • Turmalin Kvarts | Brasil       | 3                    | 75,-     |
| • Amestyst Lace   | Namibia      | 7                    | 130,-    |
| • Chrysocolla     | Peru         | 2                    | 215,-    |
| • Rutil Kvarts    | Brasil       | 5                    | 120,-    |
| • Carneol         | Botswana     | 15                   | 65,-     |
| • Kapp Div        |              | 25                   | 75,-     |
| • Beryl           | N. hampshire | 5                    | 260,-    |
| • Opal Grønn      | Peru         | 15                   | 325,-    |
| • Sodalitt Kapp   |              | 30                   | 55,-     |
| • Ametyst         | India        | 3                    | 85,-     |

\* DISSE LEVERES OGSÅ SKÅRET I SKIVER

Ca. 8 mm tykke.

Pris er: kg. pris + 25% + kr. 0,15 pr. cm<sup>2</sup>

OPPGI ØNSKET STØRRELSE I CM<sup>2</sup>

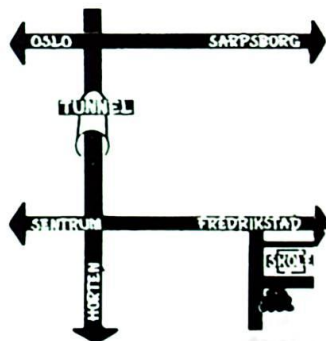
## Her finner du OSS.

Kjør E6 til Mosseporten, ta av inn til Moss. Kjør til venstre i det første lyskrysset. Følg denne gaten til du kommer til Malakoff skole.

## Åpningstider

Mandag	Stengt
Tirsd.Ønsd.Fred.	10-18
Torsdag	10-20
Lørdag	10-15

Tlf. (032) 87 144



ned det  
ing.

# TIL BERGVERKSINTERESSERTE UTENOM KONGSBERG.

AV SVEIN BRAATEN

Bergverksmuseet på Kongsberg het tidligere Sølvverksmuseet, og det var da bedriftsmuseum for Kongsberg Sølvverk.

I 1965 ble museet ifølge stortingsvedtak landsmuseum for norsk bergverksdrift underlagt Kirke- og undervisningsdepartementet, og forandret samtidig navn.

Museet har i dag tre avdelinger i Kongsberg:

1. Parkområdet på ca. 23 mål i Kongsberg sentrum med blant annet smeltehytta, slighuset og laboratoriehuset. Gjenstandssamlingene er utstilt i de to førstnevnte bygningene. Av disse må vi nevne sølvmineralsamlingen, myntavdelingen, samlingen av eldre bergtekniske gjenstander og miniatyrgruva som er bygget inn i smeltehyttas røykanaler. I maskinhuset har museet vertshus.
2. Området på ca. 11 mål i Saggrenda med blant annet reimverksted, smie, nattstigerhus, lokstall og kafe samt gruvejernbane 2300 meter inn i Kongens gruve. I gruva har museet ca 3500 m<sup>2</sup> rom, som blant annet inneholder festsal, heis, fahrkunst, kompressorrom, kraftstasjon, smie og oppholdsrom.
3. Hans Sachsen gruveområde oppe på fjellet (ca. 17 mål). Museet eier der blant annet overstigerbolig, sakkerhus, to kahus og hestevandring.

I gruveområdet forøvrig forsøker museet å bevare kahus, hjulstuefundamenter, inskripsjoner i stein, berghalter og ikke å forglemme det gigantiske dam-og rennesystemet som hovedsaklig ble bygget i siste halvdel av 1600-tallet, og som for en stor del fremdeles er intakt fordi det nå forsyner Kongsberg med drikkevann.

Museet har hver sommer tilsammen ca. 50.000 besøkende i samlingene og i Kongens gruve.

Bergverksmuseets formål er å arbeide med opplysninger, forskning og kulturvern som vedrører bergverksdrift. Som Norsk Bergverksmuseum bygger museet opp et kildearkiv for bergverkshistorie data fra hele landet, driver bergverkshistorisk forskning og prøver å støtte tiltak for å opprette lokale gruvemuseer og samlinger i det miljø de hører hjemme. I 1981 åpnet museet en introduksjonsavdeling på 200 m<sup>2</sup> som i bilder, malmstuffer, mineraler og produkter, gir en oversikt over norsk bergverksdrift før og nå.

Museet er nå inne i en ekspansiv periode. Blant annet er de gamle utstillingslokalene i smeltehytta i ferd med å bli pusset opp og utstillingsarealet skal utvides med ca. 800m<sup>2</sup>. Gulvarealet som blir tilgjengelig for publikum, utenom vertshuset, vil dermed komme opp i vel 2000m<sup>2</sup>. Siden skal en større del av Kongens gruve gjøres tilgjengelig for besøkende, blant annet en sal på ca. 1500m<sup>2</sup> som skal være mottagelsehall og dessuten inneholde utstillinger av større, skin-



negående materiell (lokomotiver, vogner, dresiner osv.).

Bergverksmuseet sliter hardt for å overkomme alle arbeidsoppgaver på grunn av begrensede bevilgninger og lite personale. Museet har derfor sterkt behov for støtte.

Sølvverksmuseets Venner er museets støtteforening. Foreningen er aktiv på en rekke områder: Driver dugnads- og innsamlingsarbeide, bekoster trykking av bergverkslitteratur, kjøper inn gjenstander, arrangerer turer og foredragskvelder osv. Men foreningen er også av stor betydning overfor opinionen og overfor de bevilgede myndigheter.

Foreningene har nå ca. 430 medlemmer, men forsøker å øke medlemsantallet. Du kan støtte foreningen og museet ved å tegne medlemskap. Årskontigenten er på kr. 20,- for enkeltmedlemmer og minimum kr. 100,- for bedrifter.

## Sølvverksmuseets Venner



Adressen er:  
Hyttegata 3, 3600 Kongsberg.  
Bankgiro medl.konto. 2250.34.27587.  
Postgiro 5495536.

### Annonsen

Jeg ønsker å bytte mineraler ved korrespondanse. Jeg kan også sende italiensk geologisk litteratur i bytte for mineraler. Ta kontakt med meg. Skriv på engelsk til:

Ventura Franco  
Via Corsica No.: 5  
Casalecchio  
40030 Bologna, Italia

### Annonsen

Jeg har startet en klubb for mineral-samlende barn i North Bay Ontario. Vi ønsker å bytte med norske samlere eller klubber. Vi har: Nikkel, Kobolt, Zink og noe gull. Dessuten stein-salt fra syd-vestlige Ontario og nephelin-syenitt. Skriv på engelsk til:

Manitou Pebble Pups,  
c/o Fred Saunders,  
79 Maintou Street,  
North Bay, Ontario  
Canada, P1A 1P3

**BYTTEANNONSER I NAGS NYTT ER GRATIS!**

# FORSØKSDYR KING AV FERSKVANNSMUSLINGER I USA

Etter «International Gemological Symposium, Proceedings 1982».

AV BJØRN STRØMNÆS

John R. Latendresse og James L. Sweany har i mange år drevet forsøk med å dyrke kulturperler i forskjellige amerikanske innsjøer. De har nå fått inngang et samarbeide med japanske interesser og om to til tre år vil de første partiene med perler kunne høstes. Hvis forsøkene lykkes vil Amerika kunne bli en storprodusent av ferskvannspjerler.

Latendresse har i mange år levert skall av ferskvannsmuslinger til produsenter av kulturperler. I denne forbindelse har han etterhvert samlet en mengde informasjon om naturlige amerikanske ferskvannspjerler. Mens det i Orienten kun finnes få arter av muslinger som egner seg for perleproduksjon, venter Latendresse at svært mange av de amerikanske artene vil egne seg. Hvor mange arter ferskvannsmuslinger som finnes i USA, sier han ikke, men han nevner et felt som hadde en bestand av over 70 arter før damutbygging ødela livsbetingelsene for muslingene. I øyeblikket er forfatterne avhengige av muslinger som de kjøper fra dykkere i området. Muslingene plukkes i elver, pakkes på åpne lastebiler og fraktes til produksjonsstedet. Når de tas opp av vannet lukker muslingene seg, og de fleste overlever mer enn ett døgn på land. Etter hvert håper forfatterne å kunne dyrke frem sine egne muslinger. Dyrkingen er komplisert av at enkelte muslinger en periode lever som snylter på fisk, og kan være avhengige av en spesiell fiskeart.

Forurensing og utbygging truer mange muslingarter. Forfatterne nevner 17 truede arter. Hvis deres dyrkningsforsøk lykkes håper de å kunne redde en del av disse. Muslingene er avhengig av frisk oksygenrikt alkalisk vann fortrinnsvis med stort kalkinnhold og mye næring.

Dyrkingen foregår i en kunstig innsjø nær Lexington i Tennessee. Produksjonen slik den er beskrevet ser ut til å følge tradisjonelt japansk mønster. Vannprøver tas tre ganger daglig og det føres nøyaktige dagbøker bl.a. over pH, temperatur og atmosfæriske forhold. Innsjøen er noe sur, så med jevne mellomrom blir det tilført knust kalksted og knuste muslingskall. Det tilføres også gjødning for å øke planktonproduksjonen og dermed vekstshastigheten hos muslingene.

Lønnsnivået i Japan ligger nå på linje med lønnsnivået i USA. I startfasen brukte Latendresse og Sweany japanske teknikere til å foreta operasjonen av muslingene. Etterhvert har de utdannet amerikansk personell, som har blitt like flinke som sine japanske læremestere. Overlevelsesprosenten på opererte muslinger er over 80, og det er meget bra. Det er således ingen grunn til å vente at produksjonsomkostningene skal bli større i USA enn i Japan. I tillegg til dette er det i USA en stor mengde egnede innsjøer som kan brukes til produksjon av muslinger og perler. Populariteten til de amerikanskproduserte perlene skulle så avhen-



ge av perlenes glans, farge, form og kvalitet.

Forfatterne mener å kunne kontrollere disse faktorene. De amerikanske muslingene har skall av mange ulike farger. Fargen kan være jevn eller konsentrert i soner. Perlene får stort sett samme farge som skallet der de vokser. Perlenes form er avhengig av hvor i Muslingen de vokser. Glansen er bl.a. avhengig av silisium innholdet i vannet. Ved fornuftig valg av musling og kontroll av miljøet håper man å kunne produsere perler som følger moten, eller endog skape mote ved produksjon av spesielle perler.

Naturlige ferskvannspeserler er i USA funnet med bl.a. følgende farger: lavendel (blålig), Tangerine (orange), rosa og grønn. De hvite perlene er vanligst, og brunlige perler har gjerne et overtrekk av konkyolin. I et område rikt på koppermalm i Wisconsin

er det funnet mange perler med en metallisk grønn glans. (Forfatterne påpeker at det ikke er påvist noen sammenheng mellom kopperinnholdet i grunnen og perlenes farge.) Enkelte typer forurensning ser ut til å kunne ha positive virkninger. Således er det nedenfor fabrikker med utslipp av nikkel og krom funnet perler med meget god glans og rosa overtone i fargen.

Latendresse og Sweany mener forøvrig at teorien om at perler kan dannes rundt sandkorn som kommer inn i muslingen er uholdbar. De har aldri funnet sandkorn som kjerne i perler de har delt. De har heller aldri lyktes i å få perlemor til å feste seg til andre typer kjerner enn skall av muslinger og materiale som inneholder organiske proteiner. Sandkorn har de kun funnet løse i noen ganske få hule blisterperler.

---

---

# STENSLIPING

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<sup>AS</sup>

Trondheimsvn. 6, Oslo 5.

Tlf. (02) 37 67 88

Åpent: 10.00 16.00 (13.00)

Mandag stengt.

---

---

# OM NAGS-NYTT

AV KRISTEN GRØTTE

Styret i Hedemarken geologiforening har oppfordret medlemmene til å presentere artikler i NAGS-Nytt i større grad enn før. Min oppgave ble å skrive min mening om tidsskriftet.

Jeg er meget fornøyd med bladet slik det har utviklet seg. Det har vært passe blanding av fagartikler på høyt nivå, og annet innhold av mer generell art.

Bladet har utmerket lay-out, og jeg synes at et tidsskrift av denne karakter bør trykkes på papir av fin kvalitet. Et tidsskrift skal jo ha varig verdi. Tidsskriftet har også ganske rikelig billedmasse og forklarende figurer. Omslagssidene bør få naturbilder og så - ikke bare bilder av sjeldne krystaller. Det finnes en rekke geologiske serverdigheter og geologiske formasjoner som fortjener å komme på omslaget.

Hvis jeg skal komme med noen ønsker, må det være å få forholdsvis mer stoff fra almen geologi, artikler om kontinental drift, skyvedekker og den kaledonske uroperiode. Hittil har mineraler og sjeldne smykkestenene fått bred omtale. Det bør også stimuleres til artikler som ikke nødvendig-

vis er av høytvitenskapelig art. Det kan være småstubber, en god selvopplevd historie fra utferder, små reportasjer om forunderlige ting i naturen etc.

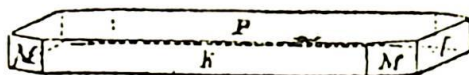
En god posisjon humor er nødvendig - det vil bidra til at bladet ikke blir kjedelig - bidra til at enhver kan finne noe som er leseverdig.

At bladet foreløpig er noe lunete med å komme ut presis får vi foreløpig bære over med, men uregelmessigheter på dette området gjør det vanskelig med annonsering av foreningens semesterprogram.

Alt i alt et godt tidsskrift.

Det var meget hyggelig å få en leserreaksjon. Det faktum at et styre har fått engasjert medlemmene til å skrive artikler til NAGS-Nytt er en direkte oppfordring til de andre foreningene.

Red.



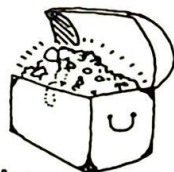
Prehniitt fra Tafjord



## GULLSMED F. I. EEG

(inneh. Arne H. Eeg)

«Stengruben», Dronningensgt. 27, Oslo 1 - Tlf.: 41 74 74



FORUTEN VANLIG GULLSMEDFORRETNING, ER VÅR  
SPESIALITET DIAMANTER OG ANDRE SLEPNE STENER.  
VI FØRER OGSÅ SKJELDNE SLEPNE STENER.  
ASSORTERT UTVALG I STENKJEDER. DYRERE MINERALER.  
VI LAGER RINGER M.M. EGEN STENAVIDLING.



---

FOR FØRSTE GANG:  
EN ORIGINAL NORSK STEINBOK

---

TORGEIR T. GARMO

# STEIN



# BOKA

NORSKE MINERALER  
OG BERGARTER

For første gang får vi en praktbok på norsk om norske bergarter og mineraler. Her er bare de bergarter og mineraler som finnes i Norge tatt med.

Boka er illustrert med 144 fargebilder med representanter fra hele landet. Funnstedene er med, og det er liste over alle bergartene og mineralene.

Boka har videre et innledningskapittel om hva mineraler er og hvilke typer og egenskaper de har. Et eget kapittel omhandler bergartene. Et kapittel om det å samle mineraler og forklaringer på fremmedord og faguttrykk avslutter boka sammen med geologiske oversiktskart.

Dette er boka for alle som samler mineraler og bergarter, og det letter samlingen og gir de opplysninger som er nødvendige.

Gjennomillustrert i farger. Innb. kr 150,00.

Til salgs i bokhandelen.

---

UNIVERSITETSFORLAGET

---

# FREDET

AV CLAUS CHRISTIANSEN

*Dagen ville forbli grå sa en alvorlig meteorolog, vi var to som avsted dro for å møte nok en ivrig amatør-geolog.*

*Møtested var Sandvika, liggende på Kambro-Silur, vi var tidlig ute, vår venn var ikke i rute, Glomsrudkollen var målet for denne tur.*

*Tålmodig vi ventet på «den tredje mann» da fikk vi se der like ved, tilkjørte hauger med kalkstein og sand.*

*Her var det tømt kalkstein i lass på lass, hvorfor akkurat her og ikke over der, jo, alt som her lå skulle bli parkeringsplass.*

*I venten på den tidligere omtalte vennen vår, tok vi fram slegge og begynte begge å lete etter dyr som ble begravet i tidligere år.*

*Vi fant ikke en, men over hundre store og små en etter en, litt etter litt, maclurites, endoceras og graptolitt, kledd i skinnende svovelkisprakt der de lå.*

*Fossilene hadde alle denne glitrende drakt av «gull» aldri hadde vi sett så*

*mange på et brett, denne historie er virkelighet og absolutt ikke tull.*

*Tilslutt kom vår venn gående over vollen, turen fortsatte uten stopp, mot en velkjent topp, mot sinkblende og epidot, mot Glomsrudkollen.*

CC

PS

*Dette funn-sted er nå på et vis fredet om man vil, blekkspruter og snegler nå hviler under parkeringsplass og hundre biler, departementet hadde dog ingen finger med i dette spill.*

DS

## Mineralrens

Kjemisk nøytralisert rensmiddel som blandes med vann.

Raskt og effektivt.

Se s. 16 NAGS-Nytt nr. 1/83.

Pr. posjon: kr. 25,-

NORSK STEIN-HOBBY

4490 SØNDELED

(041) 54 528

## LANGSKÅR I JORDSKORPA

AV JOHN HERMAN PAXAL

European Geotraverse prosjektet (EGT) ble godkjent på den 9. samling European Science Foundation 9-10 november 1982. Det vil starte i 1983 og pågå i 5-7 år. Det vil strekke seg fra Nordkap til Tunis - 4000 km - med en bredde på 50-100 km. Her skal man prøve å få bedre kjennskap til den kontinentale jordskorpe, dens fy-

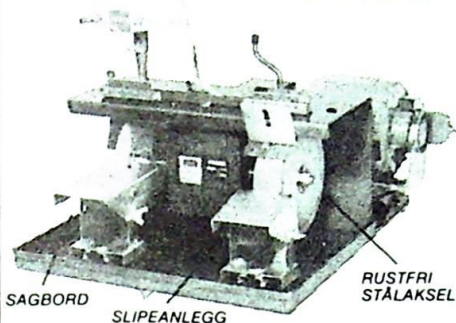
siske egenskaper, sammensetning og utvikling.

Totale kostnader er anslått til ca. 70 millioner franske francs. European Science Foundation skal sørge for samordning mellom teamene og forsamlingen godkjente en årlig bruk av 700 000 francs til dette.



# RAYTECH UNIVERSALMASKIN

- \* KOMPAKT
- \* ALLSIDIG
- \* TO BASISMODELLER



A-6: Akselhus av solide stålplater med hammerlakk. Vannsystem, reimskive og reim inkludert.

kr. 1612,-

Tillegg for 1/3 hk motor:

kr. 550,-

GLII: Luksusutgaven laget i aluminium og utrustet med vannsystem, integrert motorfeste med 1/3 hk motor og bekvem hastighetsregulering fra 900 til 2000 omdr.

kr. 4660,-

## UNIVERSALMASKINEN – NOE MER ENN EN VANLIG KOMBIMASKIN

Denne kompakte og allsidige maskinen kan utrustes og brukes som en 6" kombimaskin med trimsag og slipeutstyr, som en standard slipemaskin, som en diamanmaskin eller som en kombinasjon av alle disse. Det er bare å velge passende utstyr.

### FLEKSIBEL UTRUSTNING

Har du valgt den basismodellen som passer deg (se ovenfor), så går vi over til utrustningen som vi for oversiktens skyld har satt opp i flere grupper/alternativer.

**Sagutstyr:** består av sagbord og Green Blazer sagblad.

kr. 463,-

### SLIPEUTSTYR FOR KOMBIMASKIN

Vil man beholde sagutstyret fast på den ene siden og utruste den andre for sliping og polering, så foreslår vi følgende i tillegg til sagutstyret:

#### 1. Standard

1 slipeskive, 2 pusseskiver m/3 pusserondeller og en polerrondell, lim, polerpulver, doppepinne og voks

kr. 384,-

#### 2. Delvis diaman

Som standard, men med et grovt diamanthjul istedenfor slipeskive.

kr. 1184,-

#### 3. Komplet diaman

1 grovt diamanthjul, en fin diaman plan-skive, 3 pusseskiver m/3 diaman underlagsskiver, 3 ettgrams sprøyter med diamantpasta, doppepinne og voks.

kr. 1788,-

### UTSTYR FOR REN SLIPEMASKIN

Har man en separat sag eller ønsker man å fjerne sagutstyret og bruke maskin kun som en slipemaskin så foreslår vi følgende utstyr:

#### 1. Standard

1 slipeskive, 1 ekspanderende pussehjul m/3 pussebelter, 2 pusseskiver m/3 pusserondeller og en polerrondell, lim polerpulver, doppepinne og voks.

kr. 796,-

#### 2. Delvis diaman

Som standard, men med et grovt diamanthjul istedenfor slipeskive.

kr. 1596,-

#### 3. Komplet diaman

2 diamanthjul, 3 pusseskiver m/diaman underlagsskiver, 3 ettgrams sprøyter med diamantpasta, doppepinne og voks.

kr. 2178,-

**NORSK STEIN-HOBBY 4990 SØNDELED Tlf. (041) 54 528**

# FORSTEINET TRE I BJØRKEDALEN?

Sunnmørsposten 21/8-53.

AV FØRSTEKONSERVATOR INGE BRYHNI.

«Kongespeilet» er en lærebok i gode seder for kjøpmenn, hirdmenn og konger. Men selv om den skriver seg fra 1240–1260 tallet, har den mye å lære oss. Boken er formet som en samtale mellom far og sønn. I samtalen løp streifer de også borti merkelige ting, som varme kilder og vulkaner og andre forhold av naturhistorisk interesse. At de også den gang hadde evnen til å se seg om og undres over naturen rundt seg, er tydelig nok. Hør bare på dette sitatet som er hentet fra K. Audnes oversettelse:

*Det er endå noko her i landet som må tykkja folk underleg, og det er med ei myr på Møre, som vert kalla Bjørke-*

*dals-myri for kva slags tre som vert kasta nedi der, og ligg der i tri vetrar, det vert til stein og slepper soleis naturi si, for um ein so kastar det på elden, so gløder det sidan berre som stein, endå um fyre det brann som tre. Og eg hev sett og halvt i hendene mange slike steinar som til halves var tre, det som hev stade upp or myri og det hitt stein, som hev stade nedi myri. No kan ein kalla det underlegt, for den myri ligg i ein skog der det er nøgdi av allslags ungtre, som ingen skade hev av det så lenge dei er grøne og i vokster, men so snart som eit tre vert nedhogge og det tek til å mørkna, og det då vert kasta i myri, da fær det stein-natur og slepper si eiga natur.*

## NORSKE MINERALHANDLERES FORBUND

— STIFTET 1982 —

B.B. PRODUKTER  
BERGKRISTALLEN  
B. GJERSTAD A/S  
BJØRN STRØMNÆS  
EINAR FIVELSDAL  
FROLAND MINERAL CENTER  
GEO-HOBBY A/S  
GRENLAND STEINHOBBY  
JOHANSSONS STENSLIPERI

KENT'S A/S  
KONGLOMERAT, ELLEFSEN & CO.  
NORSK STEIN-HOBBY  
STEINHAUGEN, JENSEN & CO.  
STEINKJELLEREN ROCK-SHOP  
STENBODEN  
STRYN STEINSENTER  
THULITTEN STENHUS  
TORGEIR T. GARMO

Sekretariat:  
Postboks 30  
N-4820 FROLAND



Bjørkedalen ligger i eidet mellom Straumshammen i Sunnmøre og Eid i Nordfjord. Kanskje har det lenge vært en viktig ferdelsåre over Bjørkedalen. Navnet Bjørkedalsmyra har tydeligvis vært kjent lenge, men det vites ikkje med sikkerhet hvor denne myra ligger. Det må ha vært syd for vannet i Sjørdalen. «Forsteinet tre» skulle imidlertid la seg finne som bruddstykker i steinurene og i bekkefarene. For noen tid siden fikk jeg se på en slik «tre stein». Den var funnet i en myr på nordsiden av Bjørkedalsvann. Steinen var fliset i begge endene, parallellfliset og lot seg spalte opp i ørtynne trevler. Med kniv kunne en spikke løs noen sprø spon. Farven var brungrå til grågrønn. Det hele kunne minne om en hasselkvist. Dette kan lede tanken hen til Arizona og de berømte forkislede trestammene som er funnet der. De er nesten en meter i diameter og lyser praktfullt i brun, blå og rød opal. Treets naturlige strukturer er bevart så fullstendig at en kan ane årringene. Kan «Tre–steinen» i Bjørkedalen representere et lignende fenomen – i så fall stå som noe enestående i

Norge?

Så vel er det dessverre ikke. Hvis Bjørkedalens «tre–stein» virkelig var dannet ved forkisling av tre, så ville den kunne risse glass. Det gjør den ikke. I steden lar den seg først forflise, så pulverisere til et glatt talklignende pulver. «Tre–steinen» er mineralet Asbest. Allerede Pon–toppidan var klar over dette. Presten Hans Strøm undersøkte Bjørkedalen i 1757 og i «Beskrivelse over Fogderiet Sundmør» skriver han om «det forsteinete treet»:

«Dette har i almindelighet længe været treet, som noget der ikke indeholdte en motsigelse eller fysisk umulighed; men ligesom Hr. Pon–toppidan i Norg. Naturl. Hist i D. Pag. 143 allerede har vist, at den såkalte Birkedals–Myr hverken frembringer petrifierende Vand eller virkelige Petrefacta, ja ikke engang de foregivne Petrefacta, som er intet andet enn Amiant–Stene (eldre navn for asbest. Forf. anm.); så kan jeg videre forsikre at Birkedals–Myren selv er en Fabel, og at der aldrig har været nogen særskilt myr til af saadant Navn, uden den i Skribentenens Hjerter.»

---

# KENT a.s

Gaukås Stasjon, N-4860 Treungen  
TLF.: (036) 45 893 - 45 903

ENGROS SALG AV:

- ★ HOBBY- & INDUSTRIMASKINER
- ★ UTSTYR & TILBEHØR
- ★ FOR BEARBEIDING AV STEIN
- ★ SMYKKEHALVFABRIKATA
- ★ SMYKKER
- ★ GAVEARTIKLER
- ★ RÅSTEIN
- ★ MINERALER



**KATALOGER/PRISLISTER  
TIL REGISTRERTE  
FORHANDLERE  
& PRODUSENTER.**

Vedrørende de geologiske forhold i Bjørkedalen kan Hans Strøm berette at der fins endel kleberstein. Den ble brukt i verkstedene og for arbeidet bl.a. til blekkhus. Det gjelder her som overalt ellers i landet at folk tidlig ble klar over klebersteinens gode egenskaper. Våre forfedre kalte steinen for grjot og forarbeidet gryter og kar av den. «Gryta» og «graut» kommer sannsynligvis av dette ordet.

Ellers beskriver Hans Strøm en «skjøn sandstein» som ligger rundt hele Bjørkedalsvann. Han må ha tenkt på de store kuppene av olivinstein og serpentin. Disse bergartene betegner liksom marmor som monomineraske idet de er sammensatt av vesentlig bare ett mineral. I geologisk henseende representerer de et problem. Serpentin eksisterer ikke ved høye temperaturer. Forsøker en å varme opp, går mineralet over til olivin. Men olivin smelter først ved ytterst høy temperatur. Olivinsteinsens opptreden i naturen tyder på at den har brutt seg form i jordskorpen som en halvfast masse. Den kan neppe ha kommet på plass i flytende tilstand. Olivinstein har høy smeltetemperatur og hvis den skulle ha presset seg vei som en vanlig instrusjon, ville varmen ha «stekt» bergartene rundt. Men en slik innvirkning er ikke iaktatt på sidesteinen. Ved opptak av vann ved lave temperaturer omdannes olivinstein langsomt til serpentin.

Vitringsflatene er derfor gjerne av bløt serpentin. Under denne prosessen frigjøres endel jern som oksyderes til rust. Derfor har olivinsteinskuppene alltid en karakteristisk brun farge som er lett å dra kjensel på i terrenget. Asbesten opptrer gjerne i sprekker i serpentinitt eller olivinstein som regel er ikke tykkelsen av asbestlagene mer enn noen centimeter.

I følge først J.H.L. Vogt og senere også T. Gjelsviks undersøkelser er olivinsteine på Sunnmøre konsentrert i soner som løper i øst-vestlig retning. Det kan synes som olivinsteinen opprinnelig lå i en horisont, men senere er blitt foldet etter øst-vestlige akser. Erosjonens nedhøveling av landskapet har senere etterlatt olivinsteinen i soner. Bjørkedals-olivinsteinen hører til en sone som går over Vanylven-Steinsvik-Bjørkedal-Horningsdal. Olivinstein har i dag økonomisk betydning. Den knuses opp og brukes som støperi-sand i jernstøperier bl.a.

Denne sanden har den fordel fremfor vanlig sand at den ikke forårsaker silikose hos arbeiderne. Silikose er en kronisk lungesykdom. Den ytrer seg ved at det vokser ut knuter av bindevev rundt innåndete kiselpartikler. Men teknikken har nå funnet en rekke andre måter å anvende olivinstein.

## NORD-NORGES NYE STEINBUTIKK



**Bertnes**  
**Geo-Senter**

H KVALNFS

Boks 36, N-8052 VALØSEN — Tlf. (081) 14 303

Bankgiro: 8902.32.65231 — Postgiro: 3 90 66 33

Bankforbindelse: A s Nordlandshanken

Smykkesteinsliperi — Steinsamling  
Kjøp/salg stein og mineraler  
Maskiner og utstyr for steinsliping til  
hobby og industri  
Halvfabrikata til smykkelaging

BE OM KATALOG



# MINIMESSE PÅ RJUKAN

11. og 12. febr. 1984

Tinn og Rjukan Geologiforening har med dette gleden av å innby medlemmer av alle geologiforeninger m/familie, venner og bekjente til mini steinmesse på Rjukan Hotell den 11. og 12. februar 1984. Steinmessen arrangeres i håp om å skape litt kunnskap om stedet vårt samt - selvfølgelig - vekke interessen for stein og stein hobby.

For deltakere på messen gir Rjukan Hotell følgende tilbud til sine gjester:

- Weekend 2 x overnatting m/frokost pr. person kr. 222,-
- «Get together party» fredag aften m/velkomstdrink og 3 retters middag m/kaffe kr. 130,-
- Biffaften (lørdag) - T-bonesteak eller biff etter fritt valg, kaffe og eplekake kr. 105,-
- Weekend opphold på Skinnarbu 2 døgn med full pensjon kr. 845,-

De som bor på Skinnarbu kan få måltidskuponger og spise på Rjukan Hotell etter ønske.

Bestillinger på opphold rettes direkte til Rjukan Hotell.

Så sier vi vel møtt til steinmesse i februar.

**MED HILSEN  
TINN OG RJUKAN GEOLOGIFORENING.**

# TILNÆRMING TIL PYRENEENE.

AV JOHN HERMAN PAXAL.

Jeg «snublet» over Pyreneene da jeg i vinter kom til Pau i Sør-Frankrike. Går en av toget i Pau, kommer en ut til en vakker palmelund og til Avenue des Pyrenees med eksotisk beplantning opp til byen. Snur en seg, ser en Pyreneene med snødekte topper. De lokket til et raskt besøk. Vi tok bilen til Larunds, 4 mil sør for Pau, og gikk av for å se på det nesten tørre elveleie. Det sto advarsel mot plutselig påsetting av vann. Like ved lå avfall fra et steinhuggeri. Vi oppdaget straks larvikitt fra Norge, side om side med lokal kalkstein og en fin rosa marmor, kanskje lengre borte fra.

Fra Laruns gikk veien bratt opp til Gourette, hvor jeg hadde lest om gamle gruver, bl.a. sølvgruver hvor en skulle kunne finne rent sølv, anglesitt, annabergitt, cerusitt, smithsonitt, og ullmanitt m.fl. Desverre var snøen krøpet nedover, og vi kunne ikke engang se stien til gruveområdet. Vi tok litt av fjellet, en gnidd og blankskurt skifer med en del calcitt- og glimmerkrystaller. Vi passerte Eaux-Bonnes, og ikke bare navnet fortalte om de gode vannkilder her – det var satt opp store skilt langs veien om mulighetene for å få behandlet åndedrettsbesvær, reumatisme og andre plager.

Slike helsestasjoner er det mange av i Pyreneene, noen har også varme kilder opptil 80 grader Celsius. Eaux-Bonnes har svovelkilder, og det strekker seg en rekke slike østover til Perpignanområdet med svovel-natrium og klor-svovel forbindelser. Andre kilder med svovelsurt

vann og oppløste kalciumkarbonater ligger spredt omkring. Det medisinske fakultet i Toulouse forsker og underviser i medisinsk hydrologi og har til oppgave å klarlegge vannets terapeutiske egenskaper.

Det er ingen vulkanisme i området, men det er en rekke granittfelt langs fjellryggen i øst-vest-retning. Jeg kan tenke meg at vannet i disse områder delvis går ned på dypet og blir oppvarmet av granitten før det i underjordiske elver renner ut på siden av fjellkjeden. Andre steder, hvor det ikke er slik dyp kontakt, kan vannet holde seg kjølig og kommer ut med temperaturer ned til 13 grader Celsius.

Mange steder er det dannet større grotter. Vi prøvet å komme inn i en av dem, Betharramgrotten, men den lå øde og forlatt, stengt for vinteren. Der inne kan en over en strekning på nær 3 km spasere i tre etasjer, dannet av elven. Den underjordiske elven renner ut i Gave de Pau og vestover til Biscaya. «Gave» kalles en rekke elver, som har det felles at de kommer ned fra fjellene og i vårflommen raser avsted med stor vannføring. Det kan en blant annet se av de filler og plastposer som vinterstid henger langs elvebredden, høyt oppe i trærnes grener. Andre steder i Pyreneene er naturligvis vannet også utnyttet til kraftproduksjon, ved Orlu er det utnyttet en høydeforskjell på 936 m.

I 1939 ble det oppdaget naturgass ved St. Marcet og seinere, i 1951, ved Lacg, like vest for Pau. Fra Lacg,



som da framsto som et av Europas største gassområder, er det bygget distribusjonsnett til Paris og 40 departementer. Når en kjører gjennom området en tåket vinterdag, virker det uendelig fremmedartet med alle disse konstruksjonene, hvor flammer flakker fra tårnene og innimellom pumper er i full gang med å pumpe opp olje. Midt i det hele blir et stort svovelfelt drevet ut. Det var for seint på dagen for oss til å komme inn der, men en kan bli vist dette av selskapet, Elf Aquitaine. Vi så gjennom gjerdet de gnistrende gule og røde farger som kjennetegner svovelen.

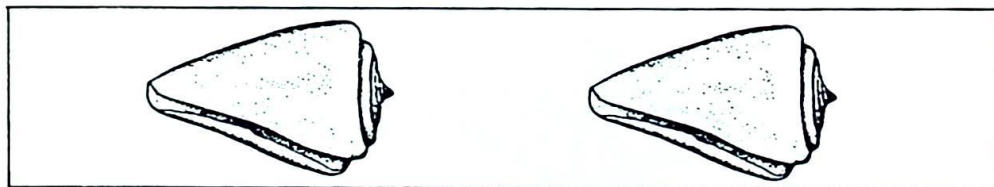
Fire mil øst for Pau ligger Lourdes, et av verdens fremste religiøse sentre. Det var stille i byen da vi kom, pilgrimssesongen er sommer månedene. Bernadettes grotte ligger fremme i dagen, åpen for besøk. Her renner en bekk under jorden. Det var lagt en glassplate over så vi kunne se den ganske raske strøm. Ellers var omegnen av geologisk interesse. Flere gamle steinbrudd inneholder fossiler, og vi noterte oss disse for seinere besøk. Disse fossilene skal være fra den periode mellom den hercynske og den alpiske fjelldannelsen. Denne delen av den hercynske fjellkjede ble for 200 mill. år siden presset ned under havets overflate og fikk lag av sedimenter, før Afrika støtte mot Europa og hevet opp Pyreneene, Alpene og Kaukasus. Den alpiske fjell-

dannelsen ser ikke ut til å være avsluttet. Det er stadig jordskjelv i området, så vidt sterke at man engster seg for «den store smellen» de tror kan komme.

Vi dro fra Lourdes opp mot fjellene og kom til sideelva Nez, hvor det på begge sider er drevet ut stein, skifer og mergel. Noen av de steinprøver jeg fikk med, har en kraftig grønn-gul fluorencens. Hadde vi hatt bedre tid, ville vi kjørt litt lengre opp til Gedre for å se på de klipper gedritten har sitt navn etter.

Pau har ikke geologisk museum. Neste tur skal derfor begynne i Toulouse, som har et fint museum både for fossiler og mineraler. Av funnstedene får en det beste overblikk over mulighetene en har ved et besøk i de forskjellige områder. Men det utmerkede franske tidsskrift «Monde et Mineraux» har hatt så mange artikler om Pyreneene at det ikke er problemer med å finne interessante steder. Området er forøvrig kjent for sine jernforekomster, særlig østover og sør for Perpignan. Men det vaskes også gull i flere elver – de mest kjente og åpenbart ettersøkte vaskesteder for amatører ligger nord for Foix og ved St. Girons.

Så vi tar med vaskepanne for sikkerhets skyld.



*Koniske gastropoder. Tærtiær.*

# AGATISERTE KORALLER

AV FØRSTEKONSERVATOR INGE BRYHNI

**En korall – javisst! Men det dreier seg likefullt om agat eller kalsedon. Hvordan kan nå dette henge sammen?**

**Åpne rom byr på mange muligheter i mineralriket. Stoffet som er oppløst i vann kan trenge gjennom bergartsmassene og avsette seg her og der som krystaller eller finkornede aggregater av mineraler. Det beste eksempel på denne prosessen ser vi hos agatene som er hulromsfyllinger av meget finkornet kvarts (kalsedon) i ringformige bånd.**

En sjelden gang kan også hulrommene i koraller som innkapsles i kalkslam og sand bli helt eller delvis fylt på denne måten. Ja, selve kalkveggen i korallen selv kan bli erstattet av det hårde kvarts- eller kalsedon-materialet. Hvis sedimentene hardner til solid kalksten, skifer eller sandstein, heves over vann og utsettes for tidens tann, vil de agatiserte korallene kunne komme frem igjen. Nå er de imidlertid sammensatt av et hårdt materiale som ikke så lett slites i stykker, og de anrikes i overflaten etterhvert som kalksteinen, skiferen eller sandsteinen rundt slites ned. Agatiserte koraller fins bare noen få har små kvartskrystaller som stritter ut mot hulrommet i den opprinnelige korallen.

steder i verden. De er funnet på Spitsbergen, men de mest kjente kommer fra Tampa Bay i Florida. Her kunne man tidligere bare vade ut og plukke delikate forgrenede, store og små koraller av agat eller kalsedon – noen så små og delikate at de kunne brukes som smykker! Hele 20 millioner år er gått siden det var liv i disse korallene! Mineralogisk-Geologisk Museum har lenge hatt utstilt store stykker av agatisert korall fra Tampa Bay. De viser en rekke uregelmessige bulber og dryppsteinsformasjoner av kalsedon i delikate blåhvite pastellfarver på innsiden av skallene. Sommeren 1972 fikk museet som bytte og gave en praktfull samling på ikke mindre enn 32 enhetstykker av agatiserte koraller. De er samlet, saget og polert av amerikaneren Henry E. Millson som gjennom et langt liv har spesialisert seg på disse idag så sjeldne kunstverkene fra naturens verksted.

De er alle forskjellige, men ulike delikate pastellfarger og med varierende grad av krystalinsk utvikling. Noen



Agatisert korall fra Tampa Bay Florida.



**Asker Geologiforening,**

v/Fredrik Ruud, Borgenbråthen 45, 1370 Asker.

**Bergkrystallen Geologiforening, Ørsta og Volda.**

v/ Sigmund Gjerde, Volda.

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

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

**Follo Geologiforening, v/Anders Vandsemb, Nordby, 1400 Ski.**

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

**Gjøvik og Omland Geologiforening, Postboks 334, 2801 Gjøvik.**

**Hadeland Geologiforening, v/Arne M. Sandlie, 2740 Gran.**

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

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

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

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

**Nordfjord Geologiforening, v/Martha Røysset 6880 Stryn.**

**Odda Geologiforening,**

v/Lars Mannsåker, Storekleiv, 36, 5750 Odda.

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

**Øst- og Sørøst- Norge Geologiforening,**

v/Arne Pedersen, Øllejordet 15, 3500 Hønefoss.

**Østlandet og Omegn Geologiforening,**

v/Arne Knudsen. Gausellbakken 4, 4032 Gausell.

**Østlandet Klubben,**

v/Arne Olav Kvamsdal, Landskronavn. 288, 2013 Skjetten.

**Østlandet Klubben Tromsø, Tromsø Museum, 9000 Tromsø**

**Østlandet og Omegn Geologiforening,**

v/Arne Knudsen, Eldøyvn. 22, 5400 Stord.

**Østlandet Geologiforening,**

v/Edig Chr. Sevenius, Sveiningen, 4900 Tvedestrand.

**Telemark Geologiforening, Postboks 1870, 3701 Skien.**

**Tinn og Rjukan Steinklubb,**

v/Karsten Aaslie, Sam Eydesgt. 207, 3660 Rjukan.

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

**Valdres Geologiforening, Postboks 134, 2901 Fagernes.**

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

**Ålesund og Omegn Geologiforening, Postboks 237, 6001 Ålesund.**



**Forside:**  
Sølvkrystaller opptil 1,7 cm i matrix.  
Kongsberg.  
Samling: Univ. Geol. Museum, Oslo.  
Foto: Rainer Bode.

**Bakside:**  
Prehnitt-krystaller med flusspat og harmotom. Tverrsnitt 3,2 cm. Kongsberg.  
Samling: Univ. Geol. Museum, Oslo.  
Foto: Rainer Bode.