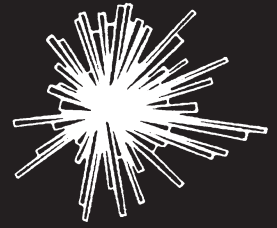


STEIN



MAGASIN FOR POPULÆRGEOLOGI



NR. 1 - 2016

ÅRGANG 43

Innholdsfortegnelse i STEIN nr. 168

- 3 Redaksjonens hjørne
- 4 Fossiler fra tidlig kambrium på Ustaoset i Hol kommune, Hallingdal
av Arne Brynildsen
- 12 Lesjaverk: Funnsted for de tre polymorfe mineralene kyanitt,
andalusitt og sillimanitt av Harald Taagvold
- 15 Fantastiske fossilfunn fra Digermulhalvøya, Finnmark
av Magne Høyberget, Anette Högström og Jan Ove R. Ebbestad.
- 20 Byruditt, et nytt mineral for verden av Lars O. Kvamsdal
- 24 Hvorfor finner vi ikke berylliumfosfater i Norge? av Roy Kristiansen
- 27 Det største vulkanutbruddet på Island siden 1783 av Rune S. Selbekk
- 30 «Geologiens dag» i 5 utgaver på Fosen av Arnulv Bergstrøm
- 33 Tidsskriftet VARV kan gratis lastes ned av Jan Stenløkk
- 34 Bokanmeldelse! Fossiler og mineraler, høydepunkter fra
samlingene ved Naturhistorisk museum av Thor Sørli
- 35 Hermann Otto Fylling 1943-2015 av Knut Eldjarn
- 36 Kyanitt fra Flora i Selbu av Johan Storm Nielsen

Vi minner om kommende messer/arrangement:

Geofreaks minimesse i Sandefjord: 2. april
 Mineral- og smykkefestensmässan i Göteborg: 9.-10. april
 Minerant 2016, Antwerpen: 16.-17. april
 Mineralsymposium, Holms i Hedrum, Larvik: 28.-29. mai
 Scandinavian Gem Symposium, Kisa, Sverige 18. juni
 Sainte-Marie-aux-Mines: 23.-26. juni
 Steintreff Eidsfoss: 15.-17. juli
 Stenmessen i Koppberg: 23.-24. juli
 Mineral, fossil och smykkefestensmässan i Kinnekulle: 6.-7. august

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

Forsidebilde: Kalifeltspat, antagelig mikroklin fra en vegskjæring langs E18 i Holmestrand. Forekomsten er tidligere beskrevet som Vatnar. Bergarten er en alkalisyenitt. Nordrum & Larsen omtalte i Mineralien Welt nr 5 1999 feltspat fra denne forekomsten som mikroklin. Størrelse: 6,0 x 3,0 x 2,5 cm.

Samling og foto: Trond Owe Bergstrøm.

Redaksjonens hjørne

Kjære lesere.

Det er midtvinters og for de fleste betyr det innetid i forhold til hobbyen.

Vi i redaksjonen får inn ulike innspill fra dere lesere og setter stor pris på det.

Det kan være forslag til temaer eller hvordan bladet kan bli bedre, innenfor de rammer og betingelser vi har. Takk for både tanker og forståelse for jobben som gjøres.

Dag Ottesen fra Buskerud Geologiforening, kom for noe tid tilbake med et ønske som vi har hørt før; er det mulig med en forhåndstale over hva som kommer i de neste numre av Stein? Visste han det, kunne det hende han kunne bidra med relevant stoff til utgivelsen.

Ideelt sett hadde det vært flott med en forhåndstale av hva som skal komme, men her møter idealene stramme deadlines. Alt gjøres på dugnad, både av bidragsytere og redaksjon. Ikke alt blir som en planlegger. Et eksemper er en større artikkel om Hardangervidda og anatasforekomstene som vi hadde planlagt til nr 1. Men den kommer, i nr 3 er planen - gled dere !

MEN en tanke ble i hvert fall sådd; kanskje vi i større grad skal informere om planlagte

utgivelser, f. eks et temahefte om Iveland eller Kvarts og be om stoff til dette! Da kan vi ta imot bilder og informasjon fra mange ulike kilder og bruke dette når temaheftet er en realitet. Franske «La Regne Mineral» pleier å gjøre det og det kan være smart.

Ja, vi har altså planer om et Ivelandsnummer og et Kvarts-nummer. Lokale krefter har blitt spurt om å bidra til Ivelandsnummeret.

Knut Edvard har gjort seg mange tanker om et Kvarts-nummer og vi vet hvor mange flotte kvartsbilder Egil Hollund har tatt. Herved inviteres også andre til å bidra. Det er sikkert flere som har bilder, tips og informasjon om dette og som kan bidra til en enda bedre utgivelse. Vi vil ikke stille for store krav; alle innspill er positive og vi kan starte en dialog derfra.

Bare ta kontakt! Her nevnes to temaer og det finnes mange flere. Kom med ønske, så ser vi hva vi sammen kan få til.

Noen av oss sees på NAGS landsmøte i Ålesund i april og så ønskes dere alle en fin vårsesong i steinrøysa.

Etterlyser NGU nr. 5, 9, 23 og 43

Har du ett av disse, så kontakt
 Andreas Corneliussen
 37962249 / 90841792

TIL MINNE OM

Tordis Larsen
 16.4.1944 - 6.10.2015

Tom Engvoldsen
 12.10.1957 - 7.12.2015

Vi lyser fred over deres minne

Fossiler fra tidlig kambrium på Ustaoset i Hol kommune, Hallingdal

Av Arne Brynildsen

Fossilene ble første gang oppdaget av Victor Moritz Goldschmidt (1988-1947). Han var utdannet geolog, mineralog og geokjemiker. I årene 1912 til 1921 studerte han den kaledonske fjellkjededannelsen i høyfjellet, bl.a. Hardangervidda, hvor bl.a. Hallingskarvet er et velkjent kaledonsk landemerke. I 1912 oppdaget han fossiler fra under-kambrium ved Sandåa vest for Finsenut og fire år senere betydelige mengder fossiler på Ustaoset – også disse fra tidlig kambrisk periode. Det er sistnevnte forekomst som denne artikkelen omhandler.



Usteberget er godt synlig fra Ustaoset stasjon, sett mot syd, kun 1,5 km i luftlinje fra Rv7/Bergensbanen. Det kambriske fossilførende laget ses som et lyst horisontalt bånd i Usteberget, rett ovenfor den vegetasjonsdekkede skråhellingen under berget.



Ustaoset ligger 12 km kjørevei, vest for Geilo sentrum i Hol kommune. Forekomsten er avmerket med sirkel ved sør-vest enden av Ustevatnet. (Kart: Kartverket).

Det kambriske laget i Usteberget hviler på det sub-kambriske peneplanet i ca. 1120 meters høyde. Det tidlige kambriske laget er 2,5 meter tykt med betydelige lag svart fyllitt ovenfor.

Det er funnet rikelig med brachiopoder og *Torella*, flere hyolithider og et par-tre funn av trilobitt.

Fra Usteberget sett mot nord dekkes horisonten av Hallingskarvet, bare 7 km unna i luftlinje. Hallingskarvet er det klassiske eksempelet på kaledonsk

fjellkjededannelse og ble skjøvet flere mil inn over og oppå de kambriske og ordoviciske havavsetningene for 400-500 millioner år siden. Dette var fullstendig ødeleggende for eventuelt levende liv i dette havet og ikke minst for fossilene som inntil da hadde ligget godt beskyttet i tykke lag med havavsetninger. Det er foreløpig ikke funnet fossiler i de underliggende lagene av Hallingskarvet, men altså funnet rikelig i Usteberget, 7 km lenger sør.

I 1924, 8 år etter at V.M. Goldschmidt første gang oppdaget fossiler i Usteberget, sendte han den da 19 år unge universitetsstudenten Leif Størmer opp til Ustaoset for å undersøke fossilene nærmere. Utfallet var såpass spennende at Størmer og Goldschmidt samme høst

inviterte en stor og faglig tung gruppe opp til Ustaoset. Foruten Goldschmidt og Størmer besto gruppa av Dr. Assar (Robert) Hadding (geolog og mineralog) fra Universitetet i Lund, Sverige, Dr. (Cesar) Eugen Neumann fra universitetet i Neuchâtel (Sveits), samt Dr./professor Frantisek Ulrich, Prag, som på den tiden var på besøk i Oslo. I tillegg deltok flere studenter. Temaet var stratigrafien med alder- og artsbestemmelse av fossilene i denne sjeldne kambriske forekomsten.

Fennia 45, 1925 beskriver dette

I 1925, utga Goldschmidt og Størmer hver sin artikkel om funnene i Usteberget i samme utgivelse av fagskriftet Fennia: «Fennia 45, 1925». Det er artiklene til Goldschmidt og Størmer, samt mine egne mange turer opp til Usteberget som er hovedgrunlaget for denne artikkelen.

V.M. Goldschmidt sin artikkel har navnet: «Ueber fossilführende untercambrische Basalablagerungen bei Ustaoset». Her beskriver han geologien med skisser av den kambriske lagdelingen sett fra flere profiler langs forekomsten. De kambriske lagene varierer mellom konglomerater, skifrig sandstein, sandete kalkstein og kalkstein, til sammen opptil 2,5 meters mektighet. Han skriver også at enkelte lag er mørkere og fosfatholdige, med knoller av fosforitt. Under de kambriske lagene finner vi det sub-kambriske peneplanet og øverst fyllitt av sen-kambrisk alder. Ovenfor de kambriske lagene hviler store høyder med ordovicisk fyllitt.

Leif Størmer sin samtidige artikkel har overskriften: «On a Lower Cambrian Fauna at Ustaoset in Norway». Artikkelen omhandler fossilene med tegninger og et par fotografier. Han forteller at fossilene var vanskelig å finne for det blotte øyet og at han derfor tok ut rikelige mengder prøver som han senere behandlet med saltsyre (koksaltoppløsning for de

fosfatholdige steinprøvene). På den måten fikk han frigjort fossilene som han da kunne studere nærmere.

Leif Størmer var som nevnt en ung student på bare 19 år i 1924. Han ble utdannet geolog og ble en svært kjent paleontolog som ble banebrytende med sin moderne forskning på trilobitter. Han skaffet seg hytte på Ustaoset og var tydeligvis ofte på fossiljakt oppe i Usteberget og sannsynligvis også i andre områder av Hardangervidda.

Kort om Størmer sine beskrivelser av fossilfunnene i Fennia 45

Størmer skriver at sedimentene der fossilene ligger er typiske for strandsoner og at fossilene med sine forholdsvis tykke skall også samsvarer med dette (for å kunne tåle grus og bølger på grunt vann).

Størmer identifiserte fire hovedfossiler som han analyserte og drøftet nøye. Han skriver at han har forsøkt å korrelere de fossilførende lagene og fossilene fra Usteberget med tilsvarende i andre regioner, men har ikke funnet paralleller hvor de samme fossilene opptrer i de samme lagene. Han viser i den forbindelse også til Tømten ved Mjøsa.

Påfølgende figurnummer viser til Størmers plansje på neste side:

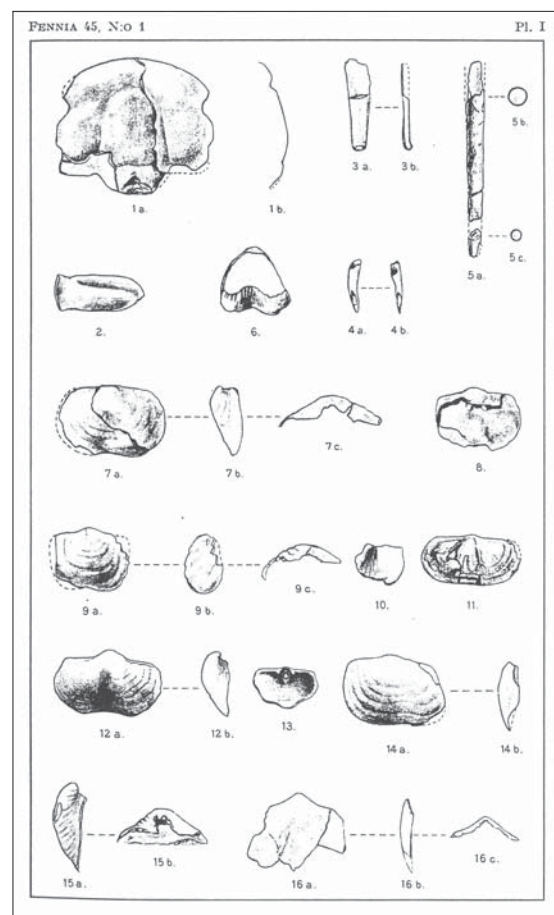
Trilobitt (fig. 1a og 1b (samme sett ovenfra og fra siden), samt fig. 2). Bare noen få trilobittfragment ble funnet, det var et trilobitthode og en liten del av et hode, begge funnet i fosfatisk konglomerat. I tillegg fant han noen biter han trodde kunne komme fra en litt større trilobitt. Han identifiserer trilobittarten som en *Strenuella Linnarsoni*. Trilobittene var små. Hodet i fig. 1a og 1b var bare 6 mm lang.

Torella (fig. 3 og fig. 4). Disse fant han nesten over alt i forekomsten, men i hovedsak i sandholdig kalkstein. Fossilene var små og ble beskrevet som *Torella laevigata*.

Han fant ingen hele, eller uskadde. De var forholdsvis små: Fig. 3 ca. 4 mm og fig. 4 ca. 3 mm lang.

Fortsatt i dag er det usikkerhet om hvorvidt disse små fossilene er egne individ, eller har vært deler av større dyr.

Hylolithider/vingesnegl (fig. 5). Ble funnet i enkelte lag med fosfatisk konglomerat, noen steder visstnok ganske ofte. Vingesneglene ble antatt å være *Hylithellus micans* (Billings). De tilhører gruppen Hylolithider. Skallet til disse vingesneglene er svakt konisk. Den største han fant var 50 mm lang med en største diameter på 4 mm og minste på 1,2 mm (se fig. 5).



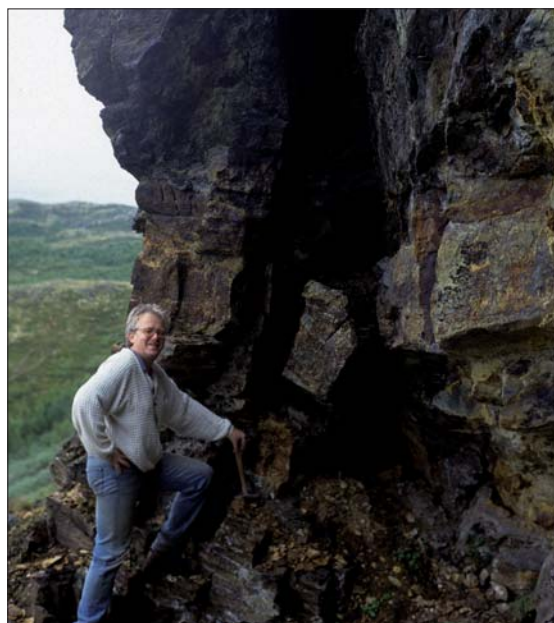
Størmer sin skisse av fossiler funnet i Usteberget på Ustaoset (Fennia 45, 1925). Se kort henvisning foran relatert til numrene.

Brachiopoder (fig. 6 t.o.m. 16). Størmer fant mange brachiopoder, særlig i en av profilene og da i området mellom 40 cm og 110 cm oppe i det kambriske laget. I hellingen nedenfor berget fant Størmer en løsblokk («0,5 m lang») som han skriver var full av brachiopoder. Brachiopodene i Usteberget ble antatt å være *Nisusia (Jamesella) oriens*. De fleste var ca. 10 mm lange og 8-9 mm brede, noen 2-3 mm større.

Fig. 6 t.o.m. 16 viser Størmers skisse av et utvalg brachiopoder (noen skissert både fra inn- og utsiden).

Fossilene gjenfunnet i nyere tid

Med bakgrunn i Goldschmidt og Leif Størmer sine beskrivelser har jeg hatt mange turer opp til Usteberget, både da jeg var bosatt på Ål (kun 34 km lenger nede i dalen) og nå som bosatt i Larvik. Å finne fossiler oppe i forekomsten er sannelig ikke bare lett. Litt har jeg funnet, men de beste fossilene har jeg fra en liten



Her står artikkelforfatteren i 1991 midt i de kambriske fossilførende avsetningene i Usteberget, Foten ca. 30 cm over det pre-kambriske grunnfjellet og hodet ca. 40 cm lavere enn en lagrekke med svart fyllitt, først kambrisk og så ordovicisk.

løsblokk som ble funnet ved bunnen av hellinga under berget. Som for Størmer i 1924 var også denne løsblokken stappfull med brachiopoder, et par hylolithider, en del av en trilobitt (?), samt noe annet som jeg funderer litt på.

Tidlig kambrium

Ved begynnelsen av kambrium, for 542 mill. år siden, ble landoverflaten presset ned i havet og sjøen begynte sakte å trenge inn fra nordvest. Sammen med sjøkanten fulgte også sand, grus og småstein som ble slipt mot den nakne og flate berggrunnen som vi i dag finner som Hardangervidda / peneplanet.

I Usteberget finner vi rester etter dette som konglomerat som ligger direkte oppå det sub-kambriske peneplanet. Vi finner de samme konglomeratene flere steder på Hardangervidda. De tidligere kambriske lagene i Usteberget har 3-4 sjikt med konglomerat, kittet sammen av en kalkrik masse. Konglomeratene indikerer at havet har steget og trukket seg tilbake i alle fall 3 ganger, sannsynligvis med sykluser på flere millioner år.



I Ustebergets kambriske avsetninger finner vi nederst et konglomerat som hviler direkte på det sub-kambriske peneplanet.

Fossilene i de tidlige kambriske lagene i Usteberget synes å være helt uberørt av den senere kaledonske fjellkjededannelsen. Sannsynligvis har de kambriske lagene i Usteberget ligget i en fordypning i det sub-kambriske peneplanet og dermed unnslettet de store ødeleggelsene.

Fossilene er imidlertid vanskelig å oppdage oppe i forekomsten, noe også Størmer medgir i artikkelen i 1925. Brachiopoder, som det er funnet mest av, er rundt 10-12 mm «store», ofte rikelig i antall og derfor de minst vanskelig å oppdage ved sin buede form.

Det er som nevnt svært vanskelig å finne og få fram fossiler oppe i de fossilførende lagene. I 1991 fant jeg en løsblokk nedenfor skråhellingen med synlige fossiler på overflaten. Blokka var ikke større enn 20x25 cm og 8 cm tykk. Jeg fikk slått av noen bruddstykker uten å ødelegge for mye av steinen heldigvis. Sommeren 2012



Oppe i forekomsten er det vrient å oppdage fossiler. Det er tidligere tatt ut mye materiale, sannsynligvis fra Leif Størmer sin periode.

dro kona og jeg med den lille løsblokka for å møte paleontolog Hans Arne Nakrem på Naturhistorisk Museum i Oslo. Han tok seg god tid og hjalp oss mye med sin innsikt og erfaring. Spennende ble det virkelig da han kuttet et snitt av blokka. Undertegnede ble i alle fall veldig overrasket da jeg fikk se at den lille blokka var proppfull med skall fra brachiopoder. Nakrem anbefalte oss å kontakte Magne Høyberget i Mandal.



Snittet i løsblokka åpenbarte masse skall fra brachiopoder, sikkert flere tusen i hele steinen. Målestokk er i cm.



Bildet viser kalkstein fra Usteberget med avtrykk etter en hyolithid. Individet har en målbar lengde på 49 mm. Diameter nærmest er 5 mm og lysåpningen på motsatt side er 3 mm i diameter. Hullet vi ser her er 43 mm langt, men fortsetter ytterligere 6 mm inn i en neste del av kalksteinen. Tverrsnittet like bak åpningen og bakover er tilnærmet perfekt sirkelrundt.

Hyolithider / vingesnegler

Fra Usteberget har jeg funnet hyolithider, både i kalkstein og fosfatrik konglomerat. Individene fra Usteberget har nærmest et sirkelrundt tverrsnitt og er langstrakt koniske. Den lengste hyolithiden er et hulrom etter et minst 49 mm langt dyr, med en største diameter på 5 mm og minste på et par mm. Denne dukket overraskende opp etter forsiktig banking i et kalksteinlag



Denne hyolithiden har ca. 35 mm synlig lengde og ligger i konglomerat rett under en avrundet hjerteformet stein. Den ble banket fram på undersiden av løsblokka. Dette fosfatrike konglomeratet består av småstein, grus og sand.



Et flott eksemplar av en brachiopode til høyre, ca. 10 mm lang og 11 mm bred. Den har bølgeomønster langs bredden og tydelige voksemerker i lengderetningen. Til venstre for brachiopoden er en sort sirkel som sannsynligvis er en hyolithid som i så fall kanskje er den største som er funnet i Usteberget med sin 7 mm i diameter.

på ca. 80 cm høyde i forekomsten. Søk på nettet viser at det er mange varianter og ulike tverrsnitt på hyolithider. Typisk for funnene i Usteberget er vel de nærmest sirkelrunde tverrsnittene.

Ytterligere én hyolithid ble funnet og blir vist i et par foto litt lenger nede sammen med en brachiopode.

Brachiopoder

De flotteste funnene av brachiopoder har jeg fra løsblokka. Den hadde åpenbart ligget ute i vær og vind en periode da kalk i noen grad var tæret bort på overflaten slik at mange fossilfragmenter er godt synlige.

Etter oppfordring fra Hans Arne Nakrem på Naturhistorisk Museum kontaktet jeg Magne Høyberget i Mandal*. Han undersøkte velvillig en liten prøve med et par brachiopoder og konstaterte at brachiopodene fra Usteberget ikke er samme type som brachiopodene som finnes i antatt samme lagrekke ved Mjøsa. Han fant heller ingen direkte korrelasjon mellom fossilene på Usteberget og de i Mjøsområdet. Dette bekrefter hva Leif Størmer også skriver i *Fennia* 45 i 1925.

*Magne Høyberget i Mandal er Norges dyktigste amatørpaleontolog og anerkjent av profesjonelle fagmiljøer.



To brachiopoder side om side, samt en ute til høyre på midten av bildet. Den nærmeste er 12 mm på det bredeste og virker å være fullstendig uberørt av den kaledonske fjellkjededanningen. Det var denne prøven som ble sendt Magne Høyberget vinteren 2012/13.

Trilobitt?

Bildet nedenfor viser noe som kan minne om haleskjoldet fra en trilobitt. Denne befinner seg også på løsblokka. Sees midt på nederst på bildet



Bildet viser noe som kan ligne haleskjoldet til en trilobitt. Trilobittene i denne tidlige kambriske perioden var relativt små, kanskje bare 1-2 cm store.

Jeg har saumfart løsblokka for om mulig å finne flere trilobitter, eller annet. Det har jeg ikke lykkes med, men derimot et par sirkelformede rariteter. Disse er kan hende brachiopoder som etter 530 mill. år (eller der omkring) spiller en nysgjerrig sjel et puss. De er henholdsvis ca. 10 og 6 mm i diameter og er ganske nære naboer på steinen.

Den ene «rariteten» er 10 mm i diameter og kan se ut til å ha en ring med radielt mønster. Ringen ser ut som å omkranse en relativt lys og uvanlig finkornet/homogen kjerne. Den radielt mønstrede ringen synes heller ikke å være omkrystallisert på samme måte som andre fossiler i nærheten – og på steinen forøvrig. Søk på nettet endte opp med å kunne ligne en såkalt *Archeocyatha* som var en svamp kjent fra tidlig kambrium og var en fast sittende bløt og skjør organisme. De fleste fossilene i de tidlige kambriske lagene i Ustaoset synes ikke å være presset, eller på annen måte deformert. Send meg gjerne tips.



Raritet 1: Denne ses rett over nedre kant av den inntegnede sirkelen og kan ligne noe annet enn en brachiopode. Ca. 20 mm ovenfor denne befinner «raritet 2» - den fremkommer tydeligere på neste bilde. (Sort sirkel ved bildets øverste kant er samme hyolithid som er vist på bilde litt foran).

Et nærbilde av «raritet 2», fotografert i motsatt retning av foregående bilde. Denne sirkelen er 6 mm i diameter

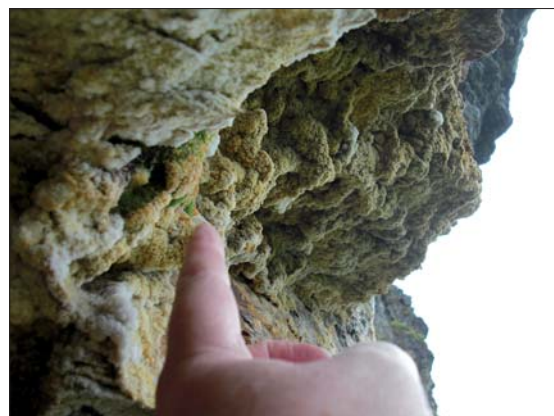


«Raritet 2». Bildet er tatt i motsatt retning av forrige bilde. Denne kalderalignende figuren er ca. 6 mm i diameter, men kan være et par brachiopoder som spiller et puss. (Til høyre i bildet ses nærbilde hyolithiden med Ø 7 mm som er vist et par ganger tidligere).

Gips

Sekundært dannet gips er det mye av oppe i de kambriske lagene i Usteberget, særlig under overheng og i mange sprekker i fjellet. Gipskrystallene sitter veldig løst på overflaten av berget/steinene og er ofte vanskelig å frakte hele hjem, særlig nedover bratthellingen og gjennom skog og kratt.

Gipsen er en vesentlig bidragsgiver til stadige utrasinger.



Store matter med sekundært dannede gipskrystaller henger under overheng i de mest kalkrike områdene.



Nylig utrast steinblokk fra tidlig kambrium.



En ansamling med gipskrystaller hentet fra en sprekk i forekomsten. Steinen er 9 cm lang og lengste krystall er 2,5 cm. Foto: Ole Johannes Bry, Ål.

Fjellet og hellingen nedenfor både føles- og er utrygg, det vitner flere nyere utraste steinblokker om. De siste årene har jeg ikke brukt hammer i de kambriske lagene oppe i forekomsten. Det er like sannsynlig å finne fossiler i de utraste blokkene nedenfor hellingen, men jeg har aldri funnet tilsvarende den fossilrike lille blokka jeg fant i 1991.

Kilder som særlig er brukt:

Fennia 45, 1925: Leif Størmer: "On a Lower Cambrian Fauna at Ustaoset in Norway"

Fennia 45, 1925: V.M. Goldschmidt: "Ueber fossilführende untercambrische Basalablagerungen bei Ustaoset".

Bokverket «Landet blir til» (Norsk Geologisk Forening) Norsk geologisk ordbok (NGU/Akademika forlag) Internett, inkludert Det Store Norske leksikon

NATURENS MANGFOLD



Kjøper og selger mineraler, fossiler, meteoritter, utstoppede dyr, tørkede insekter, gevirer, bøker, figurer, biologisk og geologisk rekvisita.

Medlemmer med NAGS-kortet får 20% rabatt på enkeltvarer under 500 kr.

Hagegata 1, 0577 OSLO (like ved Naturhistorisk museum)

www.facebook.com/NaturensMangfoldAs

www.naturensmangfold.no

E-post: rune.froyland@naturensmangfold.no

Tlf. 975 11 694

Lesjaverk: Funnsted for de tre polymorfe mineralene kyanitt, andalusitt og sillimanitt

Av Harald Taagvold

Lesjaverk har gjennom mange år vært kjent for en kyanittforekomst med store sterkt blåfargede krystaller. (Se f.eks. STEIN 2003, nr 4). Den er lett tilgjengelig og ligger i naturskjønne omgivelser.

For tre år siden besøkte Opdalitten forekomsten som en foreningstur og det ble samlet inn flere fine stuffer av kyanitt.



Kraftige kyanittkrystaller i en lys matris.

Kyanitten ligger i en lys matris av lys glimmer, lys feltspat og kvarts. Krystallene er ofte kraftig blåfarget og opptil 5-10cm i lengde og 1-3cm i bredde. Forekomsten er ca. 60m i lengde med en bruddkant på 2-4m. Strøk-retningen er nordlig og fallet er østlig.

Rasmarken er delvis overdekket av lyng-rik fjellbjørkeskog. Området med kyanitt



Forekomsten sett i strøk-retningen mot nord.



Lokaliteten der alle de tre polymorfe mineralene er funnet.

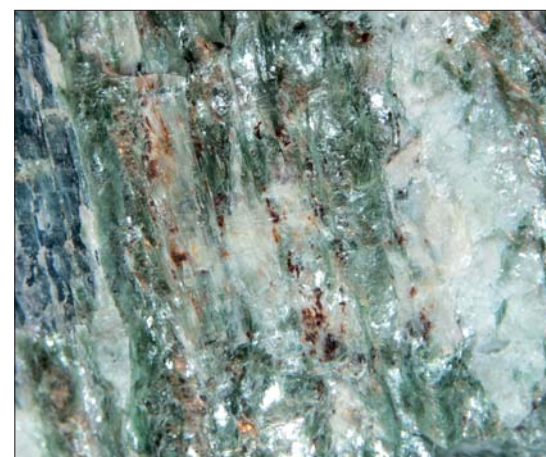
er forholdsvis homogent med ett unntak, en bruddkant omtrent midt i forekomsten.

Her har vi en litt annen mineralisering med store, kraftige krystaller av kyanitt, 1-3cm i tykkelse, og brune partier med andalusitt. Kyanitten er enkelte steder avløst av mineralet sillimanitt som har et fibrig utseende med tverrgående sprekkdannelser. Andalusitten opptrer i brune masser, men noen steder kan vi se kvadratiske tverrsnitt.



Nærbilde av sonen med alle de tre polymorfe mineralene.

Etter hjemkomsten studerte jeg prøvene nærmere. Slike brunlige masser hadde jeg sett fra Øvre Otta-utbyggingen vest for Lom. Jeg tok ut noen prøver og sendte dem til Alf Olav Larsen for en analyse. Svaret var andalusitt.



De røde prikkene er mineralet rutil.



De brune partiene er andalusitt, de grønne er muskovitt.

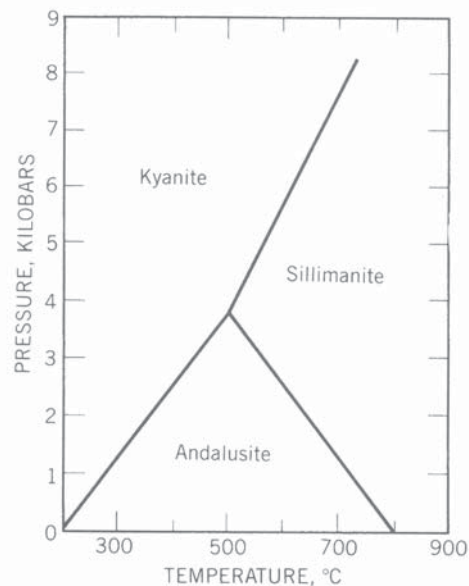
I de samme prøvene observerte jeg også et rødt mineral, hyppig forekommende på akkurat dette stedet. Det viste seg å være rutil.

Jeg undersøkte flere prøver og fant i overgangen fra en kyanitt et mineral som lignet på en sillimanitt som er avbildet i Torgeir Garmo sin steinbok. Jeg sendte inn en ny prøve, og Alf Olav Larsen bekreftet mistanken om sillimanitt.



Stripete overflate med tverrgående sprekker er mineralet sillimanitt.

Alle disse tre mineralene har samme kjemiske formel, $Al_2(SiO_4)O$, de er polymorfe. (Dvs at mineraler har samme kjemiske sammensetning, men ulike krystallstruktur. Red.anm.). De dannes ved ulike trykk og temperatur betingelser. Et fasediagram er en grafisk måte å illustrere dette på. I diagrammet ser vi hvilke temperaturer og trykk som må ha vært tilstede for at de ulike tre mineralene kan dannes.



Fasediagram av de tre polymorfe mineralene kyanitt, andalusitt og sillimanitt. Figur hentet fra «Manual of Mineralogy» Klein, Hurlbut, after Dana.

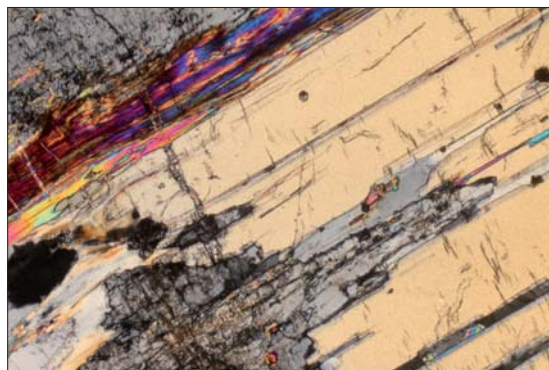
Forholdene på Lesjaverk må ha vært rundt trippelpunktet, der alle de tre linjene møtes.

Jeg er ingen ekspert på slike dannelser og googlet derfor. Jeg fant jeg en artikkel om denne polymorfismen, og jeg sendte en mail til forfatteren og forklarte hva som var registrert og identifisert.

Donna L. Whitney ved Department of Earth Sciences, University of Minnesota, Minneapolis var veldig imøtekommende og ville undersøke denne mineraliseringen. Hun arbeider med lignende mineraliseringer flere steder i verden.

Jeg sendte prøver over til Minnesota og hun fikk laget tynnslip som ble studert nærmere i krysspolarisert lys. Dette var på vårparten 2014 og i oktober 2014 fikk jeg tilsendt noen foreløpige betraktninger med noen fantastiske fine tynnslipbilder av de tre mineralene sammen.

Ta en titt på gamle stuffer fra lokaliteten. Kanskje finner noen alle tre mineralene sammen på den ene stoffen. Lykke til!



Tynnslip av prøve fra Lesjaverk. Grågult er kyanitt, mangefarget fibrige strukturer er sillimanitt, varianten fibrolitt og det grå mineralet er andalusitt. Bildebredde 4mm. Foto: Courtesy of Donna L. Whitney

GEOTOP

www.geotop.no

Morten Bilet

Bilet Geoservice
Pb. 157, 1430 Ås, Norway
+47 47415260

geotop@geotop.no

**Minerals
Meteorites
Fossils
Jewelry**



20% rabatt til alle med NAGS-kort.



Fantastiske fossilfunn fra Digermulhalvøya, Finnmark

Av Magne Høyberget, Anette Högström og Jan Ove R. Ebbestad.

Foto: Magne Høyberget.



Fig. 1: Jan Ove R. Ebbestad, Evolutionsmuseet Uppsala, står i lagrekker avsatt øverst i ediacaraperioden.

Urtidsforskerne, eller Digermulen Early Life Research Group, har gjennomført den fjerde sesongen med ekspedisjoner til Digermulhalvøya i Finnmark. Vi har hver sesong gjort oppsiktsvekkende fossilfunn, men i 2015 kom et større gjennombrudd. Dette funnet vil tegne Norge inn på verdenskartet som et fremtredende funnsted med ediacarafossiler: De aller eldste makrofossilene på kloden.

Perioden før kambrium er gitt navnet ediacara. Ediacaraperioden strekker seg fra Snowball Earth-istidens slutt for 635 millioner år siden og endte ved starten av kambrium for 541 mill. år siden. De tidligste organismene i ediacaraperioden var encellede og mikroskopiske, slik livet hadde vært i et par-tre milliarder år.

Omtrent midt i ediacara kom enda en global nedising, som tok slutt for rundt 580 mill. år siden. Da først utviklet det seg store, flercellede organismer. Disse blir med en fellesbetegnelse kalt *ediacarafaunaen* (se faktaboks). Hele ediacaraperioden er bevart som 1000 meter tykke avsetninger på Digermulhalvøya. Over isavsetningene (Fig. 2) finner vi fossiler av noen av klodens

første flercellede skapninger. De er å finne gjennom hele den nesten 600 meter mektige Ståhpogieddiformasjonen. En norsk ediacarafauna!



Fig. 2: Mortensnesformasjonen. En 580 mill. år gammel isavsetning. De store droppsteinene er ofte dolomitter og noen ganger består disse av 700 mill. år gamle stromatolitter!

Vi undersøkte forhåpningsfullt kvadratmeter etter kvadratmeter med lagflater over kilometerlange strekninger etter selve ikonene fra ediacaraperioden: Umiskjennelige former som *Dickinsonia*, *Pteridinium* eller *Charniodiscus*. Urtidsdyrene som symboliserer livet i prekambrium, som alltid avbildes med sine markerte strukturer hver gang ediacarafaunaen omtales. Fossilene som gjør at nettopp Australia, Canada, Namibia og Russland kan hevde seg med de mest spektakulære funnene. Rare livsformer, som har fått sin plass i bøker og på frimerker. Skapninger som ingen ligner på i dag og som ingen har lignet på de siste 541 millioner år.



Fig. 3: Urtidsforskernes lille skiferbrudd i Ståhpoggi-didiforrasjonen. Jan Ove bryter skiferheller, som kan være rike på ediacarafossiler.

50 meter unna basecamp ved Manndrap-erelva, startet vi et lite skiferbrudd. Store, tynne heller lot seg enkelt bryte med riktig verktøy.

Aspidella, *Hiemalora* og andre mulige fossiler dukket opp. Jan Ove ropte på hjelp. Han hadde løsnet ei helle like over tarebeltet og sleipt og glatt som det var, trengte han hjelp til å vippe opp den 80 kg tunge hella. Zhiji, Anette og Magne hjalp til. Magne mumlet noe om at kubeinet han kilte inn sikkert kom til å knuse et unikt funn. Hella ble vippet opp og der blottla vi akkurat et slikt fossil som bare de beste ediacaralokalitetene kan by på.

Fossilene lå bare et par centimeter unna knusningsmerkene etter kubeinet. Flata



Fig. 4: Anette Högström (Tromsø Museum, TMU) og Zhiji Ou (stipendiat ved TMU) har akkurat fått øye på et ytterst spesielt funn.

var dekket av jevne, lave bølgeslagsmerker avsatt på en urtidshavbunn for kanskje 550 mill. år siden. Mellom de forsteinede bølgeslagsmerkene av blålig siltstein, kunne det sees en organisme bevart av rødlig kvartskorn. Delvis tildekket av sedimenter, men som tydelig bestod av minst fire fjærformede blad satt sammen langsetter en akse. Omtrent som styrefjærene på ei darpil (Fig. 5).

Dette spesielle funnet ligner mest på *Swartpuntia*. Et fossil av de sjeldne, først beskrevet fra Swartpunt i Namibia og siden funnet ved Kvitsjøen i Russland og i Canada. Et ikon! Ettersom fossilet er funnet i nybrutt stein, har ikke årtuseners vær og vann erodert og preparert det fram, slik som de fleste andre funnene. Det er ikke sikkert at det er *Swartpuntia* det dreier seg om, men det er det nærmeste å sammenligne med av de beskrevne artene i ediacarafaunaen. Det som er sikkert, er at dette er et sensasjonelt funn av en kompleks, flerbladet organisme med fint bevarte detaljer. Digermulhalvøyas lagrekker og fossiler fra ediacaraperioden ble presentert på Geological Society of America-kongressen i Baltimore i november 2015.

Det er gjort flere betydningsfulle fossilfunn på Digermulhalvøya. *Palaeopascichnus* ble tidligere sett på som sporfossiler



Fig. 5: Feltfoto og tegning av et merkelig fossil. Dette fossilfunnet er et gjennombrudd for urtidforskerne. En organisme med flere blad satt i rosett vitner om en komplisert konstruksjon. Lignende funn, kalt *Swartpuntia*, er gjort i Namibia og Russland. Kanskje rundt 550 millioner år gammelt.

(*pascichnus* er latin og betyr beitespor), men er i de senere år betegnet som kropps-fossiler. Godt bevarte eksemplarer, fullt på høyde med de fleste andre funn rundt i verden, er nå funnet på Digermulhalvøya noen meter over isavsetningene.

Dette er noen av de aller eldste makrofossiler som er funnet og kan være så gamle som 570 millioner år (Fig.6). Kanskje er det bare på Newfoundland i Canada det finnes eldre makrofossiler. Det kan se ut til at denne organismen brukte sammenkittede sandkorn som reisverk. En bygning bestående av en stabel med sandfylte rør.

Runde diskler er de vanligste fossilene i ediacaralagene på Digermulhalvøya, slik det også er på de øvrige ediacaralokalitetene rundt i verden. Ofte kalles de med samlenavnet *Aspidella*. Hundrevis av eksemplarer er funnet som sirkulære strukturer, med et uthevet sentrum (Fig.7). Dette er ankerfestet, eller foten, til bladformede organismer som stod oppreist bortetter havbunnen og samlet mikroorganismer som næring. Det var avtrykk etter slike organismer som

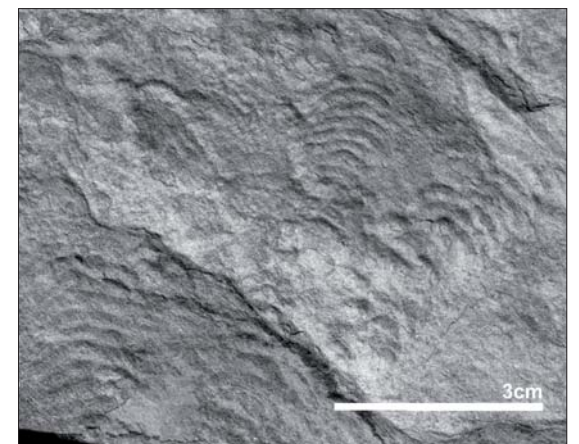
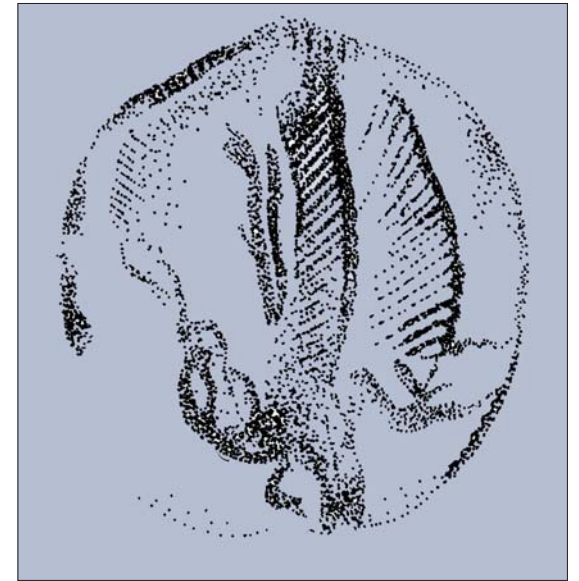


Fig. 6: *Palaeopascichnus*. Ikke spektakulær av utseende, men av alder. Et av de eldste kjente makrofossilene i verden, rundt 570 mill. år. Små, sandfylte rør ligger tett stablet.

Ford beskrev fra Charnwood i England og som han kalte *Charnia* og *Charniodiscus* (se faktaboks). Ankerfestet var en sandfylt sekk av bløtt vev. Urtidsforskernes har ennå ikke funnet den bladformede delen eller stilkene fra disse organismene på Digermulhalvøya, men avtrykk etter ankerfestene finnes gjennom 200 meter tykke lagrekker.

Diskfossilene viser stor variasjon i utseende og er opp gjennom årene blitt beskrevet som mange forskjellige slags maneter under slektsnavnet *Cyclomedusa*. Den store variasjonen ses også på Digermulhalvøya og det er ganske sikkert at flere av variantene dreier seg om samme slags ankerfeste, *Aspidella*, beskrevet allerede i 1872.

Hiemalora er betydelig mer sjelden. Dette er sannsynligvis også et ankerfeste, men skiller seg fra *Aspidella* ved å ha rotlignende strukturer (Fig.8). *Hiemalora* er kjent fra Australia, Canada, Ukraina og Russland. Rundt 5 eksemplarer er kjent fra Digermulhalvøya så langt.



Fig. 7: *Aspidella*. Dette er et stort eksemplar, hvor grovere kvartskorn er samlet i midten. Ankerfestet til organismen lignet en sandfylt sekk og er det vanligste ediacarafossiliet.

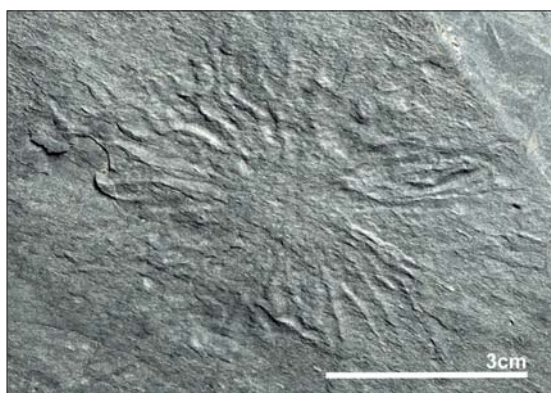


Fig. 8: *Hiemalora* har en karakteristisk, rotformet struktur og er tolket som ankerfestet til en større organisme.

Det er ikke før mot slutten av ediacaraperioden at det finnes sporfossiler som viser at dyr ble i stand til å bevege seg for første gang. Disse horisontale sporfossilene er små og enkle og er aldri gravd dypere enn 2-3 millimeter ned i bunnen. Fra verden over er det kjent rundt 15 forskjellige typer gravespor fra denne tiden. Det kan nå se ut til at 4-5 forskjellige typer sporfossiler opptrer på Digermulhalvøya i lag som muligens er av ediacara alder (Fig.9ABC). Samme typer av spor er funnet i Australia, Canada og Ukraina. Urtidsforskerne vil oppdage flere typer krypespor i årene framover, da denne sekvensen med lagrekker er lite undersøkt. Disse sporene ser ubetydelige ut, men vitner om et paradigmeskifte innen livets utvikling: Den aller første, målrettede bevegelse av levende organismer i jordas historie!

A small step for animals, a giant leap for the Animal Kingdom...

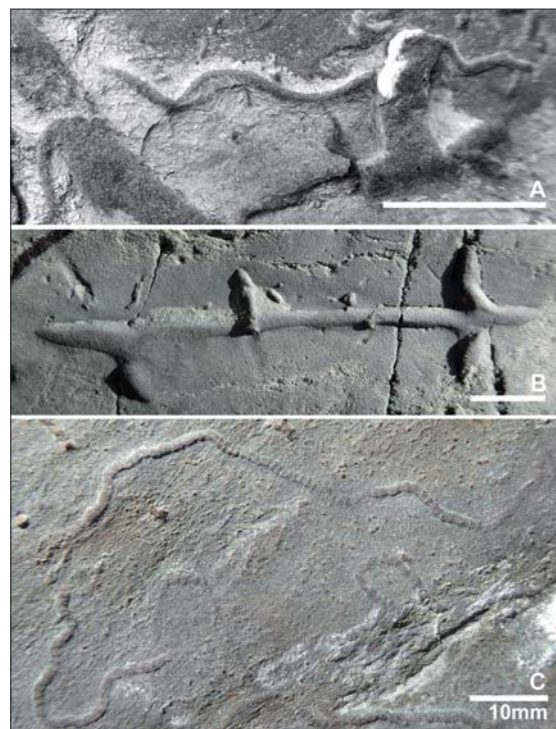


Fig. 9ABC: Noen av de eldste sporene vi kjenner til etter dyrs bevegelser. Tre ulike, marklignende vesener har gravd seg gjennom mudderet på leting etter næring.



Fig. 10: Basecamp ved Manndraperelva, Tana-fjorden. Laks, sjøørret og ishavsrøye fisket vi til middag hver dag. Sei var catch and release!

Kort historikk om prekambriumfossiler

Billings beskrev i 1872 for første gang et prekambrisk fossil og kalte det *Aspidella terranovica*. Et avtrykk som kunne ligne på en slags manet. Det ble funnet på Newfoundland i Canada, i lagrekker avsatt flere kilometer under grensen til kambrium.

Dette ble avvist som usannsynlig av andre forskere og *Aspidella* ble betegnet som et pseudofossil, som en sedimentær struktur.

De neste som våget påstander om prekambriske fossilfunn var Gürich i 1930 og Sprigg i 1947, med funn fra henholdsvis Namibia og Australia. Igjen ble beskrivelsene møtt med skepsis og betegnet som strukturer av ikke-organisk opphav, eller så var de av kambrisk alder.

Ford publiserte i 1958 noen helt spesielle funn fra Charnwood Forest i England, som definitivt ikke kunne avfeies som pseudofossiler og som helt sikkert var bevart i prekambriske lagrekker. Han påpekte en del likheter til funnene fra Namibia og Australia. Dette førte til at Glaessner i 1959 foreslo en fellesbetegnelse for disse prekambriske fossilene: Ediacarafaunaen (navngitt etter

Ediacara Hills i Australia), en fauna uten skall eller skjelett, bare bløtt vev og ute av stand til å bevege seg.

I slutten av 70-årene ble det rapportert funn av ediacarafaunaen fra Kvitsjøen og Sibir i Russland og etterhvert fra Ukraina og Kina. I de siste tiårene er det oppdaget mengdevis med forskjellige fossile avtrykk på de eroderte klippene i brenningene på Newfoundland. Alle funnsteder med disse edle avtrykkene etter det aller eldste synlige dyrelivet på jorda fikk raskt status som naturvernområder. En norsk ediacarafauna vil etter hvert bli beskrevet fra Digermulhalvøya.



Charniodiscus og Swartpuntia, med ankerfester i bunnen, har preget frimerker med tittelen «The First Creatures».

Byruditt, $(\text{Be}, \square)(\text{V}^{3+}, \text{Ti})_3\text{O}_6$, et nytt mineral for verden

Av Lars O. Kvamsdal

Byruditt er funnet i materiale fra smaragdsgruvene ved Byrud, Eidsvoll, Akershus. Mineraliet ble godkjent av IMA allerede i 2013, men artikkelen om mineraliet kom først i 2015. Historien fram til godkjennelsen er både lang og kronglete.

De som har lett etter annet enn smaragd på Byrud, har sett at det er mange «sorte prikker» i pegmatitten. De sorte prikkene er metalliske mineraler på under 1 mm. Slike mineraler har vært gjenstand for undersøkelser i mange år. Det har vist seg at de aller fleste «sorte prikkene» er rutil (TiO_2).

Det er kjent at andre elementer som niob (Nb) og tantal (Ta) sammen med jern (Fe^{3+}) kan gå inn i rutilstrukturen. Derfor snakket man i mange år om at rutilen fra Byrud var en ilmenorutil. Ilmenorutil er ikke lenger et eget mineral, men er nå en niobholdig variant av rutil. Strüveritt, som er en tantalholdig variant av rutil, skal også være funnet på Byrud.

Videre har en mikrosondeanalyse av en vanadiumrik TiO_2 (rutil ?) fra Byrud gitt et

vanadiuminnhold uttrykt som V_2O_3 – på mellom 6,01 % og 9,41 % (Raade og Balić-Zunić 2006, s. 1148).

Så viste det seg at noen sorte prikker hadde en helt annen struktur og sammensetning enn rutil. Per Chr. Sæbø ved Mineralogisk – Geologisk Museum (MGM) i Oslo og Jan Haug, en avansert amatørmineralog, hadde arbeidet grundig med materiale fra Byrud. Det må ha vært en av dem som ble oppmerksom på mineraliet. De hadde sett mange prøver med rutil, men dette nye mineraliet har på en eller annen måte skilt seg ut fra de andre «sorte prikkene». Konservator Gunnar Raade på MGM i Oslo ble gjort oppmerksom på funnet, og han sørget for at mineraliet ble undersøkt.

De hadde svært lite materiale å arbeide med, så Raade arrangerte et møte på MGM for noen utvalgte amatørmineraloger. På møtet orienterte han om situasjonen og oppfordret deltakerne til å lete etter mer materiale. For å beskrive hvor lite materiale de hadde, så ble en krystall på 1 mm brukt til både røntgenopptak (XRD), til å bestemme krystallstrukturen og til elektron-mikrosondeundersøkelser (EMP) (Raade og Balić-Zunić 2006, s. 1149).



Fig 1. Typemateriale av byruditt. Det som er igjen av krystallen som ble brukt til beskrivelsen, sees som en liten sort prikk foran pilen. Størrelsen på stoffen er 5 X 4 X 2 cm. Samling: MGM Oslo, katalognummer 43570. Foto: Øivind Thoresen.



Fig 2. Nærbilde av byruditt på fig. 1. Samling: MGM Oslo, katalognummer 43570. Foto: Øivind Thoresen.

Mineralet som var funnet på Byrud liknet veldig på et nytt mineral fra Russland: kyzylkumitt, med opprinnelig formel $\text{V}_2\text{Ti}_3\text{O}_9$ (Smyslova et al. 1981). Røntgendiagrammene var nesten identiske, og mineralene inneholdt de samme elementene, mest titan (Ti) og vanadium (V), mindre mengder krom (Cr) og jern (Fe) (Raade og Balić-Zunić 2006, s. 1148). Men en forskjell på det russiske mineraliet og det norske mineraliet var at byrudmineralet inneholdt beryllium (Be). Dette er et lett metall som kan være vanskelig å oppdage i enkelte analysemetoder. Raade ønsket å få tak i noe av originalmaterialet fra Russland for å undersøke mineraliet nærmere, og for å se om det russiske mineraliet var det samme som byrudmineralet. Dette lot seg ikke gjøre da det var umulig å få ut originalmaterialet av kyzylkumitt fra Russland.

På lista over mineraler funnet på Byrud stod det derfor i mange år «kyzylkumittliknende mineral». I 2013 kom det imidlertid en artikkel i *Mineralogical Magazine* som bekrefter at kyzylkumitt ikke inneholder beryllium.

Den nye formelen for mineraliet kyzylkumite skrives $\text{Ti}_2\text{V}^{3+}\text{O}_5(\text{OH})$ (Armbruster et al. 2013). Dermed kunne Gunnar Raade fullføre sitt arbeid med å beskrive det nye mineraliet fra Byrud og få det godkjent av IMA (IMA 2013 - 045).

Det er altså gitt navnet byruditt etter Byrud gård der smaragdsgruvene ligger.



Fig 3. Baksiden av stoffen i fig. 1. for å vise matriks og paragenese. Dominerende på prøven er en 2 cm lang beryllkrystall (smaragd). Til venstre i bildet er det et dypt grønt muskovittaggregat på ca. 0,5 cm. Samling: MGM Oslo, katalognummer 43570. Foto: Øivind Thoresen.

Mineralet har formelen $(\text{Be}, \square)(\text{V}, \text{Ti})_3\text{O}_6$, der \square er en tom plass i strukturen. En empirisk formel viser $(\text{Be}_{0,84}\square_{0,16})(\text{V}^{3+}_{1,25}\text{Ti}_{1,25}\text{Cr}_{0,29}\text{Fe}_{0,09}\text{Al}_{0,07})_{\Sigma 3,02}\text{O}_6$.

Byruditt er sort, metallisk og opptreer i prismatiske, rombiske krystaller som kan nærme seg nåler. Ofte danner mineraliet linjalformede krystaller som ligger oppå hverandre og kan gi mineraliet et stripet utseende. Krystallene har et sekskantet tverrsnitt (Raade et al. 2015, s. 262).

Mineralet som er brukt til beskrivelsen, ligger i kvarts og tilhører den primære, magmatiske fasen av pegmatitten (Raade et al. 2015, s. 262). Det kan godt tenkes at mineraliet også kan ligge i andre mineraler, f. eks. feltspat. Det er undersøkt svært mange «sorte prikker» i håp om at det skulle være byruditt, men i de aller fleste tilfellene viser undersøkelsene at det er rutil.

Som man kan forstå, vil det være nesten umulig å bestemme mineraliet visuelt, da også rutil kan danne prismatiske krystaller. Ved hjelp av en EDS-analyse kan man skille byruditt fra rutil. Rutil fra Byrud vil alltid inneholde Nb og Ta, noe som ikke er tilfelle med byruditt. Rutil med mye V er svært uvanlig. Innholdet av V og Cr er normalt betydelig høyere i byruditt enn i rutil. En røntgenundersøkelse (XRD) vil også være en sikker metode for å identifisere byruditt.

Forskjellige analyser av byruditt viser at innholdet av V og Cr varierer mye. V_2O_3



Fig 4. To byrudittkrystaller. Rester av den prismatiske krystallen som ble brukt til beskrivelsen av mineraliet, sees oppe til venstre. Den andre krystallen ligger i prismets forlengelse nede til høyre. Samling: MGM Oslo, katalognummer 43570. Foto: Hans Arne Nakrem og Lars O. Kvamsdal.

kan variere fra 30,35 vekt-% til 43,56 vekt-%, mens Cr kan variere mellom 2,69 vekt-% og 14,97 vekt-%. Raade skriver i 2014 at det kan tenkes at en kromanalog til byruditt kan finnes i naturen (Raade et al. 2015, s.263). Dette mineraler er nå godkjent (IMA 2015-089). Minerallet er funnet i Sveits, men mineralnavnet er i skrivende stund ikke offentliggjort (Widmer et al. 2014).

Byruditt er til nå kun identifisert i noen ganske få prøver, og forekommer alltid i meget små krystaller (opptil 1 mm). Minerallet er altså uhyre sjeldent på

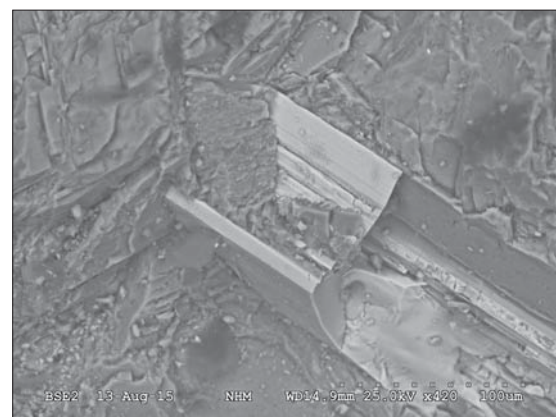


Fig 5. Nærbilde av enden på den prismatiske byrudittkrystallen. Lengden på restkrystallen er ca. 0,1 mm. Samling: MGM Oslo, katalognummer 43570. SEM-foto: Henrik Friis og Lars O. Kvamsdal.



Fig 6. Byrudittkrystall, Byrud, Minnesund, Eidsvoll, Akershus. Lengden på krystallen er 1,5 mm. Foto og samling: Roy Kristiansen.

Byrud. To prøver av originalmaterialet er oppbevart i samlingene på Geologisk Museum i Oslo med katalognummer 43570. En annen prøve er oppbevart i samlingene til Natural History Museum i London med katalognummer BM 2013, 128.

Smaragdene på Byrud kjennetegnes ved at de har fått sin grønne farge fordi de inneholder vanadium og mindre mengder krom. Mineralogene antar at det er alunskiferen som er kilden (Raade et al. 2006, s. 1148). Pegmatitten har presset seg igjennom alunskiferen og har tatt opp vanadium i mineralene.

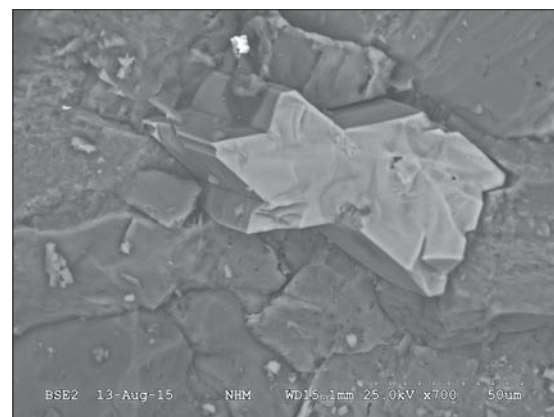


Fig 7. Byrudittkrystall, ca. 0,05 mm bred. Krystallen sitter i enden av den prismatiske krystallen. Se fig. 4. Samling: MGM Oslo, katalognummer 43570. SEM-foto: Henrik Friis og Lars O. Kvamsdal.

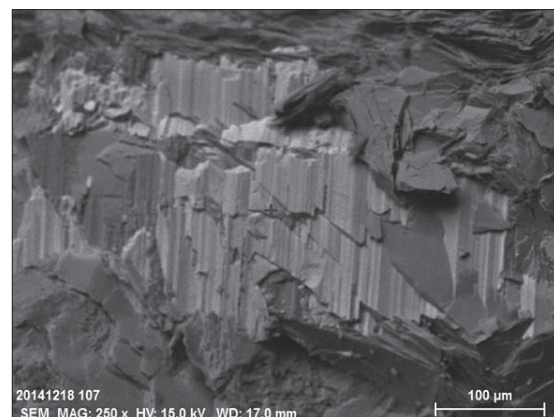


Fig 8. SEM-bilde av krystallen i fig. 9. Bildebredde ca. 0,5 mm. SEM-foto: Harald Folvik. Samling: Roy Kristiansen.

Mange andre steder i verden er det hovedsakelig krom som farger smaragd. Det er derfor interessant at det også forekommer et eget primært dannet vanadiummineral i pegmatitten.

Takk

Takk til Roy Kristiansen for tillatelse til å bruke bildene av byruditt.

Takk til Hans Arne Nakrem for hjelp til fotografering av typematerialet.

Kari Kvamsdal takkes for grundig korrekturlesing, ikke minst av referanselista.

Henrik Friis takkes for at han har gått grundig igjennom teksten og kommet med verdifulle kommentarer og gode forslag til forbedringer av artikkelen. Han takkes også for god hjelp til SEM-fotografering.

Sist, men ikke minst, en stor takk til konservator Gunnar Raade som beskrev minerallet byruditt og tok seg tid til å gjennomgå og rette opp feil og mangler i denne artikkelen.

Litteratur

Armbruster, T., Lazic, B., Reznitsky, L.Z. og Sklyarov, E.V. (2013) Kyzylkumite, $Ti_2V^{3+}O_5(OH)$: new structure type, modularity and revised formula. *Mineralogical Magazine*, 77, 33-44.

Balić-Žunić, T. og Raade, G. (2003) The crystal structure of kyzylkumite, BeV_2TiO_6 . *Abstracts, 21st European Crystallographic Meeting* (Durban, South Africa), 145.

Kvamsdal, L. O. og Eldjarn, K. (2006) Mineralene i smaragdgruvene ved Byrud gård, Minnesund, Norge. *Stein*, 33 (4), 4 - 20.

Nordrum, F. S. og Raade, G. (2006) The emerald deposit at Byrud, Eidsvoll, South Norway. *Kongsberg mineralsymposium 2006. Bergverksmuseets skrifter nr. 33*, s.9 -16.

Raade, G. og Balić-Žunić, T. (2006) The crystal structure of $(Be, \square)(V,Ti)_2O_6$, a mineral related to kyzylkumite. *Canadian Mineralogist*, 44, 1147 - 1158.

Raade, G., Balić-Žunić, T. og Stanley, C.J. (2013) IMA 2013-045. CNMNC Newsletter No. 17, October 2013, page 3000. *Mineralogical Magazine*, 77, 2997 -3005.

Raade, G., Balić-Žunić, T. og Stanley, C.J. (2015) $(Be, \square)(V^{3+},Ti)_2O_6$, a new mineral from the Byrud emerald mine, South Norway. *Mineralogical Magazine*, 79, 261 -268.

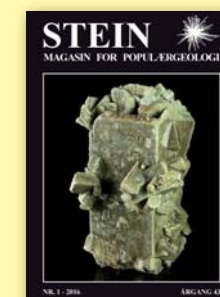
Smyslova, I.G., Komkov, A.L., Pavshukov, V.V. og Kuznetsova, N.V. (1981) Kyzylkumite, $V_2Ti_3O_9$, a new complex oxide of vanadium and titanium. *International Geology Review*, 24, 740 - 744.

Widmer, R., Meisser, N., May, E., og Armbruster, T. (2014) $Be_{1-x}(Cr,Ti)_3O_6-y(OH)_y$, an unusual new mineral from Verbier (Switzerland). *21st General meeting International mineralogical association, Johannesburg, South Africa 2014, Abstract volume*, p. 379.

Abonnement for 2016

Takk for at du betaler inn abonnementet, kr 220,- raskt. Det sparer oss for mye arbeid. Se vedlagte giro. (meldingen gjelder ikke dem som er medlem i en forening)

Sverige: Betal SEK 220 till vår bankgiro 450-1300 eller til vår Swedbank-kontonr. 8368-3 914421. Tack!



Hvorfor finner vi ikke berylliumfosfater i Norge?

Av Roy Kristiansen

Det finnes 116 berylliummineraler i verden (Grew & Hazen 2014, Kristiansen 2014a). Av disse utgjør berylliumfosfater 25 % (29 stk), men (foreløpig) har vi ikke funnet noen i Norge. Hvorfor er det slik?

Norge er nemlig et av de rikeste land i verden når det gjelder berylliummineral diversitet, men de fleste av dem er silikater. En rimelig og logisk forklaring kan finnes i forskjelligheter i geologi og alder. Noen Be-fosfater finnes nemlig i våre naboland Sverige og Finland, dog ikke i utpregede krystaller, oftest forekommer de i sammenvokste massive partier.

Nå skal det sies at de aller fleste berylliumfosfatene i verden er meget sjeldne og mange er bare funnet på en lokalitet i verden (15 stk.).

Det er imidlertid noen som går igjen i flere land, som f.eks. beryllonitt, $\text{NaBe}(\text{PO}_4)$, hydroxyl-herderitt $\text{CaBePO}_4(\text{OH})$, hurlbutitt $\text{CaBe}_2(\text{PO}_4)_2$, moraesitt $\text{Be}_2(\text{PO}_4)(\text{OH}) \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ og väyrynenitt $\text{BeMn}^{2+}\text{PO}_4(\text{OH})$, og det er disse vi finner i Sverige (4) og Finland (5).

Väyrynenitt er forøvrig originalbeskrevet fra Finland (Volborth 1954), se figur 1.

Disse mineralene er også utbredt i granittiske pegmatitter i Brasil, USA, Russland, i flere afrikanske land, såvel som i Kina, Pakistan og Australia.

Den vanligste dannelsesmåten synes å være at berylliumfosfater erstatter beryll som angripes av sure løsninger som oppstår gjennom nedbryting (Burt 1975) av f.eks. litiofylitt-trifylitt eller triplitt, og de mineralene finner vi bare i typiske litium-pegmatitter (LCT *) med Fe- og Mn-fosfater, noe som er (nesten) fraværende i norske pegmatitter. Burt (loc.cit.)

antyder at berylliumfosfater bare dannes ved relativt høy aktivitet av P_2O_5 . Slike betingelser finner sted bare i sene stadier av pegmatittdannelser.

Både i Sverige og Finland finnes det flere godt utviklede litiumpegmatitter (LCT) med mineraler som pollucitt, petalitt, spodumen, Fe-Mn-fosfater, beryll, Li-turmaliner, f.eks. i Varuträsk nær Skellefteå i Nord-Sverige (Quensel 1956), Norrö og Rånö straks syd-øst for Stockholm (Gustafsson & Otter 1991 a, b, Nysten & Gustafsson 1993), og i Norrskogen ved Arlanda lufthavn (Nysten & Gustafsson 2006), og ikke minst Viitaniemi – pegmatitten i Finland (Volborth 1954, Lahti 1981).

Både i Viitaniemi og på Norrö finnes de ovennevnte Be-fosfatene, mens de er fraværende i Varuträsk, som i stedet har mange andre fosfater, samt rikelig med pollucitt og petalitt.

Helt syd i Sverige finnes en liten jerngruve (aktiv fra 1804) i Västana nær Lund, hvor halvparten av de 30 mineralene er fosfater, bl.a. er det for ikke lenge siden her gjort funn av hurlbutitt (Svensson et al. 2002).



Fig 1. Väyrynenitt, Viitaniemi, Finland.

I Norge er både monazitt (Ce-fosfat), xenotim (Y-fosfat) og apatitt (Ca-fosfat) ganske vanlig i flere pegmatitter, men disse synes å være mer resistente mot nedbrytning/omvandling.

Vi har imidlertid indikasjoner på Li-pegmatitter (LCT) i Norge, men disse er lite utviklet, f.eks. Ågskaret i Nordland (Oftedal 1950, Kristiansen 1972, 1993), hvor det er funnet litiofylitt, hureaulitt ferrisickleritt og apatitt, foruten spodumen, cookeitt, kassiteritt o.fl., samt både rosa og blågrønn beryll, ganske frisk og uten spor av sekundære berylliummineraler.

På Herrebøkasa ved Halden finnes både monazitt og xenotim, men også triplitt, fluor-apatitt og omvandlingsproduktene rockbridgeitt, perhamitt og iangreyitt (Kristiansen 2008, 2014b), og ikke minst mye beryll, både i cleaveladittfasen og i den primære fasen. Mange av beryllene er sterkt omvandlet til en blanding av flotte bertranditt-krystaller og sekundærglimmer, men vi kunne kanskje forvente andre, som f.eks. euklas (på tide!) og bavenitt.

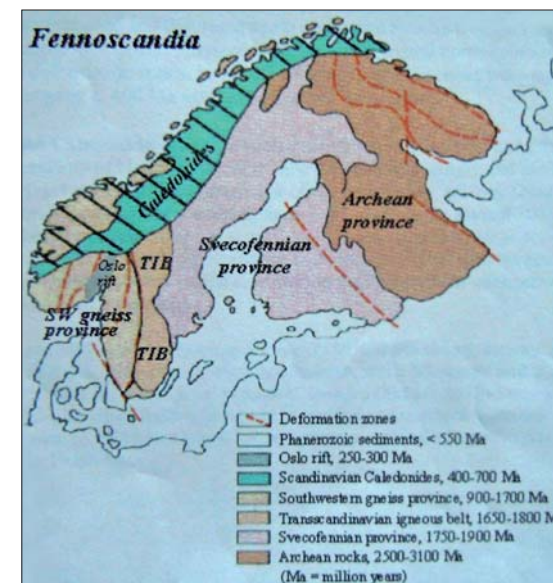
Jeg tror imidlertid sjansene for Be-fosfater er svært liten siden Fe-Mn-Ca-fosfatene er lite utbredt i pegmatitten.

De lepidolitt-zinnwalditt-førende pegmatittene i Høydalen og Heftetjern (LCT + NYF **) finner vi bare monazitt og xenotim (apatitt er funnet i små mengder) og har en helt annen geokjemi og mineralogi selv om berylliummineraliseringen er ganske avansert og vi teller henimot 15 forskjellige mineraler, men de er alle silikater.

Så hvorfor har svenskene og finnene "fått" alle disse annerledes pegmatittene enn oss, med bl.a. berylliumfosfater? Det gjelder også en rekke andre mineraler som vi mangler i Norge.

Forklaringen kan være forholdsvis enkel. Dersom vi tar en kikk på det medfølgende geologiske kartet over Fennoscandia (det baltiske skjold) ser vi at berylliumfosfat-

forekomstene (Norrö og Viitaniemi) begge ligger i Paleoproterozoiske bergarter (rosa områder), såkalt svekofennisk og svekokarelsk, med alder på 1750 til 2500 millioner år, inkludert noe arkeiske bergarter av enda høyere alder.



Geologiske kart over Fennoscandia.

I Norge derimot ligger Herrebøkasa, som en av de mest potensielle pegmatitter for Be-fosfater, i Proterozoiske bergarter (gotisk og svekonorvegisk) med alder fra 900 – 1700 millioner år, mens Ågskardet (Nordland) ligger i det store kaledonske skyvedekke bare 400 – 700 millioner år gammelt.

Så det synes som dette er forklaringen på fraværet av berylliumfosfater i Norge. Men i et heldig øyeblikk kunne det kanskje tenkes? Takknemlig for kommentarer og eventuelt andre forslag.

På den annen side, om det kan være noen trøst, - så er vi det eneste land i Skandinavia som har berylliumborater, nemlig hambergitt og berboritt, som slettes ikke er så sjeldne. Det skyldes vel i stor grad et høyt borinnhold i de nefelinsyenittiske pegmatittene i Langesundsfjord og omegn.

Geologiske kart over Fennoscandia kan sees på :

http://foreninger.uio.no/ngf/boka/kapittel_03/pages/image/imagepage4.htm

https://no.wikipedia.org/wiki/Norges_geologi#/media/File:Geo_map_Balt_shield4_no.PNG

Referanser.

Burt, D. M. (1975) Beryllium mineral stabilities in the model system $\text{CaO-BeO-SiO}_2 - \text{P}_2\text{O}_5\text{-F}_2\text{O}_4$ and the breakdown of beryl. *Econ. Geol.*, 70: 1279-1292.

Grew, E. S. & Hazen, R-M. (2014) Beryllium mineral evolution. *American Mineralogist*, 99: 999-1021.

Gustafsson, L & Otter, B. (1991a) Mineralforekomster i Stockholmstrakten. *Stein*, 18 (2): 41-49.

Gustafsson, L & Otter, B. (1991b) Mineralforekomster i Stockholmstrakten. *Stein*, 18 (4): 4-12.

Lahti, S. (1981) On the granitic pegmatites of the Eräjärvi area in Orivesi, southern Finland. *Bull. Geol. Surv. Finland*, 314.

Kristiansen, R. (1972) Contribution to the mineralogy of the Li-pegmatite at Ågskaret, Holandsfjord. *Interne notater, Min.-Geol. museum, UiO* : 38-39.

Kristiansen, R. (1993) To nye mineraler for Norge – manganokolumbitt og hingganitt-(Yb). *Stein*, 21 (2): 88-93.

Kristiansen, R. (1998) Høydalen litium-pegmatitt, Tørdal i Telemark. *Stein*, 25 (4), 21-30.

Kristiansen, R. (2008) Nye mineralfunn i Norge. *Stein*, 35 (1): 17-21.

Kristiansen, R. (2014 a). Evolusjon av Berylliummineraler. Norsk oversettelse fra Grew & Hazen 2013. *Stein* 41 (3): 4- 20.

Kristiansen, R. (2014 b). Nye mineralfunn fra Herrebøkasa, Aspedammen, Østfold. *Stein*, 41(3): 30-33.

Nysten, P. & Gustafsson, L. (1993) Beryllium phosphates from the Proterozoic granitic pegmatite at Norrö, southern Stockholm archipelago, Sweden. *Geol Fören. Stocholm Förhand.*, 115, 159-164.

Nysten, P. & Gustafsson (2006) I jakt på sållsynta mineral. *Geologisk Forum*, 13 (49): 22-25.

Oftedal, I. (1950) En litiumførende granittpegmatitt i Nordland. *Norsk Geol. Tidsskr.*, 28: 234-237.

Quensel, P. (1956) The Paragenesis of the Varuräsk Pegmatite. *Arkiv för Mineralogi och Geologi (AMG; no 2: 1-2)* ; 125 sider.

Svensson, D., Hansen, S. & Bovin, J.-O., (2002) Hurlbutite, the first Be mineral from Västanå iron mine, Skåne, Sweden. *Geol Fören. Stocholm Förhand.* 124, 41-43.

Volborth, A. (1954). Phosphatminerale aus dem Lithium-pegmatit von Viitaniemi, Eräjärvi, Zentral-Finnland. *Ann. Acad. Sci. Fennicae, ser.A, III, Geol. Geogr.*, 39 sider

* LCT- er pegmatitter med Lithium, Cæsium og Tantal.
** NYF er pegmatitter med Niob, Yttrium, Fluor.

Minimesse i Sandefjord



Lørdag 2. april kl 10.00-16.00
Arrangeres i Geofreaks sine lokaler på Hågasletta 3.
Stilleauksjon på stuffer og flats.
Servering av kaffe, pølser og lapskaus.
Velkommen!

Det største vulkanutbruddet på Island siden 1783

Av Rune S. Selbekk, Foto: Fredrik Holm

I slutten av august 2014 skjedde det flere geologer på Island hadde ventet på. Bárðarbunga fikk omsider utbrudd etter flere uker med høy jordskjelvaktivitet. Bárðarbunga er det største vulkansystemet på Island og befinner seg under den nordvestlige delen av isbreen Vatnajökull. Bárðarbunga er med sine 2009 høydemeter over havet det nest høyeste fjellet på Island, etter Hvannadalshnjúkur som er det høyeste punktet på den nære naboen Öræfajökull.

Bárðarbunga utgjør det største magma-systemet på Island og befinner seg over en varmestrøm (hot spot) fra jordens indre (mantelen). Bárðarbunga har hatt mange utbrudd, antakelig mer enn 300 i løpet av

bare de siste 10 000 årene. I historisk tid siden år 870 er det kjente utbrudd følgende år: 870, ca. 940, ca. 1080, ca. 1160, 1210, ca. 1270, ca. 1350, ca. 1410, 1477, ca. 1480, 1697, 1702, 1706, 1712, 1716, 1717, 1720, 1726, 1729, 1739, 1750, 1766, 1769, 1797, 1807(?), 1862-64, 1872(?), 1902-03, 1910 og 2014. Spesielt utbruddene i år 870 og 1480 var eksplosive, og produserte store mengder vulkansk aske.

Utbruddet i 2014

Det siste betydelige utbruddet ble innledet med økt jordskjelvaktivitet i selve kraterområdet fra 16. august 2014.



Selve hovedkarateret, hvor lavaen renner ut mot høyre side.

Også på nordsiden utenfor krateret ble det registrert mange jordskjelv. I perioden før utbruddet ble det målt over 1 000 jordskjelv om dagen, hovedsakelig på mellom 7 og 12 kilometers dyp. Dette var begynnelsen til dannelsen av et mer enn 40 km langt sprekkesystem som ble fylt opp med magma. Sprekkesystemet strekker seg fra Bárðarbunga og nordøstover i retning av vulkanen Askja.

Klokken 00.02 den 29. august startet et utbrudd ca. 40 km fra Bárðarbungas krater, på utsiden av breen, i form av en 6-800 meter lang sprekk i et område som ofte omtales som Holuhraun. Dette utbruddet varte bare i ca. fire timer. Men jordskjelvaktiviteten fortsatte, og tidlig om morgenen den 31. august startet et nytt sprekkeutbrudd i det samme området, men denne gang fra en 1,5 km lang sprekk.

I Bárðarbungas kratre har det vært flere kraftige (over styrke 5) jordskjelv. Disse ble ledsaget av en gradvis innsynkning av isens overflate, som er målt til mer enn 28 meter.

Jordskjelvene, samt isens innsynkning, tolkes til å avspeile en pågående langsom kalderakollaps på ca. 0,5 meter pr. dag, som følge av at smeltet steinmasse fra magmakammeret strømmet inn i sprekkesystemet.

Sammensetningen av lavaen er basaltisk med lavasøyler på opptil 60-70 m, og det er ingen nevneverdige mengder aske fra utbruddet. Så lenge utbruddet ikke forflytter seg til området i kalderaen, er det ikke fare for store askemengder.

Farlige gasser, lava og klima

Utbruddet førte med seg mye vanndamp, CO₂, svovel, klor og fluorrike gasser. Det er beregnet at det kom ut 35 000 tonn med svovelholdige gasser (SO₂) hver dag under deler av utbruddet. Til sammenligning er Norges utslipp ca. 17 000 tonn i året. Vulkanen avgasser 3-4 ganger Europas industriutslipp av svovel daglig. Totalt i



En del av lavaen som strømmer nedover lavafeltet.

løpet av de 6 månedene utbruddet varte er det blitt beregnet at vulkanen har gitt fra seg 11 millioner tonn SO₂, 6,5 millioner tonn CO₂ og 110 000 tonn HCl, alt i gassform.

Under utbruddet var svovelkonsentrasjonene så høye at den islandske værvarslinga (<http://www.vedur.is/>) laget egne værmeldinger om hvor de største konsentrasjonene av gasser ville være, og informasjon om i hvilke områder man burde holde seg innendørs med vinduer og ventilasjon stengt. Geologene i felt hadde med seg oksygen i bilen i tilfelle uhell med for store svovelkonsentrasjoner i lufta, samt at de passet på vindretningen under arbeidet.

Gulvet i Bárðarbungas kratre sank inn slik at trykket i utbruddet ble opprettholdt. Målinger indikerer at bunnen av krateret sank med opptil 50 cm om dagen under deler av utbruddet. Totalt er innsynkingen på over 61 meter, noe som tilsvarer et volum på 1,7-1,8 km³. Vulkanologene antar at det i begynnelsen av utbruddet strømmet ut ca. 100-200 m³/s med lava, og at lavaen dekket 1 km² per dag. Ved utbruddets slutt 27/2-2015 dekket lavaen fra utbruddet mer enn 85 km², og mengden lava som har strømmet ut totalt på overflaten er beregnet til 1,4 km³.



Store mengder damp og andre gasser frigjøres i fra den ferske lavaen.

Utbruddet i Bárðarbunga er det største siden Laki-utbruddet i 1783, hvor ca. 14 km³ med lava strømmet ut og dekket ca. 565 km². Dette utbruddet hadde også store mengder svovel og fluorgasser, noe som medførte hungersnød over Island, store deler av Europa og deler av Nord-Afrika. Ca. 25 % av Islands befolkning og over 50 % av husdyra døde av ettervirkningene av dette utbruddet. På verdensbasis så antar en at opptil 6 millioner mennesker døde pga. sult relatert til dette utbruddet. Klimaeffekten av Bárðarbunga-utbruddet gjenstår å se, men enkelte forskere har antydnet at den vil være liten siden utbruddet kom på høst og vinter. Et tilsvarende utbrudd på sen vår-sommer kan ha større innvirkning i forhold til solinnstråling osv. Heldigvis så er verden i dag mye bedre rustet til å takle slike klimavariasjoner enn de var etter Laki-utbruddet.

Det er nå lov å ta seg inn til området rundt lavafeltet, men det er ikke lov å bevege seg inn i selve lavaområdet fra utbruddet. Dette er fordi det fortsatt kommer ut store mengder med giftige gasser inne i lavafeltet. Men om ikke så alt for lenge så blir kanskje forbudet opphevet og det er på tide med en ny tur til Island.

«Geologiens dag» i 5 utgaver på Fosen

Av Arnulv Bergstrøm

2014, to utgaver

Jeg arbeider ved en liten barneskole i Hasselvika på Fosen. I fjor snublet jeg over nettsidene til «Geologiens dag», og oppdaget at skolen vår kanskje kunne arrangere noe lokalt. Særlig ettersom hovedformålet med tiltaket er å skape interesse for geologi blant barn og unge.

Etter sonderinger og kontakt med sentral arrangør der vi ble sterkt oppfordret, fant vi ut at vi ville prøve. Et lite, men positivt kollegium ble med på tanken. Vi havnet like godt på to arrangement med det samme.

Det første på skolen. Vi fordelte elevene på grupper som hadde ulike geologiske stasjoner etter tur. Oppskjæring av kjøtt ved hjelp av flint var en av disse. Ellers steinknusing og skiferdeling, og om fossiler og geologisk alder. Ettersom dette var en åpen skoledag, fikk vi besøk av en naboskole og en del andre gjester. Matpause utendørs med bålpanne. En uhøytidelig geo-quiz avsluttet en fin dag i det fri. Vanskeligere trenger det ikke å være.



GD 2014, ved marmoråra Hysneståa

Geo-vandring

To dager senere - søndag - arrangerte vi geovandring langs en smal marmoråre som går gjennom bygda. Prøveuttak av stein ble foretatt for omkring hundre år siden, men funnet ulønnsomt. Marmorblokker fra dette uttaket finnes brukt bl.a. i utendørs trapper på nedlagte Hysnes fort, som ligger kloss ved åra. Turen gikk via marmortrapper og en del andre geologiske severdigheter og informasjonsposter. Elevene hadde laget laminerte plakater med fakta og geokuriosa fordelt langs ruta.

Vi kunne observere en geologisk grense med aldersforskjell på ca. 1,2 milliarder år. Det samme skillet går rett forbi skolebygningen vår - under asfalten på skolegården der barna leker. 1,2 mrd. år «krysses» mange ganger daglig for å hente en ball, og i all slags lek!

Turen endte i en stor jettegryte som er dannet i den samme marmoråra, et par kilometer lenger inn. Familie-geoquiz ved bålet, like ved jettegryta. Premier? -Stein, så klart!



GD 2015, åpen skole i Hasselvika.

2015, tre utgaver

I etterkant av arrangementene i 2014 ble vi oppfordret til å sende inn foto, og ett av disse ble motiv for årets plakater nasjonalt. Morsom fjær i hatten for en liten arrangør.

Juni 2015 meldte vi oss på igjen, nå med tre arrangement. Fredag, åpen skole. Ganske likt opplegg som året før, men med andre aktiviteter på stasjonene. Bl.a. magnetleting etter mikrometeoritter. Innrykk fra en barnehage denne gang, foreldre og besteforeldre.

Vi fant mange fine ideer til praktiske, anskueliggjørende aktiviteter på nettstedet www.earthlearningidea.com.

Lokalbutikk og steinbrudd

Nytt av året var en geo-stand ved lokalbutikken lørdagen. Et 4,6 meter langt gulv-



GD 2015, geostand på lokalbutikken.



GD 2015, geostand på lokalbutikken.

bord påtegnet geologiske hendelser og delt inn i millimeter pr. millioner år var en effektiv tankevekker for å skape et (litt) begripelig inntrykk av tidsperspektivet i geologien. Polerte steiner og steinsamleresker slo godt an hos besøkende barn. Å oppdage en høy lokal marin grense, forbauset flere voksne: «Hva - har havet gått helt opp til Tjærravatnet?!» (Ca. 150 moh.).

I løpet av fem timer hadde vi folk nesten kontinuerlig inkom. Tresifret besøkstall er bra for et lite sted. Søndag flyttet vi utstilling, infoplakater og materiell fra dagene før opp i et steinbrudd et par mil fra skolen. Her har det i over hundre år blitt tatt ut glimmerskifer. I de beste årene også for eksport til Sverige og kontinentet. Kjent som «Stjørnaskifer» etter området. Svenskene misforsto i sin tid dette navnet og kalte steinen «stjerneskifer».



GD 2015 i et steinbrudd i Fiksdalen.



GD 2015 i et steinbrudd i Fiksdalen.

Takket være en positiv grunneier fikk vi lov til å holde arrangementet i det normalt avstengte steinbruddet. Ca. 70 besøkende la søndagsturen hit. Små og store fikk prøve seg som steinkløyvere. Vi hadde med oss rikelig med plaster hit, men fikk merkelig nok ikke bruk for et eneste.

1x2=5

Hva sitter vi igjen med etter å ha arrangert teknisk sett fem utgaver av geologiens dag på to år? Egentlig bare positive erfaringer. Det krever ikke nødvendigvis så mye for å lage et arrangement, man får ganske stor «kunstnerisk frihet». Kommer man til kort faglig noen ganger, eks. på - «hva slags stein er dette?» - trøster jeg meg med at det viktigste er å bidra til å skape interesse. Og det ser vi tydelige tegn til. Man trenger ikke som oss arrangere to eller tre versjoner – en enkelt utgave er jo vesentlig mer enn ingenting. Synd å se at det finnes fylker med få eller ingen GD-arrangement, attpåtil geologisk spennende områder som Finnmark. Så har vi hatt kjempeflaks med været, det har dessverre litt å si for et

vellykket utendørs arrangement. Oppmøtet har vært godt. Materiellet som sendes ut fra sentralt hold er bra. Plakater, brosjyrer, i år steinsamlingsbokser, ballonger - og tromlede steiner - av 20 ulike typer. Slike fikk vi også i fjor, men årets tildeling var atskillig mer rundhåndet. Steinene er sikkerstikk hos ungene, de elsker dem. Vi delte ut rubbel og bit til barn som gjestet oss.

Elever snakker allerede om - «når vi skal ha geologiens dag neste år...» - som om det var verdens største selvfølge. Og åpenbart noe de ser fram til. Det forbauser meg å se at det omtrent ikke finnes skoler blant arrangørene. Kun oss og en videregående skole i år, så vidt jeg forstår. Vet ikke hvordan det har vært før, men jeg mener dette er et helt logisk arrangement for en skole. Evt. i samarbeid med andre. Ser at seks bibliotek har arrangert GD i 2015. Til lokale steinsamlerklubber, amatørgeologer og andre som måtte vurdere å lage et arrangement – gjør endelig det! Det er mange løsninger på en slik oppgave. Jeg har stor respekt for den kunnskapen som finnes blant landets samlere og amatørgeologer.



GD 2015 i et steinbrudd i Fiksdalen.

Tidsskriftet VARV kan gratis lastes ned

Av Jan Stenløkk

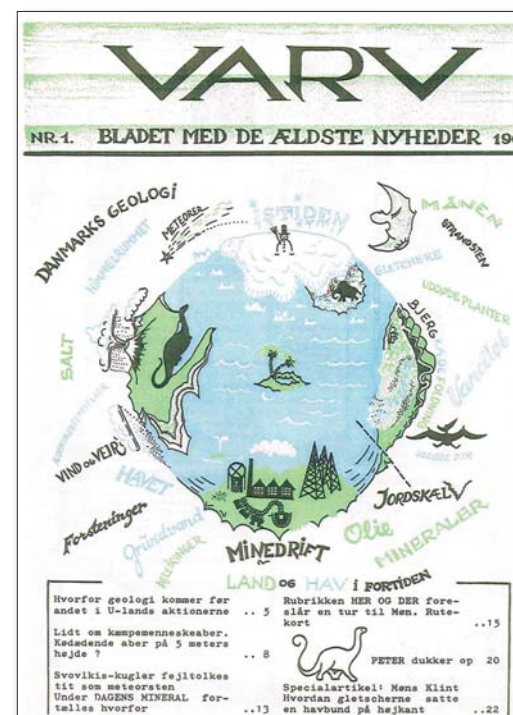
Geologisk museum i København har i en årrekke utgitt det populærvitenskapelige tidsskriftet VARV – «bladet med de ældste nyheder». Første nummer kom i 1964, og det døde en stille død i 2006, altså etter like over 40 år og nesten 200 hefter.

Jeg abonnerte selv i en årrekke på bladet, da det inneholdt mange fine artikler om geologi. Mye fra Danmark og Grønland selvsagt, men også populær informasjon om aktuelle geo-tema.

Det ble også gitt ut noen rene særnummer, som Nordgrønland, Bornholm, klima, Skåne, livet i kritt havet og flere.

Museet har nå besluttet å digitalisere hele serien av VARV og har lagt de gratis tilgjengelig på nettet. Det finnes to pdf-versjoner, men den i lav oppløsning er god nok. Ellers blir det temmelig store filer. Filene er laget slik at de eventuelt kan skrives ut på begge sider av arket, og foldes til et «ekte» VARV, som kom i A5-format. Restopplaget selges forøvrig på Geologisk Museum, men da må man reise til København.

Filene nedlastes ved å gå inn i registret og klikke på det nummer som ønskes, og deretter velge mellom den lille eller den store pdf-utgaven.



Linken er som følger:

<http://geologi.snm.ku.dk/museumsbutik/varv/register/>

Bokanmeldelse!

Av Thor Sørli

FOSSILER OG MINERALER – høydepunkter fra samlingene ved Naturhistorisk museum.

Jørn H. Hurum, Rune Selbekk, Hans Arne Nakrem, Henrik Friis og Øyvind Hammer har ført pennen denne utgivelsen som hyl-ler noen av de flotteste prøvene i samlin-gene til MG. På norsk og engelsk får man dessuten historien bak flere av dem.

I et hendig «coffee table»-format, blir vi tatt med på en fotografisk rundreise i samlingen. Store, gode bilder av Øyvind Thoresen, Hans Arne Nakrem og Per Aas gir oss et innblikk i noen av de skatter som museet skjuler, og Esther van Hulsens sine illustrasjoner er bare flotte. De nesten 170 sidene vies både mineraler og fossiler, og bildene ledsages av informasjon om katalo-gnummer, størrelse og historikk. Tekstsi-dene er skrevet på både norsk og engelsk. Hvorfor ikke sidene med fossilene og mine-ralene har fått den engelske språkdrakten, vet jeg ikke, men kanskje på grunn av at dette er enklere å forstå for det utenland-ske publikum. Antall samlere, profesjonel-

le geologer, biblioteker og institusjoner er ikke overdrevet stort i landet vårt og det er greit å skrive for flere.

Mye god historikk preger starten av boka, der vi får vite at de første prøver som utstil-les i dag, stammer fra Kongsberg Sølvverks Bergseminar, grunnlagt i 1757. Videre til klassiske skikkelser og grunnleggerne av Naturhistorisk museum Jørgen Hiort, Jens Esmark og Morten Thrane Brünnich. Så til byggingen av det nye museet på Tøyen som ble åpnet i 1920, og den videre his-torie fremover. Jeg nevner ikke flere navn knyttet til museet, og som det kan leses om i boken, i frykt for ikke å få med alle sentrale aktører opp gjennom tidene. Les selv!

Det er umulig å skulle plukke ut enkelt-objekter fra dette vell av flotte fossiler og mineraler, så vel norske som utenlandske, men en sak må kommenteres; uten aktiv støtte fra Paleontologisk Museums Venner (PalVenn) og Geologisk Museums Venner (GMV) hadde samlingene vært langt fattigere. Du verden hvilken innsats de to ven-neforeningene har stått for! Du som leser kan også bli medlem!

Samlingshistorikken i slutten av boka er også spennende. Visste du f. eks at museet har en stor samling av mammutstøtten-ner forært av den norske handelsmannen Jonas Lied?

Dette er ei bok for alle som er interessert i vakre mineraler og fossiler. Disse kan be-skues der boka kan kjøpes; på Naturhisto-risk museum i Oslo.

Vel blåst, forfattere, illustratør og fotogra-fer! Dette er ei bok å hygge seg med!

ISDN 7029660051309
Kunstforlaget DGB
Pris: 299.- (+porto)
Bestilles fra: www.palvenn.no



Hermann Otto Fylling 1943-2015

Av Knut Eldjarn

Hermann Otto Fylling døde 9.12.2015 i en alder av 72 år. Han var en ivrig amatørgeolog og en pioner blant norske samlere av mikromineraler.



Hermann ble født og vokste opp i Langevåg i Sula kommune på Sunnmøre. Han ble tidlig nysgjerrig både på natur og teknikk. Etter utdanning som elektroingeniør jobbet han noen år med forskning, men det meste av sitt yrkesaktive liv viet han til undervisning av kommende ingeniører ved Høgskolen i Oslo.

Jeg traff Hermann første gang på 1970-tallet i det gryende steinmiljøet i Oslo. Han var en systematisk samler med et spesielt øye for sjeldne mineraler i små druser og hulrom. Han skaffet seg tidlig et godt stereomikroskop og ble en av de første dedikerte mikrosamlere i Norge. I mange år studerte han alt han kunne finne av druser spesielt i nordmarkitten fra Maridalen til Grorud. Jeg hadde gleden av å samarbeide med ham om en artikkel i NAGS-Nytt i 1982 om drusemineralene fra granitter og syenitter i Oslo-feltet. Han drev også systematisk innsamling på andre lokaliteter i dette området fra Langesundsfjorden til Mjøsa. Han hadde en spesiell interesse for drusemineralene fra ekeritten ved Gjerdingseiva hvor vi hadde vår siste tur sammen for noen få år siden. Han bidro med funn av mange nye mineraler i ulike forekomster og var blant annet med på funnet av det nye mineralet om fikk navnet Kamphaugitt-(Y) fra Hørtekollen. Han var en beskjeden person men delte raust av sin kunnskap og sine funn til andre samlere. Han var med i venneforeningen til geologisk museum og fungerte som revisor i mange år.

Han var perfektjonist i forhold til preparering og montering av sine mineralprøver og skrev artikler til NAGS-Nytt om «micromounting» i 1980. Hermann Fylling har vært en inspirasjon og læremester for andre norske mikrosamlere og vil bli dypt savnet av mange.

Hermann var en friluftsmann og naturelsker som hadde spesiell glede av fjellturer med kona Liv og datteren Ranveig fra sin hytte på Mysusetter. Også i dette området fant han fine mikromineraler. De siste årene var dessverre preget av sykdom og reduserte muligheter til å nyte friluftslivet. Da fant han mye glede i sine mikromineraler og poser med innsamlet drusemateriale som det var vanskelig å kvitte seg med før alle små hulrom var grundig undersøkt. Han hadde også stor glede av sitt barnebarn Sigurd og ville gjerne innvie ham i alle naturens hemmeligheter. Hvis Hermann hadde fått mer tid, kunne han sikkert ha overført mer av sin naturkunnskap og sine interesser til ham. Dessverre ble det ikke slik. Våre tanker går til Hermanns nærmeste familie. Vi lyser fred over hans minne.



Begge foto er lånt av familien.

Kyanitt fra Flora i Selbu

Av Johan Storm Nielsen



Stoffene stammer fra en "ny"forekomst i Flora i Selbu. I realiteten er forekomsten en forlengelse av den velkjente forekomsten som kan betraktes i vegskjæringen som nå er kommet frem i forbindelse med bygging av en ny skogsbilveg øst for Neaelven. Stoffen til venstre er funnet og eies av Christine Svarva Nielsen fra Snåsa. De andre er funnet og eid av undetegnete og er fotografert sammen med mitt barnebarn Harald Svarva Hørstad.

Mineral- och smyckestensmässan i Göteborg

Valhallagatan 3
Valhalla sporthallar

9 april 10- 17 och 10 april 10-16

Entré 50 för vuxna från 16 år, under 7 år gratis

Försäljning av fossil, mineral, smycken och slipmaterial. Du kan också lyssna på geologiska föredrag eller få tips på utflyktsmål eller vinna en sten i vårt lotteri. Välkomna!

Arr. Göteborgs Geologiska Förening, www.geologerna.se



FOSFILER OG MINERALER

Høydepunkter fra samlingene ved Naturhistorisk museum

Jørn H. Hurum | Rune Sobakk | Hans Arne Næverem
Henrik Fris | Øyvind Hanner
Illustrasjoner | Esther van Hilzen
Foto | Øyvind Thoresen | Hans Arne Næverem
Kerstin Sund | Per Aas



MUSEUMSKATALOG

MELLOM STIVE PERMER FINNER DU EN BILDEKAVALKADE OVER FLOTTE FOSSILER OG MINERALER VED NATURHISTORISK MUSEUM OSLO

100 FØRSTEKLASSES FOTO OG TEGNINGER FORDELT PÅ 168 SIDER

HISTORIER ER KNYTTET TIL HVERT AV HØYDEPUNKTENE

MUSEETS HISTORIE

MUSEETS SAMLINGSHISTORIKK

PRIS: 299.- (+ PORTO)

BESTILLING: WWW.PALVENN.NO

SELGES OGSÅ I MUSEUMSBUTIKKEN



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.

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

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 10-19 (17)

Telefon 61 21 14 60

www.FossheimSteinsenter.no
e-post fossst@online.no





BERYLLEN MINERALSENTER

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. Vi sender din bestilling.

20% rabatt til alle med NAGS-kort.

www.beryllen.no
omesar@online.no

*Beryllen mineralsenter, Kile, 4720 Hægeland.
Telefon: 38 15 48 85, Mobil: 99 24 51 00*

STEIN utgis av Norske Amatørgeologers Sammenslutning (NAGS), en paraply-organisasjon for 27 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 Sørli, 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: Trond Lindseth, Rypsveien 2, 3370 Vikersund

Tlf: 99 28 98 28, layout@nags.no

Medarbeider: Jan Strebel, Vestagløtt 5, 1719 Greåker,

Tlf: 922 90 842, jan.strebel@getmail.no

Skribenter i dette nummer:

Arne Brynildsen, Frams vei 11, 3260 Larvik, arne.brynildsen@niv.no

Harald Taagvold, Auneveien 47, 7340 Oppdal, taagvold@oppdal.com

Magne Høyberget, Rennesveien 14, 4513 Mandal, a-rostr@online.no

Anette E. S. Högström, Tromsø Museum, Paleontologi, 9037 Tromsø, anette.hogstrom@uit.no

Jan Ove R. Ebbestad, Evolutionsmuseet, Uppsala Universitet, Norbyvägen 16, SE 752 36 Uppsala, jan-ove.ebbestad@em.uu.se

Lars O Kvamsdal, Tømteveien 102, 2013 Skjetten, k-kvamsd@online.no

Roy Kristiansen, Postboks 32, 1650 Sellebakk, mykosof@online.no

Rune S. Selbekk, Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Boks 1172 Blindern, 0318 Oslo, r.s.selbekk@nhm.uio.no

Arnulv Bergstrøm, Buveien 41, 7112 Hasselvika, arnulv@hotmail.com

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

Thor Sørli, Iddeveien 50, 1769 Halden, kts@halden.net

Knut Eldjarn, Blinken 43, 1349 Rykkinn, k.eldjarn@sero.no

Johan Storm Nielsen, Svarva, 7760 Snåsa, johani@online.no

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 220,-/år. Kan bestilles og innbetales til bankkonto: 2220.16.68887

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

Sverige: Prenumeration 220 SEK. Inbetaling til bankgiro 450-1300.

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

En indeks over artikler i tidligere utgitte utgaver av STEIN (1973 - 2015) er lagt ut på www.nags.net/stein.

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

SAINTE-MARIE AUX-MINES

Alsace - France

JUNE
23 - 26
2016

ORIGINS Stone
and Wine



Mineral & Gem

53rd INTERNATIONAL SHOW

www.sainte-marie-mineral.com

 **CAPITALE**
DE LA MINÉROLOGIE
UNION FRANÇAISE DES MINÉRALOGES - U.F.M.