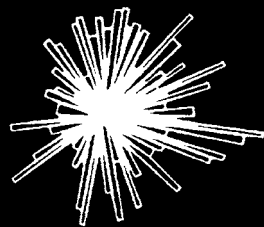


STEIN



MAGASIN FOR POPULÆRGEOLOGI



NR. 2 - 2018

ÅRGANG 45

Innholdsfortegnelse i STEIN nr. 177

- 3 Redaksjonens hjørne av Per Nærbø
- 4 Barytt - et allsidig mineral av *Jan Stenløkk*
- 8 Baryttgalleri
- 10 Heskestad (Elle) baryttforekomst, Farsund av *Harald Breivik*
- 15 Barytt fra Styggedalsgangen, Tråk, Bamble av *Knut Edvatd Larsen*
- 19 Steintransport av *Dagfinn Trømborg*
- 26 Pansergjedden -Messels fryktede rovfisk av *Ragni Osvik Gurrik*
- 31 Glimt fra «Naturens Dag» i Stavanger av *Jan Stenløkk*
- 32 Sølvtape og ametyst i Brynsåsen, Stange av *Terje Karstensen*

Vi minner om kommende messer/arrangement i 2018:

Steintreffet Eidsfoss 20.- 22. juli.

Stenmässan Kopparberg, Sverige 28.- 29. juli.

Mineral-Fossil & Smyckestensmäsä Hällekis, Sverige 4.-5. august.

Fossildagene på Slemmestad 25.-26. august.

Mossemessa 28.- 30. september.

Sten-och smyckemäsä 6.-7. oktober, Västerås, Sverige.

Mineralientage München 26.-28. oktober.

Mineralmässan, Stockholm, 18. november, Geovetarhuset,
Stockholms universitet.

Vet du om et arrangement som bør stå her, send en mail til layout@nags.no

Forsidebildet: Gruppe med baryttkrystaller fra Styggedalsgangen, Tråk i Bamble, 5x3 cm. Foto og samling: Trond Owe Bergstrøm.

Redaksjonens hjørne

Redaksjonen har denne gangen invitert leder i Buskerud Geologiforening, Per Nærbø til å skrive en gjesteleder. Det er en lett bearbeidelse av et innlegg han hadde på NAGS Landsmøte i april.

Tanker etter valgkomitéens arbeid vinter/vår 2018

Håper at Styret gir meg noen minutter til rådighet for å komme med de tanker jeg sitter igjen med etter vårt/mitt arbeid i valgkomitéen. Når vi endelig har landa, skyldes det i første rekke de innvalgte kandidaters vilje til å ta i ett tak!! Valgkomitéen har samarbeida godt underveis, spesielt i de to siste månedene. Personlig har jeg vært i kontakt med over 16 foreninger/styrerepresentanter og tatt nærmere 40 telefoner. Enkelte foreninger har behandlet vår forespørsel som styresak. Det har ikke manglet på forståelse, men stoppet på det konkrete!! [Dvs. få som var villig til å gjøre en innsats, red. kom]

Å se bakover gir ingen resultater! NAGS med sine medlemsforeninger, må nå sette

ned foten og være realistiske, og ikke tro at dette vil ordne seg etter hvert!! Fortsetter denne manglende interessen til å støtte opp om vår organisasjon, STOPPER ALT VÅRT ARBEID OPP INNEN TO ÅR!!

Vi har et speilbilde av denne utviklingen i vår egen forening. En forening med gode venner, sosiale medlemsmøter hvor vi møtes en gang i måneden. Foredrag, vafler og kaffe! VÅR valgkomité har ingen problemer om å få JA fra alle i sittende styre. Vi er jo så positive. Klappsalvene runger, deretter tar vi oss et karbonadesmørbrød til!! Men når vi konkret ber om hjelp til eks. til Steintreffet på Eidsfoss, juli 2018, ser alle ned i kaffekoppen og forblir tause!

Tilbake til NAGS sin framtid og vår virkelighet. Jeg skal sitte i valgkomiteen i to år til. Året som kommer må bli et arbeidsår for så vel NAGS-styret, men ikke minst for medlemsforeningene. Nå må NAGSs leder og styre, gi tydelige signaler rettet mot medlemsforeningene, om konsekvensen av hva denne utviklingen kan føre til.

WWW.TRILOBITESOFNORWAY.COM

FOSSILSHOP, PREPARATION, SCULPTURES,
EDUCATIONAL MODELS.

+4796810125

cyrtometopus@gmail.com



Med hilsen
Per Nærbø
Leder Buskerud
Geologiforening

Barytt - ett allsidig mineral

Av Jan Stenløkk

Barytt er et vanlig forekommende sulfatmineral av grunnstoffet barium (bariumsulfat, BaSO_4). Andre sulfatmineraler finnes også, og sulfater av hhv. strontium og bly gir mineralene cølestin (SrSO_4) og anglesitt (PbSO_4). I naturlig tilstand har barytt gjerne farger fra hvitt til lysere varianter av gult eller brunt. Men i likhet med mange andre mineraler, varierer fargen, og det kan også være rødt, blått, sort eller fargeløst. Som regel opptrer barytt som massive og formløse inneslutninger i malmer og i sedimentære bergarter, eller i sprekker og ganger i fjellet. Som krystaller er barytt gjennomskinnelig til mer eller mindre gjennomsiktig, og med perlemorglans. Mest vanlig er nok krystaller av tavleformede plater, men de kan også ha en prismatisk form.

Barytt kommer av gresk «*barus*» (βάρυς), som betyr «tung». The International Mineralogical Association benyttet opprinnelig den amerikanske betegnelsen «barite», men gikk senere over til den eldre stavemåten «baryte», noe som forøvrig ble ignorert av amerikanske mineraloger.

Barytt kan opptre i ansamlinger av plater, arrangert ikke ulikt en blomst. Slike kalles gjerne «ørkenroser». Barytt er et vanlig mineral, både i Norge og i resten av verden. I den nå tomme «Styggedalsgangen» i Telemark og fra flere forekomster i traktene rundt Kristiansand, er det funnet

flotte krystaller. Større kommersielle forekomster av barytt finnes likevel ikke i Norge, i alle fall ikke på fastlandet. På Svalbard er det tatt ut enerett til å utvinne store baryttforekomster, men det er tvilsomt om det blir gruvedrift der med det første. Mesteparten av barytten som brukes til industriformål kommer fra gruver i Nord-Afrika, som fra Marokko. Ellers er det Kina og India som eksporterer mest barytt på verdensbasis.

Selv om barytt har ulik farge og form, er baryttmineralet likevel lett å kjenne igjen på den høye egenvekten, som er 4,5 gram per cm^3 (vann er som kjent 1 g/ cm^3). Det er dermed dobbelt så tungt som «alminnelig stein», noe som er uvanlig for et ikke-metallisk mineral. I tidligere tider ble baryttmineralet derfor benevnt som «tungspat». «Spat» henviste til alle lyse mineraler med god spaltbarhet og med glassaktig glans, som «kalkspat» og «feltspat».

Barytt er mye anvendt som et industri-mineral. Norge importerer årlig mer enn 150 tusen tonn barytt, og importen er stigende. Det brukes i ulike forbindelser som smøremiddel, til impregnering av kullbørster i elektromotorer, i maling og som pigment i glass, som tykningsmiddel i tekstiler, i linoleum, gummi og tapet. Ikke minst brukes bariumforbindelser (bariumnitrat) også i fyrverkeri, der

det gir den flotte, grønne fargen. Bariumforbindelser ble også brukt som hårfjerningsmiddel – om enn ikke alltid med like vellykket resultat. I homeopatisk tro er barium (men da som karbonatet) derimot et middel for å fremme hårvekst. Rottegift var også en anvendelse for bariumkarbonat i tidligere tider.

Barytt bruke mye i petroleumsindustrien. Det tunge mineralet er hovedbestanddelen i borevæsken som bidrar til å kontrollere brønntrykket. Væskesøylen i borehullet må væretungforåholdetrykket i undergrunnen i balanse, og da er det baryttmineralet med sin høye egenvekt som er godt egnet til dette. Ved boring av en brønn, utgjør vektmateriale opptil 70-80 prosent av

det totale kjemikalieforbruket, og har en betydelig kostnad. Borekjemikalier som eventuelt kan slippes ut i sjøen, består derfor av mye barytt. Barytt er et vanlig forekommende og ufarlig mineral, og det er nærmest uløselig i vann. Men det finnes naturlig sammen med bly og sink. Disse tungmetallene sees som et forurensingsproblem, dersom de lekker ut av baryttstoffene. I stor grad ansees likevel tungmetallene å være lite tilgjengelige for opptak i økosystemet. Målet er uansett å finne baryttforekomster med lavt innhold av tungmetaller. Baryttslam kan også tenkes å være et problem for filtrerende havdyr, som dyphavskoraller, og det har derfor fått økt oppmerksomhet som tilsetningsstoff i boreslam, og det forskes



Barytthauger fra Marokko, mellomlagret i i påvente av videre transport. Foto: Jan Stenløkk.

på å finne andre vektmineraler enn barytt, som ilmenitt ($\text{Fe}^{2+}\text{TiO}_3$).

Bariumatomet stopper energirike stråler, og er derfor ugjennomtrengelig for røntgenstråler og annen radioaktiv stråling. Den egenskapen gjør at bariumforbindelser ofte brukes som tilsetning i betong for atomkraftverk, eller som tilsetning i kontrastvæske ved mage- og tarmundersøkelser der det skal gjennomlyses. Selv om bariumsulfat i utgangspunktet er svært giftig, er det et særdeles tungt oppløselig stoff og blant de minst løselige mineraler vi kjenner, så giftvirkningen bortfaller.



Krystalltegning av barytt fra Heskestad.
Etter Vogt (1908).



Bariumforbindelser gir grønn farge i fyrverkeri. Foto: Jan Stenløkk.

DR. DUMAS' SACA-PELO SPANISH HAIR REMOVER

The formula for this wonderful discovery was acquired by A. Dumas, M. D., of Paris, in 1896, who has transferred to us absolutely his entire right and title to the preparation. It is the only article known to science that will remove superfluous hair from the human body without affecting the most delicate skin, being absolutely harmless and non-poisonous. Unlike all other preparations, **SACA-PELO** leaves the skin soft and white, while others attack and injure it.

If unable to procure **SACA-PELO** from your local druggist, send us \$2.00 and we will mail you, securely wrapped, one bottle, with full directions for use.

Immediate and Satisfactory Results Obtained.
Never Falls. Does its Work Quickly and Well.

Newton M'f'g & Chemical Co., 95 William St., New York.



Gammel annonse for hårfjerningsmiddel. Mange av disse inneholdt bariumsulfat (barytt), som fikk håret til å falle av.

20. NAGS STEINTREFF EIDSSFOSS 20.-22. JULI 2018



20 års jubileum, årets tema: Larvikitt.

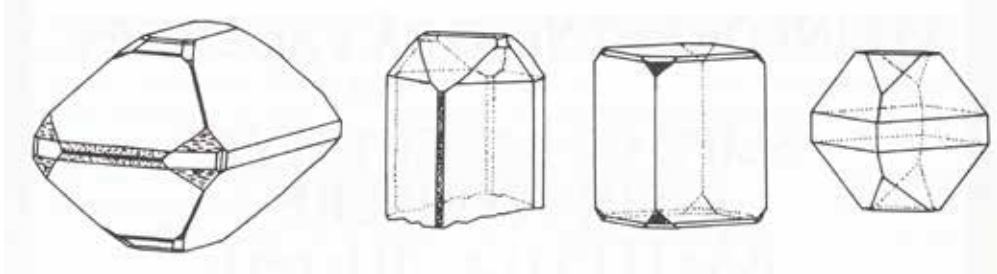
Program

Fredag	kl. 15-19	Steinmesse med salg, bytte, utstilling og kafe. Grillfest kl. 20.
Lørdag	kl. 10-18	Steinmesse med salg, bytte, utstilling, barneaktiviteter og kafe. Jubileumsfest på kvelden
Søndag	kl. 11-15	Steinmesse med salg, bytte, utstilling, barneaktiviteter og kafe.

Mer info finner du på www.nags.net/eidsfoss - Gratis Adgang!

Arrangør: Norske amatørgeologers sammenslutning i samarbeid med
Buskerud Geologiforening og Vestfold Geologiforening

Baryttgalleri



Krystalltegninger av barytt fra Gottes Hülfe, Kongsberg. Etter Vogt (1908).



Barytt fra hulrom i basalt, Holmestrand, 4x4 cm. Foto og samling: Trond Owe Bergersen.



*Barytt, Timenes, Kristiansand. Fra veiutbygging 1998/99. 12 x 8 cm.
Foto og samling: Øivind Thoresen*



*Plateformede baryttkrystaller. Timenes, Kristiansand, 7x6 cm.
Foto og samling: Trond Owe Bergersen.*

Heskestad (Elle) baryttforekomst, Farsund

Av Harald Breivik

Lokalisering

På innmark nær veien fra Ore til Sigersvoll, ca 17 km fra Farsund og 3 km fra Sigersvoll. Mulig funnsted også i veigrøft ved Tomstad, 2 km lenger sør, samt i veigrøft langs veien mot Vigan. Kartblad: 1311 2 Farsund.

Opptreden

Gang i en blandingsbergart av farsunditt (en hyperstenmonzogranitt) og gneis. Gangen stryker 150° SE og har et fall på 75° NE, mektighet minst 8 m, lengde i dagen 65 m. Det er overdekning på hengsiden, derav usikker mektighet. I hengen er det et

skjerp på mangan. Gangen har antagelig hydrotermal opprinnelse, i den sørøstre enden av Heskestadtjernet krysses den av en diabasgang som fortsetter langs grusveien mot 066°N. Baryttgangen kan være forskjøvet en god del meter mot SW langs denne diabasgangen.

Påviste mineraler, ifølge analyser

Barytt (BaSO_4) 73 – 84 %; Flusspat (CaF_2) 20 %; Kalsitt (CaCO_3) 5 %; Kvarts (SiO_2) 2 % samt spor av manganmineraler (pyrolusitt og ramsdellitt), goethitt og blyglans (galenitt).



Ivrige mineralsamlere. Foto: Harald Breivik.

Historie

Antagelig funnet før 1878 da Th. Kjerulf nevner Elledalen ved Farsund som funnsted for tungspat. Omtrent samtidig, ca 1880 (?) startet i følge Arnold Pettersen (grunneiger?) et «Ekersundsfirma» prøvedrift. Fra to synker på opptil 10-12 m dype ble det tatt ut anslagsvis 200 tonn barytt ble som ble lagt i en haug like nedenfor synkene. Lokaliteten er nevnt av Thorolf Vogt i 1908 sammen med en skjerp på mangan (Elledalen). Christiania Minekompani forsøkte i 1913 og like før 1. verdenskrig å starte opp drift, men mislykkes da bøndene ikke ville ha gruvedrift på eiendommene sine.

I 1946 var Arne Bugge på befarings og skrev i etterkant en rapport på industrimineraler (her barytt) og en rapport i 1947 om hva som var nødvendig av videre undersøkelser. Finn Hansen, bergingeniørstudent ved NTH tok diplomoppgaven sin i 1949 på, og undersøkte forskjellige metoder for oppredning til fremstilling av renest mulig baryttkonsentrat. Konklusjonen ble at best oppredning fikk en ved flotasjon.

I Fædrelandsvennen av 30. oktober 1950 var det et oppslag om at en regnet det som sikkert at Heskestadgruven ville bli satt i drift. Eier var da Aage Anker Nilssen. Fire mann fra Heskestad og Sigersvoll skulle foreta utvinningen. Grunnlaget var ovenfor nevnte rapport hvor det ble angitt at forekomsten var av middelsstor gehalt og at det kunne forsvares å sette i gang en foreløpig drift. I 1965 har Jens Hysingjord en oversikt over norske baryttforekomster, 12 i alt. Hysingjord mener alle er relativt små og av tvilsom økonomisk verdi.

I 1952 ble det boret to hull nord for eksisterende brudd. Hullene ble boret i vestlig retning fra veien mot Sigersvoll i en fallvinkel på 50°, begge med en lengde på 52 m. I 1972 og 1973 boret Norsk Hydro ytterligere 7 hull sør for bruddet. Resultatet var negativt med tanke på å finne baryttgangen. Det ble så en pause til 1976, da det ble boret ett hull og i 1977 da to hull ble boret. Alle boringene ble foretatt nord for eksisterende brudd og på skrå i vestlig retning. Det lengste hullet var ca 127 m. To av hullene var positive, det



Barytt fra Heskestad, finner: Birger Kroslid, eier: Agder Naturmuseum og botanisk hage. Stoffen er rundt 30 cm lang. Foto: Harald Breivik.

tredje måtte avbrytes etter at det var boret 98 m pga. at en traff på en leiromdannet diabasgang som stryker 070°. Denne går i følge kartet gjennom Heskestadtjernet og langs veien mot Sigersvoll. Alt dette ble gjort for å finne ut om forekomsten var drivverdig eller ikke. I alt ble det boret 12 hull på til sammen 1055 m. I følge rapporter fra Norsk Hydro kan det dreie seg om en reserve på mellom 2 og 4 millioner tonn barytt i forekomsten, men den er vanskelig å drive pga. den er smal, 6 - 8 m mektig, dyp, har varierende mektighet og muligheten for dyptgående råttent fjell under Heskestadtjern og i diabasgangene som stryker SW-NE.

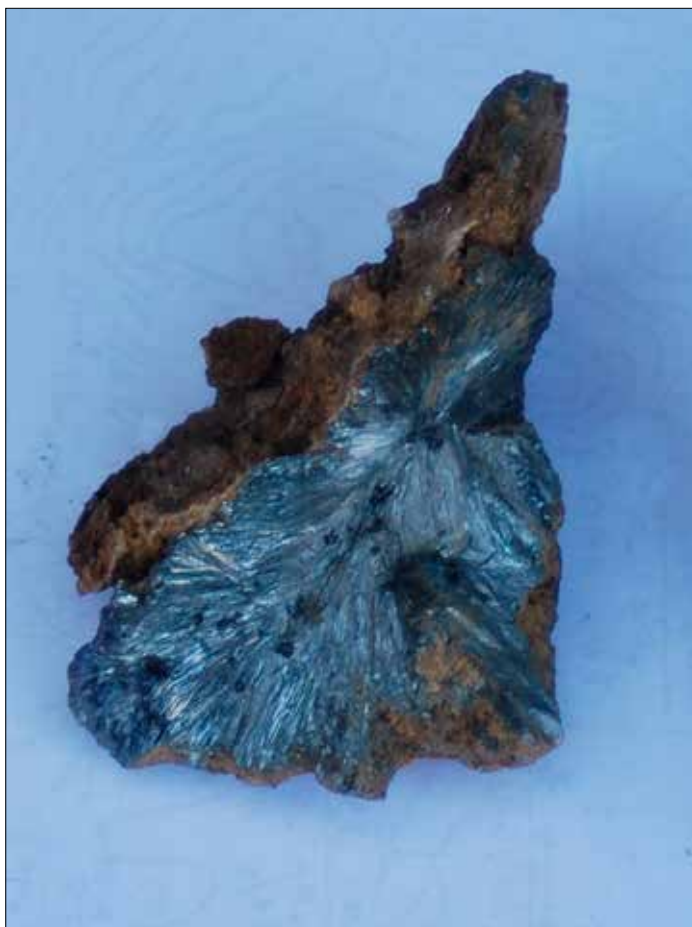
Sigersvoll (Knaben) har hatt mutingsrettighetene i en periode etter dette, disse er nå gått ut.

Mineralenes dannelsesrekkefølge (Etter O. F. Frigstad 1997)

1. Barytt
2. Kalsitt
3. Fluoritt (grønn, fiolett og klar)
4. Kvarts
5. Pyrolusitt, Ramsdellitt, galenitt, goethitt.

NB:

Grunneier Kroslid må kontaktes før en går inn på lokaliteten!



*Ramsdellitt fra Heskestad,
bildebredde ca. 5 cm.
Finner og eier: Birger Kroslid.
Foto: Harald Breivik.*

Kilder

Th. Kjerulf (1878, s. 38): I «Stenriget og Fjeldlæren. Tredie omarbeidede udgave» nevner han Elledalen ved Farsund som finnested for tungspat.

Thorolf Vogt (1908): Schwerspat aus Norwegen vorkommen. *Norsk geologisk tidsskrift*, 1 (9): 1-56.

Arne Bugge (1946): Geologisk beskrivelse av tungspatforekomsten ved Heskestad på Lista, Vest-Agder. Rapport BA 6166, NGU

Arne Bugge (1947): Rapport angående videre undersøkelser som er nødvendig ved Heskestad tungspatforekomst, Lista, Vest-Agder. Rapport BA 6167, NGU.

Finn Hansen (1949): Tungspatmalm fra Lista. Diplomoppgave.

Aage Christensen (1952) Bergarkivet, rapport 624 og 628.

Jens Hysingjord (1965), rapport 5872: Tungspat i Norge - brev til Per C Sandberg, A/S Stordø kiseruver, Litlabø.

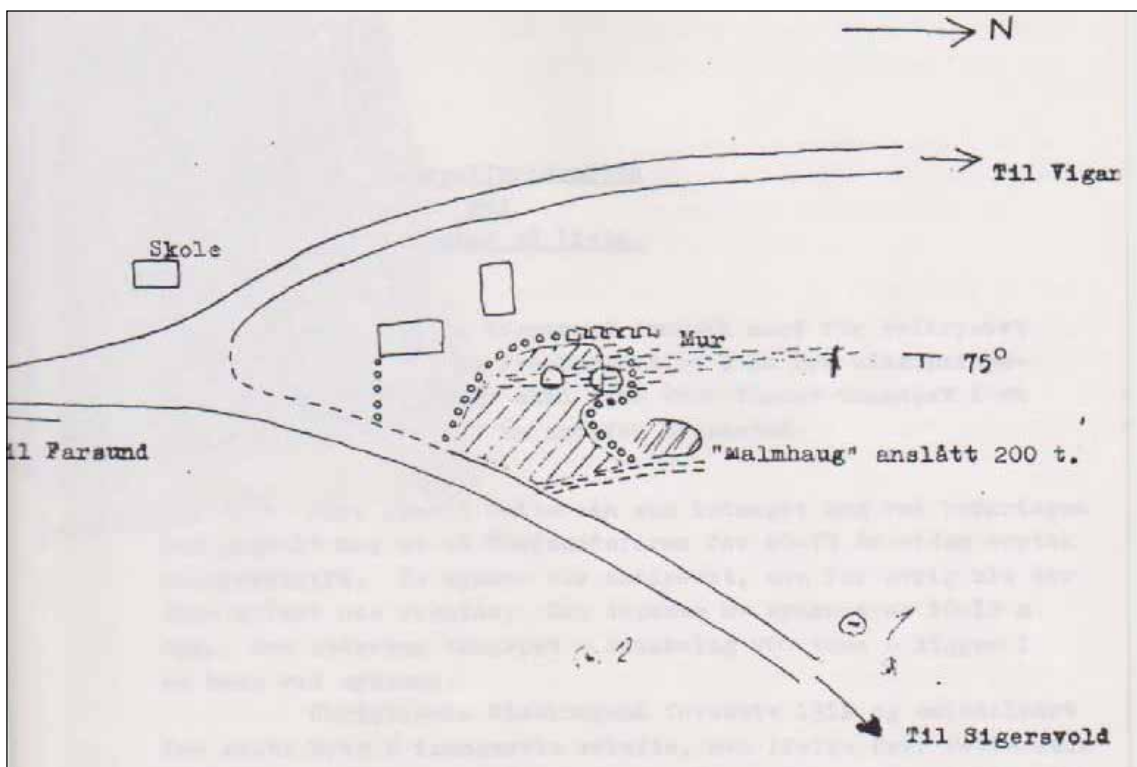
Verner Dannow, Norsk Hydro (1978): Kort sammenfatning av boreresultatene ved Heskestad tungspatforekomst. NH 98.

Verner Dannow, Norsk Hydro (1979): Kort vurdering av boreresultatene ved Heskestad tungspatforekomst. NH 17.

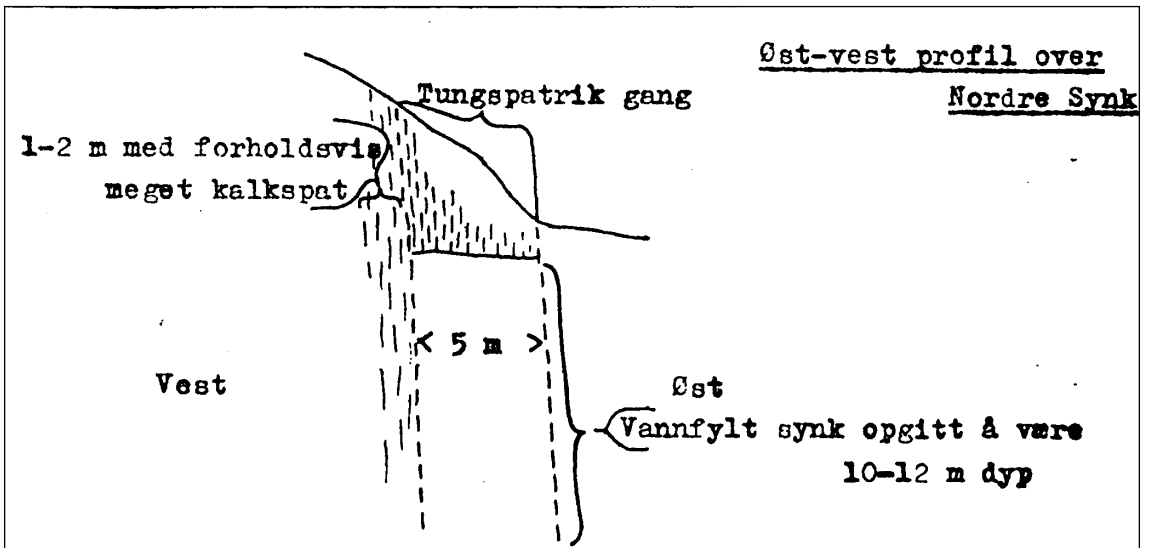
Verner Dannow, Norsk Hydro (1979): Heskestad tungspatforekomst, Lista. Et teknisk-økonomisk overslag. NH 18.

Ole Fridtjof Frigstad (1991): Kopi av brev til David Kroslid, Tomstad, 4560 Vanse

Ole Fridtjof Frigstad (1991): Kopi av brev til Åse og Birger Kroslid, Elle, 4560 Vanse.



Skisse over forekomsten og eiendommer i 1947. Etter A. Bugge (1947).



Tegning som viser snitt av baryttgangen på Heskestad. Etter A. Bugge (1947).



Også andre steder på Sørlandet har barytt blitt funnet: Plate med baryttkrystaller fra Timeneskrysset i Kristiansand. Bildebredde: 6 cm. Foto og samling Atle Michaelsen.

Barytt fra Styggedalsgangen, Tråk, Bamble

Av Knut Edvard Larsen

I området sør for Herre kirke i Bamble, Telemark finner vi en liten stoll som går under navnet Styggedalsgangen eller også Styggedalsgruva. Fra denne stollen stammer baryttstuffen som er avbildet på forsiden av dette nummeret av STEIN. Denne lille forekomsten har produsert noen av de beste baryttene som er funnet i Norge og kanskje også i Nord-Europa. Velutviklede, gulbrune til honningfargede, gjennomskinnelige, langstrakte enkeltkrystaller opp til 10-15 cm lange, med spiss, meiselformet terminering fra Styggedalsgangen finnes i dag i mange samlinger (figur 1). Men

også klare til hvite, grå og blålige krystaller av barytt med ulik habitus og størrelse er kjent herfra. Ikke minst ble det gjort gode funn på begynnelsen på 70-tallet av amatøргеologer.

Stollen, som ligger ca. 500 m sør for Herre, har vært drevet på en 2 meter bred hydrotermal kvartsgang (figur 2). Dette er en av de mange såkalte Tråkgangene, som går i N-S retning i området mellom Tveiten



Figur 1. Barytt, Styggedalsgangen, 7,5 x 2 cm. Foto og samling: Trond Owe Bergstrøm.



Figur 2. Inngangen til stollen ved Styggedalsgangen. Foto: Rune Fjellvang, 2015.

og Herre. Det er sink- og blyførende kvartsganger, fra 10 cm til 3 m i størrelse. Disse er avsatt på tektoniske sprekker i de omkringliggende prekambriske bergartene tilhørende Kongsberg-Bamble sektoren. En antar at Tråkgangene ble dannet i forbindelse med nedsynkningen av Oslofeltet i Permtiden. På disse gangene er det drevet på blyglans, sinkblende og kobberkis i perioden 1543-1908, og en finner derfor en rekke nedlagte gruver og skjerp i området. Røsholt (1967) skriver at en kjenner til mere enn 200 prospekter.

Stollen i Styggedalsgangen går parallelt med kvartsgangen. Bergarten som er omkring, er en porfyrisk granitt med fenokrystaller av mikroklin (opp til 15 mm store) og består i tillegg bl.a. av 20 % albitt foruten aksessoriske mineraler. Forekomsten, som først ble nevnt av

geologen Johan Herman Lie Vogt i 1907 og beskrevet nærmere av hans sønn Thorolf Vogt i 1908, er ulik de mange andre Tråkgangene i det at her har det også vært drevet på barytt. Etter å ha drevet på en kvartsgang (under navnet "Asdalstollen"), ble en steiltstående baryttgang påtruffet 15 m fra dagen. Størrelsen på baryttgangen var 10-20 cm i tykkelse, men stedvis noe bredere, særlig i tverrslaget der den ble påtruffet. I en rapport fra Bergarkivet i 1920 beskrives denne slik: «paatraff man tungspatgangen i stollens vestre side 15 m fra dagen. Tungspatgangen skjærer kvartsgangen 30 m fra dagen og fortsætter videre som en smal gang langs stollens østside..... Gangen er steiltstaaende og er særlig i den ytre del opfyldt av tildels flere meter lange druserom vis vægge ofte er tæt paavokset med tungspatkrystaller.» Rapporten fortsetter: «I saalen er det



Figur 3. Fra innsiden av gruva. Foto: Rune Fjellvang, 2015.

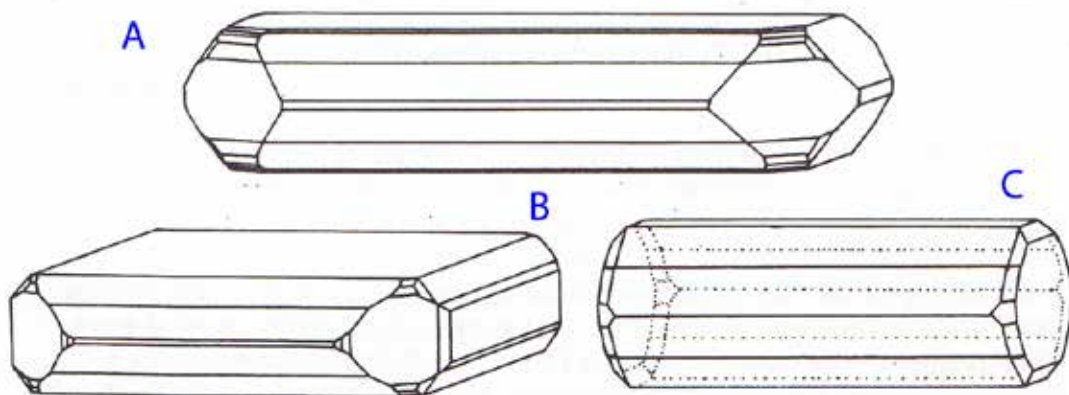
et 2-3 m. dypt druserom, som nu er gjenfylt. I taket kan gangen sees over en lengde av 4,5 m. med en mægtighet av 0,6 m. i nord og ialfald over 1 m. i syd».

Denne oppdagelsen førte til at det nå ble drevet på barytt. I dag kan du se en liten synk et stykke inn i stollen. Den er ofte vannfylt, men på vinterstid kan den være tørr. Det var i denne og i nærheten at det ble gjort funn av de gulbrune krystallene (figur 1) på begynnelsen av 1970-tallet. Gode krystaller ble også funnet på haugene utenfor gruva.

Gangen består hovedsakelig av barytt samt stedvis noe kalsitt. Strontium er påvist i gangen, derfor kan det tenkes at også mineralet cølestin forekommer (Røsholt 1967), men dette er så vidt jeg vet ikke påvist. Baryttkrystallene er ofte flaterike. Vogt (1908) beskrev i detalj morfologien til krystallene, han fant dem på 3 ulike steder i stollen og skilte mellom 4 hovedtyper: *Type I* ble funnet der kvartsgangen krysser baryttgangen. Det var store, svakt gule krystaller opptil 38 x 112 x 23 mm. Han observerer at noen viser brudd som senere under veksten har blitt helet.

Type II ble funnet 40-50 m lenger inne i stollen. Krystallene beskrives som små, 2,5 x 4,5 x 1,5 mm store. De er fargeløse, noen med en svak anelse av gult. De har ofte et belegg av hematitt. Habitusen var langstrakt, lik *type I*. Krystalltegning A viser denne typen. *Type III* ble funnet litt lenger inni stollen. Krystallene her er typisk tavleformede. Størrelsen var opptil 35 x 50 x 9 mm, og de forekom hulter til bulter. I hulrom mellom disse siste fant Vogt noen mindre krystaller av samme type, bare 6 x 6 x 2 mm i størrelse. Krystalltegning B illustrerer denne typen. På dette siste funnstedet fant Vogt også noen små krystaller som viste en annen habitus, *type IV*, se krystalltegning C. Denne målte 2 x 5 x 1,5 mm, og viser prismatisk vekst etter b-aksen, avgrenset med pedionflater («flat terminering»).

Funnmulighetene av større, uskadde krystaller anses i dag som svært begrenset. Allerede i 1980 kunne Eldjarn melde at «Det er lite å finne i forekomsten i dag». Men det er fortsatt mulig å finne gode perfekte, klare og flaterike mikrokrytaller utenfor gruva.



Figur 4. Krystalltegninger av barytt fra Styggedalsgangen. Etter Vogt (1908).

Litteratur

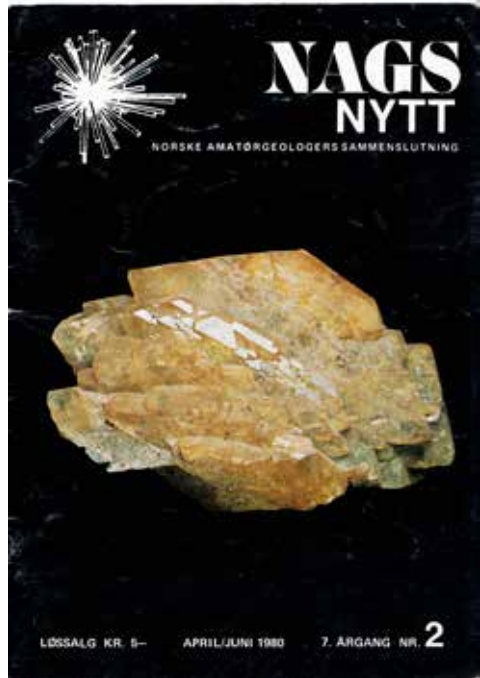
Anonym (1920): Tungspatforekomsten ved Traag. Norges Geologiske Undersøkelse, *Bergarkivets Rapport 6168*, 2s.

Eldjarn, K. (1980): Mineraler i Norge - Barytt. *NAGS-Nytt 7* (2), 9-11.

Røsholt, B. (1967): The lead and Zinc bearing veins at Tråk in Southern Norway. *Norges Geologiske Undersøkelse 250B*, 33-64.

Vogt, J.H.L. (1907): Über die Erzgänge zu Traag in Bamle, Norwegen. *Zeitschrift für praktische Geologie*. 15, 210-216

Vogt, T. (1908): Schwerspat als Norwegischen Vorkommen. *Norsk Teologisk Tidsskrift 1* (9): 1-56.



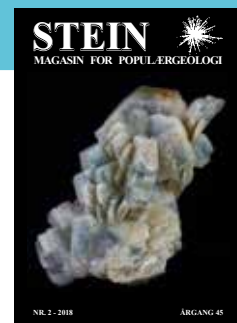
Figur 5 Barytt fra Styggedalsgangen preget forsiden av NAGS-Nytt nr 2, 1980.



Figur 6: Baryttkrystall fra Styggedalsgangen, 5x1 cm. Foto og samling: Trond Owe Bergstrøm.

Om funnet av barytten som er avbildet på forsiden av dette nummeret av STEIN, skriver Trond Owe Bergstrøm:

«Stig og jeg bytta på å stå i toppen av en stige på skrå av synken med bøtte på hode der vi krafsa ned materialet mens vannet fosset nedover oss. Solid regntøy fra topp til tå selvfølgelig. Ble mange fine blå fra de bøttene for sikkert 30 år siden»



Steintransport

Av Dagfinn Trømborg

I arbeidet med å bryte stein er det flere utfordringer: Støvplager, hvordan en skal bli kvitt *vrakstein*, og å fjerne vann som lett samler seg nede i bruddene. Men først og fremst har transporten av de ferdige steinproduktene vært en stor utfordring.

De fleste steder ble steinen i den første tida fraktet med hest. Det ble mange tunge lass, og mye strev for hest og kjører. Fra midten av 1930-åra ble hesten mer og mer erstattet med lastebiler.

På begynnelsen av 1900-tallet ble store kraner montert i mange steinbrudd. Noen steder ble det også laget taubaner og korte jernbaner for å frakte steinen fram til en brukbar oppsamlingsplass, før videre transport med jernbane eller båt. Seinere har bulldosere, hjullastere og store spesialmaskiner radikalt forandret både løfte- og transportkapasiteten i steinbruddene, mens store, robuste lastebiler tar seg av den videre transporten.

Vi skal nå se på noen eksempler på ulike steintransporter



Søyleemner med tydelige kilehull i det gamle marmorbruddet på øya Almeningen.

Foto D. Trømborg

Stein til Nidarosdomen

Nidarosdomen ble bygd i etapper fra 1070 til 1328. Byggingen av den store steinkirka var et veldig prosjekt som krevde langsiktig planlegging og grundig organisering.

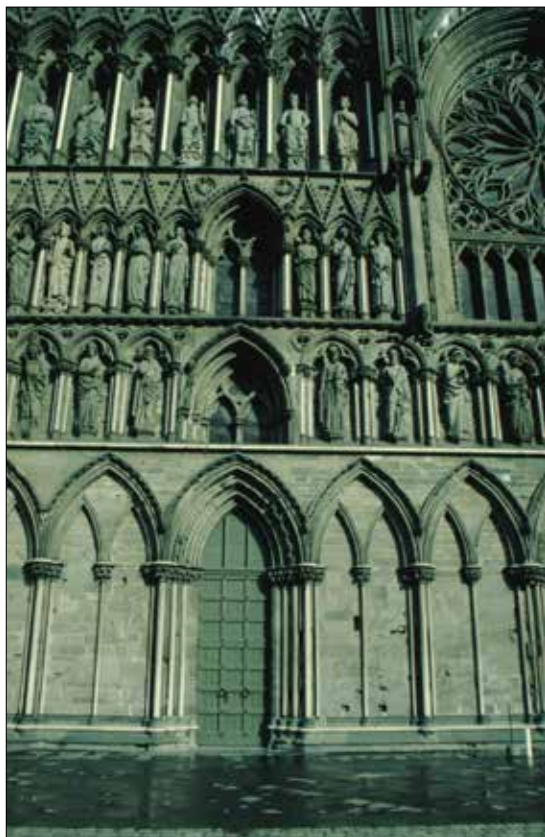
Kleberstein og *grønnskifer* var de viktigste materialene til vegger, søyler og skulpturer. I den første byggefasen ble steinen hentet fra *Bakaunet* i Trondheim by. Derfra til byggeplassen var avstanden så kort at steinen ble kjørt med hest. Etter hvert ble mye *grønnskifer* og *kleberstein* hentet

fra brudd som ligger ved Øysand mellom Melhus og Buvika. Etter at steinblokkene var kjørt med okser eller hester fra bruddene og ned til sjøkanten, ble de ført med båt ca. 35 kilometer inn til Trondheim.

Marmor. Allerede fra omkring år 1200 ble marmor et viktig materiale til Nidarosdomen. Marmor ble brukt til søyler, pilarer, trappetrinn og til golv. Mange hundre hvite, slanke marmorsøyler er med og skaper dekorativ fargekontraster både inne og ute. *Allmenningen* er ei lita, 3 km lang øy i *Roan kommune* som ligger ut mot det åpne



Grågrønn kleberstein og grønnskifer er de viktigste materialene i vegger, søyler og skulpturer i Nidarosdomen.
Foto D. Trømborg



Vestfronten på Nidarosdomen med skulpturer av kleberstein og hvite, slanke marmorsøyler.
Foto D. Trømborg.

havet på Trøndelagskysten. Der ligger det et gammelt marmorbrudd som er spesielt, både på grunn av sin beliggenhet og sin kulturhistoriske betydning. Marmorlagene, *benkene*, er så tynne at det var mulig å kile ut opptil 6 meter lange, stavformete blokker som var velegnete emner til å lage slanke søyler av. For mer enn 800 år siden ble det fraktet en mengde marmorblokker vel 120 kilometer inn til byggeplassen. Det har nok ofte vært en barsk og farefull sjøreise. Fra *Lein og Frøseth i Sparbu* innerst i Trondheimsfjorden, ble det også hentet marmor til trappetrinn, gulvfliser og pilarer.

Stort restaureringsarbeid. I 1328 ødela en brann store deler av kirka, og flere seinere branner gjorde at Nidarosdomen forfalt. Et stort restaureringsarbeid ble satt i gang i 1869, et arbeid som fortsatt pågår. Det ble søkt etter kleberstein av god kvalitet som kunne erstatte skadet og forvitret stein i bygget. Det ble hentet stein fra mer enn tyve forskjellige brudd rundt om i landet.

Fra ett av disse bruddene ble det en nokså omstendelig transport. Ved *Solerød og Viken i Øymark* i Østfold, ved grensesjøen *Stora Le* har det helt tilbake til 800-tallet blitt tatt ut kleberstein til ulike bruksting og til døpefonter. Derfra ble det omkring 1900 tatt ut om lag 200 m³ stein, som først ble kjørt på et enkelt jernbanespor ned til ei brygge ved sjøkanten, og derfra ført på en lekter og med slepebåt syv mil sørover på sjøen til Ed i Sverige. Der ble steinen lasta over på jernbanevogner og kjørt til Kornsjø og Halden, og så videre 50-60 mil med Rørosbanen til Trondheim.

Bjørnå ved Mosjøen, innerst i Vefsnfjorden, ligger ca. 400 km nord for Trondheim. Derfra ble det med båt, i perioden fra 1897 til 1960, sendt hele 7500 m³ kleberstein til restaureringsarbeidet. Denne steinen egnet seg godt både til murvegger og til finere ornament. 7500 m³ er mye stein. Hvor mye? Dersom du har ei steinblokk som er 1x1x1 meter, så er det en kubikkmeter. Dersom du legger slike, like store blokker tett inntil hverandre i 7,5 kilometer, så tilsvarer det 7500 m³. Kleberstein fra Bjørnå er trolig den steinen det i dag finns mest av i Nidarosdomen.

Stein til Fredriksten festning

Etter at svenskene tre år på rad, siste gang i 1660, hadde angrepet Halden by, ble det besluttet at det skulle bygges en stor, permanent festning på fjellet over byen. Året 1661 startet et omfattende og langvarig byggeprosjekt. Det skulle planlegges, skaffes materiale, sørges for transport, innkalles mannskap og penger skulle bevilges. Den første byggeperioden varte fra 1661 til 1671.

Kalk til muringen. Kalken som ble brukt til muringen på Fredriksten kom med små skuter fra Slepden innerst i Oslofjorden. I bygdene der omkring ble det produsert *brent kalk* ved å brenne kalkstein i kalkovner. Når en murte med *kalkmørtel* som bindemiddel, kunne det bare foregå på den tid av året når det ikke var frost – «*i den bekvemme årstid*». Det ble derfor også bestemmende for organiseringen av arbeidet i sesonger.

Festningsmurene. Til å bygge festningen trengtes det mye stein, enorme mengder med stein. Steinen som ble brukt i murene ble som en fellesbenevnelse kalt *gråstein*. Til å begynne med ble det samlet og brukt løs stein, *flyttblokker* og *markstein*, men det aller meste av steinen ble brutt i nærliggende bergknauser.

Stein er tungt materiale. Derfor var det om å gjøre at transporten ble så kort som mulig. I byggeregnskapet blir det nevnt mange lokaliteter som det ble hentet stein fra. Felles for dem er at alle, bortsett fra en, er at de ligger mindre enn 1500 meter fra festningen.

Steinbrytingen foregikk mest om sommeren og utover høsten. Dersom alt gikk riktig for seg, slik at «stort besvær og store omkostninger skulle *unngås*», lot en den brutte steinen ligge i bruddene og kjørte den fram om vinteren. Men nesten hvert eneste år ble det klaget over at man ikke fikk bevilget og utbetalt penger i tide, og at en av den grunn ikke fikk utnyttet sledeføret om vinteren.

Det aller meste av steinkjøringen ble gjort av bønder fra distriktet. Betalingen varierte fra 6 til 12 skilling per lass, avhengig av hvor

lang transporten var. Noe stein ble også kjørt fram av soldater med festningens egne hester.

I 1664 er det oppgitt at det i tida fra 11. januar til 16. mars av «de omkringboende bønder» ble kjørt fram 12 502 ½ lass gråstein. I gjennomsnitt ble det i denne perioden kjørt fram 200 steinlass hver dag! Til sammen blir det oppgitt at steinkjøringen i 1664 kostet om lag 1000 *riksdaler* (1 riksdaler = 96 skilling). I tillegg til all denne steinkjøringen som det ble betalt for, ble det også kjørt fram store mengder *fyllstein* av soldatene.

Ifølge regnskapet var 1666 det året da det ble kjørt fram aller mest stein. Til sammen 14 885 lass. På grunn av pengemangel kom steinkjøringen det året først i gang 29.



Fine hjørner er ofte et tegn på godt håndverk. Det gjelder også festningsmurer.

Til murhjørnene på Fredriksten ble det hentet mørk marmor, eller blåstein som den ble kalt, fra Kommersøya i Vestfold.

Foto D. Trømborg

januar. Derfor ble over halvparten av all denne steinen kjørt fram på sommerføre. Til noe av sommerkjøringen ble det brukt vogner trukket av fire hester.

Murhjørner og porter. Muring er et håndverk med stolthet og lange tradisjoner. Arbeidet skulle utføres med presisjon og estetisk sans. Særlig kom det til uttrykk i murhjørner og porter. Til disse trengtes det bergarter med andre egenskaper enn gråstein som ble brukt i festningsmurene. Fra 1663 ble det hentet stein fra *Kommersøya* eller «marmorøya» som den tidligere ble kalt. Den ligger litt nord for Holmestrand i Vestfold. Dette er en krystallisert kalkstein som ved sterk oppvarming, *kontaktmetamorfose*, er blitt omdannet til *marmor*. Den har en blåbrun farge, og gikk under navnet *blåstein*. En steinbryter arbeidet på øya med å kile ut passelige steinblokker. De ble hentet med festningens båt, brakt til Halden havn, og tilslutt kjørt opp til festningen hvor de ble hugget til. I byggeregnskapet oppgis nøyaktig hvor mange blåstein som ble brukt hvert år, f.eks. 293 i 1664, 118 i 1665 og 120 i 1666. Allerede i 1661 ble det hentet *kleberstein* fra *Skakkestadberget på Os* i Halden, som ble brukt til murhjørner. Seinere ble det brukt mye kleberstein fra Skakkestadberget til en av de flotte festningsportene, *Nedre tenaljeport*.

Iddefjordgranitt

I et belte fra Moss og sydover til Lysekil i Sverige, ligger det et stort granittområde. Iddefjordgranitten er særdeles jevnkornig og er kjent for sin lyse farge. Den har derfor vært svært ettertraktet både til gatestein

og til finere steinarbeider, til monumenter og bygninger.

Etter en stor bybrann i Hamburg i 1842 ble det i noen år brutt og sendt en del stein fra Iddefjordsområdet til bygging av kaier, kanaler og bygninger. Også i begynnelsen av 1850-årene ble det brutt noe stein. Men den egentlige steinhoggervirksomheten ved Iddefjorden kom i gang i 1866. Langs den femten km lange strekningen fra Halden til *Brekke* ble det etter hvert stor aktivitet. Arbeidsfolk strømmet til, særlig fra Sverige. Fra 1865 til 1910 økte folketallet i Idd kommune fra 3230 til 6544.

I den første tida ble det åpnet mange små brudd, der en eller to mann arbeidet. Etter hvert som virksomheten økte, ble det åpnet større brudd, og flere driverselskap – *steinrederfirmaer* – som de ble kalt, etablerte seg. Etter hvert spesialiserte arbeiderne seg. Noen var *gatesteinshoggere*, andre var *kantsteinshoggere* eller *storsteinshoggere* som produserte blokker til kaier, dokker og sluser. *Finsteinshoggere* laget stein til monumentale bygg, ofte med spesielle ornamenter og krevende profiler.

Steinkjørere. Steinkjørere kjørte de ferdige produktene fra bruddene oppe i fjellet og ned til samleplasser ned til kaia. Bønder som leiet bort noen fjellknauser til steinhoggere, passet også på å at de fikk førsteretten til å kjøre steinen. Dette kunne gi en viktig ekstrafortjeneste.

Vognene som ble brukt til steinkjøring måtte være spesielt solide, både på grunn av de tunge lassene og på grunn av de skarpe kantene på granittsteinene. Det var tunge lass og bratte bakker. Derfor

hadde vognene gjerne en eller annen «bremseanordning». Det kunne være en trestokk som med hjelp av en kjetting og et spett ble presset inn mot bakhjula. Om vinteren kjørte de med slede. Hestene hadde en egen sele slik at de kunne holde igjen lasset som trykket på i utforbakkene.

Gatesteinsvogna var utstyrt med ei solid kasse som rommet $\frac{3}{4}$ m³. Lossingen, som ble kontrollert av *steinhoggerformannen*, ble gjort for hånd av steinkjøreren. Steinen måtte sorteres etter type, og stables ordentlig opp på brygga. Steinkjørene hadde akkordbetaling. De som stilte med egen hest og vogn, fikk betalt for det. *Kantstein* og *storstein* ble løftet og flyttet med kran. De fleste brukte én hest til gate- og kantsteinkjøring. Til kjøring av storstein ble det brukt fire og noen ganger, fem hester. Mange av bøndene på Idd holdt

flere hester for å kjøre stein enn det som var nødvendig for driften av gården.

Hestene måtte slite mye. Tunge lass i nedoverbakkene i «fjella». Dårlige veier og blankskurte berg. Ulykker skjedde det også – bremsesom røk og is som brast. Ved et tilfelle gikk fire-fem hester gjennom isen på Iddefjorden mens de kjørte stein ut til en ventende lastebåt. Hestene var spent for steinvogner og forsvant i dypet -.

I 1904 ble det bygd en 4,2 km lang jernbane som fraktet råemner fra bruddene og til hogge- og lasteplassene nede ved fjorden. I 1920-30 åra begynte lastebiler så smått å erstatte hesten i de mest sentrale områdene. Men likevel holdt hesten stand i mange år siden veiene oppe i fjellet ikke var særlig egnet for biler.



Statsminister Chr. Michelsens store skip Artemis, ligger i isen på Iddefjorden for å laste stein, trolig omkring 1910. En mengde hester er kjørt ut på isen og står inntil skipssida med sine steinlass. Bildet er utlånt fra Østfoldmuseene-Halden historiske Samlinger.

Eksport.

Noe av steinen ble brukt her til lands, men det aller meste ble eksportert. Gatestein og kantstein var desidert de største eksportartiklene, men det ble også eksportert råblokk og finhogd stein. Det er underlig å tenke på at mange store båtlaste ble sendt, ikke bare til europeiske havner, men til fjerne land som Cuba, Brasil, Argentina og Sør-Afrika. I Havanna og Buenos Aires ble det for eksempel lagt gate- og kantstein fra Iddefjorden. I England, Gibraltar, Singapore og Mexico ble det bygd store marinestasjoner og havneanlegg. I 1911 var Argentina hovedmottager av norsk granitt, og kjøpte bortimot 35% av eksporten. I 1913 som var et toppår, ble det eksportert til sammen ca. 240 000 tonn hogd stein. Av dette utgjorde gatestein alene over 150 000 tonn. Under første verdenskrig falt eksporten dramatisk, og var i 1918 bare ca. 10 000 tonn totalt.

To spesielle steintransporter

Fra Iddefjord-området har det gått to helt spesielle steintransporter:

Monolitten. I 1922 ble en stor steinkoloss skutt ut fra *Hovsfjellet*. Etter å ha blitt grovhogd, ble den 270 tonn tunge og nesten 20 meter lange steinblokka buksert opp på solide jernbukker som sto på to flyteprammer. I september 1926 startet sjøreisen til *Bestumkilen* i Oslo. Transporten videre i Oslos gater og fram til Frognerparken, foregikk ved hjelp av at en slags kraftig jekk, *domkraft*, som løftet/ tippet steinen opp bak, og samtidig skjøv den ca. 1,5 meter framover om gangen.

Dagsmarsjen lå på mellom 30 og 50 meter. I 1943 var den flotte Monolitten ferdig.

Ei stor steinblokk av iddefjordgranitt fra *Skriverøya* danner fronten på bygget hvor de nordiske ambassadene i Berlin er samlet. Kantene på steinblokka er rettskåret, men overflata er bevart slik som den en gang ble skurt og slipt av innlandsisen. Blokka, som er 14,6 meter høy, 5,2 meter brei og veier 120 tonn, ble ferdig i 1998. Det ble en krevende transport på veinettet sydover til Berlin!

Steintransport har i mangfoldige år bestått av mye slit. Slepning og løfting. Lessing og lossing. Tunge lass, bratte bakker, skrøpelige veier og farefulle sjøreiser. Ny teknologi og nye maskiner har imidlertid gjort at mye av arbeidet i dag er mindre fysisk krevende, men det er fortsatt teknisk utfordrende.

Litteratur:

Danielsen, R. & Norheim, S. (2003): GRANIT. Strømstads Museums Forlag. Uddevalla.

Storemyr, P. (2015): Nidarosdomens grunnfjell. NGU, Trondheim.

Trømborg, D.(2003): STEIN på STEIN. Tapir, Trondheim.

Widerberg, L.S. (1963): Norske minnesmerker-Halden, festningen og byen. Riksantikvaren.

Pansergjedden - Messelbruddets fryktede rovfisk

Av Ragni Osvik Gurrik

Ved et område som i dag ligger ved Darmstadt i dagens Tyskland finner vi en innsjø omgitt av tropiske planter og et yrende dyreliv. Plutselig kollapser flere av dyrene ved vannkanten og faller bevisstløse ned i vannet. En omveltning av vannmassene har frigjort store mengder giftig gass som kveler alle dyr i nærheten. Intetanende fugler og flaggermus flyr over vannoverflaten inntil de også puster inn giftgassen og faller ned til sin våte grav. Lenger nede i vannet er pansergjedden *Atractosteus trausi* på jakt etter mat. Kroppspanseret dets glinser i vannet der den tålmodig venter på byttedyr som den kan snappe til seg med sine lange, skarpe tenner. Jakten blir derimot avbrutt ved ankomsten til flere bevisstløse dyr. Den svømmer raskt unna i et forsøk på å unnsnippe, men det tar ikke lang tid før den selv synker ned til bunnen av den forgiftede innsjøen.

Messelbruddet

Etter at dinosaurene døde ut i overgangen mellom kritt og tertiær stod fugler og pattedyr fritt til å utvikle seg videre. De overtok områder tidligere dominert av dinosaurer og flyveøgler, og erstattet dem som de dominerende dyrene på land. Ved midten av eocen hadde de fleste moderne ordener av fugler og pattedyr utviklet seg, inkludert enkelte grupper av pattedyr

som i dag er utryddet. Mye av det vi i dag vet om disse artenes utviklingshistorie skyldes funn av godt bevarte fossiler fra denne tidsperioden. Slike godt bevarte fossilforekomster er svært nyttige når vi ønsker å forstå hvordan tilværelsen var for ulike organismer i en tidligere tidsperiode, ettersom ulike dyr og planter ofte assosieres med bestemte miljø og klima. I dag er Messelbruddet ved Darmstadt i den tyske delstaten Hessen blant de rikeste fossilforekomstene vi kjenner til. Området var tidligere et olje-skiferbrudd som i dag er kjent for sine godt bevarte fossiler av dyr og planter fra midten av eocen, og har siden 1995 ligget på UNESCOs liste over verdensarven.

Tusenvís av fossiler er funnet i Messel, deriblant flere eksemplarer som i stor grad har bidratt til økt kunnskap om de tidligere stadiene av pattedyrenes utvikling. Fossilforekomsten representerer en flora og fauna som eksisterte i og rundt en innsjø for ca. 48 millioner år siden. Europa var i denne perioden preget av vulkansk aktivitet. Eksplosive utbrudd fra aktive vulkaner førte til dannelsen av flere nedsenkninger i jordskorpen i form av vulkanske kratre. Med tiden ble disse nedsenkningene fylt med vann, noe som førte til dannelsen av flere innsjøer. Slike kratersjøer er et resultat av eksplosjoner

som oppstår der grunnvann kommer i kontakt og reagerer med vulkansk magma. Undersøkelser av borekjerne fra området har gitt tydelige bevis på at innsjøen i Messelbruddet var en slik vulkansk kratersjø, der krateret hadde en dybde på rundt 300 m og en diameter på over 1 km. I løpet av en periode på nesten én million år var innsjøen tilholdssted for ulike dyr og planter. Det ble i denne perioden avsatt store mengder løsmasser i innsjøen sammen med rester av organisk materiale fra datidens flora og fauna, og det er disse fossilholdige avsetningene som har blitt bevart frem til i dag.

Fossiler

Den fossile faunaen fra Messel viser et stort mangfold av ulike pattedyr, fugler, krypdyr, amfibier, fisk og planter. Av disse er pattedyrene blitt mest omtalt, deriblant

fossilet av primaten *Darwinius massilae* også kjent ved navnet «Ida». Den største andelen av den fossile faunaen funnet i Messel består av dyr som holdt til i selve innsjøen. Det store antallet av fisk, amfibier og reptiler tyder på et mangfold av liv i innsjøen og muligens også i nærliggende sideelver.

Fossilene er av svært god kvalitet og består i stor grad av komplette, sammenhengende skjeletter. I enkelte tilfeller har også rester av bløtvev og annet lett nedbrytbart materiale blitt bevart, ofte i form av mørke omriss eller «skygger» rundt skjelettene. Dette inkluderer blant annet pels, fjærdrakt, og vingemembraner hos flere av eksemplarene. I tillegg kan man se lysbrytning i form av fargespill (irisering) hos enkelte insekter. Fossilene fra Messel har dermed gjort det mulig å rekonstruere



Figur 1: Messelbruddet, slik det fremstår i dag. Foto: Jan Stenløkk.

formen og utseendet til flere av dyrene fra området. Hos enkelte eksemplarer har mageinnholdet også blitt bevart, noe som gir oss god innsikt i hva de ulike dyrene levde av og hvordan miljøet var i Europa for 48 millioner år siden. Fossilisert plantemateriale fra Messel består av planter karakteristisk for et subtropisk klima, hvilket inkluderer palmer, lianer, frukt, pollen og diverse vannplanter. Datidens miljø i Messel antas derfor å ha vært tilsvarende subtropisk skog.

Vanligvis vil slikt organisk materiale bli nedbrutt av bakterier i vannet. Denne nedbrytningsprosessen ble forhindret i Messel, og antas å være et resultat av mangel på oksygen ved bunnen av innsjøen. Ved Messel var dette trolig grunnet tilstedeværelsen av store mengder alger som ved oppblomstring konsumerte det meste av oksygenet. Stor algevekst samt lite sirkulasjon av vannmassene ved bunnen av innsjøen førte til oksygenfrie (anoksiske) forhold ideelle for bevaring av organisk materiale, samt dannelsen av olje i form av kerogen.

Tilstedeværelsen av terrestriske og flyvende dyr antas å være et resultat av forgiftning grunnet frigjøring av giftige og kvelende gasser fra innsjøen, deriblant CO₂, som trolig ble dannet ved algeoppblomstring eller vulkansk aktivitet. Periodiske omveltninger av vannet førte til en frigjøring av disse gassene som drepte ethvert dyr i nærheten. Flyvende dyr slik som fugler og flaggermus ble eksempelvis slått bevisstløse ved innånding av gassen da de fløy over innsjøen, hvilket endte med at de falt ned i vannet og druknet.

Pansergjedden

Fisker utgjør en stor andel av den fossile faunaen funnet i Messel. Det er funnet 8 ulike fiskearter, alle tilhørende klassen beinfisk (*Osteichthyes*), der pansergjedden av arten *Atractosteus* er en av de vanligste fiskene. Størrelsen til pansergjeddene fra Messel ligger for det meste mellom 200-300 mm, men både større og mindre eksemplarer har også blitt funnet. Eksemplaret vist i figur 2 er en av mange slike pansergjedder fra Messel. Fossilet er et svært godt bevart eksemplar av arten



Figur 2. Eksemplar av pansergjedden *Atractosteus strausi* fra Messelbruddet. PMO 214.002. Utstilt ved Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. Foto: Naturhistorisk museum.

Atractosteus trausi der omtrent hele kroppen er blitt bevart sammen med flere synlige detaljer, noe som gir et tydelig bilde av utseendet til datidens pansergjedder. Dette gjelder da særlig restene av det harde kroppspanseret bevart i form av blanke, rombeformede skjell langs store deler av kroppen. Videre gir fossilet et tydelig bilde av formen til den lange kjeven som er karakteristisk hos denne rovfisken. I tillegg er også noen skjøre deler blitt bevart, slik som rester av halefinnen.

Pansergjedder er en familie primitive rovfisk tilhørende en underklasse av strålefinnede fisker. De deles inn i to slekter kalt *Lepisosteus* og *Atractosteus*, som videre deles inn i 7 nålevende arter og rundt 12 utdødde arter. I dag finner vi pansergjedder i elver, innsjøer og brakkvannsområder innenfor et område som strekker seg fra Costa Rica opp til den østre delen av Nord-Amerika. De fossile

pansergjeddene dekket et større område, hvilket inkluderer lokaliteter i Nord-Amerika, Europa, Afrika og India.

Pansergjedder kjennetegnes ved sine lange, massive kjever og skarpe tenner som ble brukt til å fange fisk og andre byttedyr. Slik navnet tilsier er de dekket av harde, rombeformede og ganoidkledde skjell som danner et panser rundt kroppen deres. De lever hovedsakelig av å jakte på fisk, men er også kjent for å spise mindre krepsdyr, kadavre og andre virveldyr. De er ikke kjent for å aktivt følge etter byttedyr over lengre avstander når de jakter, men karakteriseres av sakte og rolige bevegelser etterfulgt av et lynraskt angrep. Enkelte av artene kan bli svært store og kan nå en størrelse på opp til tre meter. Lengden på kjevener varierer hos de ulike artene, og kan relateres til den typen byttedyr de jakter på. Pansergjedder med relativt korte kjever lever hovedsakelig av små byttedyr



Figur 3. Eksemplar av en moderne pansergjedde (*Lepisosteus oculatus*).
Lübbecke akvarium, Tyskland. Foto: Jan Stenløkk.

som insekter og krepsdyr, mens de med massive, lange kjever hovedsakelig jakter på fisk. Pansergjedden *Atractosteus* fra Messel jaktet antakeligvis hovedsakelig på mindre fisk og andre byttedyr.

I Messel finnes det også noen få eksemplarer av pansergjedder med mindre kjever, kalt *Masillosteus kelleri*. Denne arten levde antakeligvis av små og mindre mobile skapninger slik som krepsdyr og diverse virvelløse dyr. Ettersom det kun er funnet et fåtall av denne arten i Messelfaunaen antas det at arten ikke bodde fast i innsjøen, eller at det var mangel på passende byttedyr i området.

Oppsummering

Pansergjedden er en av de vanligste fossilene fra området vi i dag kjenner som Messelbruddet.

De kjennetegnes ved sitt harde kroppspanser og sine lange, massive kjever som ble brukt til å fange fisk og andre byttedyr. Til tross for at den er blant de vanligste fossilene, så er ikke pansergjedden den mest kjente arten fra Messel. Lokaliteten regnes som en av de rikeste fossilforekomstene fra midten av eocen, hvilket inkluderer flere pattedyr. Tusenvis av fossiler er funnet, deriblant flere representative eksemplarer fra de tidlige stadiene av pattedyrs utvikling. Området var tidligere en vulkansk kratersjø omgitt av tropiske planter og et yrende dyreliv. Tilstedeværelsen av landlevende og flyvende dyr i den tidligere innsjøen antas å være et resultat av periodiske gassutslipp fra innsjøen som forgiftet intetanende dyr i nærområdet. Disse dyrene falt bevisstløse ned i vannet der de ble begravd under anoksiske forhold og bevart frem til i dag.

Videre lesning

Franzen, J. L. (1985) *Exceptional preservation of Eocene vertebrates in the lake deposit of Grube Messel (West Germany)*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences, Vol. 311 No. 1148. Extraordinary Fossil Biotas: Their Ecological and Evolutionary Significance. 181-186.

Franzen, J.L., Gingerich, P. D., Habersetzer, J., Hürum, J. H., Von Koenigswald, W., Smith, B. H. (2009) *Complete Primate Skeleton from the Middle Eocene of Messel in Germany: Morphology and Paleobiology*. PLoS ONE. 4(5): e5723. 1-27.

Kammerer, C. F., Grande, L., Westneat, M. W. (2006). *Comparative and Developmental Functional Morphology of the Jaws of Living and Fossil Gars (Actinopterygii: Lepisosteidae)*. Journal of Morphology, 267 (9). 1017-1031.

Micklich, N. 2012. *Peculiarities of the Messel fish fauna and their palaeoecological implications: a case study*. Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments. 92(4). 585-629.

Micklich, N., Klappert, G. (2004). *Character variation in some Messel fishes*. Mesozoic Fishes 3 – Systematics, Palaeoenvironments and Biodiversity. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. 137-163.

Micklich, N., Klappert, G. (2001). *Masillosteus kelleri, a new gar (Actinopterygii, Lepisosteidae) from the Middle Eocene of Grube Messel (Hessen, Germany)*. Kaupia. Darmstädter Beiträge zur Naturgeschichte 11. 73-81.

Schaal S. (2012). *Messel Pit Fossil Site – The Legacy of the Environment and Life of the Eocene*. In: Talent J.A. (eds) Earth and Life. International Year of Planet Earth. Springer, Dordrecht. 225-236.

Selden, P., Nudds, J. (2012). *Evolution of Fossil Ecosystems. Chapter Seventeen: Grube Messel*. Manson Publishing Ltd, London, Second Edition, 219-231.

Wiley, E. O., Schultze, H. P. (1984). *Family Lepisosteida (Gars) as Living Fossils*. Museum of Natural History and Department of Systematics and Ecology, University of Kansas, Lawrence. 160-165.

Glimt fra «Naturens Dag» i Stavanger

Av Jan Stenløkk

Stavanger friluftssenter har i en årrekke tatt initiativ til «Naturens Dag» i mai, der ulike foreninger i regionen kan vise seg frem. Her er fugle- og botanikkforeningen, bueskytere og historielag, speidere - og Stavanger geologiforening. Vi har gullvasking og sliping, i tillegg til åpent hus med utstillinger, mikroskop og salg av noe stein. Det er utvilsomt populært, og mange har aldri sett mineraler, krystaller eller fossiler. Kanskje blir det noen nye medlemmer også?



Gullvasking (etter pyritt) er alltid populært - også blant voksne! Til venstre slipes det smykkestein, av det mer bløte slaget som kalsitt, flusspat og marmor.

Foto: Jan Stenløkk.



Forventningsfulle voksne og barn kommer til Dyrsnes friluftssenter, der Stavanger geologiforening har lokaler. Foto: Jan Stenløkk.

Sølvtape og ametyst i Brynsåsen, Stange

Av Terje Karstensen

Jeg besøkte Jan Holt på Tisleia i sommer (2017), og han viste meg noe ametyst fra Stange. Ikke sånn veldig pent, men bra nok. Kalsitt var det også. Harald Kvarsvik skal visstnok ha sagt: «Er det sånn leire du mener, Jan?», og gått rett til åra i veggen, der de var på veien opp fra bruddet på vei hjem. Jan er en luring, så han sender med en hel rull med sølvtape etter at jeg spurte etter en flik.

Senere når jeg dro dit selv - med sølvtapen, var samme åre eksponert på andre siden av veien, på toppflaten. En vid sprekk med gode krystaller ble funnet opp imot neste nivå. En v-formet sprekk på overflaten = mye gammel, solid jernoksid som goethitt, og lite som lilla farge...

Ellers kunne åra følges kanskje 20 meter, hvorav halvparten rimelig tilgjengelig. Det



Ferdig renset ametyst-stuff fra Stange.

var da lite utvidede sprekker i toppen, men ametystkrystaller av god kvalitet, samt den klassiske leiren var synlig flere steder. Over de neste ukene ble flere av sprekkens hulrom oppdaget og åpnet av samlere. Rykter om noen av de beste stuffene folk hadde funnet, ble rapportert fra flere, herunder undertegnede.

Kalsitt, dolomitt og pyritt var også tilstede.

Disse leireklumpene er fra et 5 cm bredt hulrom, og det sier kanskje noe om hva som ble funnet i de to tomme lommene jeg så som må ha vært over 30 cm breie... Hvem vet?

Uansett - mange spennende dager i Brynsåsen! Og den sølvtapen? På E6 retning sørøver like før Gardermoen sto en bil og blinket. Stopper og spør, og det viser seg at bakre støtfanger på bilen til de fire unge jentene hadde helt løsnet av hengslene, og hang etter en strips. Mannen med sølvtapen ble kveldens helt. Det er mulig det ble sendt et ganske stort glis til Jan Holt på det transcendale FM-båndet den kvelden...



Gøy på tur: Forfatteren (t.h) og Jarle Bakken etter et funn av røykvarts og citrin funn på Hurum i 2017

MOSSEMESSA 2018

Salgsmesse for stein, mineraler, krystaller,
fossiler, meteoritter, smykker m.m.

Utstillere fra flere nasjoner.

Øreåshallen i Rygge

28.-29.-30. september

Fredag 28.09 kl 15-20

Åpningstider: Lørdag 29.09 kl 10-17

Søndag 30.09 kl 10-17



Inngangspris:

Voksen kr 60.- og Barn kr 30.-

"Helgebillett" (lørdag+søndag) kr 100.-

Gratis inngang med gyldig NAGS-kort

Arrangør: Moss og Omegn Geologiforening

Lik oss på Facebook.com/Mossemessa-MOGF



FOSSILDAGENE

i Slemmestad

25. og 26. august
2018

- Fossil- og mineralmesse
- Fossiltur med Jørn Hurum
- Familieaktiviteter



Foto: EGIL HOLLUND

For mer informasjon
geologisenteret.no



NYHET 2018! Kom og se vår nye utstilling om Tannspat, i samarbeid med den store tannprodusenten i Tyskland, VITA.

Gjør det enkelt, bo i parken

MINERAL PARKEN

Rock on!

**Fra 375,-
pr. person inkl.
2 dagers billett**



EKTE • OVERRASKENDE • VAKKERT mineralparken.no GLEDE • SPEKTAKULÆRT • KREATIV

FOSSHEIM STEINSENTER

2686 LOM

MUSEUM med mineral frå over 600 norske forekomster.

BUTIKK med landets største utval i mineral og råstein, healingstein og smykker med og av stein. Vi sender også.

TIDSAKSEN ei vandring i tid.

I høgsesongen ope kvar dag 10-18

Telefon 61 21 14 60

www.FossheimSteinsenter.no

e-post fossst@online.no



MINERAL - FOSSIL & SMYCKESTENSMÄSSA 4-5 AUG 2018



FREDRIK Götthel, Västerås/land

© Bengt Bergström

FALKÄNGENS HANTVERKSBY HÄLLEKIS KINNEKULLE

Lördagen den 4 augusti 10:00 – 17:00

Söndagen den 5 augusti 10:00 – 15:00

Mineral – Fossil – Smycken, Bearbetad sten och utrustning.

Välkommen till Kinnekulles 10:e mineralmässa!

Arrangör: Skaraborgs Geologiska Sällskap

Med stöd av



www.skaraborgsgeologiska.se QR-kod

VI HAR ALT DU TRENGER PÅ ETT STED

TIL ARBEID MED STEIN SØLV, KNIV OG MYE ANNET HYGGELIG HOBBYARBEID

- * UTROLIG UTVALG AV SLIPT OG USLIPT SMYKKSTEIN
- * VERKTØY OG MASKINER FOR BEARBEIDING AV STEIN
- * DIAMANTSLIPEUTSTYR FOR STEIN OG METALLER
- * UTSTYR FOR Å LAGE SMYKKER I SØLV OG STEIN
- * EKTE OG UEKTE INNFATNINGER
- * KNIVMAKERUTSTYR
- * VERKTØY FOR ALL SLAGS HOBBYARBEID
- * LÆR AV MANGE KVALITETER
- * SØLV OG SØLVSMEDUTSTYR
- * SØLV I TRÅD, RØR OG PLATE
- * RIMELIG OG GODT NYSØLV
- * HALVFABRIKAT SMYKKER OG INNFATNINGER

Vi er kjent for god service, rask levering og hyggelige priser

Du bør besøke vår nettbutikk
www.grenstho.no
 som oppdateres kontinuerlig



Genie slipe- og polérmaskin leveres med seks stk 6" diamanthjul og rondell med polérfilt og tinnoksyd. Den har vannanlegg med sirkulasjon.



**GRENLAND
STEIN & SØLV AS**

Storgt 211, N-3912 Porsgrunn
 Tlf 35 55 04 72 / 35 55 86 54 Fax 35 55 98 43
 E-mail: grenstho@online.no
 Internett: www.grenstho.no

NATURENS MANGFOLD



Vi har flyttet fra Tøyen og inn i mye større og bedre lokaler nær Oslo sentrum.

Ny adresse: Ullevålsveien 13, 0165 Oslo.

Fossiler, mineraler, meteoritter, utstoppede dyr, innrammede insekter, rekvisita og mye annet. Nå også med mynter, medaljer og sedler. Bedre utvalg enn noensinne! Vi kjøper også! Medlemmer med NAGS-kortet får 20% rabatt på utvalgte enkeltvarer under 500 kr.

www.facebook.com/NaturensMangfoldAs www.naturensmangfold.no
 E-post: rune.froyland@naturensmangfold.no Tlf. 975 11 694

BLAAFARVEVERKET 50

ÅRETS MUSEUM
2018

GRUVETRÅKKA

- Gruvemuseer, gratis inngang
- Hjemmelaget mat i Gruvekroa
- Kulturstier rundt dagbruddene
- Kittelsen-museum
- DNT turisthytten Koboltkoia



Historisk gruvetur leder deg gjennom en eventyrlig vakker gruve med dype sjakter, stoller og strosser.

Gruvesafari er en unik tur på ca. 2,5 t og er en spennende tur gjennom trapper og stiger med 80 meters høydeforskjell.



NYHET!

Bli med på historisk gruvetur og opplev Norges første underjordiske hengebro – 32 meter, mellom to bergfester, der koboltåren ble hakket ut for 160 år siden. Her kan du få deg et kick!



BARNAS GRUVETUR

Bli med på en innholdsrik gruvetur for hele familien inn i spennende gruveganger hvor du ser ned i dype sjakter og går i åpne dagbrudd. Alle fordager og søndager i hele sesongen og daglig 18/6-19/8.

12. mai – 23. september 2018

[f/blaaforveverket](https://www.facebook.com/blaaforveverket) www.blaa.no

STENMÄSSAN KOPPARBERG



photo: E. Sjö / Holland

28 - 29 JULI
2018

10 - 16 båda dagar. Kopparberg centrum



KOPPARBERGSTENMARKNAD

WWW.STENMARKNAD.SE

STEIN utgis av Norske Amatørgeologers Sammenslutning (NAGS), en paraply-organisasjon for 23 geologiforeninger over hele landet og som er åpen for alle som er interessert i stein og geologi. Se www.nags.net/stein for nærmere opplysninger.

Organisasjonsnummer: 990 269 041

Adresse: NAGS v/ daglig leder Jan Stenløkk, Kyrkjeveien 10, 4070 Randaberg.

Redaksjon:

Ansv. redaktør: Thor Sørliie, Iddeveien 50, 1769 Halden

Tlf: 90 66 49 92, redaktor@nags.no

Medredaktør, økonomi- og abonnentansvarlig: Knut Edvard Larsen, Geminiveien 13, 3213 Sandefjord. Tlf: 96 22 76 34, abonnement@nags.no

Layout-ansvarlig:

Jan Stenløkk, Kyrkjeveien 10, 4070 Randaberg. Tlf.904 78 170. jansten123@online.no

Medarbeidere:

Trond Lindseth, Rypsvveien 2, 3370 Vikersund. Tlf: 99 28 98 28, layout@nags.no

Jan Strebel, Vestagløtt 5, 1719 Greåker, Tlf: 922 90 842, jan.strebel@getmail.no

Skribenter i dette nummer:

Dagfinn Trømborg, Grevinneveien 56, 3118 Tønsberg, dtroem@frisurf.no

Harald Breivik, Nordre Vardåsen 11b, 4790 Lillesand, hsbreiv@online.no

Jan Stenløkk, Kyrkjeveien 10, 4070 Randaberg, jansten123@online.no.

Knut Edvard Larsen, Geminiveien 13, 3213 Sandefjord, knut.edvard.larsen@online.no

Ragni Osvik Gurrik, Veslekroken 12, 0379, Oslo, ragniog@hotmail.com

Terje Karstensen, Skraveien 33, 2016 Frogner, t_karstensen@hotmail.com

STEIN gis ut fire ganger i året.

Bladet fås hovedsakelig gjennom medlemskap i en geologiforening, men det er også mulig å tegne enkeltabonnement. Det koster kr 240,-/år.

Kan bestilles og innbetales til bankkonto: 2220.16.68887

Adresse: STEIN v/ Knut Edvard Larsen, Geminiveien 13, 3213 Sandefjord

Sverige: Prenumeration 240 SEK. Inbetalning til plus-giro 450-1300 eller til Swedbank-konto nr 8368-3 9144216679.

For foreign subscribers (including Denmark): please write to: abonnement@nags.no for information.

En indeks over artikler i tidligere utgitte utgaver av STEIN (1973 - 2017) er lagt ut på www.nags.net/stein.

© NAGS/STEIN og den enkelte forfatter. Trykk: Caspersen Trykkeri, 3370 Vikersund
ISSN 0802-9121

20. NAGS STEINTREFF

EIDSSFOSS 20.-22. JULI 2018

Magnetitt på Mikrokin als 5 x 6,5 cm Tveidalen, Foto: Trond Bergstrøm



Steinmesse med salg, bytte, utstilling, barneaktiviteter og kafe.
20 års jubileum - tema: Larvikitt

Åpningstider:

Fredag: 15.00-19.00 * Lørdag: 10.00-18.00 * Søndag: 11.00-15.00
Mer info finner du på www.nags.net/eidsfoss, Gratis Adgang!

Vi takker for støtten fra:



Strøm og varmpumper,
Vikersund



Sundbyfoss



Arrangør: Norske amatørgeologers sammenslutning i samarbeid med Buskerud Geologiforening og Vestfold Geologiforening