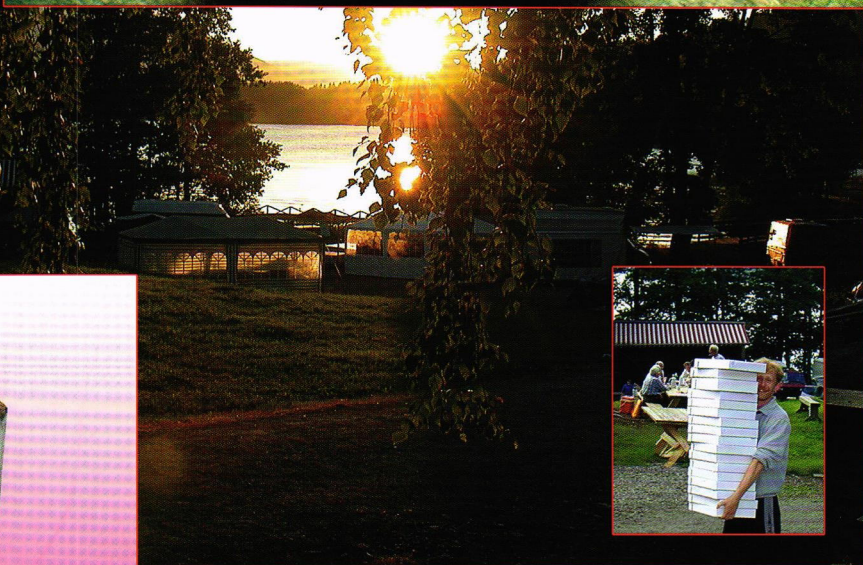
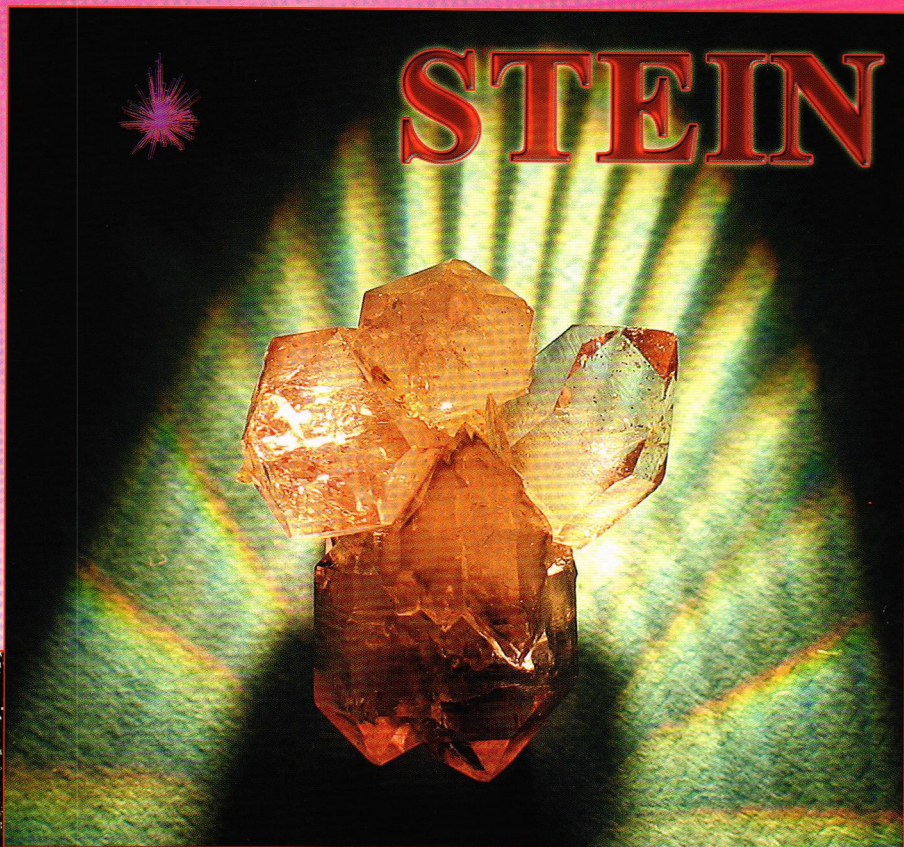
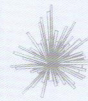


*Hof
i nordre
Vestfold:
Stein og
mineraler,
kultur og
industri*

STEIN



Nyfunn av mineraleri Norge 2003 - 2004



3

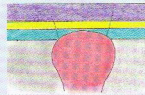
REDAKSJONELT: HOF - EIDSFOS

4

AMETYST FRA HASLESTAD BRUK, HOF I VESTFOLD

6

SANDE-"VULKANEN"

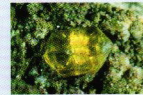


10

PORTRETTET: LARSENS; KARI, ODD OG STIG

12

APATITTEN FRA HILLESTADKALDERAEN I HOLMESTRAND



14

DE FØRSTE EIKERVÆRINGER



18

VESTFOLD GEOLOGIFORENING

19

DRAMMEN OG OMEGN GEOLOGIFORENING

20

LITT OM ROMBEPORFYR

24

SMYKKESTEIN FRA HOF OG OMEGN



25

PORTRETT AV BERGARTER I HOF



26

KART OVER BERGGRUNNEN I NORDRE VESTFOLD

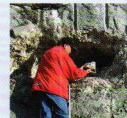
29

JERN



36

NYFUNN AV MINERALER I NORGE 2003-2004



45

NYTT FRA MUSEER OG SAMLINGER - STEINTREFF I IVELAND, STEINTREFF I LOM

46

VERD ET BESØK: STEIN- OG MINERALSAMLINGER

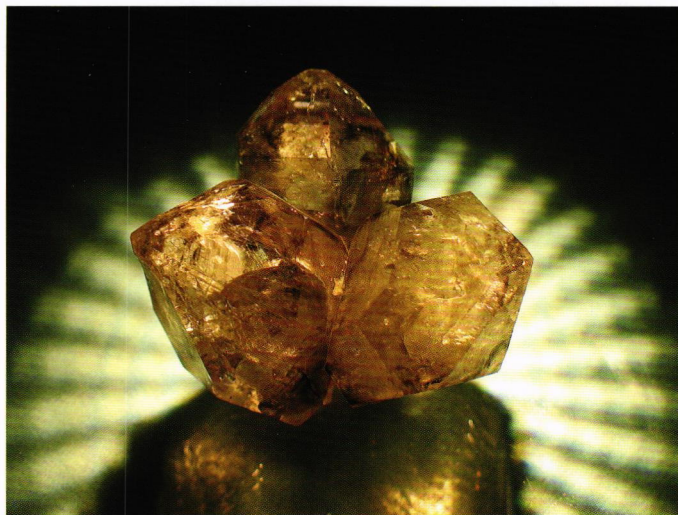


Forside: Ametyst fra Haslestad bruk. Foto Ken Roger Olberg, Kveldsstemning ved messeområdet, innfelt fornøyd messedeltaker (og arrangør) Ægirin 3,5 cm fra Eikeren, foto STEIN.

REDAKSJONELT:

HOF -

EIDSF OSS



I år arrangerer NAGS sitt 6. steintreff på Eidsfoss i Hof kommune i Vestfold. Her samles steinsamlere fra hele Norge til noen dager med bytte, salg og steinprat. Dette har nå blitt en fast tradisjon, og området er ikke tilfeldig valgt. Hof ligger i et så spennende geologisk område at vi ønsket å lage et eget nummer av STEIN om dette.

Mange av bergartene vi finner i denne delen av Norge, vitner om en svært dramatisk historie med vulkanisme, jordskjelv og store omveltninger. Det er en historie det er verdt å fortelle. Eller historien om rombeoporfyren, - den verdensberømte bergarten som Hof er så rik på, og den helt spesielle rhyolitten. At det er funnet vakker ametyst ved Haslestad

og apatitt i Hillestad visste nok ikke alle som bor i Hof. Om dette og mye annet kan dere lese i bladet. Bladet er også tenkt brukt i undervisning på barneskolene i området. Derfor har vi fått laget et geologisk kart for dette området. (midtsidene). Kartet gir en god oversikt over berggrunnen og landskapet, slik det er nå og hvordan det hele ble til. Tar du turen innom Steintreffet på Eidsfoss kan denne over halvmeterr høye ametyst-



drusa bli din. Inngangbilletten er ditt lodd i praktstiffen!

Takk til alle som bidro til å gjøre denne utgaven av STEIN mulig, ikke minst medlemmer i Vestfold geologiforening. Velvillig og konstruktiv interesse fra Hof kommune, samt støtte fra våre sponsorer og annonsører gjør også at vi trygt kan ønske alle:

Vel møtt, og god sommer!

Geir Henning Wiik, red. og

Knut Edvard Larsen, leder i NAGS og medredaktør for denne utgaven av STEIN.

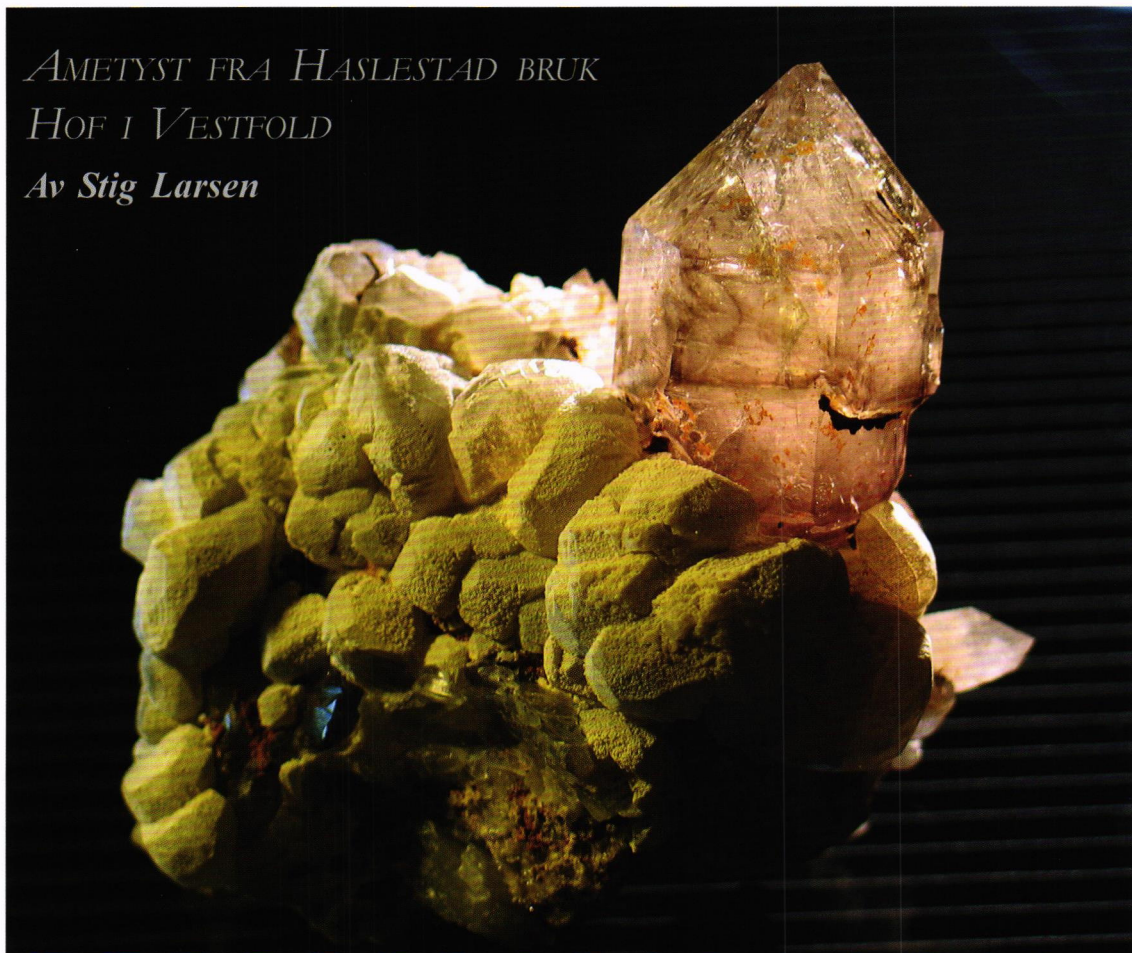
Dalen

Med et besøk i det gamle brynesteinsbruddet avsluttet fornøyde og godt skjerpede skoleledere fra Oslo et vellykket kurs i Dalen i Telemark. I bruddet fant de ytterligere redskap til å bryne seg på og med red.



AMETYST FRA HASLESTAD BRUK
HOF I VESTFOLD

Av Stig Larsen



Ametyst og kalsitt. Haslestad bruk. Samling Stig Larsen. Foto Ken Roger Olberg.

Forekomsten har igjennom flere tiår vært i aktiv drift. I dag drives det av NCC som bla. har et asfaltverk stående i bruddet. Selve bruddet ble startet opp i 1980, men tidligere har det vært skutt ut endel masse for å gi bedre plass til sagbruket.

Bergartene i bruddet består for det meste av trakytt og rombeporfyr av Heggetype. Diabasganger skjærer igjennom bruddet på flere steder.

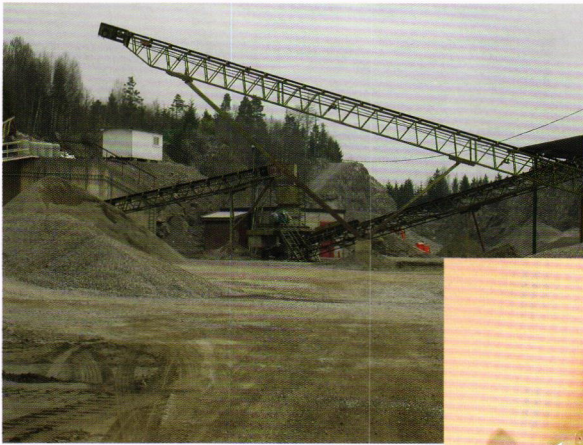
Siden slutten av 70-tallet har forekomsten vært kjent blant steinsamlere. Fra det tidligste kjente funnet herfra var det kvarts/ametystdruserom fylt med hvit kalkspat. Dette "syrematerialet" var relativt lyst i farge. Forekomsten lå da i den sydligste del av bruddet. På slutten av 80-tallet ble det utført en større opprenskningsjobb av overliggende løsmasser. Under disse massene ble hovedforekomsten av ametyst avdekket.

Hovedforekomsten som hadde vært begravet under leire og stein ble funnet i forbindelse

med en steiltstående diabasgang på flere meters bredde. I forbindelse med denne enorme gangen hadde det vært mye hydrotermal aktivitet. Dette gjorde igjen at drusene ved siden av igjen fikk god tilstrømning av silisium.

Ametyst fikk da gro videre på den tidligere dannede kvartsen som allerede var i druserommene. Langprismatiske melkekvarterkrystaller opptil 5 cm var grunnlaget, men også en generasjon med små bergkrystaller var også kommet til senere. Druserommene varierte mye i størrelse; fra 2 cm til 1 meter i lengde.

Septerdannelsen på ametystkrystallene var noe sav det som utmerket seg i forekomsten. Disse dannet både positive og antisepterkrystaller. Krystallenes størrelse varierte fra 5 mm til 5 cm. Disse var igjen mer kortprismatiske enn de underliggende melkekvarterkrystallene. Bergkrystallene var igjen ofte sammenvokst med ametysten og dannet en fin



*Pukkverket ved Haslestad bruk.
Foto: Knut Edvard Larsen.*

matrix på stoffene. Septrene hadde tildels svært kort stamme så mange var vanskelige å sjelne fra vanlige enkeltkrystaller. Sammenvokninger av flere ametyster var også et vanlig fenomen. Disse dannet søte små grupper og var ofte flytere i druserommene.

Fargen varierte ofte sterkt. Fra helt mørk ametystlilla til en svært blass variant hvor man såvidt kunne ane lilla-skjæret. Krystallene hadde ofte flytende skyaktige bånd med «røykkvarts» innesluttet. Dette var med på å gi et svært spesielt særpreg. Disse båndene har ikke vært undersøkt nøyere. Det kan virke som om fargen i ametysten ikke er stabil, og den blekner ved eksponering av sollys.

Mange av de hullene som kan oppfattes som druser i bruddet har vært kalkspatfylte hulrom uten annen mineralisering. Kalkspaten har forvitret og satt igjen mange "luredruser".

I bruddet forekommer det også andre mineraler. Det har vært funnet gulhvitt kalkspat med krystaller opptil 5 cm, men dette hører med til sjeldenhetene. Vanligvis opptrer kalkspaten som helutfyllende masser i blærerom. Flusspat har også blitt funnet i små krystaller, men forekommer oftest som sprekkfyllinger i bergarten. Fargen kan variere fra blålilla til grønn. Det har også vært funnet goethittpseudo-morfoser etter pyritt på opptil 4 mm. Et klorittaktig mineral har forekommet sammen med flusspat og en annet gulgrønt montmorillonittlignende massivt mineral. Det er fortsatt muligheter for å finne spennende stuffer i bruddet.

Bruddet er i dag vanskelig tilgjengelig da det er satt opp et gjerde som sikringstiltak rundt hele industrisområdet som utgjør over 50 mål. Ved besøk på dagtid bør en spørre om tillatelse ved kontoret.

*Ametyst, "antisepter". Haslestad bruk.
Samling Stig Larsen. Foto Knut Edvard Larsen.*



*Septerametyst 1,9 cm. Haslestad bruk.
Foto og samling Knut Edvard Larsen.*

SANDE-”VULKANEN”

Av Henrik Heyer

Waldemar Brøgger kalte den «der Sandelakkolith». Det var han som gjorde den første grunnleggende kartlegginga av Oslofeltet sammen med Schetelig i første halvdel av forrige århundre, og dermed korn han også til Sande. I sin publikasjon i 1933 nevner han Sandeintrusjonens sonerte struktur, og Schetelig skreiv om ringgangen og lavaene i Sande bygdebok.

På denne tida var lignende fenomener begynt å bli kjent fra andre steder i verden. Aller først var det den østerrikske geologen Edward Suess som oppfattet fenomenet og fikk en forståelse av dets natur. I 1909 ble et slikt fenomen beskrevet fra Skottland under betegnelsen "cauldron subsidence" (gryteformet innsynkning), og i Norge var det Olaf Høltedahl som først ble klar over at fenomenet eksisterte også i Oslofeltet.

Den første beskrivelse av fenomenet i Sande ble gjort av Oftedahl i 1953 i boka "The cauldrons». I årene etterpå har en blitt klar over at det med sikkerhet finnes 12-13 slike i Oslofeltet, og at det ytterligere er 5-6 stykker som kalles ringstrukturer som kanskje også er rester etter det som har blitt kalt cauldron (no. kaldera, red.anm.), innsynkninger.

Hva er det så vi finner i Sande?

Vi finner en merkelig geologisk struktur, nesten sirkelformet, 12 km tvers over og med sentrum i store Øyvann. Den har en sentral dybbergarts-masse omgitt av en brem av rombeporfyr og basalt i en rotete mosaikk. Det hele er omgitt av en usammenhengende «ringgang» av ryolitter - tracytter langs en ringforkastning. Stedvis er ryolitten vakkert sferulittisk. -Men, som allerede Brøgger så: Den sentrale dybbergarten er igjen tredelt: En ring av granitt ytterst, så en ring av syenitt og ei kjerne av larvikitt i midten, omkring store Øyvann, og dette er også høyest oppe i terrenget.

Som om ikke dette er merkelig nok, viser kartleggingen til Oftedahl at hele strukturen innenfor ringgangen har sunket omtrent 1000 m i nordsida mot Konnerud, sammenlignet med bergartene på utsida. Ved Bergsvannet er innsynkningen kanskje bare 100 m iflg. Oftedahl. I nordvest har en yngre ekeritt siden "spist" en skalk av strukturen.

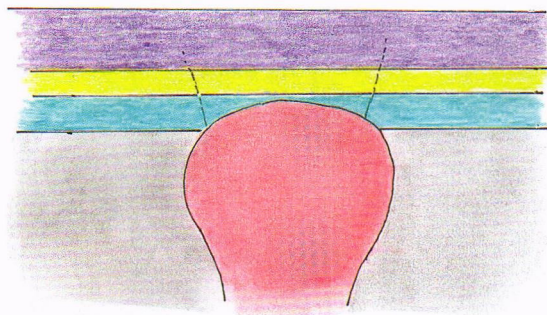


Fig 1: Oppstigende magma lager sprekker i «taket» over magmaet.

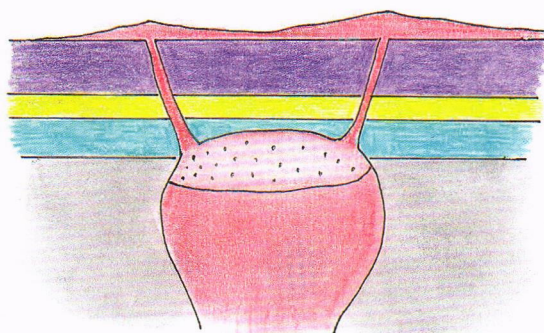


Fig 2: Magmaen strømmer ut i dagen gjennom sprekkene. Voldsomme utbrudd tommer øvre del av magmakammeret.

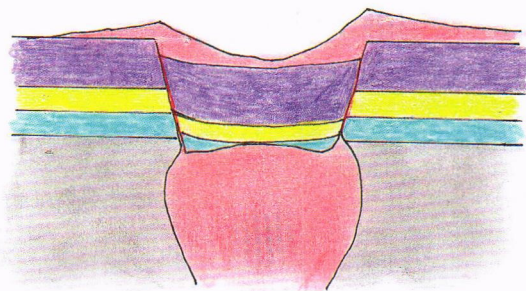


Fig 3: Jordskorpa gir etter og synker inn i magmatomrommet.

Slike merkelige geologiske strukturer blir oftest kalt kalderaer av norske geologer sjøl om kalderaer, som er et vanlig vulkansk fenomen, egentlig betegner **overflateformer**. De er store, vide kratre, mye større enn krateråpningene til vanlige vulkaner. En må skille mellom kratre som er traktformede

Så hva var det som hendte i Sande for 280 mill. år siden?

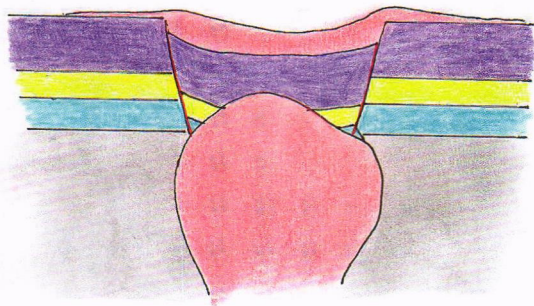


Fig 4: Noe av magmaet presses opp i ringgangforkastningen.

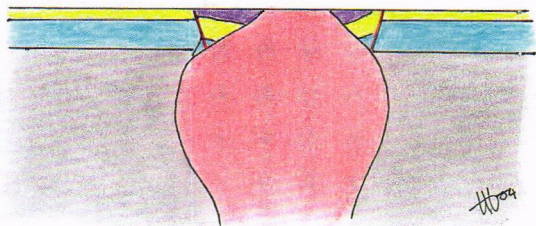
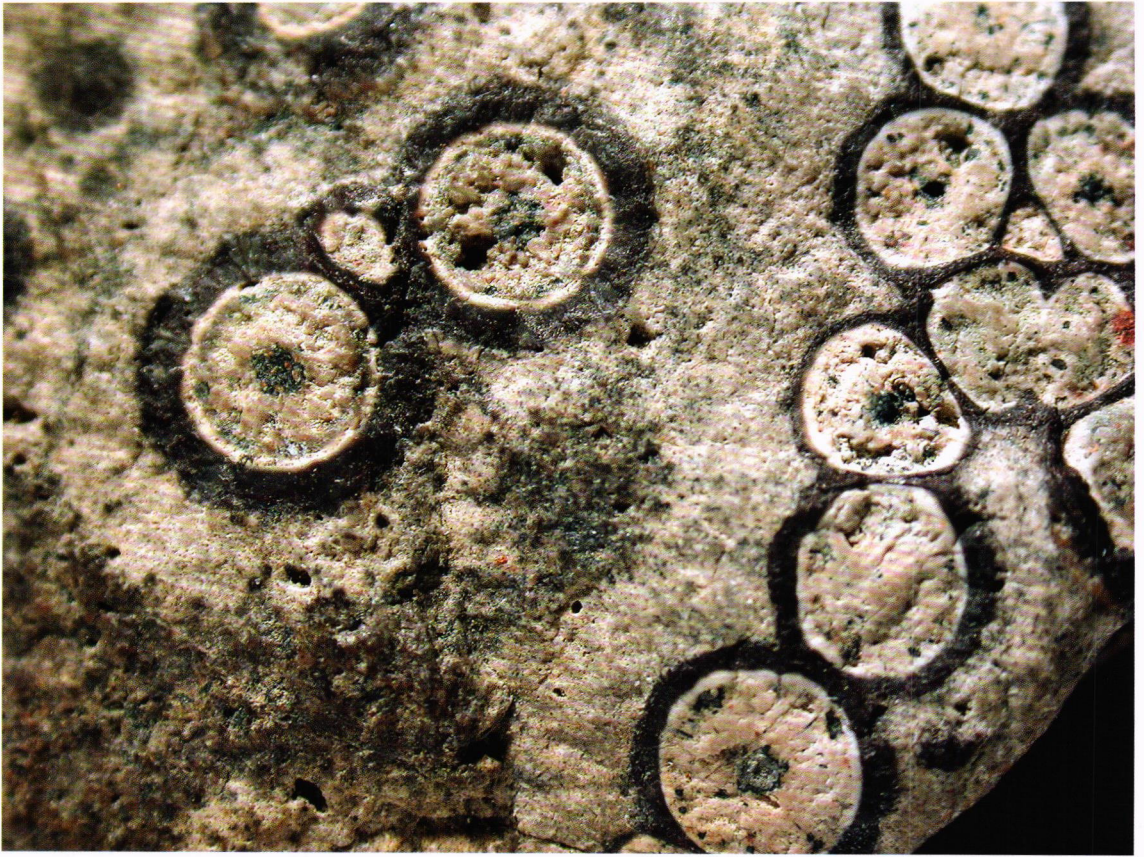


Fig 5: Nå-situasjon-etter 250 mill års forvitring og erosjon.

-bolleformede mindre vulkanske overflateformer, og kalderaer som er mange ganger større, vide bolleformede fordypninger av vulkansk opprinnelse, der innsynkning har medvirket i dannelsen.

Det har nokså sikkert vært en stor kaldera i jordoverflata her i Sande, men den har erosjonen fjernet for lengst, slik at det vi ser nå er et snitt i jordskorpa ca. 3 000 m under den kalderaen som nok var der en gang. Det har vært en lang diskusjon blant vulkanologer om opprinnelse og definisjoner av slike strukturer. Slike omfattende naturkatastrofer som kalderadannelsene for eksempel i Sande, Hillestad og Ramnes har vært, har det moderne mennesket aldri opplevd. Dannelse av kalderaer regnes for å være de aller mest spektakulære og aktive vulkanske fenomener på jorda. Den yngste dokumenterte kaldera-hendelsen i verden var for ca 75 000 år siden. I Sande var det for 280 millioner år siden.

Det rekonstruerte hendelsesforløp ved kalderadannelsen i Sande kan i korthet sammenfattes slik: Et gassrikt granittmagma trengte opp i jordskorpa mot overflata (kanskje var det en vulkan der tidligere) (Fig 1). Kommet langt nok opp, oppsto det en ringformet sprekk i magmataket, omtrent gjennom Eidsfoss, langs Eikerens østside nordover til Torrud, gjennom skogsterrenget like vest for Finntomtåsen og over mot Majjordammen sør for Konnerud. Derfra videre langs åsterrenget sør for Bremsa. Fra Grytebakke går forkastningen videre i jordbrukslandskapet sørover til Galleberg og Bondi. I det sprekken nådde opp til overflata, begynte magmaet å blåse eksplosivt ut pga. trykkfallet, det høye gassinnholdet og den seige lavamassen. Det ble dannet store mengder ignimbritt og tuff (vulkansk aske). Så, når øvre del av magmaet hadde "blåst ut", sank det overliggende taket med vulkanen ned i det delvis tomme magmakammeret. På slutten av innsynkningen ble noe av restmagmaet presset opp i ringforkastningen og størknet til en delvis sammenhengende ringgang. Ringgangbergarten sees godt i et område vest for riksveien ved Torrud ut mot Eikeren. I nordøst ser vi den godt nord- og nordvestover fra Grytebakke i fjellskråninger ned mot Bremsa. Typiske kalderabergarter er tuff og ignimbritt fra eksplosjonsartede utbrudd langs ringgangen. Geologene er enige om at ignimbritt har blitt til ved at glødende varme gass-skyer lastet med aske (glovarme fragmenter av istykkersprengt lava og lavaskum som kalles pimpstein), tilsatt tilfeldig innblandet materiale fra bakken, har feid utover landskapet med hastigheter som kunne nå godt opp i orkans styrke. Det tuffmaterialet (vulkansk aske) som ble liggende igjen på bakken kan så ha blitt sveiset sammen til en glassaktig bergart av restvarmen i det glødende materialet. Da blir det en bergart som kalles ignimbritt. Vi finner ingen slike dagbergarter i Sande etter disse vulkanutbruddene. Vi kan finne ignimbritt både i Hillestad og Ramnes, men i Sande kan disse ha blitt helt erodert vekk. Kanskje kan ignimbrittliggende bergarter langs veien mot Martnerud fra Eidsfoss kirke være rester etter utbrudd fra dannelsen av Sandekalderaen. Om vi ikke finner ignimbritter fra de mest eksplosjonsartede utbruddene, finner vi ryolitter som gjennomskjærende ganger i andre bergarter. Ryolittene kan stamme fra selve kalderasammenbruddet og fra ekerittgranittfasen på slutten. Da ble nabobergartene til kalderaen helt smadret, og i alle sprekkenes som



Sferulittisk ryolitt. Foto Knut Edvard Larsen.

oppsto ble ryolittmagma presset inn under høyt trykk og dannet årer eller ganger i hundrevis av meter, kanskje opptil over en km, ut fra kalderaen. Disse ble bråavkjølt mot den kalde sidesteinen og ble til obsidian, vulkansk glass. Disse finner vi igjen nå som ryolitt med sferulitter. Sferulittene er kuler som i ekstreme tilfeller kan bli 10 cm store. De ligger tett i tett i bergarten og gir den et meget dekorativt utseende (godt, men hardt materiale for steinslipere). Langs skogsveien nordover på østsida av Tryterudelva (Steinbruelva) sees flere slike sferulittiske ryolitt-årer i fjellgrunnen. Det var trolig svære volum av magma som ble eksplosivt pulverisert og pøst ut gjennom ringforkastningen. Hvis vi ser på andre kalderaer i verden (eks. Yellowstonekalderaen i USA), er det vanlig å se volum på noen hundre til over 1000 kubikk-km vulkansk aske i form av pulverisert pimpstein og bergartsfragmenter. Disse massene har blitt kastet ut i løpet av noen få timer eller dager som glødende askeskyer, så tunge at de ikke kunne nå høyt opp i lufta, men rullet av gårde langs bakken med stor fart og kunne nå langt av gårde. En

slik glødende askeskystrom var det som ødela byen St. Pierre i 1902 der 30 000 innbyggere mistet livet - på 90 sekunder. Dette utbruddet kom ikke fra en kaldera, men slike utbrudd regnes for å være den typiske utbruddsform under en kalderadannelse.

Det oppsto også små vulkaner langs ringgangen. De er nå bare synlige som breksjeområder (sammenkittet knust bergart), som ved Grytebakke sørvest for Roger kirke. Det innsunkne området kom til å bestå av lavaer som er yngre enn de vi ser i nabolaget utenfor kalderaen, for eksempel i Hof.

Midt inne i den nedsunkne jordskorpeblokkas pistete magmaet seg oppover igjennom lavataket og ble til granitt, syenitt og larvikittbergartene i åsområdet rundt Øyvannet. Oftedahl tenkte seg at hele magmaet opprinnelig var granitt, men at oppsmelting av nedsynkende takbergartsbruddstykker i stor skala hadde endret øvre del av magmaet til larvikitt, med en overgangssone av syenitt under.

Ikke hele lavablokka ble "spist" av granitten. Det ble igjen en brem rundt. Denne bredden består mest av lavabergarter. Basalten øst for Torrud hører til her. Dette er en basalt som er yngre enn den vi ser langs fjorden fra Horten til Sande. Denne basalten har noen steder en betydelig jern-mineralisering (hematitt), og det ble tatt ut noe malm her til Eidsfos Verk i gamle dager. Det er ellers kjent malmføremster også i andre kalderaer. Også i Finntomtåsen ser vi en slik basalt. Ellers er det meste rombeporfyre slik vi kan se oppover Skjællalia fra Torrud. Går vi skogsveien vestover fra Grytebakke kan vi se helt andre rombeporfyrtypen.



Xenolittsvern i Nordmarkitt. De svarte klumpene er biter av "taket" som er falt ned i magmaet. Fra Bergsvannet. Foto Knut Edvard Larsen.

I Sande fortsatte magmaet en aktivitet vestover mot Eikeren og dannet ekerittfjellet langs Eikeren.

Nå er det også noen som kaller dette fenomenet for supervulkaner, men vulkaner er velkjente fenomener uten noen slik komplisert struktur og med annen dannelsesmåte.

Den største kaldera som er kjent til nå (på Sumatra), har en diameter på 100 km! (fra Rådhusplassen i Oslo til Sandefjord). De er nå også oppdaget både på Månen, Mars og Venus. På Venus er det mange slike store og kompliserte ringstrukturer med helt opp til 1000 km i diameter (fra Lindesnes og nesten til Bodø).



Ignimbritt. Foto Knut Edvard Larsen.

Denne kalderadannelsen må ha vært ei naturkatastrofe blant de store i jordas geologiske historie, og det var altså mange slike i Oslofeltet i løpet av en geologisk kort tidsperiode. En slik hen-

delse var stor nok til å endre klimaet, og forstyrre plante- og dyreliv på jorda i mange år etterpå. Kanskje kan disse mange gigantutbruddene i Oslofeltet ha bidratt til at store plantegrupper som frøbregner og cordaites forsvant på denne tida? I alle fall, slik kan vi oppsummere geologenes rekonstruksjoner etter hundre års studier av kalderaer over hele verden.

KARI, ODD OG STIG

*Midt i steinrøysa
i generasjoner*



Stein, - hva er nå det for dere?

Rekreasjon, adspredelse og så undringen omkring dette estetiske som finnes i naturen, en barnlig fascinasjon omkring tilblivelsen av alt som omgir oss, og som vi selv er en del av. Det er nok det som ligger bak.

Hvordan startet det, Odd?

Det var jo som for de fleste, - med mineraler og krystaller; jo større stuffer desto bedre. Men etterhvert så har det blitt mer geologi generelt, bredere kan du si. Og foreningens forhold til lokalmiljøet, til skole og bibliotek, samt å bygge opp samlinger, utstillinger, holde foredrag, i det hele tatt tilrettelegge. Presenter foreningen og geologien står nå i sentrum for vår interesse.

Men du da Stig, har du noen gang hatt en sjanse til å slippe unna, med det opphavet du har?

Nei, egentlig ikke, jeg har vel fått det intravenøst og har du først fått dette her innabords så blir du aldri frisk, og det er jeg glad for! Hos oss var dette måten vi, familien, var sammen på, og stein- og mineralsamling er jo helt perfekt som familieaktivet. Det samler og binder nesten som en liten jakt- og fangstgruppe i steinalderen, vil jeg tro.

Store opplevelser, - den største, Stig?

Den største, nei det er umulig å svare på, det blir gjerne den siste, eller aller helst den neste, men det er klart, ametysten i Hanekleivtunnelen var stort. Da vi lå der og gløttet inn i drusa ble det produsert nye godord, og jeg mener godord som ikke står i ordlista. Vi visste at vi var de første som så noe slikt, at det var over 200 millioner år siden det ble til. Vi var klar over hva vi så, og at det oversteget våre dristigste forventninger, - dette skulle uskadd ut til folket!

Den første?

Stig: Jo det må være Ravneberget, fatter og jeg, jeg var 10 år gammel den gangen, vi skulle på fisketur, men på veien ned til fjorden svingte vi innom bruddet for å ta en kikk. Der var det nyskutt og vi trakk ut et stort bruddstykke ved en fersk sprekk, - og der på baksida var blokka tett besatt med friskgrønne prehnittkrystaller. Vi kom hjem ganske seint, uten fisk, men med mye stein.

Odd: Nei dette var ikke helt den første turen, for det var vel etter at vi hadde vært inne på Geologisk museum allesammen, og sett på alt det fine som er ustilt der. Vi merket oss spesielt amasonitten fra Tørdal, og bestemte der og da at dit skulle vi, og det gjorde vi også, ikke lenge etterpå. Og god hjelp fikk vi av tre damer som satt på trappa ved oppsitterbølet. De nevnte nærmest i en bisetning at det var de som eide forekomsten oppe i Skarsfjellet, men det var bare å plukke med seg, og om vi ikke ville ha så tung bør så kunne vi bare ta for oss av det som andre hadde lagt igjen, rett bort i der. Hyggelige folk, og det var en grei påminnelse til oss nybegynnere, at det er veldig greit å spørre om lov før man begynner å banke og romstere!

Den beste stoffen, Stig?

Det må bli sceptorametysten, den er spesiell for meg, ingen tvil om det.

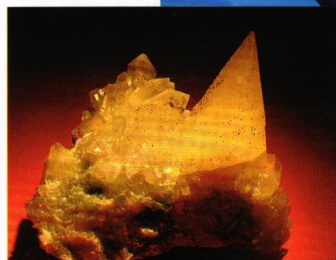
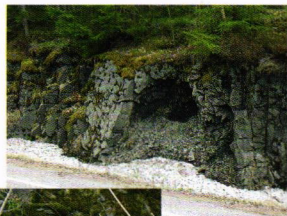
Har derealdri hatt noe avbrekk?

Kari: Nei, det har gått i ett, og i foreningslivet har vi også deltatt hele tida, tillitsverv har vi hatt alle tre siden slutten av 70årene, slikt er også en naturlig del av denne hobbyen. Vi har vel godt over 50 år tilsammen i styre og stell. Det sosiale, - felleskapet på turer, møter og messer er godt å lene seg på, men det faller ikke vanskelig for det er jo så mange trivelige og positive mennesker i dette miljøet. Det er virkelig gøy, - geofolk er koselige mennesker rett og slett!

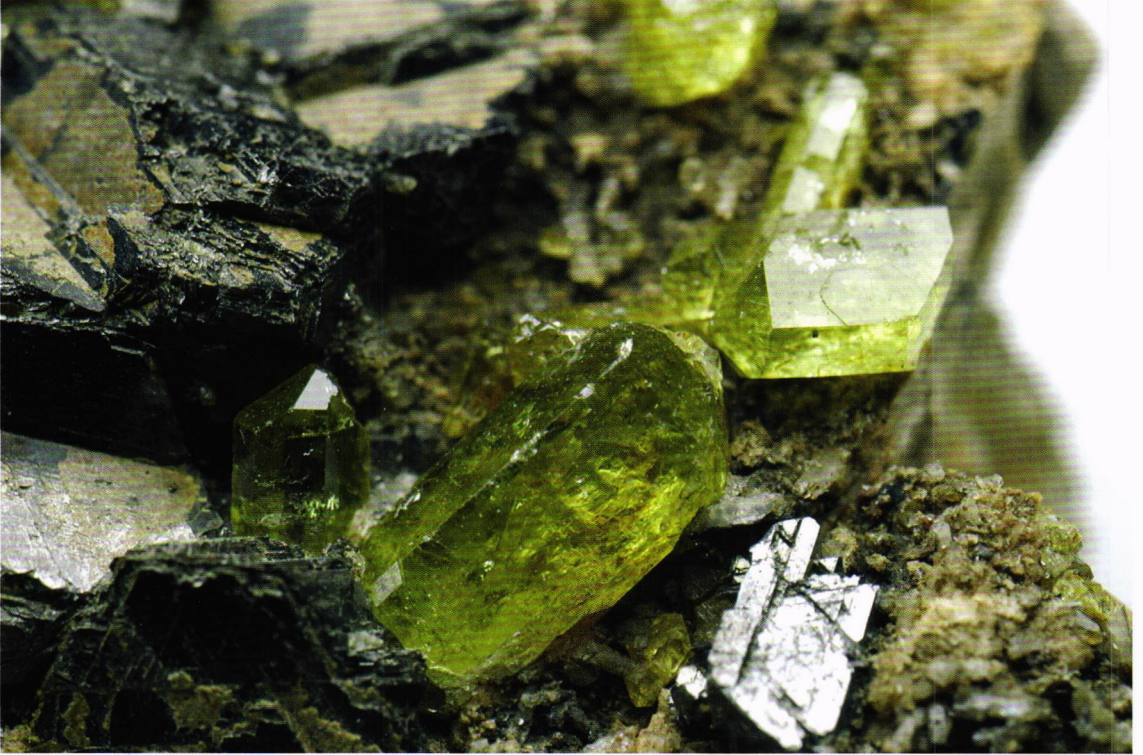
Og steinframtida di Stig?

Jo, jeg akter å drive på, dette er meningsfylt og moro. Jeg har et personlig forhold til de fleste av stoffene mine og de opplevelser jeg og vi har hatt med å få dem fram i dagen. Som de fleste andre så samler jeg også på historier og opplevelser, det ligger en story bak hver stein, skrev loggbok en stund, det burde jeg fortsatt med, men jeg syntes det ble for tidkrevende. Men jeg vet at et av årene da steinkamerat Trond Bergstrøm og jeg var på det mest aktive, hadde vi 98 turer. En annen ting som driver meg nå er Eidsfostreffet. Det har helt klart kommet for å bli og det er inspirerende å se at det blir bedre år for år. Nå er det sjette året og alt ser bra ut for årets Eidsfostreff.

Og turmål vil en aldri slippe opp for her i steinrøysa, og gleden ved å komme ut i naturen, spisse oppmerksomheten, samle erfaringer, - og så dra nytte av det er konstant, - det bare er der. Og så har jeg en god turvenninde, datteren min Benedikte vil nok ganske sikkert føre familietradisjonen videre.



APATITTEN FRA HILLESTADKALDERAEN I HOLMESTRAND
Fred Steinar Nordrum & Alf Olav Larsen



Apatitt krystaller opptil 1 cm på ma0gnetitt fra Vatnar. Samling Norsk Bergverksmuseum. Foto O.T. Ljøstad.

Gulgrønne, gjennomsiktige apatittkrystaller ble i 1997 oppdaget i sprekke druser i alkalisyenitt (nordmarkitt) i en vegskjæring langs ny vegtrasé for E18 i Holmestrand.

Smale apatittførende druser langs sprekker i alkalisyenitt inne i Hillestadkalderaen i den permiske Oslo-riften ved Vatnar i Holmestrand kom til syne under vegarbeidet i forbindelse med forlengelsen av ny vegtrasé for E18. Mineraliseringen ble funnet av Trond Bergstrøm og Stig Larsen i mars 1997 (Nordrum et al. 1997). Videre arbeid på forekomsten i juni 1999 av en ny gruppe samlere (Tor Jørn Andresen, Jørn Hurum og Stein Jellum) førte til funn av enda finere stoffer.

Hydrothermal aktivitet hadde foregått langs sprekker i alkalisyenitten, og utkrystallisering av mineraler hadde delvis fylt igjen sprekken, men fortsatt var det smale hulrom hvor mineralene hadde fått vokse fritt og forme fine krystaller. Skinnende, gulgrønn, gjennomsiktig **apatitt** var det mest spektakulære mineralet i drusene. Mineralet forekom van-

ligvis som spredte enkeltkrystaller på druseveggene i størrelse fra mindre enn 0,1 og opp til 1,8 cm lange og 0,6 cm brede. Krystallene hadde heksagonalt prisme {10-10} og heksagonal dipyramide {10-11}. Ganske mange fine matriksstoffer ble innsamlet, men svært mange krystaller hadde brukket eller løsnet ved sprengning. Uregelmessige aggregater av apatitt ble funnet der hvor sprekken var helt gjenfylt.

Noen apatittkrystaller var delvis dekket av små (opptil 0,4 cm), hvite, kortprismatiske **kalkspat**krystaller og små **kvartskrystaller**. Kvartserimorfoser, hvor skalenoederkrystaller av kalkspat var oppløst, var ikke uvanlig. De var opptil 4 cm lange, og kvartsen var enkelte ganger delvis dekket av kortprismatiske kalkspatkrystaller både på utsiden og innsiden og også av spredte, oktaederkrystaller av flusspat på innsiden.

Sammen med apatitt var det også *mikroklin* krystaller opptil 1,5 cm, varmbrune *flogopitt*-krystaller opptil 4 cm, *magnetitt*krystaller opptil 1,5 cm, gråblå *flusspat*oktaedere opptil 1 cm og rustne *svovelkisk*krystaller opptil 0,5 cm. Mikrokrystaller av *epidot*, brun *titanitt* og orangebrun *anatas* ble også funnet, foruten kloritt, massiv blåfiolett flusspat, porøse klumper av magnetitt og belegg av rust.

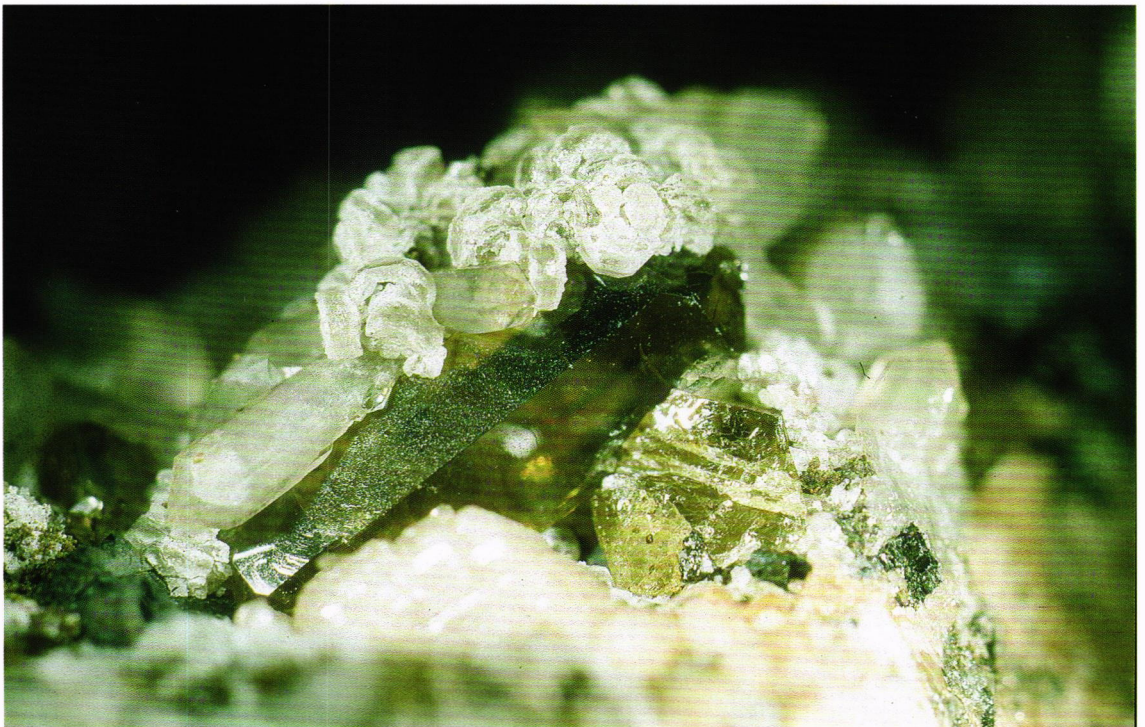
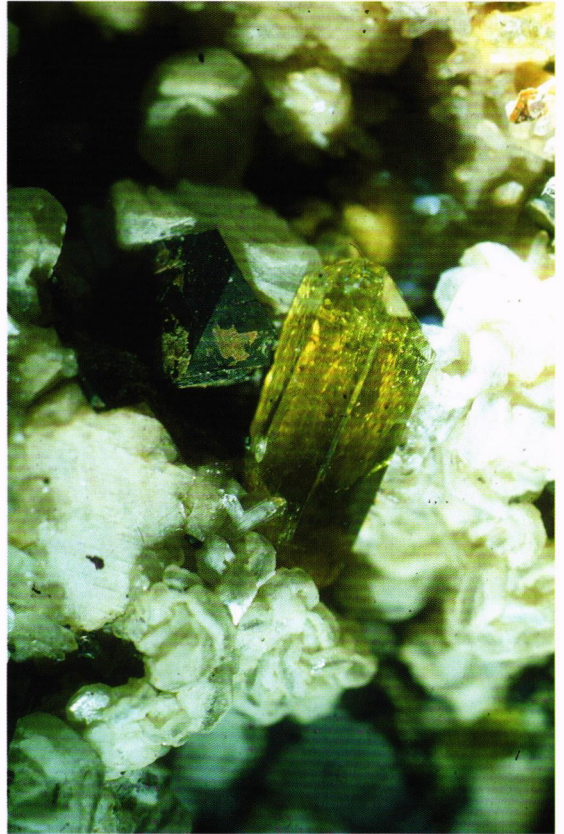
Takk

til Tor Jørn Andresen, Trond Bergstrøm, Jørn Hurum, Stein Jellum og Stig Larsen for opplysninger om funnene.

NORDRUM, F.S., LARSEN, A.O (1999): Apatit aus der Hillestad-Caldera, Holmestrand, Norwegen. Mineralien - Welt 10 (5), 55-56.

NORDRUM, F.S., LARSEN, S., BERGSTRØM, T. & LARSEN, A.O. (1997): Mineralfunn i Drammen og Nordre Vestfold. STEIN 24, hefte 3, 102-110.

Apatittkrystall 1,3 cm og magnetittkrystall omkranset av kalkspat og mikroklinkrystaller. Samling Stein Jellum. Foto Rainer Bode.

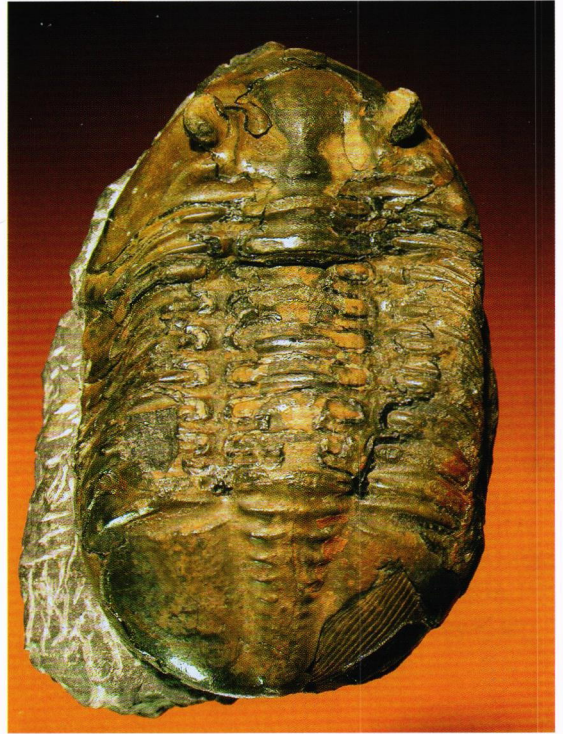


Apatittkrystall ca. 1,3 cm lang, delvis dekket av kalkspat og kvartskrystaller. Samling Stein Jellum. Foto Frode Andersen.

DE FØRSTE EIKERVÆRINGER

Tekst og foto Trond Lindseth

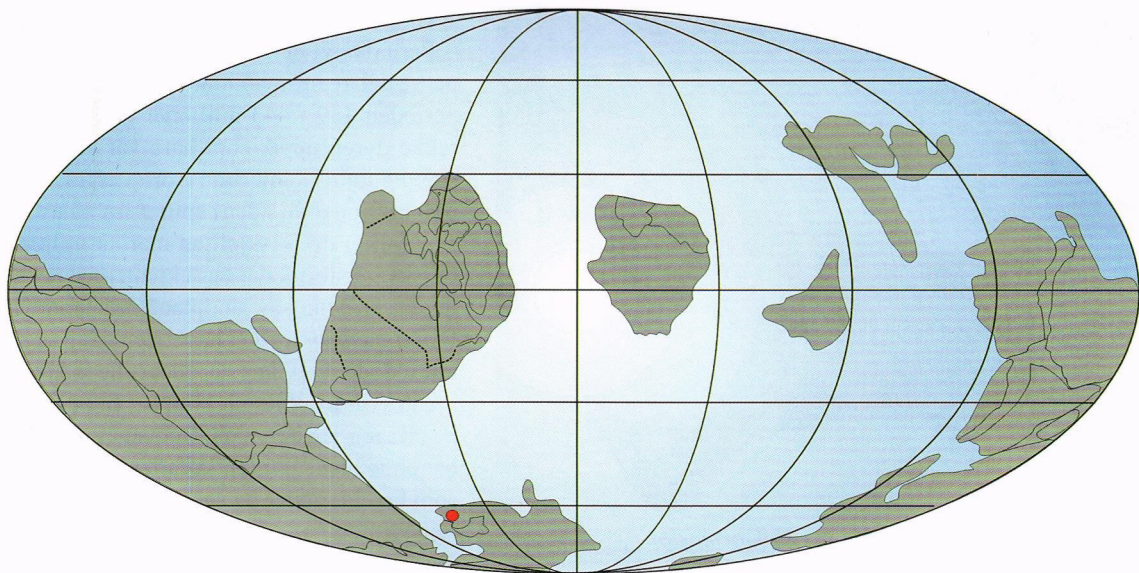
Et hyppig turmål for en fossilsamler i Buskerud og Vestfold er å lete etter "De første eikerværingene" langs Raaen-Hasselveien på Krekling i Øvre Eiker Kommune. Fordi dette er et område hvor det er tykke lag med sedimentære bergarter, og tettheten med fossiler er stor, er muligheten for å finne noe til samlingene helt på topp.



Asaphus, trilobitt fra Hukformasjonen 6,3 x 4,0 cm. Samling Ole Bundgaard.



Hovedforekomsten er et stort ras med stein i fra Elnesformasjonen. En kan også finne fossiler flere hundre meter oppover på begge sider av veien som går forbi forekomsten.



I de første stadier av Ordovicium skiller gamle hav de ufruktbare kontinentene Laurentia, Baltica, Siberia og Gondwana. Slutten av Ordovicium var en av de kaldeste perioder i jordas historie. Is dekket mye av den søndre delen av Gondwana. Norge har snudd seg, men ligger fremdeles langt sør for ekvator. Den røde prikken markerer Raaen-Hasselveien sin plassering i begynnelsen av ordovicium. :-)

Alder

Sedimentære bergarter blir som regel datert ved hjelp av fossiler som er rester eller avtrykk av dyr og planter. Studier av fossiler har lært oss at det har foregått en utvikling av artene, særlig i de siste 570 millioner år av jordas historie. En periode domineres av en gruppe dyr og planter mens en annen dyre- eller plantegruppe dominerer i en annen periode. Funn av fossiler i sedimentære bergarter vil ikke gi oss en absolutt alder på bergarten, men en indikasjon på hvilke tids-epoke sedimentene ble avsatt i.

På den tiden dyrene i Raaen-Hasselveien levde var det omtrent bare hav her og høydeforskjellene var kanskje ikke mer en 10-15 meter. I perioden fra neste 550 til 420 millioner år siden ble det avsatt havsedimenter, leire, kalk og sand, over dette området som kalles Oslofeltet. Bare noen få steder i slutten av denne tiden var det av og til noe som stakk opp av havet. Norge lå heller ikke der vi ligger i dag, men langt sør for ekvator.



Orthis, brakiopode fra Hukformasjon. Bredde 1,1 cm. Samling Trond Lindseth.



Parambonites. Brakiopode fra Hukformasjon.
Bredde 4,5 cm. Samling Stine Lindseth.



Dysplanus Centrotus, trilobitt fra Hukformasjon.
Størrelse 9,2 x 6,5 cm. Samling Ole Bundgaard.



Leptaena, brakiopode fra Hukformasjon.
Bredde 2,5 cm. Samling Ole Bundgaard.

Hvordan var livet på denne tiden?

Perioden vi her finner fossiler fra er den nedre del av ordovicium. Ordovicium var i perioden 489 - 443 millioner år siden. En rekke dyregrupper som bare var kjent fra spredte funn i kambrium (som var fra 550 - 510 millioner år siden) spiller fra nå av en stor rolle i de forskjellige marine miljøer. Ferskvannsformer er også kjent, men det er ingen sikre funn av landplanter og landdyr. De artene som levde i havet den gang er nå alle utdødd. De viktigste, eller i alle fall mest kjente, var trilobittene, som det finnes mye av i Raaen-Hasselveien. Det var også skallbærende blekkspruter, koraller og skalldyr som brachiopoder og snegler. Plantene var representert ved en masse alger, både kalkalger og andre. Noen av disse organismene finner vi gode fossiler av, men etter andre som ikke hadde hardt skjelett, ser vi bare sporene.

Oslofeltets ordoviciske avsetninger er delt inn i en mengde stratigrafiske biosoner (formasjoner). Disse er definert ut fra opp-treden av disse fossilene, spesielt ved hjelp av trilobitter og graptolitter. Disse formasjonene har bergarter, tykkelse og et utseende som er unikt for hver bestemt enhet. Et formasjonsnavn blir gitt etter en lokalitet hvor enheten er spesielt tydelig blottlagt eller utviklet.

Formasjonene du finner langs Raaen-Hasselveien er Huk- og Elnesformasjonene. Hukformasjonen ligger nederst og er en formasjonen som består av to kalker med en kalkholdig skifer imellom. Det nederste laget er en fossilfattig tynn kalkbenk som kalles Hukoddenleddet. Det midterste leddet er Lysakerleddet, dette er et lag på 3-5 meter som inneholder store mengder trilobitter. Det øverste laget kalles Svartoddenleddet. Dette laget er helt spekket med blekkspruten Endoceras. Laget strekker seg helt til St. Petersburg og er fullt med blekkspruter hele veien.

Over Hukformasjonen ligger Elnesformasjonen som er en ca. 80-90 meter mektig mørkegrå siltavsetning med noe skifer og med økende innslag av kalk og kalkboller mot toppen. Toppen av formasjonen defi-

neres av overgangen til sammenhengende kalkbollelag i Fossumformasjonen. Tiden for Elnesformasjonen er fra omlag 470 til 460 millioner år siden.

Vær oppmerksom på at det finnes flere fredede forekomster i dette området, det er derfor viktig at du avtaler med grunneier før du begynner å lete.

Referanser:

Småblad og faktasider på:

<http://www.nhm.uio.no/palmus>

Bergverksmuseets skrift nr. 2

STEIN, januar-mars 1999

Slemmestadguide nr. 1



Asaphus, sammenrullet trilobitt, fra Hukformasjon. Bredde 3,2 cm. Samling Ole Bundgaard.



Ogmiasaphus. Trilobitt fra Elnesformasjonen. Størrelse 4,5x3 cm. Samling Mona Lindseth.



I denne blokken på 46 x 26 cm fra Svartoddenleddet kan en se fem *Endoceras* (lengste er 21 cm) i tillegg til brakiopoder og trilobitt haleskjold. Samling Trond Lindseth.



VESTFOLD GEOLOGIFORENING

*Vestfold geologiforening ble stiftet 05.10.1973.
Vår forening er altså 30 år gammel og vi har fremdeles med oss
medlemmer fra den gang vi ble stiftet og har nå ca. 80
familiemedlemskap – det vil altså si folk i alle aldre.*



Hva driver vi med?

I vår formålsparagraf står det at vi skal utbre informasjon og kunnskap om geologi. Vi har medlemsmøter den andre tirsdagen i hver måned unntatt juni, juli og august. Her har vi foredrag som gjelder hobbyen vår, og det er både profesjonelle og amatører som holder kåserier. Vi har et ganske bra bibliotek hvor medlemmene kan låne bøker, vi selger litt materiell, vi har en fin utlodning av mineraler, og vi har en kaffepause hvor det selges kaffe, brus og rundstykker og prater stein.

Miljøet er fint med blanding av unge og gamle.

I vår- og høstsesongen arrangerer vi turer til funnsteder i Vestfold, men også andre steder. Vi har et samarbeide med Drammen Geologiforening om turer, slik at det blir et mer variert tilbud til medlemmene. Turer og møter blir annonsert i vårt medlemsblad "Vestfold-Stein".

Foreningens medlemmer kan også få benytte vårt hobbyrom hvor det finnes slipeutstyr, mikroskop, en del litteratur o.s.v. I høst- og vinterhalvåret har vi åpent hus hver annen onsdag.

Vi ønsker nye medlemmer velkommen til oss. Møtene holdes i Tønsberg, nærmere bestemt i Avholdsfolkets hus, Slagenavn. 21. Vi begynner møtene kl 19.00 med åpne dører fra kl. 18.00.



For flere opplysninger kan du ringe Kari og Odd Larsen, tlf. 33 05 28 42, eller besøke oss på hjemmesida vår:

<http://home.no/vgf/>

DRAMMEN OG OMEGN GEOLOGIFORENING

Bor du i søndre del av Buskerud og er interessert i stein, mineraler, fossiler o.s.v. kan Drammen og omegn Geologiforening være stedet for deg. Har du denne interessen, men savner et miljø, kontakt oss på telefon: 95 10 45 32. Enhver som har interesse av stein, enten som pene samleobjekter, for sliping eller om man samler på mineraler eller fossiler, er velkommen i foreningen.



Vi har åpent hus hver mandag fra kl. 18.00 til ca. kl. 21.00 i vårt klubblokale i Solbergveien 20, 3057 Solbergelva (bildet til venstre). I tillegg avholdes et medlemsmøte første mandag i måneden hvor vi har foredrag om emner innen geologien. Foreningen har stort bibliotek med flere hundre geologibøker, mikroskop, slipeutstyr m.m.

I tillegg har vi en stor samling av mineraler fra store deler av østlandet. Denne samlingen flyttes nå inn i et Geologi og steinindustri museum som klubben har bygget. Et museum som skal brukes til omvisning/undervisning av skoleklasser innen temaet geologi og steinindustri. I sommer-halvåret arrangerer vi 6-8 steinturer hvor vi bersøker interessante mineralogiske/geologiske forekomster.



Mer informasjon om våre møter og turer finner du på vår hjemmeside:

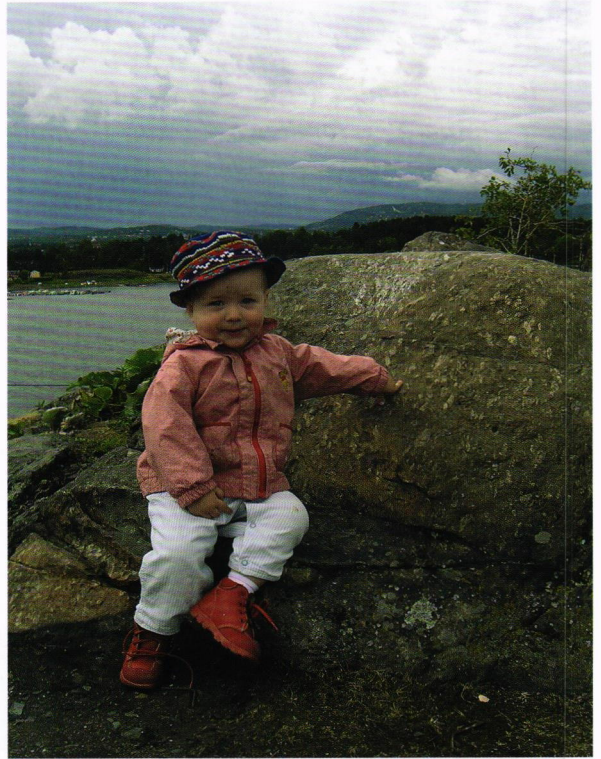
<http://home.no/doog/>

Av Henrik Heyer

Rombeporfyrrer er en av verdens sjeldne bergarter, og en geologisk merkverdighet som bare forekommer på Kilimanjaro i Tanzania og på vulkanen Erebus i Antarktis, utenom Oslofeltet.

Når folk i nordre Vestfold er ute i marka, lager de ikke noe stort oppstyr når de ser rombeporfyrrer i en fjellvegg.

Her er det bare sånn at det er rombeporfyrrer. Det er det som er gråstein her. Ellers er rombeporfyrrer en sjeldenhet.



Ikke engang svenskene har rombeporfyrrer. Noen få intrusivganger i Bohuslen er for ikke noe å regne - når vi ser litt grovt på det. Det er i hvert fall ikke noe mot det som er i Skiensdalen, på Jeløya, i Drammen, på Krokskogen eller i Brumundal. Men, det er i Vestfold en finner det meste av bergarten. Allikevel er det bare sørgelige rester tilbake av de en gang 3000 meter tykke lagene av rombeporfyrrer som ble til gjennom ti millioner års intens vulkanisme, i en periode for omtrent 300 millioner år siden. Da må rombeporfyrrer ha dekket hele Oslofeltet og litt til.

Aller mest av den merkelige bergarten har kommunene Hof, Borre, Holmestrand og Re, men av disse er det Hof som har det største antall lavastrømmer av rombeporfyrrer - i hele verden. Restene av det store rombeporfyrrerdekket dekker området fra Horten til Nøtterø, og vestover til Lågendalen med nordgrense i Sande og sør til Andebu-Lardal.

Innenfor dette området har folk av og til satt pris på bergarten til visse formål. Allerede i bronsealderen syntes folk den var så fin at det ble lagd steinøkser av den. Ei slik er funnet i Fon i Re kommune.

Rundt forrige århundreskifte og utover i forrige århundre satte folk i sving små lokale steinbrudd også i rombeporfyrrer for å bryte små blokker til grunnmurer og låvebruer.

Her er Tjuvholmenrombeporfyrrgangen. På toppen av Heggholmen, et par kilometer lenger øst.

Bergarten ble først beskrevet av den tyske geologen Leopold von Buch i første halvdel av 1800-tallet fra ei reise i Norden. Han fant bergarten på Tyvholmen i Oslo der det finnes en vakker variant som intrusivgang med rombiske fenokrystaller.

Det holdes for å være et nært slektskap mellom larvikitt og rombeporfyrrer. Så nært at en mener larvikitt og rombeporfyrrer er det samme, bare med den forskjell at mens larvikitt krystalliserte nede i jordskorpa, krystalliserte rombeporfyrrer oppå jordskorpa, altså som lavaer fra larvikittmagma.

Den lett lilla-brune eller grålige bergarten med de hvite spettene består for det meste av feltspat, som har vært et hovedråstoff i produksjonen av porselen helt fra forhistorisk tid i Kina. Nå er ikke feltspaten i rombeporfyrrer noe godt råstoff for porselen fordi den er så forurenset av jernforbindelser. Men, det er også annet enn feltspat og jernmineraller i rombeporfyrrer. I forhold til andre bergarter er den rik på grunnstoffer som zirkonium, beryllium, hafnium, strontium, rubidium, thorium og uran, samt sjeldne grunnstoffer som cerium og lantan.

Av og til kommer disse grunnstoffene til uttrykk i sjeldne mineraler som for eksempel parisitt (med ce-

rium og lanthan) og bertranditt (med beryllium), funnet i rombeporfyr i Holmestrand. Slike mineraler finnes i små og store hulrom som var gassbobler i lavaen da den størknet. Her finnes også ofte titanmineralet anatas. Ellers er det kalsitt, fluoritt, barytt og fine klare bergkrystaller som er de mest vanlige mineralene i slike hulrom og sprekkefyllinger i rombeporfyren. Bergkrystallene kan av og til opptre som pene ametyster. Nå skal rombeporfyren bare ha minimalt med kvarts, så dette mineralet er i tilfellet nydannet etter nedbryting av feltspat i tida etter at lavaen størknet.

Feltspatspettene som er så lett synlige og karakteristiske for bergarten er plagioklas og kalifeltspat. Fenokrystallene har gjerne ei kjerne av plagioklas, med kalifeltspat rundt.

Fenokrystallene (spettene) viser varierende snitt fra rombisk (som har gitt navnet til bergarten) til båtformede eller rektangulære, monokrystaller og tvillinger, men i noen strømmer er fenokrystallene helt uregelmessige av form og kan være kompliserte krystallagregater. Fenokrystallene krystalliserte nede i magmakammeret og fulgte med opp i lavaen under utbruddet der resten av lavamassen krystalliserte under rask avkjøling. Da fikk ikke krystallene i lavamassen tid til å bli særlig store så vi må ha mikroskop for å se dem.

Dette i motsetning til larvikittmagmaet som krystalliserte langsomt i dypet og ga mineralkornene tid til å vokse seg store.

Fenokrystallene i rombeporfyren kan bli 7-8 cm store i enkelte av lavastrømmene, og antall, form og størrelse viser seg å være karakteristisk for hver lavastrøm, med samme utseende gjennom hele lava-



Fenokrystaller, romber. Foto Henrik Heier.



Rombeporfyr fra Skaane pukkverk. Foto og samling K.E.Larsen.



Typisk rombeporfyr. Foto Henrik Heier.



Tvilling krystall av feltspat delvis forvitret ut av rombeporfyr. Foto og samling K.E.Larsen.



Ulike typer rombeporfyr.

strømmen enda en slik strøm godt kan være 30-40 km lang.

Hvor kom så disse lavaene fra? Hvor lå vulkanen?

Brøgger mente at lavaene kom som store flommer ved at magmaet smeltet seg helt igjennom jordskorpa og nådde opp i dagen, eller oftest ved at lavaen kom fra lange sprekker i jordskorpa.

Geologene Rutten og van Everdingen (1961) mente at rombeporfyr-lavaer har kommet fra Ramnes-vulkanen der Ramnes-kalderaen er nå.

Fortsatt er dette spørsmålet åpent, men den rådende oppfatning er fortsatt at lavaene kom som store flommer fra lange sprekker i jordskorpa uten at det har vært mulig å påvise noen slik sammenheng mellom gangintrusiver, som det er mange av, og lavabergartene av samme type.

Kanskje ligger svaret på dette et sted inne i framtida sammen med svar på mange andre ting vi ennå ikke vet om disse eiendommelige lavabergartene.

Haslestad Bruk a.s

Haslestadlinna 30, 3090 Hof

**SAGBRUK-HØVLERI
PUKKVERK - GRUSTAK**

Tlf. 33 09 55 00

Fax. 33 09 55 55

Man. – fre. 08.00 – 16.00

firmapost@haslestad.no

www.haslestad.no

MUSIKK TIL ENHVER
ANLEDNING

Bryllup, dansearrangementer
og pubspilling:

Einars Danseorkester:
"A few" - Roots and blues
and country music.

Booking 33 05 70 06 eller 913 19 357.

Thorrud Camping

140 vognplasser med strøm,
8 hytter, teltplass, kiosk.

Parkeringsplass for bade-
og dagsturgjester.

Eikernveien 106, 3090 Hof
Tlf 33 05 70 99/33 05 70 58
Fax: 33 05 70 82

Lauvstad Skifer & Naturstein

Utepeiser & alt innen skifer og naturstein for
ute og innemiljø

Lauvstad Skifer & Brukthandel ~ 3090
Hof

Tlf. 33 05 88 24 ~ Fax. 33 05 88 72

Mob: 900 500 14

Kontakt: lauvstad@skifer.no

Eidsfoss Landhandel ANS

Norges eldste landhandel etablert 1868

Bråtagata 52 - 3095 Eidsfoss

Tlf: 33 05 72 20 - Fax: 33 05 91 83

Org. nr. 985 002 851

Dagligvare - Bensin - Medisinutsalg

Velkommen til

Gamle Eidsfos Kro

Beliggende i Eidsfos Jernverks gamle arbeiderboliger

A la carte, pizza, kaffe og kaker.

Vi tar imot grupper og mindre selskap

Telefon 33 05 70 00

A/S Eidsfoss Verk

3095 Eidsfoss

Overnatting

Vi har også ledige lokaler.

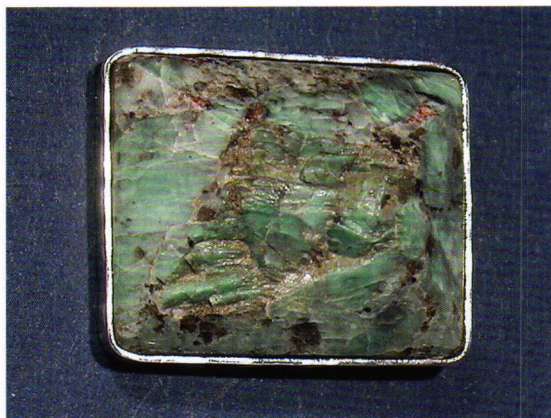
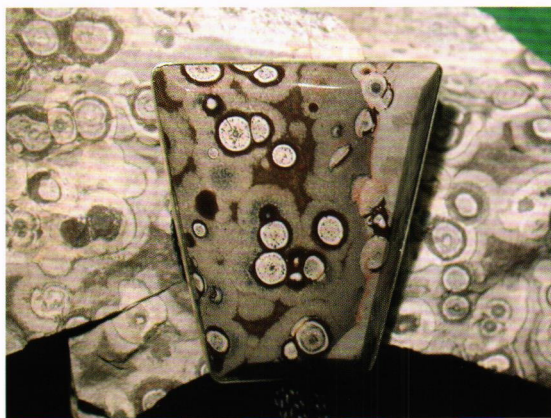
Byggeklare tomter tilsalgs.

Tlf. 33 05 97 00

SMYKKESTEIN FRA HOF OG OMEGN

Tekst og foto Knut Edv.Larsen

Flere typer stein som egner seg for bearbeiding til smykker kan en finne i området. Her er noen eksempler. Alle prøvene som er avbildet er slipt av Odd Flakstad.



RYOLITT

Er en spesiell vulkansk bergart, er hard og egner seg godt til sliping. Nå og da inneholder den bånd eller sirkler, såkalte sferulitter slik som på bildet . Disse gir dekorative smykker. Sirklene er egentlig kuler av vulkansk glass, såkalt obsidian.



AMAZONITT

En pegmatittgang med den grønne feltspat-varianten amazonitt er funnet i Fiskum. Den egner seg til å polere, og kan brukes til enkle smykker. Den cabochonslipte skiven på bildet er 7 cm i diameter.

Amazonitt er kjent fra blant annet granittpegmatitter i Tørdal i Telemark.



AMETYST

En svært populær smykkestein er den lilla til fiolette varianten av kvarts som kalles ametyst.

Fargen skyldes små mengder av jern (Fe^{3+}). Ametyst er funnet i Haslestad og i Kjeksrød ved E18. I 1996 ble det funnet praktfulle opptil 5 cm lange krystaller av ametyst i druserom som kom frem under utbyggingen av den nye traseen til E 18. Noen få biter som inneholdt klare partier ble fasettslipt, slik som denne på bildet. Størrelsen er 9 x 6mm.

PORTRETT AV BERGARTER I HOF

Tekst og foto
Knut Edv.Larsen

*Her er et lite utvalg av
noen av bergartene du
kan finne i
Hof kommune.*



Rombeporfy

Denne verdensberømte vulkanske bergarten er rødlig til grållilla med store rombeformede eller båtformede feltspatkrystaller. Det finnes flere typer, og de forskjellige skilles fra hverandre utfra feltspatkrystallenes form, størrelse og mengden av disse. Les mer om rombeporfyren et annet sted i bladet. Bildet er av en rombeporfy funnet rett ved Hof kirke.



Ekeritt

Denne dypbergarten har fått sitt navn etter innsjøen Eikeren. Den består hovedsakelig av alkalifeltspat, kvarts, og et mørkt mineral som enten er arfvedsonitt eller ægirin. Dette er den yngste dypbergarten i Oslofeltet, ca 275 millioner år gammel.

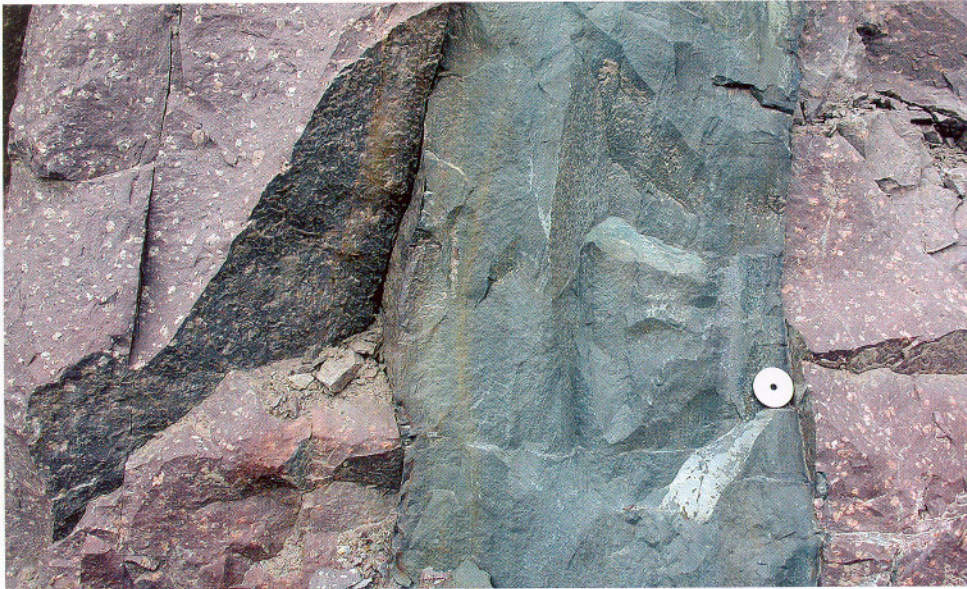


Trakytt

Navnet kommer av det greske trachys= ujevn, ru. Dette er en lys vulkansk bergart. Fargen er lilla-rødbrun. Den kan ligne litt på rombeporfy som den er i slekt med, men er mer finkornet og feltspatkrystallene er mindre. Proven på bildet er funnet ved Haslestad bruk.

fortsetter side 28

..... BERGARTER I HOF



Diabas

Er en typisk gangbergart. Fargen er mørk grønn, grå eller sort. Den opptrer som 1,2- 10 meter tykke enkeltganger som skjærer gjennom andre bergarter. På bildet ser vi en diabasgang som skjærer gjennom en trakytt. Bildet er fra Haslestad bruk. (Målestokk: kronestykke).



Basalt

Basalt er en av verdens vanligste lavabergarter. Navnet kommer antagelig fra et gammelt egyptisk ord. Den er sort til gråsort finkornet bergart og er bygd opp av mineralene plagioklas, pyroksen, ofte også litt olivin. Brattskrenten ut mot fjorden ved Holmestrand og Sande består av en rekke lavastrømmer av basalt. Bildet er fra Gausen i Hof.

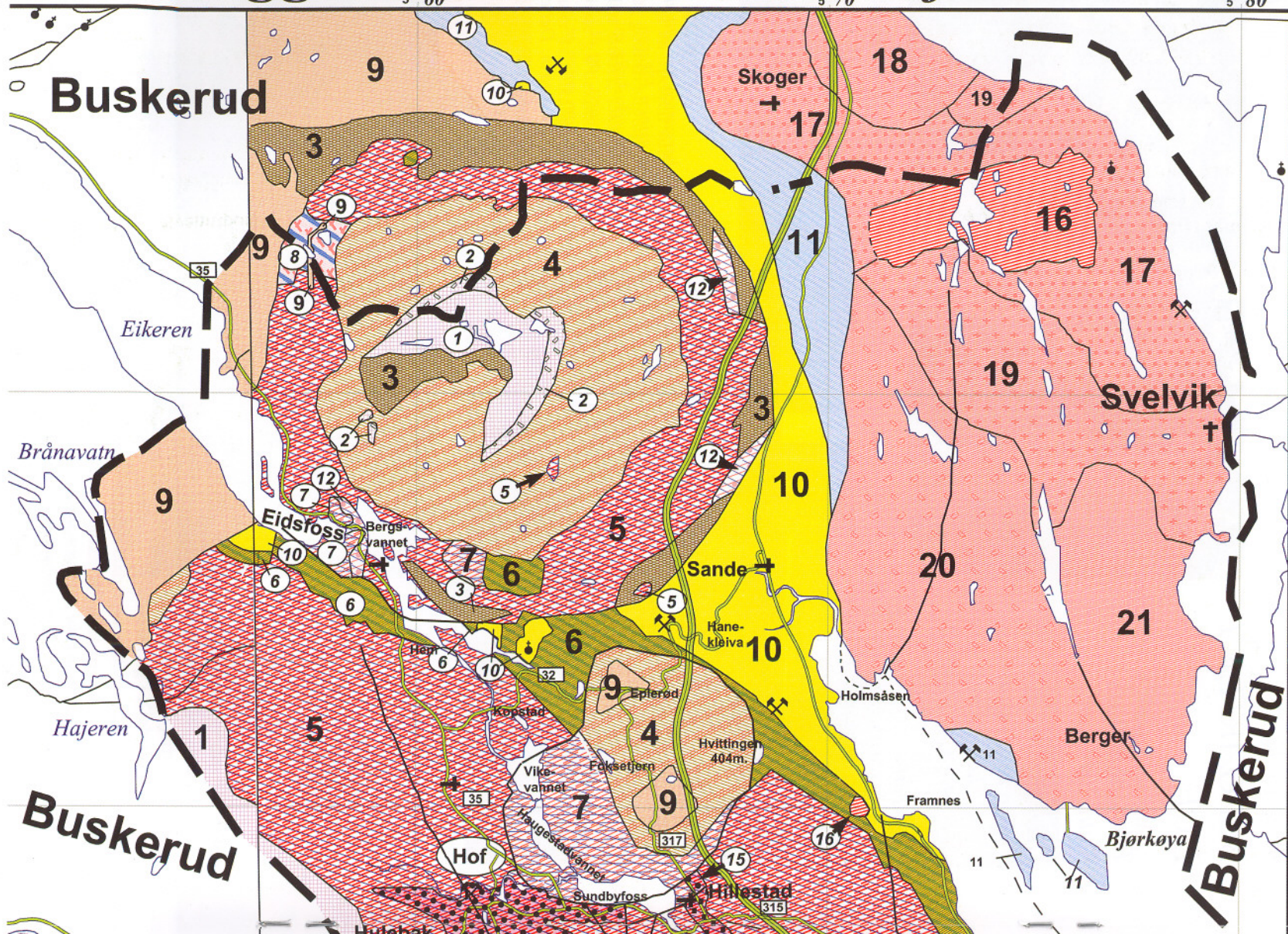
Berggrunnen i Nordre Vestfold

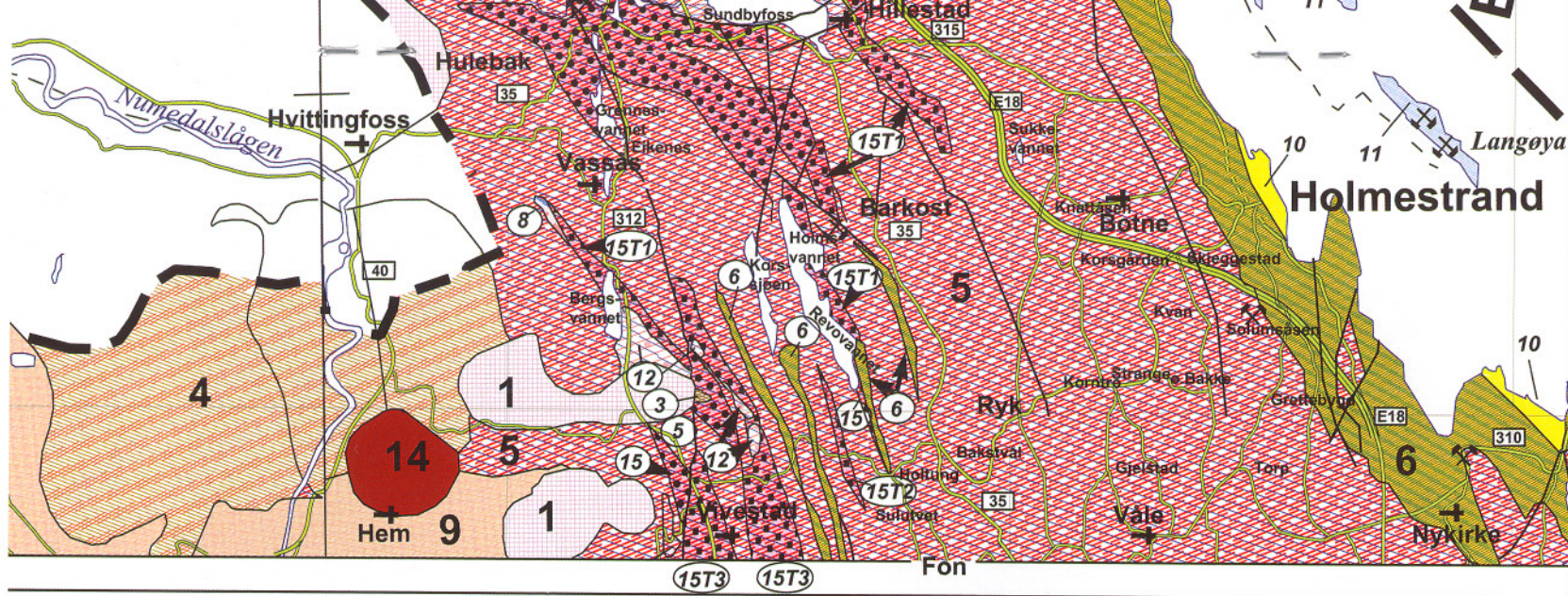
26

5 60

5 70

5 80





Forenklet berggrunnskart med tillatelse fra NGU 23/4 1998 (E-mail Morten.Thoresen@ngu.no). Basert på NGU OSLO 1996 og NGU SKIEN 1978. For nøyaktigere informasjon se NGU's originalkart.

Kartet skal ikke brukes kommersielt.

Det skal ikke reproduseres i sin helhet eller i deler uten tillatelse og godkjenning fra tegneren Alf Strandli.

Sandefjord, mars 2004.

	1	Monzonitt til syenitt (larvikitt).		8	Vulk. breksje, agglomerat, dagnær eruptivbreksje og tektoniske breksjer knyttet til kalderadannelse		15T	Porfyrisk lava, T1, T2= trakyttlava nr. 1, 2 osv,
	2	Monzonitt til syenitt, porfyrisk (larvikitt)		9	Alkaligranitt (ekeritt), middels- til grovkornet		16	Granittporfyr og aplitt
	3	Syenittporfyr		10	Sandstein, sensilurisk alder, Ringeriksgruppen		17	Granitt, fin- til middelskornet, delvis porfyrisk
	4	Alkalisyenitt og alkalkvartssyenitt (nordmarkitt)		11	Kalkstein, leirstein og sandstein, tidligsilurisk alder, Bærumsgruppen		18	Granitt med rapakivi-struktur
	5	Latitt, rombeporfyr		12	Rhyolitt til trakytt		19	Granitt, grovkornet
	6	Basalt (B1, B2)		14	Monzodioritt til kvartssyenitt (kjelsåritt)		20	Granitt, grovkornet stedvis porfyrisk
	7	Igimbritt, vesentlig rhyolittisk, men også trakyttisk sammensetning.		15	Trakytt, porfyrisk lava		21	Granitt, middels til grovkornet

av Tom V. Segalstad
Geologisk museum
Universitetet i Oslo

Et søk etter ordet "jern" på Internett, bringer frem mange forskjellige typer treff. Vi finner da at det avisene har skrevet vedrørende jern i de siste årene, refererer seg til f.eks. "Jern-Erna" og "Jern-Willy". Kommunalminister (og påtroppende Høyre-leder?) Erna Solberg har nok fått dette tilnavnet fordi hun er beskyldt for å ha en for hard holdning overfor asylsøkere og fordi hun står på sitt (iht. ordet "jernvilje"), mens tidligere politimester i Oslo Willy Haugli vel levde opp til Fantomets gamle jungelordtak å være "hard mot de harde" (kriminelle). Går vi tilbake i tid, finner vi betegnelsen "jern-kansleren" om Otto von Bismarck. Han var ministerpresident i Preussen, anså det tyske sosialdemokrati for å være hans bitreste fiende, og ble også kjent for å følge sitt uttrykk "politikk er det muligens kunst".

Her er vi inne på den egenskapen vi kanskje først tenker på for metallet jern, nemlig dets hardhet. Jern ble på grunn av dette tidlig viktig for våpenproduksjon. Symbolet var det metallurgiske symbolet for jern (og derfor adoptert som varemerke for bilmerket Volvo, og vi ser det daglig i Oslo på utallige kumlokk fra jernstøperiet på Ulefoss: "ULEFOS"). Symbolet står også for den (blod-)røde planeten Mars, oppkalt etter den romerske krigsguden Mars. Jernet og dets symbol markerer derfor (i overført betydning) utholdenhet, styrke, vitalitet, sinne og aggresjon, og er derfor (?) valgt som symbol for det maskuline, altså hankjønn. Ifølge folketroen hadde jernet også *magisk kraft*: Om du traff på en vakker hulder, kunne du bringe henne fra det underjordiske til det overjordiske ved å kaste en gjenstand av jern over henne!

Jern var en verdifull og sjelden vare i antikkens kultursentre. I Egypt for 4000 år siden trengte man 140 deler kobber for å kjøpe en del sølv, og man trengte 6 deler sølv for å kjøpe én del gull. Men du ville trengte 8 deler sølv for å kjøpe en del jern. Jern var altså mer verdifullt enn gull i Egypt for 4000 år siden! (Se forøvrig min artikkel "Leting etter mineralressurser: Betydning for kulturhistorie og sivilisasjon", side 170-184 i boken P2-akademiet: Bok "i", utgitt i 1997 av Kulturredaksjonen NRK P2; ISBN 82-7118-245-5).

Historikerne inndeler bl.a. historien etter hvilke råstoffer som var viktige for menneskene: Stenalder, jernalder, bronsealder. Den eldre jernalder startet i det nære Østen ca. 500 år f.Kr., inkluderer romertiden og varte til ca. 600 år e.Kr. Den yngre jernalder fortsatte fra dette tidspunkt og inkluderte vikingtiden til ca. 1000 år e.Kr. Tidsinndelingen hadde ikke bare å gjøre med råstoffene, men også den teknologi som skulle til for å nyttiggjøre seg disse. De eldste anlegg for jernfremstilling finner vi i Norge ca. 300 år f.Kr., mens i Sverige har de funnet jern som skriver seg fra før 500 år f.Kr.

Naturen har innrettet det slik at nordboerne hadde relativt lett tilgang på jernråstoffet myrmalm, og kunne produsere jern med relativt enkel teknologi. Mens i sydligere strøk fantes ikke jernråstoff på denne måten; jernet forekom vanligst som forvitningsprodukter, som det var vanskeligere å utvinne jern av i særlige mengder. Derfor ble jern et verdifullt og viktig handelsprodukt for nordboerne, fordi jernet var særdeles viktig både til redskaper og til våpen. Smeden ble naturlig nok oppfattet som den høyest ærede av alle håndverkere, og tilskrevet en betydelig mengde magi for å være i stand til å fremskaffe metall fra råvarer som folk flest betraktet som jord og skitt.

Nå skal vi ikke underslå det faktum at jern ruster, noe de fleste bileiere kan skrive under på! Rust var naturligvis også kjent i jernalderen, og det er fristende å sitere hva romeren Plinius den eldre (som levde fra år 23 til 79 e.Kr.) bl.a. skrev i sin "Naturhistorie": "*Det er med jernets hjelp at vi bygger hus, kløver stener og utfører så mange andre nyttige arbeider i livet. Men det er også med jern at kriger, drap og ran utføres ...*". *Naturen har i sin vanlige gunst begrenset jernets makt ved å straffe det med rust, og har altså vist sitt vanlige forsyn ved å skikke det slik at ingen eksisterende ting er mer forgjengelige enn denne substansen, som bringer de største farer over de forgjengelige dødelige*".

Hva er jern?

Jern er et smibart metall med smeltepunkt 1535 grader C, kokepunkt 2750 grader C og tetthet 7,874 gram pr. kubikkcentimeter (ved 20 grader C). Det er grunnstoff nr. 26 i Det periodiske system, og har en atomvekt på 55,845. Grunnstoffet inngår i den første rekken av overgangs- eller innskuddsmetaller i Det periodiske system. Jern er en middels god varmeleder og en middels god elektrisk leder. Det kjemiske symbolet for jern er **Fe**. Normalt opptrer jern toverdig (ferro, betegnet Fe²⁺ eller Fe^{II}) og treverdig (ferri, betegnet Fe³⁺ eller Fe^{III}). Jernets kjemi vil imidlertid

ikke bli behandlet i denne artikkelen.

Jern (og andre metaller) vil få forskjellige egenskaper avhengig av:

-avkjølingshastighet

-herdeprosesser

-legeringsstoffer og -metaller (for jern særlig

karbon, svovel, fosfor, silisium, nikkel, krom, vanadium, molybden og wolfram)

-dannelse av lameller og krystaller; deres sammenvekst og teksturer.

Jern-atomene kan anordnes i forskjellige strukturer, betegnet med forskjellige greske bokstaver. Alfa-jern eller "ferritt" har en romsentrert kubisk struktur under 906 grader C. Men over denne temperatur har vi et gamma-jern ("austenitt") med flatesentrert kubisk struktur. Over 1401 grader C har vi et delta-jern, igjen med romsentrert kubisk struktur, opp til smeltepunktet. Ved høye trykk opptrer epsilon-jern med heksagonal tetteste kulepakning for jern-atomene.

Alfa- og delta-jernet kan bare oppløse lite karbon i sine strukturer, mens gamma-jern kan oppløse ganske mye karbon (opp til ca. 2 %) i strukturen. Ved å tilsette andre stoffer og metaller til jernet, kan stabilitetsområdene for de forskjellige jernstrukturene forandres i betydelig grad. For eksempel vil karbon i jernet gi det en økt hardhet. Videre kan man få rustfritt og syrefast stål ved å legere jernet med 18% krom og 8% nikkel, men slikt stål har mistet jernets karakteristiske magnetisme.

En karakteristisk egenskap hos jern er at det er magnetisk. Rent jern vil riktig nok bare være magnetisk når det befinner seg i et ytre magnetfelt, men karbonholdig jern og stål kan bli permanente magneter. Magnetisme sier vi er egenskapen til å tiltrekke andre gjenstander inneholdende jern, og evnen til å orientere seg langs feltlinjer i et magnetfelt.

Magnetisme er assosiert med elektrisitet, som igjen henger sammen med elektroner som flytter seg. Grunnstoffenes elektroner roterer i sine baner rundt atomkjernene, og de vil derfor omgi seg med små magnetfelder. Vanligvis vil to elektroner gå i samme bane, men med motsatt spinn, slik at de to elektronenes magnetfelder motvirker hverandre.

Men i jern opptrer elektronene alene i sine baner, og går med samme spinn, slik at de magnetiske feltene deres ikke oppheves men forsterkes. Vi sier at jern viser *ferromagnetisme*, en egenskap som også finnes for enkelte av jerns oksider, og f.eks. for grunnstoffene nikkel, kobolt og gadolinium. Over 768 grader C mister jern sin ferromagnetisme. Dette punktet kalles for Curie-punktet eller Curie-temperaturen.

I mineralet magnetitt er det både toverdig og tre-



Bjørnevannsmalmen ved Kirkenes, tatt ut av AS Sydvaranger, utgjør nå en enorm kunstig dal. De relativt store maskinene på bildet ser ut som leketøy. Foto: T.V. Segalstad.

verdig jern (den kjemiske formel kan skrives $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$; som samleformel: Fe_3O_4). De forskjellige formene for jern fordeler seg mellom forskjellige posisjoner i mineralstrukturen, og alle de magnetiske feltene vil ikke peke samme vei. Men vi kan få én prioritert magnetisk dominerende retning, og vi sier at mineralet magnetitt er *ferrimagnetisk*. Mineralet hematitt (jernglans) har ikke de samme magnetiske egenskaper som magnetitt. Det kommer av at forskjellige ferromagnetiske deler av mineralet er orientert motsatt vei, og nøytraliserer hverandre. Vi kaller det *antiferromagnetisme*. I hematitt hender det ofte at ufullkommenhet i strukturen gjør at man med instrumenter kan måle en svak ferromagnetisme i mineralet. Vi sier da at hematitt har en *parasittisk ferromagnetisme*. Pyrrhotitt (magnetkis; Fe_{1-x}S) har i naturen varierende sammensetning av jern og svovel, og kan på grunn av dette opptre med ferromagnetisme (særlig funnet nær $X = 0,14$), ferrimagnetisme (X større enn 0,08) eller antiferromagnetisme (X mindre enn 0,08).

Jern i Universet

Jern har, merkelig nok, en mye større hyppighet i Universet enn det atomnummeret skulle tilsa. Dette skyldes at atomkjernen i jern (spesielt ^{56}Fe -isotopen) har mer bindingsenergi pr. kjernepartikkel enn noe annet atom. Det er stjerne-eksplosjoner som lager grunnstoffene med høyere massetall. Supernova-eksplosjoner produserer derfor store mengder jern.

I vår egen planet Jorden (eller Tellus) er jern et av de hyppigst opptrædende grunnstoffer i *jordskorpen*, med ca. 6,5 vekt-%. Jern kommer på en fjerdeplass etter oksygen (ca. 45,4%), silisium (ca. 25,8 %)

og aluminium (ca. 8,1%). Men jern fordeler seg ikke likt mellom de forskjellige delene av Jorden. I Jordens *mantel* er det mer jern (ca. 9,9%), men der har magnesium (18,8%) tatt tredjeplassen fra aluminium (der nede på 1,6%) etter oksygen (43,7%) og silisium (22,5%). Derimot tar jern førsteplassen i *jordkjernen* med ca. 83%, med nikkel (ca. 6%) på andreplass, og silisium sammen med andre grunnstoffer, bl.a. hydrogen, kalium og svovel, på tredjeplass (resten ca. 11% tilsammen).

De Jord-like (terrestriske) planetene i vårt solsystem har alle en jernrik kjerne. Man mener at jernet sank og samlet seg mot sentrum av planetene da de var fullstendig flytende like etter dannelsen for ca. 4,5 milliarder år siden. Man er usikker på om Månen har noen kjerne; i tilfelle er den ganske liten (mindre enn 350 km radius fra kjernen - Månen har en radius på ca. 1738 km).

Jorden har en radius på 6357 til 6378 km (flat-trykning ved polene). Innerst har Jorden en fast indre kjerne ut til ca. 2400 km, og utenfor dette en flytende ytre kjerne til ca. 3500 km fra Jordens sentrum. Den faste og den flytende kjerne roterer med forskjellig hastighet, og det formodes at det er konveksjonsstrømning i den flytende kjerne. Disse dynamo-aktige bevegelsene i den jernrike jordkjernen mener man setter opp Jordens magnetfelt.

Når magnetiske mineraler dannes, vil de magnetiseres og anta en magnetiserings-retning langs de jordmagnetiske feltlinjene. Disse magnetiske orienteringene vil bli bevart for ettertiden, det vi kaller *paleomagnetisme*. Ved å måle slik gammel magnetisme i bergarter, kom man på 1960-tallet frem til polvandringskurver, som ga bevismateriale for at kontinentene har flyttet på seg gjennom jordhistorien, kontinentalforskyvningsteorien.

Jern i mineraler

Rent jern er bare blitt funnet som en sjeldenhet på jordoverflaten. Men jern finnes i meteoritter (jernmeteoritter og sten-jern-meteoritter), som har falt ned på jordoverflaten. Ved etsing med salpetersyre ser vi at jernet viser en struktur (kalt Widmanstätten-figurer) av kryssende bånd eller lameller, som etses forskjellig av syren. Strukturen skyldes avblanding i fast fase ved meget langsom avkjøling (noen få grader C per million år). De to forskjellige lamell-typene består henholdsvis av en jernlegering med 5-6% nikkel (kamacitt) og en jernlegering med ca. 30% nikkel (taenitt). Meteorittene kan også inneholde klumper av jernsulfid (troilitt, FeS). Det formodes at de fleste meteorittene kommer fra Asteroide-beltet mellom

Mars og Jupiter, og at disse meteorittene representerer rester av en planet som en gang lå der, før den ble revet i stykker av Jupiters sterke gravitasjonsfelt. Jern-meteorittene er derfor sett på som mulige representanter for de terrestriske (Jord-like) planetenes jernrike kjerner.

Jern inngår imidlertid som bestanddel i flere hundre forskjellige mineraler. Det vil føre for langt å ta for seg alle disse her. Men vi kan gjøre et forsøk på å nevne noen utvalgte.

Vanlige oksider og oksyhydroksid av jern er:
Magnetitt (magnetjernsten; Fe_3O_4)
Hematitt (jernglans; Fe_2O_3)



Anthofyllitt krystallisert som rosetter. Bærum ved Oslo. Foto: T.V. Segalstad.

Ilmenitt (titanjernsten; FeTiO_3)
Kromitt (kromjernsten; FeCr_2O_4)
Göthitt [$\text{FeO}(\text{OH})$]; hovedbestanddel i *limonitt* og i myr- og sjømalml.]

Vanlige sulfider av jern:
Pyritt (svovelkis; FeS_2)
Pyrrhotitt (magnetkis; Fe_{1-x}S)
Kalkopyritt (kobberkis; CuFeS_2)
Bornitt (broket kobbererts; Cu_5FeS_4).

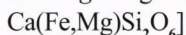
Vanlige karbonater, sulfat og fosfat av jern:
Sideritt (jernspat; FeCO_3)
Ankeritt [$\text{Ca}(\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Mn})(\text{CO}_3)_2$]
Jarositt [kali-jern-alun; $\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$]
Vivianitt [$\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$].

Vanlige silikater av jern:
Fayalitt [jernrik *olivin*; $(\text{Fe}, \text{Mg})_2\text{SiO}_4$]
Almandin [granat; $\text{Fe}^{\text{II}}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$]
Andraditt [granat; $\text{Ca}_3\text{Fe}^{\text{III}}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$]



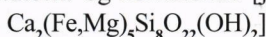
Jern-meteoritt, etset med salpetersyre for å få frem Widmanstätten-figurer av jernlameller med forskjellig nikkelinhold. Det mørke, runde legemet er troilitt, jernsulfid. Funnet i 1906 i Duchesne County, Utah, USA; utstilt i Geologisk museum, Oslo. Foto: T.V. Segalstad.

*Hypersthen [jernrik orthopyroksen; $(\text{Fe}, \text{Mg})\text{SiO}_3$]
Hedenbergitt og augitt [jernrike klinopyroksener;*



Ægirin (akmitt; $\text{NaFeSi}_2\text{O}_6$)

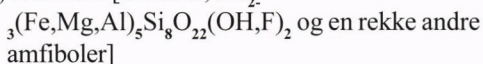
Aktinolit og hornblende [jernrike amfiboler;



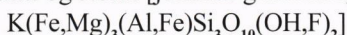
Anthofyllitt [amfibol; $\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$]

Riebeckitt [amfibol; $\text{Na}_2(\text{Fe}, \text{Mg})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$]

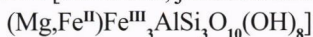
Arfvedsonitt [amfibol; Na_2



Annitt og biotitt [jernrike glimmere;

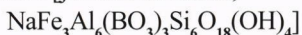


Kloritt [chamositt, jernrik kloritt;



Epidot [$\text{Ca}_2(\text{Al}, \text{Fe})\text{Si}_3\text{O}_{12}(\text{OH})$]

Schörl [jernrik turmalin;



Staurolitt [$(\text{Fe}, \text{Mg})_2\text{Al}_9\text{Si}_4\text{O}_{23}(\text{OH})$]

Jernmalmer

En betydelig jern-ressurs er de såkalte *båndete jernformasjoner* ("banded iron formation = BIF", hvor kvarts- og magnetittbånd veksler med hverandre. Bjørnevannsføremkomsten ved Kirkenes er av denne type. BIF ble opprinnelig sedimentært avsatt i prekambrisk tid, og er senere blitt utsatt for regional metamorfose (omvandling).

Kiruna-malmen i Nord-Sverige er også en metamorf prekambrisk jernmalm, men inneholder mer fosfor. Fordi malmen er såpass omvandlet, er det vanskelig å avgjøre om den har magmatisk eller sedimentær opprinnelse.



Jernholdige mineraler. Øverste rekke, fra V mot H: Magnetitt fra Brustad grube, Arendal; hematitt (jernglans) fra Kalstad gruber, Kragerø; kromitt (sammen med serpentin) fra Færøgen, Røros. Nest øverst: Pyritt-krystaller (pentagondodekahedre), ukjent funnsted. Nest nederste rekke, fra V mot H: Pyrrhotitt (magnetkis) med kalkopyritt (kobberkis) fra Stortvart grube, Røros; aktinolit, ukjent funnsted; ilmenitt fra Bjordammen, Bamble. Nederst: Jarositt på alunskifer, Slemmestad. Foto og samling: T.V. Segalstad.

Minnettemalmer, bl.a. nær grensen mellom Frankrike og Tyskland, er også sedimentært avsatt som oolitter, små kuler av vannholdige jernoksider, fra jura-tiden. De har gjennom historien vært årsaken til mange kriger mellom de to land, hvor landskapene med jernmalforekomstene har skiftet navn mellom Alsac / Elsass og Lorraine / Lothringen.

Hematittmalm finnes i Norge bl.a. i Dunderlandsdalen i Nordland, og er av sedimentær opprinnelse.

Skarnmalm var tidligere meget viktig i Norge, f.eks. permisk *kontakt-skarn* i Oslofeltet og prekambrisk *reaksjons-skarn* ved Arendal.

Myrmmalm er vannholdig jernoksid [$\text{FeO}(\text{OH}) = \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; eller med flere molekyler vann], tilsvarende rust. Myrmmalm utfelles i myrer, tjern eller innsjøer (sjømmalm) i nordlige deler av Jorden fra jern mobilisert etter forvitring av bergarter. Fra oldtiden til 1500-tallet var slik malm den viktigste for fremstilling av jern.

Verdensproduksjonen av jernmalm er for tiden ca. 1 milliarder tonn pr. år. Det foregår også en betydelig resirkulering av jernskrap, slik at total jernproduksjon i verden ligger på ca. halvannen milliard tonn pr. år.

Utvinning av jern

Myrmalmen er oftest rød av farge, og ble på gammelnorsk kalt rauða. Den ble tørket og plassert i en jordgrop sammen med ved eller trekull. Ilden i gropa holdt man i gang vha. blåsebelg. Prosessen ble derfor kalt for blåster eller blester (rauðablåster på gammelnorsk). I bunnen av blestergropen samlet råjernet seg. Når dette blesterjernet ble oppvarmet igjen av smeden og smidd til emner for redskaper eller våpen, ble jernet kalt for fellujern. Jernet utvunnet fra myrmalm inneholdt lite fosfor og svovel, men noe



Båndet jernmalm med vekslende lag av magnetitt og kvarts. Magneten sitter godt på den vertikale flaten. Blokk fra Bjørnevann, Kirkenes, utenfor Geologisk museum, Oslo. Foto: T.V. Segalstad.

mangan, sammenlignet med bergmalm. Dette er gunstig for jernutvinningen og jernets egenskaper.

Det formodes at jernmeteoritter også var tidlig kjent. Arkeologiske utgravninger viser at det for tusen år siden var plukket jernmeteoritter på Grønland og Baffin Island. Man kan spekulere på om de såkalte magiske sverdene i sagaene kan ha blitt laget av slikt naturlig legert nikkeljern, fordi sagaene beskriver sverdene som rustfrie og mye hardere enn sverd laget fra myrmalm. Vi leser f.eks. om Håkon Håkonsons sverd "Kvernbit", som kunne kløve en kvernsten, og om Laksdøla-sagaens sverd "Fotbit", som kunne kløve en mann fra isse til fotsåle med ett eneste hugg!

Allerede for 3300 år siden hadde man lært seg å fremstille jern fra bergmalm. Men på grunn av god tilgang på myrmalm og enkel jernfremstillingsteknikk, ble det hos oss først på 1500-tallet at man brøt jernmalm fra berget. Kirken kan også ha hatt noe å si for hvorfor det gikk såpass lang tid, fordi Kirken eide store landeiendommer. For umiddelbart etter reformasjonen, er det plutselig en rekke malmbergverker

som starter opp. Blant de første jernverk var Sognsvanngrubene ved Oslo og Fossumgrubene ved Skien. Datidens smelteovner var lite effektive, slik at man benyttet vannhjuldrivne hammere til å skille det glødende jernet fra slaggen, og forme jernet til stang-jern. Malmen fra Sognsvann ble først fraktet ca. 3 km til hammeren ved Skjærsvølvens os ved Maridalsvannet, der stedet fremdeles, nesten 500 år senere, heter Hammeren.

Den første masovnen for fremstilling av jern sto ferdig på Bærums verk ved Oslo i 1622. Senere kom det masovner på Fossum verk ved Skien og på Barbu ved Arendal. Nå startet en glansperiode for norske jernverk basert på jernmalm og trekull, samt kalk eller kalksten som slaggdanner. Særlig Arendals-malmene (magnetitt fra prekambrisk reaksjons-skarn) var viktige for denne perioden. På slutten av 1700-tallet var det i Norge 17 jernverk med tilsammen 22 masovner.

Men på 1800-tallet konkurrerte engelskmennene ut de norske jernverkene, både fordi de benyttet stenkull (som var billigere og enklere å produsere enn nordmennes trekull) og patentet til Henry Bessemer. Han fant nemlig på å produsere stål eller smibart jern ved å blåse luft gjennom det smeltede råjernet, slik at forurensninger blir borte, og bare jernet holdes tilbake i smelten.

På 1900-tallet ble det startet flere jernverk i Norge basert på elektrisk smelting, med tilførsel av koks eller olje som reduksjonsmiddel. Denne prosessen ble utviklet i Norge, særlig av firmaet Elektro-Kemisk Industri (Elkem) og Christiania Spigerverk.

Stål (med 0,5 - 1,7 % karbon) er herdet jern, hvor herdingen skjer ved bråkjøling fra ca. 800 - 900 grader C. Gjennom forskjellig grad av oppvarming og avkjøling (og legerings-stoffer) kan stålet få forskjellige fysiske egenskaper. Tenk på forskjellen mellom et hammerstål og pianotråd! Stål lages av råjern (med mer enn 1,7 % karbon) ved å redusere innholdet av karbon, fosfor, svovel, mangan og silisium. Smijern har mindre enn 0,5 % karbon, mens støpejern inneholder 3 til 4,5 % karbon.

Jern i fargestoff

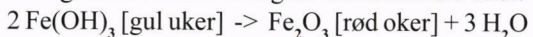
Jernforbindelser kan ha mange forskjellige farger. Imidlertid er vi interessert i å finne bestandige pigmenter, som kan blandes i linolje til maling for å bevare treverk på hus. Finkornet hematitt (rød oker; Fe_2O_3) har en blodrød ("låverød") farge, og har vist seg glimrende til slikt bruk. Likeledes er mineralet ferrihydritt [gul oker; $\text{Fe}(\text{OH})_3$] også egnet til formålet. Gul oker finnes i store mengder langs avrenning fra jernsulfid-forekomster.

Ved Falun i Dalerna i Sverige har de siden 1616 produsert jernmineralpigmenter for maling. Råvaren



Mineralet ferrihydritt eller gul oker felles ut i bekken som renner fra Jakobsbakken grube i Sulitjelma. Blandet med linolje gir det en fin husmaling, slik vi ser her. Foto: T.V. Segalstad.

er en siktet slamjord fra kobberutvinningen. Materialet føres til store sedimentasjonsbassenger, hvor det får ligge i et halvt år. Vannet pumpes bort, og resten tørkes i en ovn ved 500-700 grader C, før det føres til en brennovn med ca. 900 grader C. Temperaturen her er viktig for å få riktig farge. Gjennom oppvarmingen omvandles den gule okeren til rød oker:



Over 950 grader C dannes magnetitt (Fe_3O_4) med sort farge. Slik kan man få frem gule, rødgule, lyserøde, mørkerøde ("Faluröd"), brune og sorte farger bare ved å forandre temperaturen i brennoven. Sluttproduktet males til et fint pulver. Innholdet av kisel-syre og litt jernvitriol (jernsulfat) bidrar til å bevare fargen og konservere trevaren som blir malt. I Falun har man produsert opptil 2000 tonn malingspigment pr. år, og produksjonen foregår ennå.

Jernets biologiske betydning

Jern er av avgjørende betydning for mange levende organismer. I blodet vårt inngår jern i de hemoglobin-proteinene (jern-porfyrin) som er i de røde blodlegemene, som binder oksygen og transporterer det rundt i kroppen. Oksygen har dårlig oppløselighet i vann. Så for å kompensere for dette, benytter hvirveldyr hemoglobin: En liter blod uten hemoglobin løser opp bare 5 ml oksygen, men med hemoglobin kan 250 ml oksygen løses.

Kroppen lagrer også jern i bl.a. milten og benmargen. Vi trenger et inntak på 5 til 20 mg jern daglig. Jernmangel (anemi) er den vanligste mangel-

sykdommen i Norge dag. Noen mennesker, ca. 2700 i Norge, får for mye jern. Dette er en arvelig genfeil-sykdom (hemokromatose), som behandles ved at pasientene jevnlig får årelating gjennom hele livet. Legemidler beregnet på folk med dårlig evne til å oppta jern, har beklageligvis vært misbrukt som dopingmiddel for å bedre oksygenopptaket og dermed prestasjonsevnen for idrettsutøvere.

Bruk av jern

Jernet kan brukes til enormt mange ting som vi omgås med til daglig. Noen bruksområder har vi allerede berørt i denne artikkelen. Men *jernbanen* har tatt sitt navn fra jern, og ville kanskje ikke blitt til uten dette grunnstoffet. De første skinner lagd av jern ble benyttet i engelske kullgruber fra 1738, og på begynnelsen av 1800-tallet så de første lokomotiver dagens lys. I Norge ble den første jernbanen åpnet i 1854, mellom Oslo og Eidsvoll. På NRK Dagsnytt hørte jeg nylig at politikerne vil ruste opp jernbanen i Norge. Jeg tenkte først at de mente jernet i jernbanen skulle ruste ...

Har jern betydning for det globale klima?

"Give me a tanker full of iron, and I'll give you an ice age", uttalte den amerikanske oseanografen John Martin på slutten av 1980-tallet, da den menneskeskapt drivhuseffekten for alvor begynte å fenge hos politikerne. Martin hadde nemlig vist at jern er gjødsel for fytoplankton i havet. Gjennom tilførsel av jern kan nemlig planktonet enkelt binde ekstra CO_2 i atmosfæren.

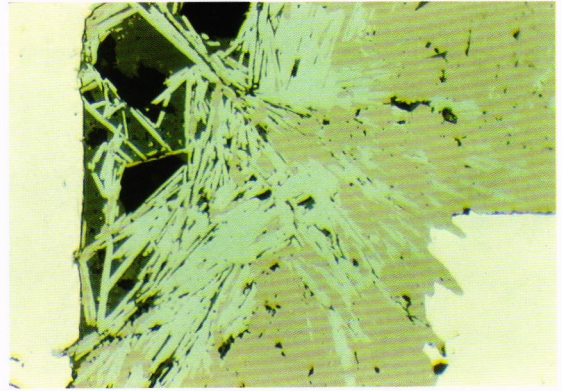
Avslutning

Jern er et uedelt metall, men har gjennom sin hyp-pighet i naturen og sin anvendelighet vist seg å være et meget nyttig metall for menneskene. Dessverre vil alltid de nyttige ting ofte kunne bli brukt unyttig, som ved vold og kriger. For nordmenn har jernet vært en nyttig handelsvare fra tidlige tider. Jernet ble brukt i vikingskipenes nagler og i vikingenes våpen, brynjer og skjold, og ble dermed delaktig i å legge grunnlaget for vikingenes handel, herjinger og ferder.

Og fra midten av 1500-tallet til midten av 1800-tallet hadde vi en "gullalder" for jernutvinning i Norge. Skal vi minne om at riksforsamlingen på Eidsvoll i 1814 ble gitt husrom og på en måte gjort mulig ved hjelp av Carsten Ankers Eidsvoll jernverk og dets jerngruber i Feiring-åsen?

Det er fristende å avslutte med et sitat fra 1833 fra Jacob All, som ønsket å formidle betydningen av

jernmalmene i Arendals-området: "Som Norge har sit Kongsberg, hvor Sølv flyder i de rigeste Strømme, saa har det sit Arendal, i hvis Jerngruber de fleste Norges Værker have hentet deres rigeste og bedste Jernmalmer".



Mikroskop-bilde av sammenvokste jern-mineraler. Det brun-grå mineralet er magnetitt; det lyse grå mineralet er hematitt (jernglans); det gule mineralet er kalkopyritt (kobberkis); de lyse kubiske krystallene i nedre høyre hjørne og langs venstre side er pyritt (svovelkis). Fra Lommedalen, Bærum, nær Oslo. Bildets lengde er 3,5 mm. Foto og samling: T.V. Segalstad.

Besøk oss på www.geotop.no

Meteoritter

Fossiler

Mineraler

Stein- og smykkeprodukter

GEOTOP

Bilet Geoimport, postboks 157 - 1430 Ås
geotop@geotop.no - www.geotop.no
Tlf: +47 64943114, Mob: +47 93047178



NORSK STEINSENTER

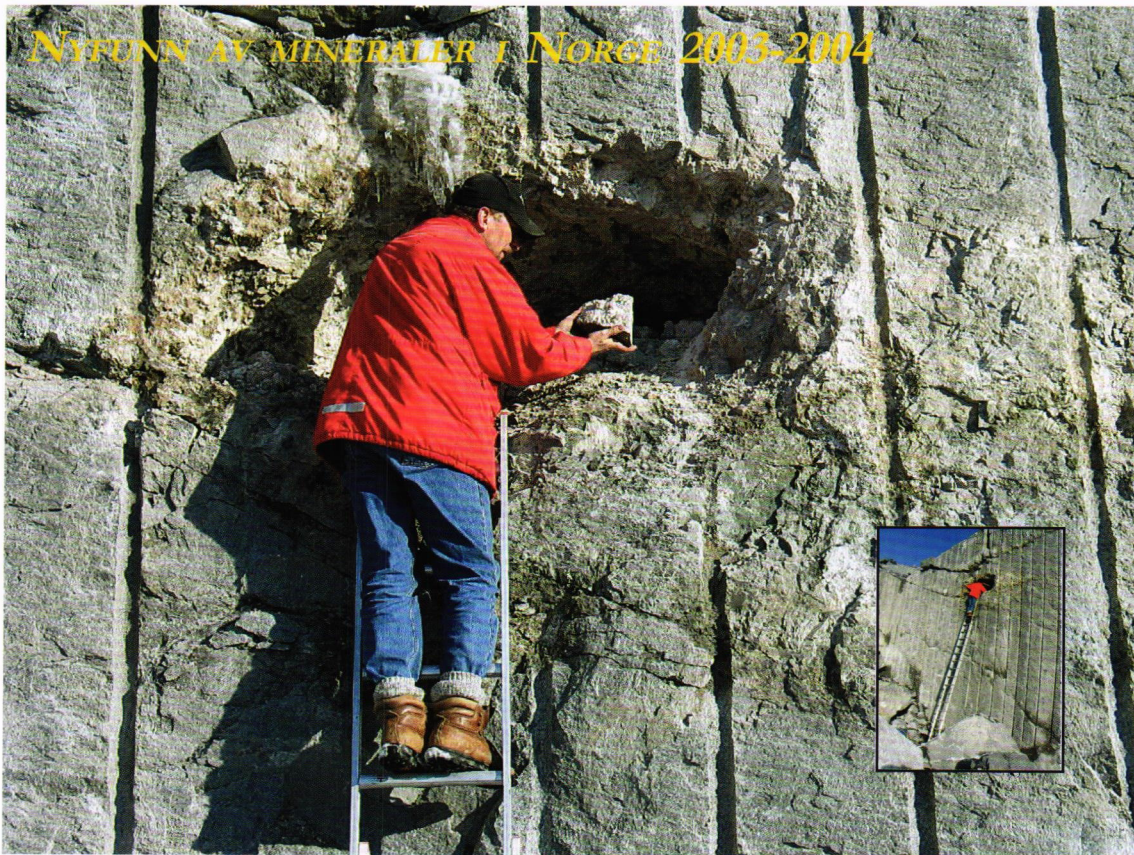
STRANDGATEN, 4950 RISØR. TLF. 37 15 00 96 FAX. 37 15 20 22

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



VI SENDER
OVER HELE LANDET

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



Vidar Brønd i druse funnet i begynnelsen av mars 2004 i Tuften larvikittbrudd. Drusa var 6-7 m dyp. Foto: Alf Olav Larsen.

Det følgende er en kort oppsummering av en del funn av mineraler i Norge som jeg er blitt gjort kjent med siden fjorårets mineralsymposium på Kongsberg. Det er sikkert gjort mange funn som ikke er kommet med her. Noen av funnstedene og noe av funnmaterialet har jeg ikke sett. Deler av teksten stammer derfor direkte fra opplysninger fra mineralsamlere.

AKERSHUS

Asker

Vardåsen: I forbindelse med ny gang- og sykkelvei langs Heggedalsveien og ny sikkerhetstunnel inn til Lieråsen jernbanetunnel ble det funnet en rekke druser, særlig med *orthoklas* og *røykvars/kvarts*, men også med en del andre mineraler, blant annet *flusspat*, *molybdenglans*, *allanitt-(Ce)* og *bastnäsitt-(Ce)*, tilsammen 27 (Stensrud 2004).

ØSTFOLD

Halden

Berg: I steinbruddet er det fortsatt funnet mye små *epidot*krystaller på *kvarts*krystaller. Enkelte *kobberkisk*krystaller opptil 1 cm. Det er også funnet fiolette *flusspat*krystaller opptil ca. 1 cm og *mikro-*

klin. Mye av materialet blir skadet ved sprengningen.

OPPLAND

Lom

Juvvatn: På en ekskursjon i forbindelse med høsttreffet på Fossheim Steinsenter ble det funnet mye bra *goosecreekitt* på forekomsten.

BUSKERUD

Hurum

Sætre: En druse med blanke, skarpkantede *orthoklas*krystaller opptil 3-4 cm ble funnet sommeren 2003. Fuglemyr: En ca. 2 cm plateformet, svakt gul krystall på *orthoklas*krystaller ble funnet sommeren 2003. Krystallen er pseudomorft omvandlet til



Mikrolinkrystall (10 cm lang, "flyter"), baveno-
tvilling, dekket av analcim og natrolitt, fra Tuften
larvikittbrudd, Tvedalen, Larvik. (ref. foto på
foregående side).

Samling Norsk Bergverksmuseum.

Foto Gunnar Jenssen.



Natrolittkrystaller, opptil 2 cm, fra Saga Pearl
larvikittbrudd, Tvedalen, Larvik. Finner Alf Olav
Larsen. Samling Norsk Bergverksmuseum.
Foto Gunnar Jenssen.

Til høyre: Natrolittkrystaller, tredelte,
opptil 1 cm lange, fra Tuften,
Tvedalen, Larvik.

Samling Norsk Bergverksmuseum.

Foto Gunnar Jenssen.



bastnäsitt og anatas, antagelig etter allanitt. En li-
ten zirkonkrystall var også tilstede.

Øvre Eiker

E134: Stellerittkrystaller opptil 1 cm delvis dekket
med mikro kvartskrystaller er funnet.

Kongsberg

Haus Sachsen: Mikrokrystaller av blå, scandium-
holdig titanitt er funnet (Savage 2004).

Flå

Røde, pene, blanke almandinkrystaller opptil 1 cm
er funnet.

VESTFOLD

Sande

Sando pukkerk: Fine, mørke blå flusspatkrystaller
opptil 8 mm i diameter er funnet i nyåpnet druse.

Svelvik

Juve: Et stort antall beryllkrystaller ble funnet i
druse høsten 2002. De fleste var små og single, men

noen var større og noen få matriksstuffer ble også
innsamlet. Beryllen ble funnet sammen med orthoklas
og kvarts og noen få små, vannklare topaskrystaller.
Beryllkrystallene var av to generasjoner, en med blå-
lige krystaller (akvamarin) opptil 4-5 cm (eldst) og
en med grønngule krystaller til 6 cm (yngst).

I 2003 ble det funnet bertrandittkrystaller opptil
0,5 cm, orthoklaskrystaller opptil 5 cm, kalkspat-
krystaller opptil 3-4 cm, flusspat på molybdenglans
og små akvamarinkrystaller.

Berge: Druse med blanke, fine røykkvartskrystaller
opptil 6 cm er funnet.

Åsgårdstrand

Noen fine stuffer med hvite septonkvartskrystaller
på mørk kalkspat er innsamlet.

Larvik

Hochelagaitt er funnet i Malerød larvikittbrudd.
Dette er det tredje eller fjerde lokalitet i verden for
dette mineralet. Nabobruddet Vardåsen var den an-

dre funnlokalitet (A.O. Larsen pers. medd.).

En pegmatittgang med en tynn grensesone rik på god *hiortdahlitt* er funnet på Store Arøya.

En pegmatittgang i Allmenningen (Treschow) larvikittbrudd besto hovedsakelig av *nefelin* og blekblå/grønn *sodalitt*. Litt *pyroklor*.

I dette bruddet ble det også funnet en druserik pegmatitt med kortprismatiske *natrolitt*krystaller opptil 0,7 cm, påvokst spredte bunter av mindre krystaller av en ny generasjon *natrolitt*.

En annen druserik pegmatittgang inneholdt blant annet små *helvink*krystaller. I samme pegmatitt ble det identifisert små rosetter av *gonyeritt* (*Mn-kloritt*). Dette er antagelig den tredje verifiserte lokalitet med *gonyeritt* i verden (A.O. Larsen pers medd.).

Fine stuffer med *natrolitt*krystaller ble funnet i Saga Pearl i august. Bra stuffer med *natrolitt* og *fluorapofyllitt* ble også funnet både før og etter. I dette bruddet ble det også sommeren 2003 funnet *tvedalitt*, *chiavenitt*, *eudidymitt* på *analcim*, *epididymitt*, *hastingsitt* og andre mineraler, inkludert gulaktige, firkantede krystaller av *tetrawickmanitt*. Men disse krystallene var bare i størrelsesorden en brøkdel av en millimeter (funnet og identifisert av Uwe Kolitsch, Wien).

En stor druse med til dels fine *natrolitt*krystaller opptil 5 cm ble funnet i Bjørndalen larvikittbrudd like før jul.

Chiavennitt med sterk brunrød farge ble funnet i mange små druser i Tuften like før jul. I noen av drusene dekket mineralet små (opptil 1 cm), frittstående *hambergitt*krystaller.

Strålebunter med sort/mørk brun *turmalin* er også funnet i Tuften larvikittbrudd. Nålene er opptil 5 cm lange, og aggregater på over 10 cm er funnet.

To store druser ble funnet i Tuftenbruddet i mars 2004. Den første var ca. 6-7 m lang og inneholdt hovedsakelig *analcim*- og *feltspat*krystaller med sammenkittinger med *natrolitt*. Den andre var ca. 13 m lang og inneholdt *analcim* og store *feltspat*krystaller opptil 25x20x10 cm, mange med edel kjerne, samt store *psedomorfoser* av *spreustein* etter *nefelin*krystaller opptil 20x8x8 cm. Begge deler var stort sett dekket av små, brukne *natrolitt*krystaller.

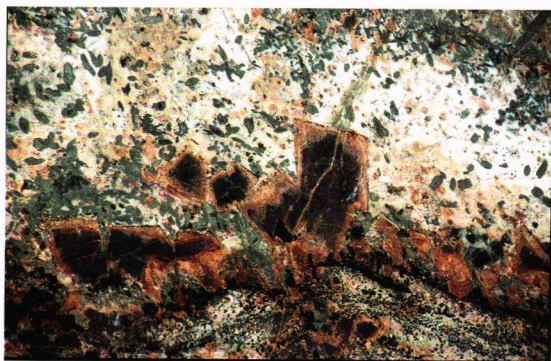
TELEMARK

Porsgrunn

I Sagåsen larvikittbrudd ble en ca. 2 m mektig, grovkornet pegmatittgang eksponert gjennom hele bruddet like før jul. Interessant sammensetning og teksturer, usedvanlig grovkornete aggregater av mange mineraler, blant annet *leukofanitt*, *astrofyllitt*, *soda-*



Ægirinkrystall, 8 cm høy, fra Sagåsen larvikittbrudd, Porsgrunn. Finner Kjell Pettersen. Samling: Norsk Bergverksmuseum. Foto Gunnar Jenssen.



Alf Olav Larsen foran nefelinsyenittpegmatitten i Sagåsen larvikittbrudd, Porsgrunn. Merk store nefelinkrystaller delvis omvandlet til natrolitt. Foto: F. S. Nordrum.

litt, kentbrooksitt(?), wøhleritt, cancrinitt, men bare få, små druser. Store, delvis *natrolitt*omvandlete *nefelin*krystaller sees innefrosset. En stoff med en stor, terminert *ægirinkrystall* er funnet. Foreløpig er ca. 40 mineraler funnet i pegmatitten, deriblant sjel-



Kalkspatstuff, 8 cm bred, fra Dalen-Kjørholt gruve, Brevik. Funnet 12.5.2004. Samling og foto Gunnar Jenssen.

denheter som *behoitt*, *berboritt*, *låvenitt* og *tadzhikitt* (A.O. Larsen pers. medd.).

Dalen-Kjørholt: Tolvkantede, diheksagonale, prismaticke *kalkspat*krystaller opptil ca. 8 cm, av ekstrem god kvalitet ble funnet vinteren 2004, men i meget få stuffer. På basisflaten sees det at det er en krystall inne i krystallen. Gjennom prismeflatene sees det at den indre delen er sonert parallelt med basisflaten. Se foto i Stein 31 (1), side 25 (2004).

Tynne *markasitt*stalagtitter av bedre kvalitet enn tidligere, er funnet i gammel druse.

*Svoelkisk*krystaller er innsamlet flere steder, blant annet i kjempedrusa funnet for et par år siden, etter at inndriften åpnet drusa på et nytt sted.

En druse med *kvartsstalagtitter* ble åpnet, men kvaliteten var ikke den aller beste.

En mindre druse med *fluorapofyllitt*krystaller på ca. 0,5 cm er åpnet. Den inneholdt også små *stilbitt*krystaller og *kalkspat* med *pyrrhotitt*inneslutninger.

Nytt materiale er innsamlet fra *kalkspat*druse med elongerte, gulbrune romboedere med hvite, kortprismatiske krystaller hengende utenpå på tvers (parallellorienterte).



Kalkspat tvillingkrystall, 4 cm høy, dekket av fluorapofyllitt og en ny generasjon kalkspat med pyrrhotittinklusioner, fra Dalen-Kjørholt kalksteinsgruve, Brevik. Samling og foto Gunnar Jenssen.



Markasittstalagtitter; opptil 4 cm, fra Dalen-Kjørholt kalksteinsgruve, Brevik. Samling og foto Gunnar Jenssen.

Tre forskjellige druser har inneholdt to forskjellige typer *kalkspattvillinger* (etter (0001) og (01-12)). Det er innsamlet noen få, men gode stuffer.

I en druse ble det funnet klare, kortprismekrystaller opptil 1,5 cm av *kalkspat* med fantomer med litt mikro svovelkis ved overflaten. Deler av fantomene er udekkete. I en annen druse kortprismatiske, heksagonale krystaller opptil 3x2 cm med frostet overflate men klare inni. I en tredje druse var det delvis klare, gule romboederkrystaller opptil 6 cm. Bare en god stoff ble tatt ut. I en fjerde druse klare *kalkspat*krystaller med oftest brungrå, frostet overflate som var delvis dekket av hvite, ofte parallellorienterte krystaller.

En rekke *kalkspat*krystaller opptil 5-10 cm dekket av små *kvartskrystaller* er funnet i Kjørholt gamle dagbrudd.

En druse med *chabazitt*krystaller på ca. 0,5 cm er funnet i Bjørntvedt dagbrudd.

Kragerø

Valberg: Få funn er rapportert det siste året: En 3x2 cm krystall av *titanitt* pseudomorf etter *ilmenitt* på matriks. Tepper av små, klare *heulanditt*krystaller



Ilmenittkrystall, 3 cm, delvis omvandlet til titanitt, fra Valberg, Kragerø. Finner Vegard Evja. Samling Norsk Bergverksmuseum. Foto Gunnar Jenssen.

(ca. 2 mm). *Dravitt*krystall, 4x4 cm, i *kalkspat*.

Skåtøy: Litt uregelmessige *almandingranater* med vekststriper på overflaten på opptil 2-3 cm er funnet. Krystallene ligger i *kvart*s, *plagioklas* og litt *biotitt* og *apatitt*.

AUST-AGDER

Risør

Ravneberget: Vår-sommer 2003 ble det funnet *klinoklorkrystaller*, ganske store stuffer med gul *prehnitt* og lag med rødlig mikrokrystaller av *albitt*, noe av dette som perimorfoser på *kalkspat*krystaller på opptil 2-3 cm. Grønn *prehnitt* er også funnet. Klar *prehnitt* med fantomer med rødlig overflate viste seg å være meget fint mikromateriale (T.T. Garmo pers. medd.). Funn av *laumontitt*krystaller og *skapolitt*krystaller er også rapportert.

Akland: I små druser i hornblende-biotittrik gneis ble det funnet *natrolitt*krystallvifter på opptil 1 cm og *chabazitt*krystaller opptil 2-3 mm. Det er også funnet botryoidal, sekundær *kalkspat* som belegg i druse.

Det ble funnet en lysebrun *titanitt*pseudomorf etter en *rutil*krystall, ca. 2 cm lang. Krystaller opptil 6 cm av *rutil* som er dekket med skjellaktig, brun *titanitt* og noe mikrokrystaller av *albitt*. Enkelte av *rutil*krystallene er hule innvendig parallelt c-aksen.

Sprengning i mai 2003 førte til at bunnen av den store diopsid-amfiboldrusa som ble funnet 17.1.2003 ble tilgjengelig. Der ble den største av krystallene i drusa funnet 18. mai. *Aktinolit*krystallen var 52 cm



Parallellvokste aktinolitkrystaller med asbest på termineringene. Stoffen er 4,5 cm høy og fra Akland, Risør. Finner Vegard Evja. Samling Norsk Bergverksmuseum. Foto Gunnar Jenssen.



Rødlige, mikro albittkrystaller på diopsidkrystall (synlig del 4 cm høy) fra Akland, Risør. Samling Stig Larsen. Foto Gunnar Jenssen.

lang og hadde tverrmål på 11x8 cm.

8.mai 2003 ble en 3 m lang druse med sterk rødlige mikroalbittkrystaller funnet. De dekket blant annet diopsidkrystaller og rutilkrystaller. Vanligst var perimorfoser med albitt hvor de opprinnelige krystallene var oppløst. Enkelte, hvite apatittkrystaller opptil 5-6 cm ble også funnet.

I slutten av mai 2003 ble det funnet to druser med røykkvarts. Den ene hadde mer eller mindre etsede krystaller, men med dyp farge og edelt innhold. Fasetterte steiner opptil 250 karat er slepet. En annen druse hadde også ganske store krystaller opptil ca. 15 cm, delvis med fantomer og kvartsvekst flere ganger. Det var ganske mye finkornet hematitt tilstede, og enkelte bunter med flakformete krystaller opptil 0,5 cm. I begge druser var krystallene mer eller mindre dekket av mikrokrystaller av albitt. I den andre drusa ble det funnet opptil 20 cm fragmenter av hvite apatittkrystaller. Denne drusa hadde også 1-2 cm albittkrystaller av en eldre generasjon og mønstre på krystallflater av kvarts.

Det ble også funnet flere mindre druser med diopsid, amfibol og apatitt i mai og juni 2003.

I en stor løsblokk ble det funnet kortprismatiske, sorte dravittkrystaller opptil 4 cm i lys glimmer.

Det ble også funnet rutilkrystaller opptil 15 cm lange og 4 cm tykke, men de var innefrosset i feltspatmasse, amfibol og diopsid.

Det er funnet apatitt av forskjellig farge. Hvite krystaller, både små og store, blegrønne, elongerte krystaller, rødlig apatitt oftest med ujevn krystall-

begrensning og litt orangegul. Enkelte elongerte krystaller har hvit ytterdel og blekgrønn kjerne.

Det er funnet fragmenter av store, varmbrune og translusente titanittkrystaller.

Det skal være gjort et nytt funn av cordierittkrystaller. En blokk rik på cordieritt som ble sprengt ut for et par år siden, er skåret i tykke plater og polert, med nydelige strukturer som resultat.

En del almandin som ble funnet for et par år siden, er fasettslepet. Almandinen er edel, men fargen er litt for mørk rød, slik at det bare er slepet små og relativt tynne, ovale steiner.

I oktober 2003 ble det funnet en ny stor druse, som ble utvidet i november, med aktinolitkrystaller opptil 20x15 cm, små hvite apatittkrystaller og rødfiolette albitt mikrokrystaller.

18. mars 2004 ble det også funnet en stor druse med aktinolit som delvis oppløste/omvandlete større krystaller og som sprayformete nålebunter sammen med asbest, albitt mikrokrystaller sammen med finkornet hematitt, små hematittkrystaller, titanittkrystaller opptil 2 cm, kvartskrystaller til 7 cm og aggregater av klinoklorkrystaller samt oktaedere opptil 2,5 cm av ganske porøs hematitt som pseudomorfose etter magnetitt.

Gjerstad

Brokelandsheia, E18: To generasjoner kalkspat (fantomer), lyse gule krystaller, de fleste og beste opptil 3-4 cm, men den lengste ca. 12 cm.

Arendal

I vegskjæring ved E18 ved Haslestad er det funnet



Rutilkrystall 5,5 cm, dekket av små skjellaktige titanittkrystaller fra Akland, Risør. Finner Vegard Evja. Samling Norsk Bergverksmuseum. Foto Gunnar Jenssen.

mikrokrystaller av ganske homogen *heulanditt-K* (Nordrum et al. 2004). Et annet sted i samme mineralisering er det funnet mikrokrystaller av *brewsteritt-Sr*.

I stoff fra nedlagt jerngruve (Nødebro) er det funnet *manganaxinit* (Larsen et al. 2004).

Iveland

Steli: Det er sprengt i en glimmeransamling i pegmatitten. Det ble funnet flate *columbitt*krystaller opptil 8-10 cm i største lengde og tykkelse opptil 3 cm, ofte med krystallforgreininger. Ved bearbeiding falt det ut et stort antall små *monasitt*krystaller, den største 2-2,5 cm. *Almandin* var også tilstede, men det var vanskelig å finne hele krystaller.

Det er funnet bra mikromateriale med *xenotim* rundt *alvitt* (Steli og Solås).

Slobrekka: Ved grundig gjennomgang av løsmassene ble det også i 2003 funnet en del gode *gadolinit*krystaller opptil 5 cm og enkelte bra *aeschynitt*krystaller. En liten *monazitt*krystall og en bra *thorveititt*krystall ble også funnet (Revheim 2004a,b).

Storsynken, Knipane: Ved grundig gjennomgang av materialet som ble skutt ut for tre år siden, er det funnet noe bra materiale, blant annet en *apatitt*krystall på ca. 10 cm, og beskadiget stor *titanitt*.



Dravittkrystall med mønstre på krystallflatene (diameter 3 cm) i lys glimmer fra Akland, Risør. Finner Vegard Evja. Samling Norsk Bergverksmuseum. Foto Gunnar Jenssen.

Solåsgruva: Det er funnet en god *gahnitt*krystall på 1-1,5 cm.

Landsverk I: Ved sprengning i begynnelsen av mai 2004 kom det fram druser med store *kvarts*krystaller. Flere meget gode matriksstuffer ble innsamlet.

VEST-AGDER

Flekkelfjord

Heskestad: Hvite, tavleformete *barytt*krystaller opptil 3-4 cm og vannklare krystaller opptil 1 cm er funnet.

ROGALAND

Haugalandet: Se Størseth (2003)

HORDALAND

Ullensvang

Viveli: En mindre tilleggsdruse ble funnet i 2003 med kanskje de største og beste *anataskrystallene* som er funnet i den store drusa. Blanke, tykke, hele krystaller opptil 3-3,5 cm, enkelte på matriks. Noen krystaller ble sett på messa i München.

SØR-TRØNDELAG

Oppdal

Gjevilvassdalen, Trollheimen: *Xenotim* opptil 0,5 cm, *monazitt* opptil 2-3 mm, *rutil* opptil 3-4 cm, *stelle-ritt* opptil 2-3 cm samt *schörl* og *apatitt* er funnet.

Meldal

Løkken Verk: Nytt funn med *axinit* 1. mai 2003. Aggregater og enkelte krystaller opptil 8 cm av ikke helt god kvalitet. Ugjennomskinnelige. I noen stuffer

sammen med *periklin* og *asbest*.

Orkdal

E39: Det er funnet klare, røde *almandin*granater opptil 0,5 cm i glimmerskifer og spaltestykker av gul *kalkspat* samt noen, delvis hule, *kvartskrystaller* med *kloritt*-belegg på opptil 8 cm..

NORD-TRØNDELAG

Verdal

Det er funnet et sted med *bergkrystall*/*røykkvarts* av samme type som i Sørli, Lierne, men forekomsten er mye mindre.

NORDLAND

Hattfjelldal

Rosetter med bladformete *hematitt*krystaller opptil 2-3 cm på matriks ble funnet i august 2003. På de mest estetiske stoffene sammen med *kvartskrystaller*, men de opptrer også sammen med små *feltspat*krystaller og alenestående på bergart.

Det er funnet *bergkrystaller* opptil 5-6 cm med *brookitt*krystaller opptil 1,5 cm og *kobberkisk*krystaller opptil 1 cm. *Anatask*krystaller opptil 3-4 mm er funnet på undersida av *kvartsen* mot sidebergarten.

*Magnetitt*krystaller opptil 1 cm og massive slipestykker av ganske klar gulgrønn *antigoritt* er også funnet.

Leirfjord

Funn av brune *grossular*krystaller opptil ca. 2 cm er rapportert.

Rødøy

*Biotitt*krystaller opptil 6-7 cm i lys, grovkornet *feltspat* er innsamlet. Det er også funnet pene stuffer med klumper av *kromitt* i vitret *serpentinit*.

Saltdal

Noen få nye stuffer med store, gjennomsiktige, brune *klinozoisitt*krystaller i karbonatmatriks er innsamlet.

Videre er det i vegskjæring funnet *rutil*krystaller opptil 1x0,5 cm, *almandin*krystaller opptil 1 cm og *dolomitt*krystaller opptil 1 cm.

Fauske

Løvgavlen *dolomitt*brudd: I august 2003 ble det funnet noen små druser med skinnende, klare, fargeløse krystaller av *albit* opptil 2,4 cm, hvite *dolomitt*-



En omvendt septerametyst sammen med røykkvarts- og ametystkrystaller. Tessinerkvartskrystallen som er stilk for septeret, inneholder *rutil*krystaller. Stoffbredde 7 cm. Kobbelv, Nordland. Samling Norsk Bergverksmuseum. Foto Gunnar Jenssen.

krystaller opptil 1,5 cm, *rutil*nåler opptil 1,5 cm, *pyritt*krystaller opptil 1 cm og små krystaller av *adular* og *chalcopyritt* samt klare, orange mikrokrystaller av *barytt*. Aggregater opptil 1 cm av *hematitt* ble også observert. Bergarten inneholder noen steder litt glimmer som er fra lys gulbrun til klar, fargeløs.

Sørfold

Hammerfall: Bunter med *rutil*nåler i mikrostørrelse funnet i gammel druse.

Kobbelv: I forbindelse med steinmessa i Fauske i juni 2003, kom det fram stuffer som var funnet for noen år siden i ei stor druse i vegskjæring. Det lekreste materialet var *ametyst* og *røykkvarts* på kvarts og noe sammen med *kalkspat*. Omvendt septer med *ametyst*. Også *kvartskrystaller* med noe rødbrun rustfarge sammen med romboedere av muligens *ankeritt* var ganske fin som stoff. Forøvrig var det *kalkspat*krystaller, *muskovitt*krystaller, *kvartskrystaller*, rustne karbonatkrystaller (romboedere) sansynligvis etter *ankeritt* eller *sideritt* og *rutil* ofte krystallisert som *sagenitt*.

Bodø

Kjerringøy: Granater (*almandin*) på opptil 7-8 cm i diameter ble funnet på Kjerringøy sommeren 2003.

TROMS

Målselv

Dividalen: *Slavikitt* i ganske store mengder er utfelt på et lag av alunskifer.

Salangen

Funn av tessiner *kvartskrystaller* opptil 16 cm. Ca. 50 krystaller ble funnet høsten 2002.

FINNMARK

Magerøy

Honningsvåg: *Røykkvartskrystaller* opptil 5 cm, klare *analcimkrystaller* opptil 1 cm, *feltspatkrystall* på 5 cm samt *laumontitt*, *stilbitt*, *natrolitt* og *mikrokrystaller* av *rutil* er innsamlet.

Takk

En stor takk til alle som har delt sin kjennskap om mineralfunn med meg.

Referanser

LARSEN, A.O., NORDRUM, F.S. & ERAMBERT,

M. (2004): Axinitt i Norge. Manuskript.

NORDRUM, F.S. (2003): Nyfunn av mineraler i

Norge 2002-2003. *Stein* **30** (2), 4-10.

NORDRUM, F.S., LARSEN, A.O. & ERAMBERT, M. (2004): Minerals of the heulandite series in Norway - additional data. Manuskript.

REVHEIM, O. (2004a): Neue Funde von Gadolinit-(Y) und anderen Mineralien aus dem Steinbruch Slobrekka bei Iveland, Norwegen. *Mineralien-Welt* **15** (2), 36-43.

REVHEIM, O. (2004b): Gadolinit-(Y) og andre mineraler fra Slobrekka, Iveland. *Norsk Bergverksmuseum, Skrift* **28**, 43-50.

SAVAGE, M. (2004): Sc-holdig titanitt fra Haus Sachsen gruveområde, Kongsberg. *Norsk Bergverksmuseum, Skrift* **28**, 30-31.

STENSRUD, S. (2004): Mineralfunn i ny sikkerhetstunnel i Vardåsen og langs ny gangvei langs Heggedalsveien i Asker 2002-2003. Bidrag til Drammengranittens beskrivelse. *Norsk Bergverksmuseum, Skrift* **28**, 76-103.

STØRSETH, L.R. (2003): Nyfunn av mineraler i Norge 2002-2003. Mineraler Haugalandet – en oppdatering. *Stein* **30** (3), 8-9.

Beryll og monazitt, Brattekleiv Evje. Funn og samling Arild Omestad

SØRLANDETS
GEOLOGIFORENING

STEINTREFF

2004



STEINTREFF I IVELAND

21-22 August 2004

For påmelding eller informasjon, kontakt Iveland kommune 37 96 12 00,
eller se www.nags.net eller www.iveland.kommune.no

Steintreff i Iveland

Evje og Iveland har i over hundre år vært kjent som et av de områdene i Norge som er rikest på forskjellige mineraler. Særlig i løpet av 60- og 70 årene var det stor interesse om de forskjellige mineralfunnene. I slutten av 70 årene arrangerte Sørlandets Geologiforening fire mineralmesser der overskuddet ble gitt som et bidrag til å bygge opp mineralsamlingen til Iveland kommune. I løpet av 80- og 90-årene har det vært en liten downperiode i området, ettersom de fleste steinbruddene er blitt lagt ned, og relativt lite nytt materiale har kommet fram.

I løpet av de siste årene har aktiviteten i området igjen tatt seg opp. Det er blitt gjort mange fine funn, og et par av dem har gitt gjenklang både nasjonalt og internasjonalt. Dette gjelder blant annet beryll, monazitt og ferrocolumbitt fra Brattekleiv, pyritt, apatitt og titanitt fra Knipane, gadolinit og aeschynitt fra Slobrekka, og ikke minst en rekke gode funn i Landsverkgruvene i Evje (Mineralstien). Nå sist er det blitt åpnet flere kvartsdruser i Landsverk 1, og nye funn er ventet i løpet av sommeren.

Som en konsekvens av dette oppsvinget vil det i løpet av sommeren bli arrangert et steintreff i Iveland, der mye materiale fra disse funnene vil være tilgjengelig. Steintreffet vil bli arrangert i Ivelandshallen i Iveland sentrum 21-22 august av en komité bestående av representanter fra Sørlandets Geologiforening, Iveland kommune, Evje kommune og Beryll Mineralcenter.

Noe av det som har vært mest hyggelig i planleggingen av steintreffet er den entusiasmen arrangementet har blitt møtt med lokalt. Spesielt Iveland kom-

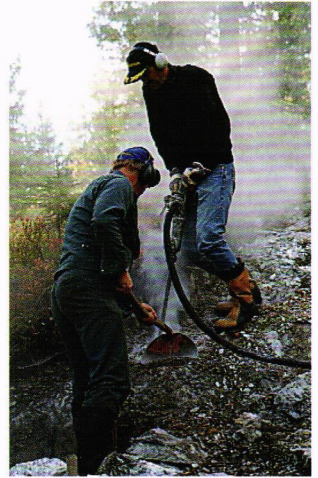
mune har lagt godviljen til med mye praktisk hjelp og kjærkommen økonomisk støtte, men også Evje Utvikling bidrar økonomisk. Sørlandets Geologiforening og Iveland idrettslag vil bidra med uvurderlig praktisk hjelp og konservator Ole Fridtjof Frigstad ved Vest Agder Naturmuseum vil holde foredrag.

I tillegg vil flere av grunneierne i området

ha åpne gruver under steintreffet, og Gunnar Håverstad har endog lovt å sprengre fram nytt materiale for denne anledningen. I tillegg kan man kjøpe gruvekort både til Knipane, Birkeland, Slobrekka og Evje mineralsti på messeområdet. Hvert gruveområde representerer spennende og forskjellig mineralogi, og når de besøkende finner mineraler de ikke kjenner, ja så blir det hjelp å få på messeområdet.

Vi håper og tror at så mange som mulig vil benytte anledningen til å komme til Sørlandet i slutten av august, både som nysgjerrig besøkende, som mineralleter eller for å selge, kjøpe eller bytte mineraler. På vegne av arrangementskomiteen ønsker jeg i alle fall alle sammen vel møtt.

Olav Revheim



Arild Omestad og Gunnar Håverstad klargjør for sprengning.

Steintreff i Lom

Det blir arrangert steintreff ved Fossheim Steinsenter i helga 9. -12. september 2004. Ein litt ny vri i år med eit par «faglege» foredrag: Hans Jørgen Berg skal prate om granatar, og eit anna blir om dei ulike typene kvarts.

Her får dei steininteresserte høve til å dyrke hobbyen sin over ei helg saman med andre med same interesse. Her kan du lære meir om stein, vere saman med familien, få god mat og møte steinfolk.

ghw

Diamantslipeutstyr (plansliper)
ønskes kjøpt, eventuelt med sag,
bormaskin mm.

Vennligst ring Kristin Sars Ellefsen:
950 68 274 eller 56 57 60 88



Se de største klenodier som noen gang er brakt ut av norske fjell.

Norsk Bergverksmuseum

Sølv*verkets samlinger
Den kongelige mynts museum
Kongsberg våpenfabrikks museum
Kongsberg skimuseum

18.05. - 31.08.04 Alle dager kl. 10 - 16
01.07. - 15.08.04 Alle dager kl. 10 - 17
01.09. - 17.05.04 Alle dager kl. 12 - 16
Ellers på bestilling

Hyttegata 3, N 3616 Kongsberg
Tlf.: (+47)32 72 32 00
e-post: bergverksmuseet@bvm.museum.no
www.bvm.museum.no



Evje og Hornnes museum på Fennefoss, Evje.

Hovedattraksjonen er lokale og regionale mineral- og bergartsamlinger, arkiv og materiale fra lokal gruvedrift.

Museet er åpent hver dag i sommersesongen
15. juni - 15. august fra kl 11.00 til 16.00.
Informasjon: tlf. 37 93 14 00 eller 37 93 23 00

Faglig omvisning hele året etter avtale,
tlf. 37 93 07 94

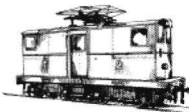


ORKLA Industrimuseum

ORKLA Industrimuseum byr på spennende opplevelser på Thamshavnbanen og i Gammelgruva.



På Informasjonssenteret er det utstillinger om jernbane, gruvedrift og geologi.



Museet har helårsåpnet, med utvidete åpningstider om sommeren.

www.oi.no

Tlf 72 49 91 00 - post@oi.no
Pb 23, 7331 Løkken Verk



og botaniske hage

Spennende naturmuseum som viser Sørlandets naturhistorie fra istid til nåtid i et særpreget miljø. Fargerik mineralsamling.

Åpningstider:

Tirsdag - fredag 10 - 15. Søndag 12 - 17.

Mandag og lørdag stengt.

Sommeråpent 20.6 - 20.6.

Tirsdag - fredag 10 - 18

Lørdag, søndag, mandag 12 - 18

Besøksadresse:

Gimleveien 23, Gimle gård, Kristiansand.

Adresse: Postboks 1887 Gimlemoen,

4686 Kristiansand.

Telefon: 38 09 23 88, Telefaks: 38 09 23 78

Webseite: www.museumsnett.no/naturmuseum

e-post:

ekspedisjonen.naturmuseum@kristiansand.kommune.no



UNIVERSITETET I OSLO

Naturhistoriske museer og botanisk hage
**Geologisk museum, Zoologisk museum
og Veksthusene**

Museene og veksthusene hele året:
Tirsdag - søndag 11 - 16 - Mandager stengt

Botanisk hage:
Lørdager, søndager og helligdager åpner hagen kl. 10,
hverdager kl. 07

Besøksadresse: Sars gate 1, N 0562 Oslo
Telefon 22 85 16 30, Fax.: 22 85 17 09

e-post nhm-museum@nhm.uio.no
www.nhm.uio.no

Steintreffet blir 9. -12. september 2004



FOSSHEIM STEINSENTER

2686 LOM

Mineralutstilling - butikk

I høgsesongen ope

frå 0900 til 2000

Tlf. 612 11460,

E-mail: fossst@online.no



*Du tror det ikke
før du får se det.*

Postboks 4073 Kongsgård, 4689 Kristiansand
Tlf. 38003070, Faks:38003071
Besøksadresse er
Setesdal Mineral Park
4737 Hornnes

Åpningstider 2004
12. juni til 5. september alle dager: 10.00-17.00

Voksne kr 75,-
Barn (under 14 år) kr 40,-
Barn under 6 år Gratis

e-post: mineralparken.no
www.mineralparke.no



Sulitjelma Gruvemuseum
Mineralsamling, sjeldne malmer, gruve-
historisk samling, fotosamling.
Adr. Fagerli, 8230 Sulitjelma
Tlf.: (+47) 75 64 02 40

Sulitjelma Besøksgruve
2 til 4 timers omvisninger i
bergmannens rike.
Adr. Sandneshaugen 21
8230 Sulitjelma
Tlf.: 75 64 06 95
www.salten.com



Universitetet i
Bergen

De naturhistoriske samlinger
Muséplass. 3. Vestibyle: Tlf.: 55 58 29 20.
Utenom åpningstid: Tlf.: 55 58 29 49.

Dato	Hverdager	Søndager
15.5 - 31.8	10,00 - 15,00	11,00 - 16,00
1.9.- 14.5	11,00 - 14,00	11,00 - 15,00

Stengt mandager

bergen.museum@bm.uib.no
www.bm.uib.no



Åpningstider museet:
01. 06-31. 08 alle dager: 09.00-20.00
01. 09-31. 05 Mandag-fredag: 08.30-15.30
Lørdager: 11.00-17.00
Søndager: 11.00-17.00

Åpningstider i Café Rotunden:
Hverdager: 11.00-14.30
Lørdag: Stengt
Søndag: 12.00-16.30

Postadresse: Tromsø Museum,
Universitetsmuseet i Tromsø, 9037 Tromsø
Besøksadresse: Lars Thøringsvei 10
Telefon: 776 45 000, Telefaks: 776 45 520
www.uit.no

Olavsgruva - Røros

Museum, utstillinger
butikk, kafe.



Poststed 7374 RØROS
Telefon 72 40 61 70, Telefax 72 41 44 51
Omvisning etter avtale, Omvisning i åpningstiden.
Faste utstillinger, Museumsbutikk

Åpningstider
16.08.02 - 10.09.04 man-lør 12:30 15:00
16.08.02 - 10.09.04 søn 11:30 12:00

I Olavsgruva går omvisningsturen gjennom gruvegan-
ger 50 m under jordoverflata og 500 m innover i fjellet.
Besøkende kan oppleve den spesielle atmosfæren i
gruva og se spor etter både gamle og nye brytningsmå-
ter. Gjenskinn av fakler og fyrsetting og lyden av folk
som arbeider er gjenskapt med lys-og lydeffekter.
Gruppebestillinger mottas hele året.
www.rorosinfo.com

Den 12. NORD-NORSK STEIN-og MINERALMESSE

SULITJELMA 3-4 juli.

Messen blir arrangert i forbindelse
med Mons Petter festivalen.

Nærmere opplysninger:

Svein Fjellvang tlf. 955 94 2 45

MOSSEMESSA 2004

20. stein og mineralmesse

i Mossehallen

24. - 26. september

Åpningstider:

Fredag: 12.00 - 20.00

Lørdag: 10.00 - 18.00

Søndag: 10.00 - 17.00



Salgsmesse for stein, mineraler, fossiler, krystaller, smykker, samt forhandlere og utøvere innen alternativ livsstil.

Utstillere fra mange nasjoner fordelt på 4000 m²

Voksne kr. 50,-

Barn og Honnør kr.25,-

Arrangør: Moss og Omegn Geologiforening

Postboks 284, 1502 Moss

Tlf. +47 69 26 99 44 - Fax. +47 69 26 25 20

E-post: mogf@c2i.net

Web: www.mogf.net

Skagerak Energi
 – en støttespiller for kultur og idrett
 i Grenland og Vestfold!

Skagerak Energi AS
 Telefon: 35 93 50 00
 firmapost@skagerakenergi.no
 www.skagerakenergi.no

BERYLLEN
 MINERALSENTER ANS.

KILE, 4720 HÆGELAND TELEFON: (+47) 38154885

Salgsutstilling og stort utvalg i norske
 og
 utenlandske mineraler.

Smykkestein, smykker og gaveartikler.

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

Arild Omestad tlf: 99245100 / 38156081
 Frank Strømmen 91715542 / 38100791

Vi sender din bestilling.

FLOTTE HANDLAGDE SØLVSMYKKER MED NORSKE STEINER
 TOPP-SLIPTE KABOSJONGER I NORSK STEIN
 STEINKJEDER BAROKK I NORSK STEIN
 GAVER I NORSK STEIN
 MINERALER



ODDESTEMMEN STEINSLIPERI

Alt er laget i eget sliperi og sølvsmedverksted
 Størst utvalg ved besøk i vår butikk i Evje (åpent hele året)

Eller hos våre samarbeidspartnere: Bergen Steinsenter, Jostedalsbreen Nasjonalparksenter,
 Blåfargeverket, Gullsmed Domaas og Dahlsveen i Trondheim og flere andre.

Sommercamping fra ca. 1. juni til 30. September

Opplysninger: Jarl J. Verhagen - 4735 Evje
 (+47) 37930161
 E-post: Oddestemmen@tiscali.no



Midt Kraft
Buskerud

Kraftleverandør med steingode priser

Du finner mer informasjon om priser og hvordan du enkelt kan skifte strømleverandør på www.midtkraft.no eller du kan ringe oss på 32 78 32 78.

Velkommen til oss!

www.densjansingel.no

ALT DU TRENGER PÅ ETT STED!

- * UTROLIG UTVALG AV SLIPT OG USLIPT SMYKKESTEIN
- * VERKTØY OG MASKINER FOR BEARBEIDING AV STEIN
- * DIAMANTSLIPEUTSTYR FOR STEIN OG METALLER
- * EKTE OG UEKTE INNFBATNINGER
- * KNIVMAKERUTSTYR OG VERKTØY
- * LÆR I MANGE KVALITETER
- * SØLV OG SØLVSMEDUTSTYR
- * RIMELIG OG GODT NYSØLV
- * UTSTYR FOR Å LAGE SMYKKER I SØLV OG STEIN

I vår nye, flotte, 84-siders katalog finner du alt du trenger til hobbyarbeidet. Den sender vi mot kr 55,- i frimerker.



Storgt 211, 3912 Porsgrunn

Telefon 35 55 04 72 eller 35 55 86 54 Telefax 35 55 98 43



Redaksjon:

* Redaktør; Geir Henning Wiik, N 2740 Roa, tlf. 952 52 094. - steingw@online.no * Hans-Jørgen Berg, Motzfeldtsgt. 21, N 0561 Oslo, tlf. 22 57 28 11, h.j.berg@toyen.uio.no - *Inge Bryhni, Mineralogisk-Geologisk Museum, Sars gt. 1, N 0562 Oslo, inge.bryhni@nhm.uio.no - *Roy Kristiansen, Postboks 32, 1650 Sellebakk, , roy@unger.no * Claus Hedegaard, Strandvejen 2A, DK-8410 Rønne, tel. 8687 1400, fax 8687 1922, claus@hedegaard.com * Ronald Werner, ronwer@tiscali.no * Lennart Thorin, Slumnäsvägen 28, S-135 61 Tyresö, tel (+)087701927

E-post adresse til Stein: steingw@online.no

Korrespondenter:

Sørlandet: Olav Revheim, Olav Revheim, tlf.: 38 05 13 48, olav.revheim@peak.no

Vestlandet: Karl Dalen, Bønnesskogen 37, 5152 Bønes, tlf.: 901 07 778, karl.dalen@novasol.no

Nord-Norge: Per Bøe, Universitetet i Tromsø, tlf.: 77 64 40 00

STEIN gis ut 4 ganger pr. år. Enkeltabonnement/prenumerasjon kan tegnes og koster NOK 190,-/SEK 200/år. Dette kan bestilles og innbetales til: Kontnr7877 06 67320. Adr. STEIN, N- 2740 Roa. Sverige: Postgirokonto 620 92 82 - 0. Adr. STEIN, Box 5527, S-621 05 Visby.

©2004

Rettigheter STEIN og den enkelte forfatter

ISSN0802-9121

Styret i Magasinet STEIN AS:

Styreleder: Harald O. Folvik. Adr.: Tormodsvei 12, 1473 Lørenskog, telefon 67 90 42 04, mobil 90 05 83 20, e-mail : haraldfo@eunet.no,

Styremedlem: Bjørn Otto Hansen, Gamle Riksvei 67, 3057 Solbergelva, 32 87 04 58, 901 87 141

Styremedlem: Karin Vethe

Varamedlem: Harald Breivik, Nordre Vardåsen 11 B, 4790 Lillesand, telefon privat: 37 27 18 50, mobil 92 45 92 09, e-mail privat: hsbreiv@online.no.

Besøk NAGS/STEINs hjemmeside på Internett: <http://www.nags.net>.



STEIN/NAGS-nytt 1981-2002 kr.10,-/eks.

Ta kontakt med Solør og

Odal geologiforening

v/ Jan Berggren 922 07 878, 62 8144 12

Fagpressen



Opplysninger om format, annonsepriser mm finnes i

Fagpressekatalogen på:

http://www.fagpressen.no/ole3p_F.htm

6. NAGS Steintreff

Eidsfoss 16. - 18. juli 2004



Samling: Stig Larsen

Foto: STEIN / G. H. Wiik

Program:



Fredag kl. 15 - 20: **Steinmesse med salg og utstillinger.** Kl. 20: **Grillfest**



Lørdag kl. 10 - 18: **Steinmesse med salg, bytte, barneaktiviteter og utstillinger**

Kl. 20: **Messefest**

Søndag kl. 11 - 15: **Turer og steinmesse**

Opplysninger og påmelding:

Thor Sørлие  69 18 64 12  kts@halden.net

Knut Edvard Larsen  33 45 18 18  familien_larsen@c2i.net

Se også vår hjemmeside på Internett: www.nags.net



Gjensidige NOR
Sparebank

VI TAKKER
FOR STØTTE FRA
HOF KOMMUNE

