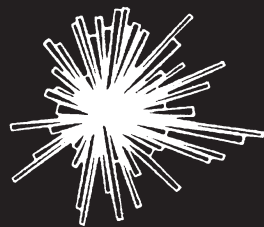
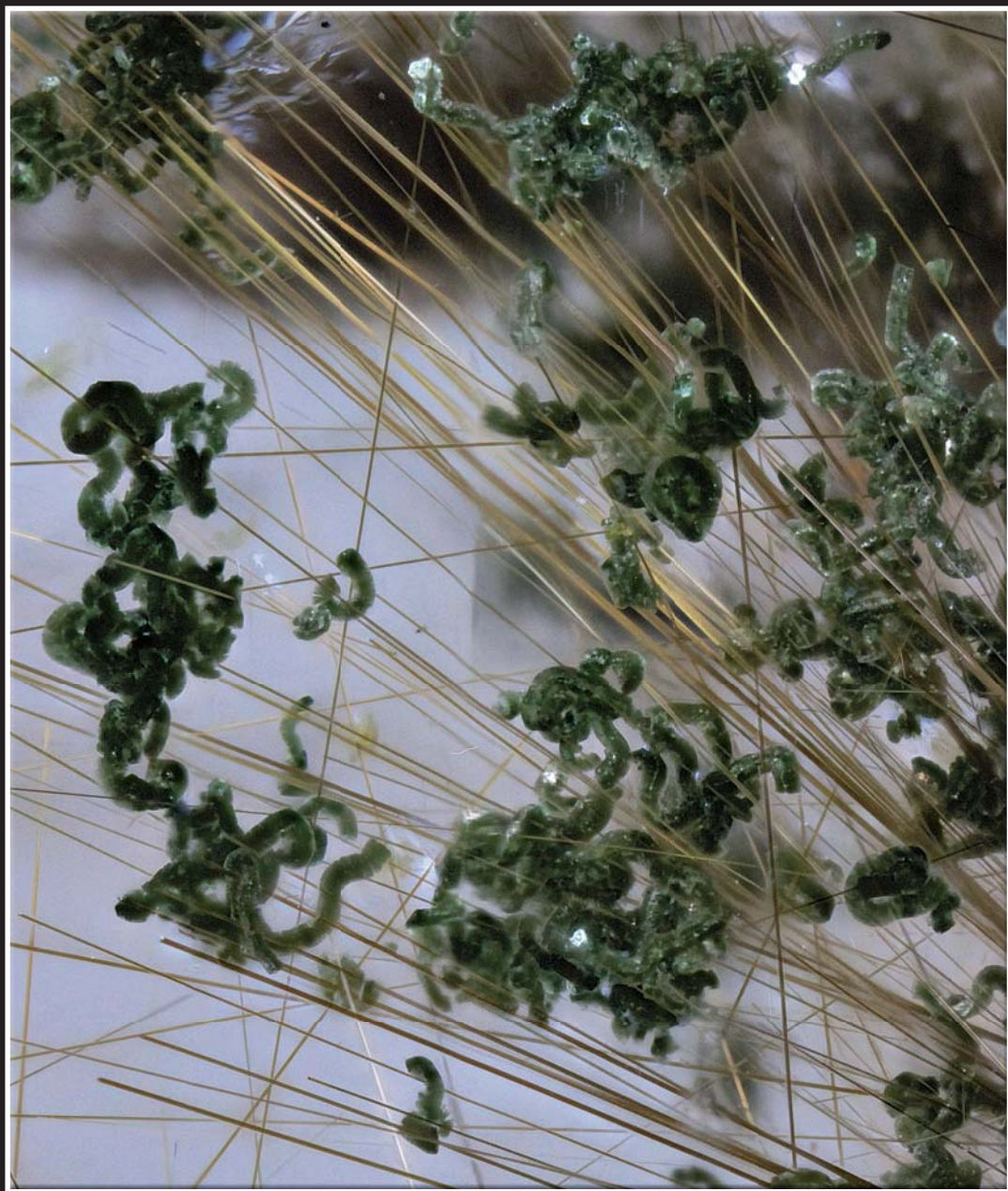


STEIN



MAGASIN FOR POPULÆRGEOLOGI



NR. 3 - 2013

ÅRGANG 40

Innholdsfortegnelse i STEIN nr. 158

- 3 Redaksjonens hjørne
- 4 Noen funn av mineraler i Norge 2012-2013
av Knut Edvard Larsen og Fred Steinar Nordrum
- 14 Gmelinit av Hans Chr. Berntzen
- 16 Saltgruven Wieliczka ved Krakow av Rune S. Selbekk
- 20 Mimetaster - Den mystiske vandrer av Torbjørn Gylt
- 24 Sommertur til Island - for annen gang av Reidun Øien
- 29 Oppdagelsen av nye grunnstoffer fra norske mineraler
av Tom V. Segalstad
- 32 Har du hørt historien om fiskeøglen fra Holzmaden? av Edi Hasic
- 36 Trip Report från Namibia turen 2012 av Lennart Borg
- 44 Aragonitt av Ingulv Burvald

Vi minner om kommende messer/arrangement:

Mossemessa i Øreåshallen, Moss: 27.-29. september
Mineralmesse München: 25.-27. oktober
Mineralmesse Hamburg: 6.-8. desember

Forsidebilde: Kvarts fra Hardangervidda med inneslutninger av kloritt og rutil. Bildet er et utsnitt av krystallen til høyre. Bildebredde på forsiden er ca. 6 mm.

Samling og foto: Egil Hollund.

Redaksjonens hjørne

Stein anmeldt i Prosa.

Tidlig i vår fikk bladet Stein og forfatterne Jørn H. Hurum og Hans Arne Nakrem en flott blomst i form av et meget positivt oppslag i Prosa, litterært tidsskrift for sakprosa.

Markus Lindholm anmeldte der Stein 4/12 (Svalbards fossiler) under tittelen «800 millioner år i et hefte» og sier bl.a dette:

«Om dette heftet fikk lov til å ligge og slenge uten oppsyn i landets klasserom, ville det antagelig bety mer for rekruttering til realfag enn politiske vedtak».

Jørn og Hans Arne får mye honnør for at de publiserer sitt vitenskaplige stoff på en måte som gjør det lettere tilgjengelig for alle. Lindholm sier videre: «Med Stein 4/2012 er det slått en bro tilbake til barndommens foreningsliv, som synliggjør den folkeliggjøringen av vitenskap som kan oppstå nær naivitet og skarpsinn kombineres med amatørers entusiasme.»

Vi føler så avgjort at flere og flere faggeologer gjerne publiserer stoff i Stein på en måte som alle kan forstå, og vi hilser dette selvsagt hjertelig velkommen.

Hva skjedde, Norsk Bergverksmuseum?

Flere av Steins lesere mottok for en tid tilbake en invitasjon fra Norsk Bergverksmuseum der de, sikkert med stor forundring, ble invitert til et foredrag av Marianne Behn om krystallhealing på museet.

Norsk Bergverksmuseum er jo museum med sølvskattene vi er stolte av og som i mange år har vært medarrangør for Mineralsymposiet, så hva er nå dette?

Vi håper at dette var en administrativ glipp, for vi ønsker at museet skal arbeide med geo-faglige emner, gruvehistorikk og en stadig utvidelse av sin flotte mineralsamling, og ikke fri til et nytt publikum ved å være et talerør for healing og alternativ medisin.



Faksimile av anmeldelsen i Prosa.



Noen funn av mineraler i Norge 2012-2013

Av Knut Edvard Larsen og Fred Steinar Nordrum

I det følgende gir vi en oppsummering av en del funn av mineraler i Norge, hovedsakelig gjort av mineralsamlere i perioden 2012-2013. Noen funn, blant disse også flere nye mineraler for Norge, er blitt gjort på tidligere innsamlet materiale. Vi har her kun tatt med de funn som vi er blitt gjort kjent med, og listen er derfor helt sikkert ikke komplett. Det antas at det også er gjort funn vi ikke kjenner til. Funnene er listet opp fylkesvis, sortert etter den enkelte kommune.

OPPLAND

Vestre Slidre

Nøsen: Gjennomskinnelige, mørke, grå-brune, opptil 1 cm store heulandittkrystaller på kvartsmatriks. Krystallene opptre i 6-8 cm lange kamliknende, vifteformede aggregater.

Lunner

Skjerpemyr, Grua: Pyromorfitt er identifisert i materiale innsamlet i 1970-årene (H. Folvik, identifisert ved XRD, in prep., artikkel kommer i STEIN). Dette er første gang pyromorfitt er registrert i Norge. Førstegangsfunn i Norge av alamositt fra Skjerpemyr er også rapportert (Folvik 2012). Mineraliet forekommer som små, langstrakte, klare krystaller sammen med kvarts og blyglans.

BUSKERUD

RV 35. Små grupper av kvarts, variant bergkrystall, er blitt funnet i forbindelse med utbedring av veien mellom Hokksund og Vikersund.

Hurum

Grimsrudbukta: Fenakittkrystaller opptil 1 cm i massiv beryll ble funnet i et miarolittisk hulrum i drammensgranitt i en veiskjæring langs Grimsrudveien. *Lauvåsen:* Funn av små, gjennomsiktige kvartskrystaller med svak gulfarve (citrin), opptil ca. 4 cm lange.

Lier

Lierskogen pukkverk: Små, rosa krystaller av apofyllitt på lysegule, romboedriske kalsittkrystaller (opptil 2 cm).



Rosa apofyllittkrystaller på lysegule kalsittkrystaller, bildebredde 7 cm, fra Lierskogen pukkverk. Samling: Bjarne Grav. Foto: Gunnar Jenssen.

Liertoppen: Wollastonitt og klinozoisitt er bestemt fra tidligere innsamlet materiale.

Drammen

Sataskjerpet, Konnerud: Det er blitt gjort funn av wollastonitt. *E-134:* Mikrokrystaller av bavenitt er påvist i tidligere innsamlet materiale.

Øvre Eiker

Bakstevalsåsen, Gunhildrud: Nordenskiöldin og danalitt er påvist fra amazonittpegmatitten (Sunde et al. 2013). Dana-

litt er tidligere bare beskrevet i Norge fra Høgtuva berylliumforekomst i Rana. Nordenskiöldin er tidligere bare kjent i Norge fra to nefelinsyenittpegmatitter på Arøya i Langesundsfjorden.

ØSTFOLD

Halden

Herrebøkasa: Prøver med opptil 10 mm lange, sennepsgule pseudomorfoser etter et metamikt mineral er blitt samlet inn. Prøvene er visuelt identiske med de som er beskrevet av Raade (1997) som (Nb, Fe)-substituert anatas.

I prøver av omvandlet fluorapatitt innsamlet i 1971 av Roy Kristiansen, er det blitt påvist 2 sekundære fosfatmineraler: rockbridgeitt og iangreyitt. Begge er førstegangsfunn for Norge. Iangreyitt ble førstegangsbeskrevet i 2011 fra USA og fra Tsjeckia (R. Kristiansen, in prep. artikkel kommer i STEIN)

Svingen pukkverk: Det er i vinter blitt innsamlet gode prøver med kvarts, albitt og chalcopyritt fra sprekkesoner i gneis. Noen prøver av kvartskrystaller med inneslutning av chalcopyritt (?), kun visuelt identifisert) er også blitt funnet.

VESTFOLD

Svelvik

Juve pukkverk: En mikrokrystall av bertranditt er innsamlet fra druse i drammensgranitt.

Sande

Sandebukta: Det er gjort funn av mikrokrystaller av albitt og titanitt fra miarolittiske hulrom i drammensgranitt.

Nordre Jarlsberg brygge: Små miarolittiske druser i drammensgranitt bl.a. med mikrokrystaller av sideritt, rutil (nåler), allanitt-(Ce) og sfæriske aggregater (kuler) av rhodokrositt. Rhodokrositt er identifisert ved NMH, Oslo.

Sando pukkverk: Det er gjort mindre funn av krystaller av fluoritt og kalsitt.

Holmestrand

Fjordveien: I forbindelse med anlegg av ny jernbanetrasé er det gjort funn av krystaller av stilbitt og heulanditt i blærerom i B₁-basalt.

Horten

Skoppum: Fra et industriområde, i rhombeporfyrlava, er det rapportert funn av krystaller av fluoritt, kalsitt og laumontitt, samt nåler av et pumpellyittgruppe mineral, foruten magnetitt og hematitt.

Sandefjord

Følgende funn er gjort i syenittpegmatitter relatert til larvikitt:

Sunde Sør, Østerøya: Noen få krystaller av zirconolitt er blitt funnet i en liten, nefelin-førende pegmatittgang lokalisert på en ås vest for Skjellvika.

Vesterøya: En pegmatittgang særlig rik på «månesten» (kryptoperthittisk mikroklin) er oppdaget på østsiden av Vesterøya.

Husefjell, Vesterøya: En prøve med elpiditt er innsamlet fra en pegmatittgang. Mineraliet opptre sammen med ægirin, sort



Ægirinkrystall 8 x 6 cm, nær Folehavna, Sandefjord. Samling: Glen Peder Henriksen. Foto: Knut Edvard Larsen.

amfibol og noe astrofyllitt som masser av lys brune, stenglige, fibrige krystaller.

Nær Folehavna, Vesterøya: I et åpent hulrom i en relativ mineralfattig pegmatittgang ble det funnet en løs, godt utviklet ægirinkrystall på 8 x 6 cm.

Buerskogen, Vesterøya: Krystaller av polyolithionitt opptil 7 x 3 cm store er identifisert fra en pegmatittgang (Identifisert med XRD av A.O.Larsen). Mineralet ble funnet sittende på flatene av feltspatkrystaller i hulrom mellom disse sammen med masser av albitt. I disse massene opptrådte også bl.a. epididymitt, og bastnäsitt-(Ce), pyroklor, ægirin, og zirkon (dipyramidale krystaller).

Larvik

A/S Granit, Tuften, Tvedalen: I februar 2012 ble det gjort funn av prehnitt som opptrådte som sfæriske aggregater innefrosset i matriks (plan 4). I juni 2012 ble det gjort funn av natrolitt med mikrokrytaller av turmalin, og i november 2012 funn av mikrokrytaller av hambergitt.

Det første naturlige hexaniobat er funnet og godkjent av IMA som et nytt mineral (IMA2012-84) på prøver innsamlet i november 2010 (Friis 2012).

Plateformete leukofanittkrystaller opptil 2x3x0,5 cm, gråhvite og gjennomskinnelige er funnet på plan 4. Mineralet opptrer i grupper innvokst i kloritt som relativt lett lot seg spyle bort. Det er en 2. generasjon leukofanitt. I mars 2013 ble det også gjort flere gode funn av chiavennitt.

Et nytt mineral, et berylliumsilikat i zeolittgruppen er blitt godkjent av IMA som nytt mineral fra prøver innsamlet i AS Granit og i Blåfjell, Langangen (IMA2012-039, Grice et al. 2013, se Larsen 2013).

Flere sekundærminerale etter löllingitt har nylig blitt funnet på plan 1 av Peter Andresen og identifisert av A. O. Larsen. Det gjelder yukonitt, philipsbornitt, karibibitt

og pharmacosideritt. De tre førstnevnte er nye for Larvik plutonkompleks og er kort beskrevet av Larsen (2013).

Luinaitt-(OH), et mineral i turmalingruppen, er identifisert fra AS Granit og fra Midtfjellet larvikittbrudd, Vardåsen (Kolitsch et al. 2013).

Almenningen larvikittbrudd, Tvedalen: Små, runde plateformede krystaller og skorpe av Bastnäsitt-(La) er påvist i bittesmå hulrom i schorl. Dette er førstegangsfunn av bastnäsitt-(La) i Norge (Kolitsch et al. 2013).

Skallist larvikittbrudd, Tjølling: I mars 2012 ble melifanitt og et brunt eudialyttgruppemineral samlet inn fra en pegmatittgang. I den samme gang var det også et 15x15 cm stort druserom med analcim omkranset av mikrokrytaller av brunlige heulandittkrystaller.

Bratthagen, Lågendalen, Hedrum: 2 nye mineraler for Norge er blitt identifisert på prøver innsamlet av R. Kristiansen i 1978: Ferri-fluoro-leakeitt, en Li-amfibol er identifisert av R. Oberti. Det opptrer som sennepsgule leker-formede krystaller opptil 10 mm lange. Surkhobitt er påvist i en prøve som 150 x 10 µm store, fargeløse, tynne planker på kupletskitt. Dette er det andre funnet av dette mineralet i verden, tidligere bare er kjent fra Darai-pioz, Tadzhikistan (Kristiansen 2013, Larsen 2013).

TELEMARK

Porsgrunn

Gurpekollen, Eidanger: Prøver av polyolithionitt, löllingitt (med sekundære mineraler), samt mikrokrytaller av heulanditt, apofyllitt og analcim er funnet i det gamle thorittskjerpet.

Saga 1 larvikittbrudd, Mørje: Hydroksylrik guigaitt er identifisert fra tidligere innsamlet materiale fra Saga I og Langangen (Pers. kommentar R. Kristiansen, se også Larsen 2013).

Sagåsen larvikittbrudd, Mørje: En relativt god prøve med tadhikitt-(Ce) ble funnet på en av tippene i juni 2012.

Kjørholt: Kalsitt romboedere med ekstra flater, med inklusjoner av pyrrhotitt og pyritt i den ytre del av krystallene. Druse med noen få spektakulære fantomkrystaller.

Skien

Ramsåskollen: Helvinkrystaller opptil 5 mm på albittkrystaller i hulrom i en nefelinsyenitt-pegmatittgang i basalt. En prøve med stilbitt ble også samlet inn (Identifisert med XRD av A.O.Larsen)

Kragerø

Valberg pukkverk: Flere druser er funnet i løpet av året: En stor, kollapset druse med et stort antall blanke, gjennomsiktige bergkrystaller, romboedriske kalsittkrystaller med frostet overflate og hvite, spisse albittkrystaller. Pene, rene stuffer. Drusa var 2-3 m dyp. En stor 5 m dyp og 2 m bred druse med kollapset tak. I drusa ble det funnet kalsitt-

krystaller, mikro albittkrystaller og chalcopyritt i enkeltkrystaller opptil ca. 1 cm og aggregater av små krystaller.

En meget stor druse med prehnitt sammen med mikro heulandittkrystaller og molybdenitt. I samme druse ble det også funnet milleritt, pyritt, gersdorffitt, erythrin, albitt, kalsitt, kvarts og glimmerkrystaller. I en løs stein ble det funnet en 1,2 cm kubisk galenittkrystall sittende i massiv prehnitt.



Ilmenitt, største krystall 4,7 cm bred, fra Valberg steinbrudd, Kragerø. Samling: Vegard Evja. Foto: Gunnar Jenssen.



Epidot- og albittkrystaller, bildebredde 4 cm, fra Valberg, Kragerø. Samling: Vegard Evja. Foto: Gunnar Jenssen.



Kalsitt, fantomkrystaller, største krystall 5 cm i bred, fra Dalen-Kjørholt kalksteinsgruve, Brevik, Telemark. Samling og foto: Gunnar Jenssen.



Chalcopyrittkrystaller på kalsittkrystaller, største aggregat 2 cm bred, fra Valberg, Kragerø. Samling: Vegard Evja. Foto: Gunnar Jenssen.



Kvartskrystaller, stoff 6 cm høy og 5 cm bred, fra Valberg, Kragerø. Samling Vegard Evja. Foto: Gunnar Jenssen.



Dobbelterminert kvartskrystall, 6 cm lang, fra Valberg, Kragerø. Samling: Vegard Evja. Foto: Gunnar Jenssen.



Kalsittkrystaller på albittkrystaller, bildebredde 8 cm, fra Valberg, Kragerø. Samling: Vegard Evja. Foto: Gunnar Jenssen.



Kalsitt, albitt og kvartskrystaller, bildebredde 7 cm, fra Valberg, Kragerø. Samling: Vegard Evja. Foto: Gunnar Jenssen.



Apatittkrystall, 9 cm lang, i kalsitt fra Valberg, Kragerø. Samling: Vegard Evja. Foto: Gunnar Jenssen.

AUST-AGDER

Risør

Et funn av talkomvandlet hornblende, granater, sort turmalin, apatitt, kalsitt, biotitt og muskovitt er rapportert.

Akland: Fine, skarpkantede cordierittkrystaller ble funnet i en kvartslinse. Både terminerte og dobbelterminerte krystaller opptil 10,6 cm. Krystallene viser en sterk pleokroisme fra blekgul til sterkt blå. Noe svak farge på ytterflatene, men krystaller og stuffer i verdensklasse. Enkelte langstrakte, terminerte rutilkrystaller opptil 5 cm. På noen få prøver er også magnesiodumortieritt blitt observert (Kihle 2013).

Iveland

Solås: Hellanditt-(Y) er identifisert som mikroskopisk inneslutning i granat sammen med gadolinit, «yttrofluoritt» og et mikrolittgruppe mineral (Müller et al. 2012). Hellanditt-(Y) er tidligere ikke rapportert fra Ivelands-pegmatittene.

HORDALAND

Odda

Valldalen: Det er også i år gjort små funn av mikrokrytaller av brookitt, hematitt, adular, albitt og kloritt.

SOGN OG FJORDANE

Jølster

Jølstervann: Opal, epidot, kloritt, albitt, magnetitt og hematitt er rapportert funnet.

Volda

Austeffjorden: En stor druse ble funnet i ny vegskjæring i oktober. Drusa var ca. 5 m dyp og skråttliggende, ca. 1 m diagonalt og opptil 0,6 cm høy. Den inneholdt kvartskrystaller opptil 60 cm lange og 20 cm i diameter, hvite og delvis klare, og delvis dekket med kloritt. De fleste krystallene var brukket og viste gjenvekst på bruddflatene. Store bergartsplater dekket med kloritt og epidotkrystaller var lett å bryte løs fra tak og venstre side. Bunnen av drusa var fylt med kloritt. Epidotkrystallene opptil 3 cm, mange dekket med kloritt. Noen meget fine stuffer. For øvrig ble det funnet gul titanitt, blekgul apatitt, pyritt og heulanditt.



Torgeir T. Garmo i arbeid i drusa i veiskjæring ved Volda (langs veien mot Hornindal).
Foto: Jan Holt.



Kvartskrystall med klorittinneslutninger og med gjenvekst på bruddflater, ca. 10 cm tykk, fra druse i veiskjæring ved Volda.
Samling og foto: Jan Holt.



Epidot med kloritt fra druse i veiskjæring ved Volda, stoff ca. 7 cm.
Samling og foto: Torgeir T. Garmo.

MØRE OG ROMSDAL

Eide

Visnes kalkbrudd: Store uregelmessige, svakt gule, gjennomsiktige kalsittkrystaller ble funnet i en druse. En annen druse med rundete, gjennomskinnelige kalsittkrystaller opptil 6 cm. Noen krystaller viser septerutvikling.

Vanylven

Åheim: Massiv lizarditt er funnet.

Gusdal olivinbrudd: Det er i de siste årene gjort gode funn av fargerike stuffer av bergartene granatperidotitt og eklogitt i dette bruddet, foruten pene stuffer av peridot, kromholdig diopsid og kromholdig klinoklor. En oppsummering av funn gjort fra 1970 til i dag i Åheimområdet er gitt av Garmo (2012).

Averøy

Tunnel Atlanterhavsveien: Små kalsittkrystaller er funnet i utsprengt materiale.

Smøla

Hopen: Blanke, vannklare, gulbrune og røde krystaller av analcim i sprekker og årer. Krystallene var opptil 2 cm store.

SØR-TRØNDELAG

Meråker

Kvernfjellområdet: Et stort antall utvitrete staurolittkrystaller opptil 2,5 cm ble funnet i 800 meters høyde. De opptrådte i korsformede tvillinger. De fleste med en 60 ° vinkel (såkalte Andreaskors, x), men også noen få med en 90 ° vinkel (+).

NORDLAND

Alstad

Det gjøres fortsatt funn av almandinkrystaller i biotittgneis.

Hattfjelldal

Kvartskrystaller blir fortsatt funnet.

Mo i Rana

Storforshei: Turmalinkrystaller, muligens dravitt (?) er rapportert funnet.

Rødøy

Sørkjorden: Det er gjort funn av bl.a. anatas påsittende kvartskrystaller.

Tysfjord

Stetind pegmatitten: Det nye mineralet atelisitt-(Y) er beskrevet fra hulrom i yt-trofluoritt. Mineralet opptrer som en sjeldenhet i opptil 0.3mm store, blekbrune til fargeløse, kortprismatiske krystaller med dipyramidal terminering (Malcherek et al 2012). I tillegg er også 2 nye mineral fra denne granittpegmatitten blitt godkjent av den internasjonale kommisjonen: IMA2012-054 (Bonazzi et al 2012) og Schlüterite-(Y) (Cooper et al 2012).

TROMS

Målselv

Bardufoss: Det er gjort funn av en skapolittkrystall.

Tromsø

Tromsø: Funn av klorozoisitt

FINNMARK

Nordkapp

Honningsvåg: Det er innsamlet prøver av mikrokkrystaller av stilbitt og turmalin.

Skarsvåg, Bratthaugen: Krystaller av sapphirin, sort turmalin, muskovitt og biotitt er innsamlet.

TAKK

En stor takk til de som har bidratt med rapporter og opplysninger: Per Lid Adamsen, Peter Andresen, Svein A. Berge, Vegard Evja, Torgeir T. Garmo, Bjarne Grav, Gunnar Jenssen, Harald Folvik, Jan Kihle, Roy Kristiansen, Harald Kvarsvik, Alf Olav Larsen, og Kåre Stensvold. En takk også til de som har delt foto og opplysninger på Facebookgruppen «Norwegian Rockhound».



Jan Holt i arbeid ved drusa i veiskjæring ved Volda (langs veien mot Hornindal).
Foto: Torgeir T. Garmo.

LITTERATUR

BONAZZI, P., BINDI, L., CHOPIN, C., HUSDAL, T.A. and LEOPORE, G.O. (2013) IMA 2012-054. CNMNC Newsletter No. 15, February 2013, page 4; *Mineralogical Magazine*, **77**, 1-12.

COOPER, M.A., HUSDAL, T., BALL, N., HAWTHORNE, F.C. and ABDU, Y. (2012): Schlüterite-(Y), IMA 2012-015. CNMNC Newsletter No. 13, June 2012, page 816; *Mineralogical Magazine*, **76**, 807-817

GARMO, T. T. (2013): Olivine und Eklogite aus Åheim- und jetzt auch noch Diamanten. *Mineralien Welt*, **24** (2), 81-86

FOLVIK, H. O. (2013): Alamositt fra Skjerpemyr, Grua, Oppland. *Stein* **40** (1), 13

FRIIS, H. (2012): From calcite to the first natural hexaniobate or 350 years of mineral science. *Acta Crystallographica Section A. Foundations of Crystallography*. **A68**, 48 (Abstrakt).

KIHLE, J. B. (2013): World's greatest cordierite find? *Norsk Bergverksmuseum, Skrift* **50**, 59-60.

KOLITSCH, U., ANDRESEN, P., HUSDAL, T.A., ERTL, A., HAUGEN, A., ELLINGSEN, H.V. & LARSEN, A. O. (2013): Tourmaline-group minerals from Norway, part II: Occurrences of luinaite-(OH) in Tvedalen, Larvik and Porsgrunn, and

fluor-liddicoatite, fluor-elbaite and fluor-schorl at Ågskardet, Nordland. *Norsk Bergverksmuseum, Skrift* **50**, 23-41.

KRISTIANSEN, R. (2013): Surkhobitt fra Bratthagen i Lågendalen. *Norsk Bergverksmuseum, Skrift* **50**, 89-92.

LARSEN, A.O. (2013): Contributions to the mineralogy of the syenite pegmatites in the Larvik Plutonic Complex. *Norsk Bergverksmuseum, Skrift* **50**, 101-109.

MALCHEREK, T., MIHAIOVÁ, B., SCHLÜTER, J., HUSDAL, T. (2012): Atelisite-(Y), a new rare earth defect silicate of the KDP structure type. *European Journal of Mineralogy*, **24**, 1053-1060.

MÜLLER, A., KEARSLEY, A., SPRATT, J. and SELTMANN, R. (2012): Petrogenetic implications of magmatic garnet in granitic pegmatites from Southern Norway. *Canadian Mineralogist*. **50**, 1095-1115

RAADE, G. (1997): (Nb,Fe)-substituted anatase from Herrebøkasa, Østfold, Norway. *Norsk Bergverksmuseum Skrift*. **12**, 14-15

SUNDE, J. B. (2013): SUNDE, Ø., SELBEKK, R.S., FRIIS, H. og Andersen, T. (2013) : Bakstevalåsen, en unik Be-Sn-B pegmatitt. *Norsk Bergverksmuseum, Skrift* **50**, 43-48.

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 høysesongen ope kvar dag 10-19 (17)

Telefon 61 21 14 60

www.FossheimSteinsenter.no

e-post fossst@online.no



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

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
- * EKE OG UEKE 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

Gmelinit-Ca fra Blomøy, Øygarden

Av Hans Chr. Berntzen

De første stoffene med gmelinit-Ca (et mineral i zeolittgruppen. Red.anm.) ble funnet allerede i slutten av 1988: De ble funnet under utbyggingen på Kokstad v/Flesland, Bergen. Finneren var Hans Wråmann.

Jeg var også en tur på jakt etter gmeliniten, samme sted og fant den også. En liten forekomst på ca. 10x20 cm, med noen bra stuffer. Det meste var kun massive skorper.

Vi, min fru og jeg bestemte oss for å ta en fisketur til Øygarden en gang på 1990 tallet, det ble lite med fisk. Men det var en enorm steinrøys utskutt og ferdig til inspeksjon. Og den ble grundig sjekket og det ble funnet en stoff med noen gråhvite krystaller ca 1 cm. Dette sammen med epidot og rødlig feltspat, bergarten var en gneis. Men hva dette var, tja si det.

Det var ikke lett å avgjøre. Etter en god del fundering og noen år ble prøven sendt til UiB (Universitetet i Bergen). Det viste seg at det var en prøve med gmelinit-Ca. Men så ulik prøven fra Kokstad, feil farge.



Blomøy. Det skytes på ny.

Dette finner du en rapport om i Stein nr. 2-2002 i artikkelen om nyfunn av Fred Steinar Nordrum, side 9. (feilaktig her omtalt som Sotra. Se også STEIN nr 2-2009, s.13. Red.anm.). Stedet ble besøkt vinteren 2009 av et medlem av BOG, også på fisketur. Men da var all stein fjernet, og han fant et hull med små rødbrune krystaller som viste seg å være gmelinit-Ca. Disse er sjekket av UiO og Alf Olav Larsen.

Jeg har selv hvert flere turer på stedet og funnet små (4-5 cm) stuffer. Det var også store steiner med krystaller som ligger i vei kanten, men er dessverre svært vanskelig å få løs på en fornuftig måte. Siden har vi funnet Gmelinit-Ca på Toftøy, men mindre krystaller. Fargen var den samme som på Blomøy. Det er også rapportert om funn av gmelinit-Ca i Stavanger område. Her opptrer krystaller med en kjerne av gmelinit og chabazitt, og en ytre sone av chabazitt. Chabasitt inderst og Gmelinit ytterst. (Nordrum 2008, Se STEIN 2008 nr 2, s.15). Se for øvrig artikkel i Mineralien Welt nr. 4 – 2011.



Blomøy. Krystaller, vanskelig å få ut noe.



Første stoff med gmelinit-Ca fra Blomøy. Krystallene er ca. 3 mm.



Gmelinit-Ca, Blomøy. Krystallene er ca. 3,5 mm.



Gmelinit-Ca, Blomøy. Krystallene er ca 3,5 mm.



Gmelinit-Ca, Blomøy. Krystallene er 4,5 mm.



Gmelinit, Kokstad. Krystallet i midten er 1 cm.

Saltgruven Wieliczka ved Krakow

Av Rune S. Selbekk

Saltgruven Wieliczka (Kopalnia soli Wieliczka) er en av verdens eldste og mest kjente saltgruver. Gruven ligger i byen Wieliczka 13 kilometer sørøst for Krakow i Polen. I 1978 ble Saltgruven Wieliczka skrevet inn som en av de 12 aller første objekter på UNESCOs liste over verdens kulturarv.

Saltgruven sin historie strekker seg tilbake til 1200 tallet (middelalderen), og Wieliczka er i dag verdens eldste gruve som er i kontinuerlig virksomhet. Den er derfor av historisk betydning, da den gir muligheten til å følge utviklingen innen gruveteknikken i de forskjellige historiske epokene. Fra tidlig av var saltgruvene en av de virkelig lønnsomme industriene i området ved Krakow. Enkelte mener det hele kan sammenliknes med dagens oljeutvinning.

Saltgruven teller 9 nivåer, som strekker seg til 327 meter under jorden. For å komme ned til gruvegangene må en passere 54 avsatser med trapper, men når en skal opp fra gruen så går det heis. Den samlede lengden av ganger utgjør over 300 kilometer, hvor litt over 2,5 kilometer er åpnet for besøkende. Beregninger indikerer at det har blitt tatt ut 7,5 millioner kubikkmeter med stein / salt fra gruvene.



En av de mange gruvegangene støttet opp av tømmer.

Nede i saltgruven finner en mange alter, kapeller, utallige skulpturer og relieffer uthogd i salt. Gruvens hovedattraksjon er den rikt utsmykkede saltkatedralen «St. Kingas kapell» (*Kaplica Świątej Kingi*). Den er i sin helhet hogd ut i salt, og er verdens største underjordiske helligdom, med plass til 500 personer. «St. Kingas kapell» som ble laget mellom 1895 og 1928 er 54 meter lang, 17 meter bred og 12 meter høy. I gruen er det også en rekke innsjøer, og verdens dypest plasserte kurbad.

Wieliczka er kjent for sine lange turisttradisjoner. Det underjordiske saltlandskapet er blitt besøkt gjennom århundrene av mange store personligheter som Nikolaus Kopernikus (astronom 1473-1543), Frédéric Chopin (komponist), Johann Wolfgang von Goethe, Alexander von Humboldt, Dmitrij Mendelejev (periodesystemet), Alexander I, Frans Josef I, Karol Wojtyła (den senere Pave Johannes Paul II), Bill Clinton, flere kongelige og presidenter, og mange andre betydelige personligheter innen kultur og politikk. Over 1 million turister besøker saltgruven årlig. Gruven kjennetegnes av et mikroklima med en temperatur rundt 14°C. På grunn av dette mikroklimaet ble gruen tidligere brukt som rekvalisens for personer med lungesykdommer.



Inngangen til gruen med heistårnet.



«St. Kingas kapell» (*Kaplica Świątej Kingi*).

Gruvegangene går gjennom små og store haller med gallerier fylt av kunst, hogget ut i saltstein. Derfor er også gruvene populære i forbindelser med arrangementer som bryllup, konserter, konferanser og møter i gruvene.



Josef, Maria og Jesusbarnet ute på tur. En av mange bilder med motiv hentet fra Bibelen.

Evaporitt

Saltavleiringen i Wieliczka er en evaporitt, avsetningsbergarter dannet ved inndampning av sjøvann (Dødehavet, Kara Bogas-bukta i Kaspiske hav) eller av en innsjøer (sabkha). Mest sannsynlig fra en innsjø ut i fra mineralogien og den geologiske historien. De vanligste evaporitter består av steinsalt (halitt), kalsalter, gips og anhydritt.

De første mineralene som begynner å felles ved fordampning av sjøvann er karbonater som kalsitt og eventuelt aragonitt. Ved videre fordampning får en avsetning av gips og til slutt avsetning av salter og sulfater som halitt, anhydritt, sylvit osv. Det er påvist over 70 forskjellige mineraler i evaporittiske avsetninger, men kun noen få regnes som bergartsdannende.

De fleste evaporitter er dannet i avsnørte havområder i tider med tørt og varmt



Pave Johannes Paul II i grønnlig salt.

klima, vanlig i enkelte avleiringer fra perm. Evaporitt kan også dannes i dyphavet, spesielt i forbindelse med platebevegelser. Evaporittenes spesielle egenskaper (tette, plastiske og lette) gjør at de kan danne saltdomer (diapirer). Dette har stor betydning for dannelsen av gass- og oljefelter senere, ikke minst i Nordsjøen. Wieliczka saltavleiringer er avsatt i forbindelse med det Karpatiske foldebelte. Saltet er avsatt for ca. 10 millioner år siden og akkumuleres i en innsjø ved siden av et aktivt foldebelte. Saltformasjon ligger over karbonatbergarter i Øvre Schlesien,



En av de mange trappene ned til en av saltsjøene i gruva.

men i Krakow-området ligger saltet over juraske og kritt avsetningsbergarter. Tykkelsen på sekvensen er over 1000 m med evaporitter, leirsteiner og silt avsetninger. Salt delen varierer vanligvis fra 100 m til 300 m tykkelse, men kan stedvis være tykkere på grunn av foldningen.

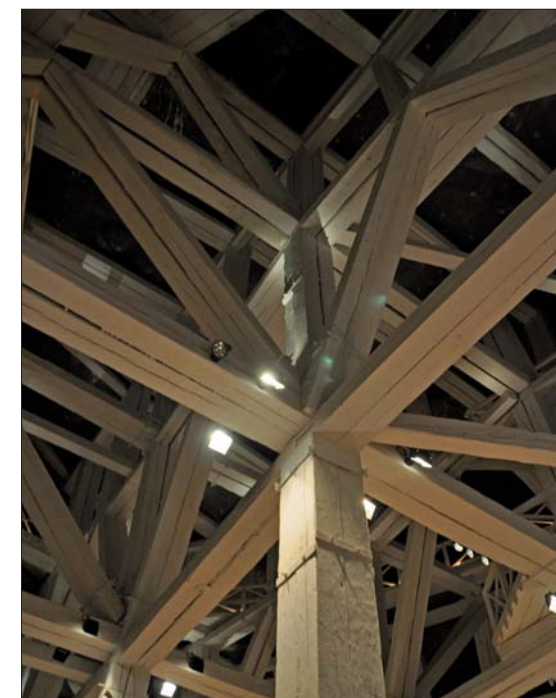
De dypeste saltavleiringer i Wieliczka er lagdelte avsetninger som representerer den sentrale og nordlige del av den opprinnelige saltsjøen. Den nedre delen består av en 10 meter tykk svakt grønnlig salt (Green Salt). Saltet er grovt krystallinsk med krystaller opp til flere centimeter og den grønne farge skyldes små mengder av leirminerale. Dette saltet er antatt å ha krystallisert langsomt i den dypeste delen av innsjøen på 400-500 meters dybde. Over det 'Green Salt' er en enhet av leire inneholdende anhydritt og den såkalte 'Shaft Salt'. The 'Shaft Salt' er en relativt rent salt med en karakteristisk strågul



Deler av utstillingen som viser hvordan driften i saltgruvene foregikk.

farge, og antas å ha blitt dannet i den roligste delen av innsjøen. Den øverste saltdannelse på Wieliczka er kjent som 'Spiza Salt'. Den er opptil 40 m i tykkelse og inneholder "forurensninger" av mudder, leire og er rik på organisk materiale. Denne delen er generelt fint krystallinsk, og en antar at denne sekvensen har krystallisert over kort tid. På toppen av saltavleiringene går de over til saltrike sandsteiner.

Er en først på besøk i Krakow så er det verd å spandere en ½ dag på tur til saltgruvene. En kan velge å ta bussen fra Krakow til Wieliczka, for så å gå opp til gruva. Litt billigere en å ta guidet tur fra Krakow, men prisforskjellen er liten i forhold til å bli med på en organisert tur i små grupper. En slipper å stå i kø, blir delvis fraktet fra dør til dør med mer, er verd 100-150 NOK ekstra. Kan anbefales.



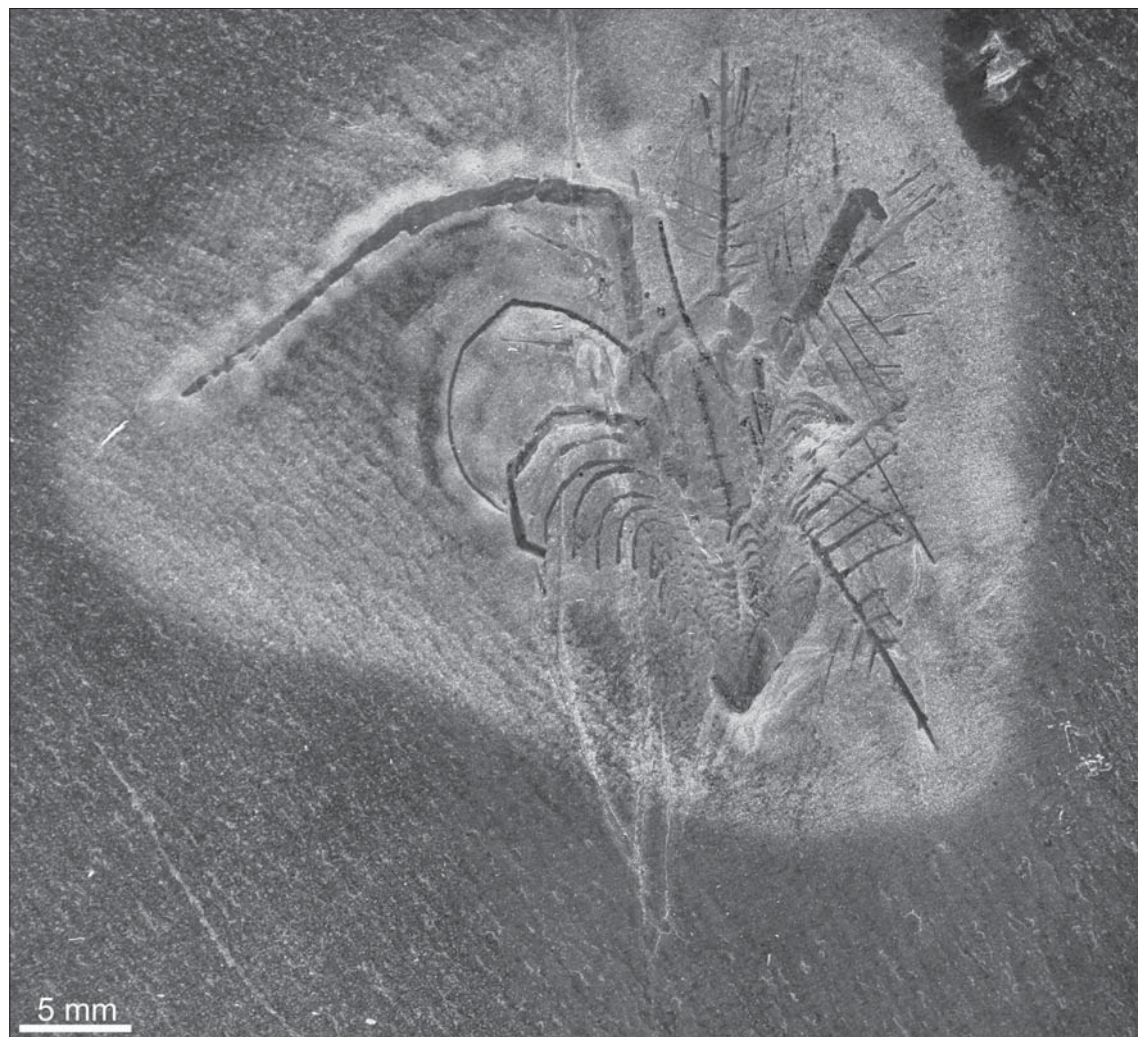
Imponerende trekonstruksjoner for å holde taket oppe i enkelte av de store berghallene.

Mimetaster - Den mystiske vandrer

Av Torbjørn Gylt

Havbunnen er mørk og mudrete. Ut av skyggene kommer en selsom gjeng, sakte vandrende i flokk. Overalt rundt dem kravler og kryper det. Alt fra trilobitter til små flate pansrede fisk lever sine liv her på bunnen. De kan se ut som kreps som har bestemt seg for å bruke sjøstjerner som hjelm, men dette er faktisk en egen mystisk art av leddyr som levde i den geologiske epoken devon, for ca. 400 millioner år siden. De heter *Mimetaster hexagonalis*.

Våre vandrere stanser brått idet en enorm skygge fra en 20 meter lang pansret fisk passerer over dem. I stedet for tenner har den knivskarpe kjeveplater formet som en knipetang, som den bruker til å knuse sitt bytte. De er absolutt ikke på toppen av næringskjeden i denne mystiske verden. Over dem rumler havet dypt og skyggen fra fisken blir liten i forhold til mørket som nå kommer glidende. En stor veltende sky av mudder daler ned og legger seg som et



Figur 1: *Mimetaster hexagonalis*, utstilt i Naturhistorisk museum i Oslo (PMO 222.715).

kvelende teppe over landskapet og alle dets innbyggere. Landskapet blir uhyggelig stille.

Mimetaster hexagonalis

Dette under 10 cm store dyret, er et av de mest spennende funnene fra den tyske Hünsruck-skiferen. Bundenbach, i Hünsruck-området i Tyskland, er et steinbrudd der det har blitt hentet ut skifer til hovedsakelig takteking, antagelig helt tilbake til romersk tid. Den første dokumenterte driften var på 14-hundretallet og det har siden da, med noen unntak, vært kontinuerlig drift frem til moderne tid. Hvorfor ses ikke denne industrien, med sine utgravningsmetoder på som noe negativt? Det er jo lett å tenke seg at store mengder fossiler blir ødelagt i denne prosessen. Grunnen er at mange av disse fossilstedene aldri ville vært funnet om man ikke hadde drevet steinbrudd der. Fossilene er som oftest spredd utover enorme mengder stein som gjør dem vanskelige å finne. En litt spinkel universitetsprofessor med en hakke, vil bruke hundrevis av år på å finne det som et industrielt anlegg vil få til på en uke. Arbeiderne i steinbruddet har i mange tilfeller, opp gjennom årene, lagt fossiler til side etter hvert som de har funnet dem. Derfor kan man si at selv om det ikke er ideelt, er det mye takket være disse anleggene at vi har funnet så mange fossiler som i har.

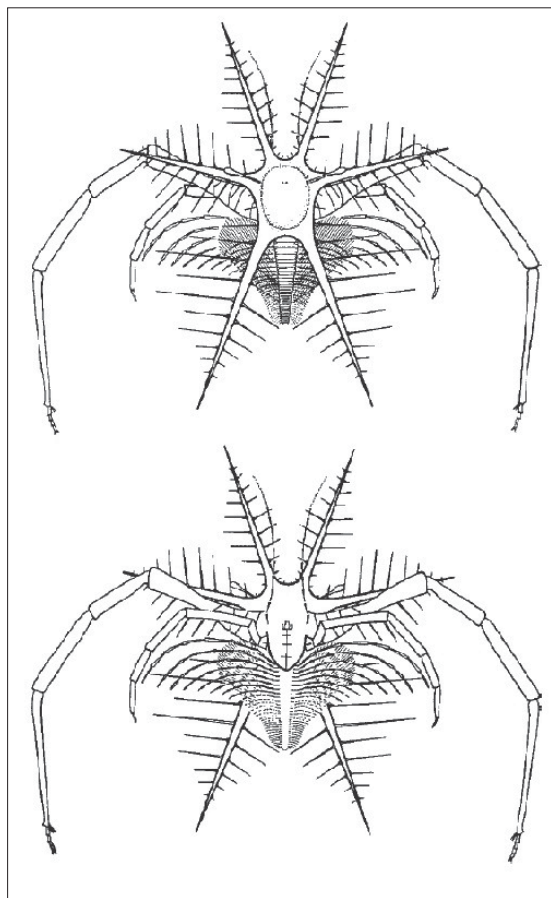
Den første vitenskapelige publiseringen av funn fra steinbruddet, kom ut allerede i 1862 av en mann ved navn Römer. Han illustrerte og beskrev en rekke sjøliljer og sjøstjernelignende dyr. Etter dette har publikasjonene kommet på løpende bånd opp gjennom årene. Dette avtok imidlertid da man sluttet å oppdage nye arter av fossiler, men i all hovedsak bare fant flere av de gamle typene.

Denne kollektive skrivesperren kunne imidlertid Wilhelm Stürmer gjøre noe med. Stürmer var en forsker som jobbet med

radiologi, altså røntgenteknologi, for det tyske selskapet Siemens. Hans interesse for paleontologi skulle vise seg å føre til et gjennombrudd for forskningen på fossiler både fra dette området og mange andre steder. Ved å ta røntgenbilder av fossilene kunne Stürmer avsløre imponerende detaljer ved bløtvevet til organismene fra Hünsruck som man ikke tidligere hadde sett. Dette er nemlig detaljer som meget sjelden blir bevart i fossiler. Regelen er oftest at jo hardere noe er, jo lettere er det å gjøre det til et fossil. Dette skal vi nå gå litt nærmere inn på.

Når et dyr dør, vil det nesten umiddelbart startes en prosess der dyret råtner og brytes ned av andre organismer. De myke delene spises først og de harde delene som tenner, skjelett og skall, blir igjen til sist. Dess raskere noe begravnes i mudder på bunnen av havet og havner i et oksygenfritt miljø, dess fortere stanser denne nedbrytningsprosessen. *Mimetaster* og de andre dyrene på bunnen i Hünsruck-gjørma, må ha blitt begravet fort for at de kunne bli så godt bevart som de er. Den årlige sedimentoppbygningen i området på den tiden, er anslått til å ha vært på ca. 2 mm. Dette er imidlertid neppe nok til å skape den hurtige begravelsen vi ser for oss. Det har derfor blitt foreslått at det med jevne mellomrom skjedde plutselige og kraftige episoder som overrasket og begravde dyrene levende. Dette kan ha skjedd ved at tropiske stormer har dratt med seg store mengder mudder fra andre steder, som så har regnet ned på dyrene våre. I Hünsruck har en rekke omstendigheter sammen skapt sjeldent gode forhold for bevaring av fossiler. Mange av fossilene er bevart som pyritt. Dette krever helt spesielle forhold i mudderet som etter hvert som dyret brytes ned, gjennom en kjemisk prosess, bytter ut vevet med pyritt. Dette materialet er hardt nok til å bevare fossilet for fremtiden.

Kunnskapen om *Mimetaster* er fremdeles for en stor del et tåkete område. Når man først ser på et bilde av *Mimetaster* er



Mimetaster hexagonalis sett ovenfra og nedenfra.

det ikke engang opplagt hvilken vei den beveget seg. Tåken er i midlertid i ferd med å lette på enkelte områder. Basert på nye undersøkelser i 2010, kan man nå med relativt stor sikkerhet si at *Mimetaster* faktisk var et flokkdyr! De levde sammen i større eller mindre grupper. Dette kan man si fordi en stor del av fossilene opptrer sammen med en eller flere andre individer. Ett eksempel er et funn med av en skiferplate med så mange som 23 individer av *Mimetaster hexagonalis*. Dens samliv med andre arter har også blitt mye diskutert, blant annet *Mimetasters* forhold til svamper og tentakulitider. I en studie fant man *tentakulitider*, som er en type bløtdyr med skjell, på 100 av 123 undersøkte individer. Tilnærmet alle *Mimetaster* har også kalsifiserte pigger på ryggskjoldet, som stammer fra svamper.

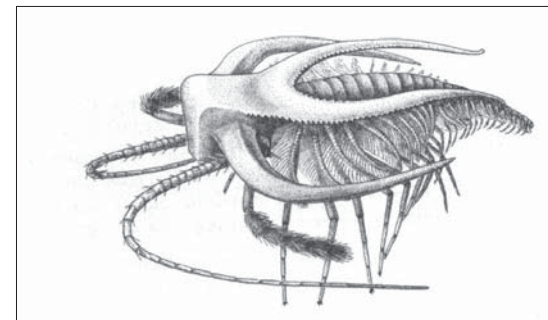
Bakgrunnen for dette samlivet er uvisst, men det er mulig det er snakk om et mutualistisk forhold. Dette tror man i alle fall er tilfellet med svampen. Den er en organisme som filtrerer vann for å få ut næringspartikler. Ved å bo på ryggen av et dyr som beveger seg, vil den både få filtrert mer vann og unngå å bli begravet i mudder. Til gjengjeld kan svampen ha virket som kamuflasje som hjalp den å gå i ett med omgivelsene. For *Mimetaster* kan også de harde piggene til svampen ha vært en ekstra beskyttelse mot fiender som det sikkert var mange av. Man kan se dette også i dag, med blant annet eremittkreps som har giftige anemoner på huset sitt. Det er til og med foreslått at svampens pigger hjalp *Mimetaster* i matopptaket. Piggene kan ha fungert som en sil ved å filtrere ut matpartikler som var for store for *Mimetaster*. Forholdet til *tentakulitidene* er enda mer usikkert. Dette skyldes at vi på tross av kunnskap om at det var tre slekter av *tentakulitider* i havet som en gang var Hünshuck, vet vi lite om deres økologi.

Hvorfor *Mimetaster* levde i flokk er ennå uvisst, men likefullt et meget interessant spørsmål. Kan det ha vært fordi det er trygghet i antall? Et dyr som dette, var neppe i stand til å bevege seg særlig fort bare basert på anatomien. Når man legger til at den trolig levde på mudrete bunnforhold og at den kanskje vandret rundt med en svampfrisyrer som ville gjort Diana Ross misunnelig, bidrar dette til at hastigheten ville gått ytterligere ned. Derfor var det kanskje mye å tjene på å holde seg samlet og trekke sammen til en stor piggete klump om fiender kom.

Noe som det fremdeles krangles om, er både hva og hvordan *Mimetaster* spiste. For det første har man ennå ikke klart å identifisere hva som egentlig er munnen. I de tidligere beskrivelsene av fossilene, ble det såkalte Ventralorganet sett på som munn, men dette har siden blitt kraftig debattert. Det argumenteres blant annet med at man på 123 undersøkte individer, kun fant et tydelig ventralorgan

på seks av dem. Siden det er så mange godt bevarte fossiler av denne arten, burde ventralorganet kommet til syne da det ble tatt røntgenbilde av individene. Det gjør ventralorganet altså ikke, og det konkluderes med at dette organet kun var noe som enkelte individer hadde. Dette er jo helt klart noe som krever videre undersøkelser, da dette for eksempel kan være tegn på evolusjon av nye karaktertrekk gjennom to økoterper av arten. Kanskje kan dette organet til og med ha vært forskjellen på kjønnene, og at arten har en veldig skjev kjønnsfordeling. Den segmenterte kroppen har også blitt foreslått som brukt ved matinntak. Det har blitt foreslått at den kan ha blitt brukt, både som et middel for å fange mat og for å transportere det til en munn.

Så hvor har denne selsomme skapningen sitt opphav? Et hint får vi fra et annet fossilrikt område, denne gangen i Canada, kalt Burgess Shale. Området inneholder fossiler fra kambium, som er betydelig eldre enn Hünshuck fra devon, faktisk over 100 millioner år eldre. Her finner vi en annen spesiell skapning som i likhet med *Mimetaster* er blant de vanligste av fossilene på sitt funnsted. Den er medlem av gruppen *Marrellomorpha*, nemlig *Marrella splendens*. Selv om det lenge har vært diskutert, har det nå blitt slått fast at *Marrella splendens* og *Mimetaster hexagonalis* er søstertaxa på en gren av gruppen *Marrellomorpha*. Det har



Rekonstruksjon av *Marrella splendens*, hentet fra: <http://written-in-stone-seen-through-my-lens.blogspot.no/2011/01/lace-crab.html>.

vært mye diskutert hvor i krepsdyrenes systematikk man skal plassere denne gruppen, men noen analyser tyder nå på at de hører under *Crustaceans* sammen med krabber. Selv om *Mimetaster* trolig ikke er en direkte etterkommer av *Marrella*, kan den fremdeles fortelle oss mye. Studier av *Marrellas* oppbygning bidrar til å forstå *Mimetasters* oppbygning, og hvordan den har blitt som den har blitt.

Selv om stadig flere brikker faller på plass i dette eldgamle puslespillet, skaper dette dyret fortsatt flere spørsmål enn det besvarer. *Mimetaster hexagonalis* vandrer utrøttelig videre innhyllt i tåke.

Videre lesning:

Bergström, J & Hou, X. 2003. Arthropod origins. *Bulletin of Geosciences* 78: 323–334.

Birenheide, R. 1971. Beobachtungen am "Scheinster" *Mimetaster* aus dem Hünshuck-Schiefer. *Senckenbergiana Lethaea* 52: 77–91.

Brett, C. E., Seilacher, A. 1991. Fossil Lagerstätten: a taphonomic consequence of event sedimentation. 283-297. In Einsele, G., Ricken, W., Seilacher, A. (eds.). *Cycles and Events in Stratigraphy*. Springer-Verlag, Berlin, xix + 995 pp.

Briggs, D.E.G., and C. Bartels. 2001. New arthropods from the Lower Devonian Hünshuck Slate (Lower Emsian, Rhenish Massif, western Germany). *Palaeontology* 44: 275–303.

Kühl, G., Rust, J. 2010. Re-investigation of *Mimetaster hexagonalis*: a *marrellomorph* arthropod from the Lower Devonian Hünshuck Slate (Germany). *Paläontol Z* 84: 397-411.

Lehmann, W.M. 1950. *Mimetaster hexagonalis* GÜRICH. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen* 91B: 101–120.

Schram, F.R., Vonk, R. & Hof, C. H. J. 1997. Mazon Creek Cyklopedia. *Journal of Paleontology* 71: 261-285.

Siveter, D.J., R.A. Fortey, M.D. Sutton, D.E.G. Briggs, and D.J. Siveter. 2007. A silurian *marrellomorph* arthropod. *Proceedings of the Royal Society B* 274: 2223–2229.

Sommertur til Island - for annen gang!

Av Reidun Øien, Foto: Per Skrefsrud.

Fra Follo Geologiforening dro 31 personer fra Gardermoen til Keflavik onsdag 20. juni 2012.

Siden vi måtte flytte klokka to timer bakover, ble det en ekstra lang og lys dag. Allerede på Keflavik måtte vi finne fram badetøyet, og bussen tok oss til Blå Lagune, Bláa Lónid. Lagunen har oppstått fra det varme spillvannet fra kraftverket Svartsengi, og det helsebringende vannet er blått pga. bittesmå diatomé – alger.

Vi ble installert på Hotel Reykjavik, og noen av oss gikk deretter på byvandring sammen med guiden vår, Johan Petter Nystuen, og så bl.a. Hallgrímskirkja og det nye Harpa konsertsenter, åpnet i mai 2011.

Torsdag 21. juni

Vi fulgte Vesturlandsvegur 1 nordover gjennom den yngre basalten, til tertiære basalter langs Faxaflói til Borgarnes. Videre til Bifröst, der vi allerede fikk samle stein i en veiskjæring sør for fjellet Baula (Kua). I basaltlavaensåvístore, grønne felt av kloritt og fant mange vakre stuffer! I finværet fikk vi faktisk tatt flotte landskapsbilder fra bussen. Ved Hvammsfjörður dro vi østover for å se på Eiríkstadir i Haukadalen. Her

ryddet Eirik Raude garden sin, med kona Thóðhildr. Vi ble møtt av en velkledd guide, som ga oss Eiríks historie på islandsk, med stor innlevelse! Eirik ble jo lyst fredløs og bosatte seg etter hvert på Grønland.

Vi fikk deler av Laksdölasagaen servert av Nystuen, og hørte om Audr Ketilsdóttir djúpúðga og Gudrun Osvísdóttir. Vi besøkte Laugar, der garden med en varm kilde ble bakteppe for beretninger om en lang rekke drap og kjærlighetstragedier. Vi vandret også opp til korset til Aud på Krosshólar, og besøkte Hvammur, landnámsgarden til Aud, der Snorri Sturlasson ble født i 1179.

Via Borðeyri kom vi omsider fram til Stadarskáli, der vi skulle overnatte. Hotellet lå vakkert i kveldssola.

Fredag 22. juni

Start ved garden Bjarg, barndomshjemmet til Grettir Ásmundarson, som er hovedpersonen i Grettis saga. Det var her hodet til Grettir ble levert foran moren hans, av sønnens morder; en minnestein er reist på berget. Her er hvalskrottfjell med skuringsstriper, isskurt basalt. Vi skulle ta turen rundt Vatnsnes mellom Midfjörður i vest og Húnafljörður i øst. Flere steder så



Eiríkstaðir i Haukadalen Eirik Raudes hjemsted til 985 da han måtte dra til Grønland.



Follo Geologiforening ved basaltsøylene i Kálfsfjörður.

vi avsnørte fjordbotner, estuarier som er blitt dannet av tidevannet, slik at man kan fiske torsk ved flo sjø, og ørret og laks når ferskvann blir liggende på kystsletta.

Hvitserkur er en 15 m. høy erosjonrest av en diabasgang, hvitfargen på serken er fuglemøkk. I Vatnsdalur så vi Vatnshólar, en rekke hauger av stein, grus og sand, avsatt fra et kjempeskred i 1720. Løsmassene seilte på luftputer tvers over dalen, og dekker et område på 4 km². Vi kjørte til Blönduós ved elva Blanda, og kom etter hvert til Kálfsfjörður, med basaltiske lavaer dannet for mellom 3,3 mill. og 0,8 mill. år siden. Værhardt til lå et fiskevær som ble nedlagt omkring 1940. Søylebasaltene her er noen av de flotteste på Island. Men rødnebbterna likte ikke



Søylebasalt i Kálfsfjörður.



Søylebasalt i Kálfsfjörður.

at vi kom på besøk! Ute i Skagafjörður så vi øya Drangey, restene av en 700 000 år gammel vulkan, der fredløse Grettir skjulte seg og ble drept i 1031.

I Laxardalur kikket vi på et askelag i torvmyr, der rhyolittisk aske fra Hekla danner lyse lag. Vi kom til Saudárkrókur, byen var pyntet med blå sløyfer og ballonger, til ære for årets lyseste dag, og vi spiste en god buffé og overnattet på Hotel Miklagardur.

Lørdag 23. juni

Dagens tur skulle ende i Mývatn, den aktive nordlige rift- og vulkanen på Island. Først en tur til bispesetet Hólar, som lå vakkert til i Hjaltdalur. Her var det bispete fra 1096, når det landbrukskole under universitetet i Nord-Island. En vakker, hvit katedral var opprinnelig bygd av rød sandstein fra området. Vi så igjen Drangey, og dessuten vulkanrestene Thordarhöfði og Malmey. Etter en 800 m. lang tunnel kom vi fram til Islands kanskje vakreste by, Siglufjörður, pyntet med blå lupiner. Byen har 1200 innbyggere og ligger under fjellet Hafnarfjall. I 1999 ble det fullført et stort anlegg av jordvoller bak byen, som skjerming mot snøskred. Vi satt i havna i sola og koste oss, før vi dro videre gjennom 2 tunneler til Olafsfjörður. Hrísey ligger i Eyjafjörður utenfor Dalvík, der bor 180 personer fast i en landsby på sørspissen. Vi nærmet oss Akureyri med flyplass, den fjerde største byen på Island. Ferden gikk videre mot Mývatn, forbi



Marit og Áshild på Hólar.



Estuarier i Húnafljörður.

Ljósavatn til Gódafoss, der góden Thorgeirr Thorkelsson skal ha kastet sine gamle gudebilder i fossen i år 1000. Så fikk vi fin utsikt over Mývatn fra vest- og nordsida. Her så vi tydelig lavamarkene fra de store utbruddene i 1724-29. Vi skulle overnatte i Vogar, Vogafjós, i fine hytter og med kafé i fjøset, hos kuene.

Søndag 24. juni

Nå skulle vi utforske lavaområdet rundt Mývatn. Den midtatlantiske ryggen går gjennom området. Her er lavaen ung, de eldste strømmene etter istiden er 6600 år. Vulkanene begynte å røre på seg igjen for 3800 år siden. Pahoehoelavaen har en jevn overflate, men med revner og rifter. Vi inispiserte Grjótagjá, «Steinkløfta», som ble dannet under en ny vulkansk periode for 2800 år siden.

Hverfjalleksplosjonen, en voldsom hydromagmatisk eksplosjon, dannet en svær tefraring, Hverfjall, kraterfjellet.



Hverfjall 2800 år gammel tefraring.

Diameteren oppe på krateret er 1200 m., og vi ruslet stien rundt, 3750 m. Her var det flott utsikt over Mývatn, med bordfjell i horisonten.

Neste lokalitet var Dimmuborgir, en lavaruin, en labyrint dannet av strømmende lava for 2300 år siden. En lavaopphopning formet som en dom, kollapset og skapte underlige former, mens lavamassene strømmet videre ut gjennom Laxardalur.

Mývatnbrannene i 1724-29 var vulkansk aktivitet i Krafla-området. Krafla er en svær sentralvulkan. Vi så på Viti, et tefra-krater, et eksplosjonskrater fylt med vann, og beveget oss så over til de nyeste lavastrømmene i Krafla-kalderaen. Der damper det fortsatt etter utbruddene i 1975-84! Her betraktet vi svart blokklava midt i vakre rød- og grønnfarger, omkranset av gul svovel. Det ble en lang



Pahoehoelava i kraterrekka i Jarðbaðshólar er grensen mellom to kontinenter Europa og Amerika.



Fellesbad ved Kraflakraftverket ved Mývatn.

vandretur i regnværet, før bussen kjørte ned til Námaskard, med fumaroler og solfatareaer, med vanndamp og boblende mudderpotter. Gedigent svovel felles ut ved solfatareaene. Nå var vi møkkete, kalde og slitne, og Jarðbödin lokket, et utendørs badeanlegg, åpnet i 2004. Her reguleres vannet fra 130 grader til 36-40 grader; uønskede bakterier og alger trives ikke i det blå vannet, men vi hadde det godt! Overnatting igjen i Vogafjós.

Mandag 25. juni

Den oppsatte turen sørover mot Askja ble innstilt pga. dårlige fjellveier og mye snø. Vi reiste isteden nordover, i sol mot Dettifoss, litt av tirsdagens rute. Landskapet er ørkenaktig, et tynt morenedekke, tørre breelver, grus og vindblåst sand. Dettifoss er den største fossen i Jökullá á Fjöllum, størst i Europa når det gjelder vannføring. Elva er grå av meget høyt slaminnhold, og danner Nord-Europas største canyon. Vår islandske sjåfør »Röggi«, som var svensk-talende, hadde en overraskelse på lur: Vi skulle besøke hans yndlingsplass: Hljódaklettur. Både Nystuen og resten av flokken fikk «hakaslepp» da den ene utrolige basaltkolossen etter den andre dukket fram langs elva, og sjåføren gikk foran som en stolt gjeter! «Det kommer mera!» Vi fikk servert søylebasalt så det holdt!

Videre mot Oxarfjörður besøkte vi Ásbyrgi, et yndet turområde, der et U-formet gjel ble dannet under det store jökulhlaupet

for 8000 år siden. Så gikk turen til Tjörnes, der vi fikk fin utsikt mot halvøya i øst, en del av den eurasiske platen; vi sto på den nord-amerikanske. Húsavík var herlig i solskinnet! Det er en fiskeby med 2300 innb., med velholdte hus og Islands vakreste trekirke, bygd i 1907. Vi kjørte sørover igjen gjennom Adaldalur, på yngre Laxardalurhraun, tilbake til «månelandskapet» ved Mývatn. Denne gang overnattet vi på Hotel Gigur, med flott utsikt utover vannet og øyene.

Tirsdag 26. juni

Vi skulle nå vestover igjen, langs Nordurlandsvegur 1. Først fikk vi fin innføring i hvordan rotløse kratere ble dannet, ved Skútustadir. Vanndamp slo hull gjennom lavastrømmene i det sumpete landskapet, kraterfeltet her ved Mývatn er spesielt i verden, og fredet. Vi fikk stifte bekjentskap med knotten »Chironomus Islandicus«, som kan være svært så plagsom, men som også gjødsler jorda, når de dør i store mengder!

Turen gikk da mot Ljósavatn, forbi flere felt med små, rotløse kratere. Vi besøkte Thorgeirskirkja, oppført i år 2000, til ære for góden Thorgeir og innføringen av kristendommen i år 1000. Presten Bolli tok imot oss med skjønnsang og kirkekaffe! På Laufás besøkte vi en gard med flotte, gamle torvhus, og nærmet oss så Akureyri; her var det flott utsikt over byen, med de mektige, isbreformede fjellene Tröllaskag i vest, islendingenes jotunheim.



Kyrkja lavaportal i Hljódaklettur.



Lavadom i Hljódaklettur.

Ferden gikk videre gjennom Óxnadalur, der poeten og geologen Jonas Hallgrímsson ble født på garden Hraun i 1807. Fjellene Hraundrangi er taggete, og Islands motstykke til Trolltindane i Romsdalen i Norge.

Vi kjørte over Óxnadalshéidi, sør for Tröllaskagi. Dramatikk oppsto på bussen på vei mot Varmahlid, da en av deltakerne fikk et «grand mal» epilepsi-anfall! Til alt hell hadde vi lege med; ambulanse kom raskt, og etter et lite opphold på sykehuset i Saudárkrókur, kom kameraten vår tilbake til Hotel Varmahlid, der vi overnattet.

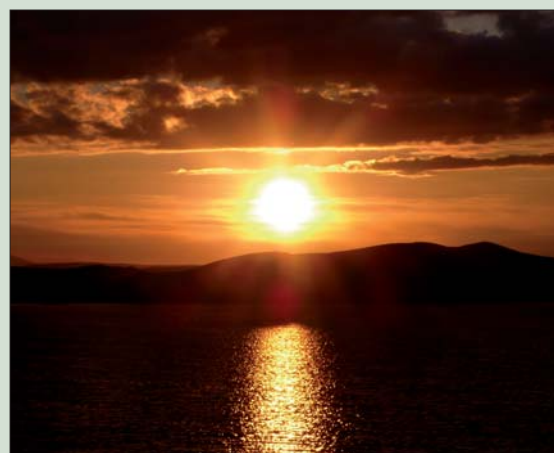
Onsdag 27. juni
I lave tåkeskyer fortsatte vi Nordurlandsvegur 1 vestover; av frykt for dårlige veier ble ikke ruta sydover valgt. Vi kjørte Langidalur tilbake til Blönduós og Stádarskáli, sørover mot Arnarvatnsheidi, der lavastrømmen fylte hele dalbunnen. Her var det fin utsikt mot Langjökull i øst. Vi fant obsidian her, som i 2009! Via hyttefeltet Húsafell fikk vi gjensyn med vakre Hraunfoss, i sol, der grunnvannet renner ut mellom lagene i jordskorpa langs elva Hvítá. Vi dro deretter innom Reykholt, Snorris høvdingsete, der han også ble myrdet i 1241. En statue av Snorri er laget av Gustav Vigeland. Vi så på Snorrilaug og gikk inn i den gamle kirken. Siste stopp på turen var Deildartungahver, Europas største naturlige varmtvannskilde, der temperaturen er 97-100 grader. Her er mange drivhus, og hestene utgjorde et

malerisk syn der de sto i vanndampen i irrgront gress! I finværet fikk vi se Snæfellsjökull i vest, som et farvel fra Island! Siste overnatting ble på Grand Hotel Reykjavík, litt for fint for oss? Det var vindstille og vakkert vær i byen.

Torsdag 28. juni
var det bare å vende nesa mot Keflavík flyplass, mette av inntrykk fra et flott land! Vi så fremdeles Snæfellsjökull!

En stor takk til Johan Petter, for nok en gang å la oss få oppleve øyas geologi og saga!

Vi har fått to store kompendier av Nystuen, med bakgrunnsstoff om Island, den siste spesielt for turen vår. Jeg har brukt denne som kilde for referatet.



Solnedgang over Myvatn.



Nunatakke i Hraundrangi.



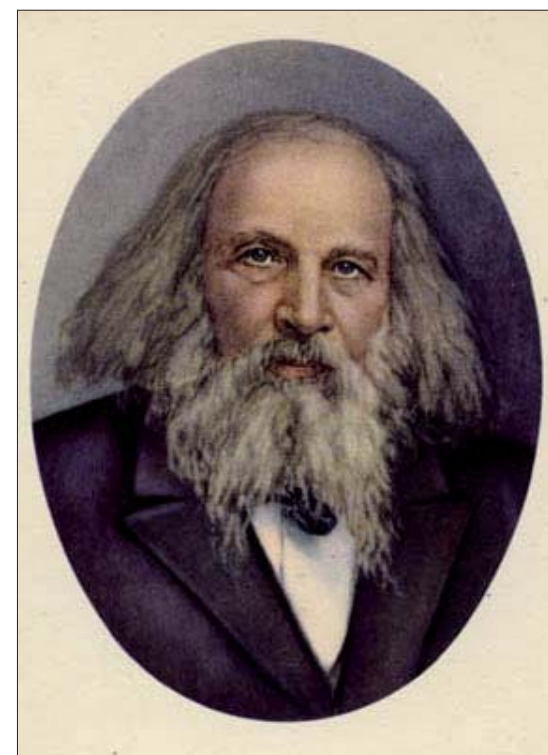
Rotløse kratte ved Myvatn.

Oppdagelsen av nye grunnstoffer fra norske mineraler

Av Tom V. Segalstad

Grunnstoffer er stoffer som ikke kan adskilles i flere stoffer med vanlige kjemiske metoder. Det finnes 92 grunnstoffer som kunne være i Jorden. Imidlertid er noen få av disse grunnstoffene radioaktive med korte halveringstider, slik at vi ikke finner dem bevart i Jorden: For eksempel *technetium* nr. 43 (som bare kan finnes i veldig små konsentrasjoner i fisjonert uranmalm), *prometium* nr. 61, og *francium* nr. 87 (med halveringstid på bare 22 minutter). Vi kan legge til at seks andre grunnstoffer eksisterer, selv om de har relativt korte halveringstider, fordi de hele tiden dannes ved radioaktiv nedbrytning fra andre grunnstoffer.

I 1869 var det kjent 63 grunnstoffer. Den russiske vitenskapsmannen Dimitri



Maleri av den russiske kjemikeren Dimitri Ivanovich Mendeleev, som satte opp det første periodiske system av grunnstoffer.

Ivanovich Mendeleev (1834-1907) fant da på å sette disse grunnstoffene i system etter økende atomvekt. Da han gjorde det, oppdaget han at visse egenskaper for grunnstoffene gjentok seg periodevis. Dermed ordnet han grunnstoffene i grupper. Der han tilsynelatende manglet grunnstoffer, lot han plassen stå åpen, med estimerte egenskaper for de manglende grunnstoffene i hans "periodiske system".

For å starte med oppdagelsen av grunnstoffet **thorium** (grunnstoff nr. 90 i det periodiske system), startet den ved at den svenske kjemikeren Jöns Jakob Berzelius i 1815 fant et sjeldent oksid-mineral i Falun-distriktet i Sverige. Metallet i oksidet kalte han *thorium* etter den norrøne tordenguden. Ti år senere oppdaget Berzelius at metallet han kalte thorium hadde samme egenskaper som yttrium (grunnstoff nr. 39), og derfor ikke var et nytt grunnstoff.

I 1829 analyserte Berzelius et mineral fra Løvøya utenfor Brevik tilsendt fra pastor Hans Morten Thrane Esmark (1801-1882). H.M.T. Esmark var residerende kapellan i Eidanger og Brevik, var 1849-1869 sogneprest i Ramnes, og var sønn av geologen Jens Esmark (1763-1838; Norges første professor i geologi). Mineralet var tungt med svart farge, og pastor Esmark lurte på om mineralet inneholdt grunnstoffet niob. Den høye tettheten gjorde at Berzelius heller antok at mineralet inneholdt grunnstoffet tantal (grunnstoff nr. 73). Men i stedet viste det seg at dette silikat-mineralet inneholdt et nytt grunnstoff. Siden Berzelius øyensynlig likte navnet thorium, og hans første forsøk på å bruke navnet var mislykket, ble navnet trukket frem igjen nå, på grunnstoffet i mineralet fra Løvøya. Mineralet ble senere oppkalt etter grunnstoffet, og fikk navnet thoritt (ThSiO_4).



Thoritt fra Langesundsfjorden. Gitt av Esmark til Naturhistorisk Museums samling.
Foto: Tom V. Segalstad.

Et annet grunnstoff oppdaget fra norske mineraler, er grunnstoffet **scandium** (Sc; nr. 21). Den svenske kjemikeren Lars Fredrik Nilson (1840-1899) ønsket i 1879 å separere sjeldne jordartsgrunnstoffer ("Rare Earth Elements"; REE) fra en prøve av mineralet euxenitt fra Arendal og fra en prøve av mineralet gadolinitt fra Ytterby i Sverige. Imidlertid fant Nilson at ca. 0,5 vekt-% var annerledes enn REE. Et optisk spektrogram viste ukjente linjer, og beregnet atomvekt var betydelig lavere enn for REE. Dette måtte være et nytt grunnstoff!

Egenskapene for dette nye grunnstoffet var meget like de som Mendeleev hadde



Euxenitt fra Aust-Agder. Naturhistorisk Museums utstilling. Foto: Tom V. Segalstad.



En 7 cm lang krystall av scandium-mineralet thortveititt i oligoklas-feltspat matriks fra Ljosland, Aust-Agder, donert i 1914 av Olaus Thortveit til Naturhistorisk Museums samling (katalog nr. 22343). Foto: Tom V. Segalstad.

forutsagt skulle finnes, ti år tidligere. Mendeleev hadde kalt dette "ekabor", fordi grunnstoffet ville stå under grunnstoffet bor i hans periodiske system. Nilson kalte det nye grunnstoffet for **scandium**, oppkalt etter Skandinavia, fordi han bare hadde funnet dette nye grunnstoffet i mineralprøver fra Skandinavia: Norge og Sverige. Nilson publiserte sine funn i 1879 og 1880. Det første egne scandium-mineral ble funnet i Evje i Sør-Norge av Olaus Thortveit i 1903, og senere gitt navnet thortveititt ($\text{Sc}_2\text{Si}_2\text{O}_7$) etter finneren.

Grunnstoffet **hafnium** (Hf; nr. 72) ble oppdaget i zirkon fra Norge og Grønland i 1923 ved Niels Bohrs institutt for teoretisk fysikk ved Universitetet i København.

Oppdagerne var ungarenen Georg von Hevesy og nederlenderen Dirk Coster, som navnga grunnstoffet etter det latinske navnet på København: *Hafnia*. Dette grunnstoffet og dets egenskaper var også forutsagt av Mendeleev i 1869.

I tillegg kan vi nevne at grunnstoffet **thulium** (nr. 69) ble navngitt etter det tidligste navnet for Skandinavia: Thule. Grunnstoffet ble oppdaget av den svenske kjemikeren Per Teodor Cleve (1840-1905) i 1879 i en svart stein (mineralet gadolinitt) funnet i et steinbrudd utenfor byen Ytterby i Sverige. Denne steinen ble grundig analysert gjennom hundre år! Og resultatet ble oppdagelsen av 10 nye grunnstoffer, inkludert thulium og scandium (sistnevnte med delt ære til euxenitt-mineralet fra Norge).

De øvrige 8 grunnstoffene ble bl.a. navngitt etter Ytterby og Stockholm på forskjellige

måter: **Yttrium** (nr. 39; 1794), **terbium** (nr. 65; 1843), **erbi** (nr. 68; 1843), **ytterbium** (nr. 70; 1878), **holmium** (nr. 67; 1878), **gadolinium** (nr. 64; 1886), **dysprosium** (nr. 66; 1886), **lutetium** (nr. 71; 1907).



Europa-kart som viser stedsnavnoppriinnelse til noen grunnstoffer. Kilde: Trapp (2009).

Litteratur:

Marshall, J.L. & Marshall, V.R. 2001: Rediscovery of the elements: Thorium-Løvøya, Langesundsfjord, Norway. The Hexagon, Winter 2001, 70-73.

Ringnes, V. 1989: Origin of the names of chemical elements. Journal of Chemical Education, Vol. 66, No. 9, 731-737.

Segalstad, T.V. 2003: Resources and uses of scandium. In: Raade, G. & Segalstad, T.V. (Eds.): SCANDIUM 2003: An international symposium on the mineralogy and geochemistry of scandium. Abstracts and Proceedings of the Geological Society of Norway, No. 2, 44-47.

Trapp, T. 2009: The Chemical Elements. Their discovery and the origin of their names. Internettartikler: <http://d1068036.site.myhosting.com/Elements/elements.html>



Zirkon-krystall fra Vestfold. Naturhistorisk Museums utstilling. Foto: Tom V. Segalstad.

Har du hørt historien om fiskeøglen fra Holzmaden?

Av Edi Hasic

Mitt navn er Edi Hasic, jeg er student ved Universitetet i Oslo. Akkurat nå holder jeg på med en bachelorgrad i geologi, og i forbindelse med det hadde jeg et fag i høst, GEO3710 - Livets utvikling, som Hans Arne Nakrem og Jørn Hurum sto ansvarlig for. I det faget skrev vi et essay om en fossil som vi selv valgte ut fra Naturhistorisk museum.

I det klare store havet, svømmer *Stenopterygius quadriscissus*, en fiskeøgle. Full av bevegelse koser den seg i havet, mens den er på søken etter noe spise. I dag har det vært dårlig med fangst, noe som har den gjort den utålmodig og frustrert. Plutselig får den øye på et bytte. Langt unna. Rett bak den store gruppen med småfisker. Den stirrer intenst og ser på omgivelsene rundt, før den bestemmer seg for å gå til angrep. Den starter å svømme sakte, og kjenner det varme vannet bevege seg som en strøm på kroppen sin. Så øker den farten. Halefinnen beveger seg fortere og fortere, og for hver svingning blir fiskeøglen mer og mer ivrig. Småfiskene fyker avgårde i frykt, og byttet er sjanseløst. Endelig er det mat!

Introduksjon

Fiskeøglene representerer en gruppe marine reptiler som var dominerende i havene gjennom mesozoikum, for 250 – 65 millioner år siden (Motani 2005). Denne perioden er kanskje mest kjent for dinosaurene, men det er viktig å ikke glemme dyrene i havet, nemlig fiskeøglene. De er særegne for denne perioden, og er også de første fossile reptilene som ble kjent for vitenskapen i begynnelsen av det 19. århundre (Sander 2000). Gjennom deres levetid ble de til ganske dyktige marine rovdyr, og er den første reptile gruppen som utviklet seg for utelukkende å leve i vann (Motani 2005).

Verdenskjent lokalitet

Holzmaden-regionen ligger sør i Tyskland, sørøst for Stuttgart som er den nærmeste storbyen. I området har det vært steinbrudd med uttak av skifer siden 1500-tallet, og er mest kjent i dag for sitt konserverings-Lagerstätte med et innhold av marine reptiler og fisker. Et Lagerstätte er en avsetning med fossiler, mens «konservering» vil si at fossilene er eksepsjonelt godt bevarte (Doyle 1996). Opp gjennom årene har skiferen i hovedsak blitt brukt som en energikilde (oljeskifer), mens i dag er olje og tjære hentet fra skiferen for bruk i farmasi-industrien, men også i spa for de nærliggende spabadene. Hele fossileventyret for dette området begynte i 1862 da en ung herremann ved navn Bernhard Hauff begynte å prøve å trekke ut olje fra skiferen, men i stedet fant en mengde med velbevarte fossiler, inkludert en komplett fiskeøgle med bløtvev som han stilte ut i 1892. Hauff og sønnen hans, Junior, bygget et museum som finnes den dag i dag der alle de fineste fossilene fra denne lokaliteten kan ses (Nudds & Selden 2005).

Holzmaden: Geologi og tafonomi

Skiferen i Holzmaden-regionen er 9 m tykk, og regnes for å være 185 millioner år gammel. Gjennom denne perioden (jura), dannet Europa en øygruppe der øyene var avskilt av grunne, varme havområder som var et resultat av at havet steg opp over områder som tidligere var tørrelagte. Holzmaden-skiferen ble avsatt i et slikt grunt hav, også kalt et epikontinentalt hav. Grunnen til at skiferen er så mørk og grå, kommer av det høye innholdet av organisk materiale (Nudds & Selden 2005). Det er mye organisk materiale i form av hydrokarboner i Holzmaden-skiferen, og dette er bevart på grunn av anoksiske forhold på havbunnen, nemlig forhold uten oksygen. Havet på den tiden



Figur 1: *Stenopterygius quadriscissus*. A 31991, bilde er hentet fra Naturhistorisk museum. Foto: Hans Arne Nakrem.

var veldig næringsrik som åpnet for algeroppblomstringer og som senere ble oppbevart som organisk materiale i bunnslammet. Videre var havbunnen i et miljø med lite energi. Her var det stille vann med ganske svake strømmen, noe som er gode forhold for bevaring av gode fossiler. I skiferen er en god mengde av fossilene ganske flate som kommer av at skiferen har blitt presset sammen. Da organismene døde, sank de ned i bunnen som var ganske myk og gjørmete, noe som skapte en rask begravning. Ved flere anledninger sank undersiden av organismen ned til gjørmen som ga det en form for beskyttelse, men oversiden ble mer utsatt for fysiske påkjenninger og angrep fra åtselere. Dette førte naturligvis til at undersiden er bedre bevart, og det gjør at fossilene blir preparert fra undersiden, og hos fossiler med vev, og da spesielt hos fiskeøglene, er vevet bevart som organisk materiale som er veldig tynt, og er med på å gi et omriss av kroppen til dyret (University of Bristol 2012).

Stenopterygius quadriscissus – Fiskeøglen fra Holzmaden

Dette fantastiske eksemplaret av fiskeøglen *Stenopterygius quadriscissus* fra Holzmaden er utstilt på Naturhistorisk museum (A 31991). Denne fiskeøglen svømte i havene i jura-perioden og med sin 2,40 m lengde var den en av de mest dominerende vesnene i havet, på stadig utkikk etter noe å spise. En kan bare prøve å forestille seg dette dyret i sitt rette element, svømmende i havet. Fiskeøglen

må ha ligget sidelengs på havbunnen alle disse årene etter den døde, loffene både foran ved hodet og nederst i kroppen er tydelige, og kun den ene øyehulen er synlig. Samtidig virker hele skjelettet i god form, noe som kan bety at fiskeøglen ikke ble skadet eller angrepet av andre da den døde i havet. Her er det heller ikke bevart bløtvev som forklarer hvor finnene til fiskeøgla var og ellers hvordan formen på resten av kroppen deres så ut. Av å bare se på fossilet i sin helhet, ser man den lange, flotte ryggvirvelen som går videre til halen, og viser den strømlinjeformede formen. En fryd for øyet, og apropos øyet, fiskeøglen har et ganske så stort øye i forhold til resten av kroppen. Diameteren i dette eksemplaret er på ca. 10 cm. Dette skiller seg ut kraftig fra dagens havlevende dyr. Kanskje det hjalp den til å bli en skremmende skikkelse i havet, for etter min mening er et så stort øye fryktinngytende. Å se noe svømme i havet med et slikt hode, med et unormalt stort øye og en avlang snute som ser veldig spiss ut, virker gruffullt og fælt. Veldig få turte sikkert å yppe seg mot den. Ja, fiskeøglen, var en iøynefallende skapning.

Levemåten i havet

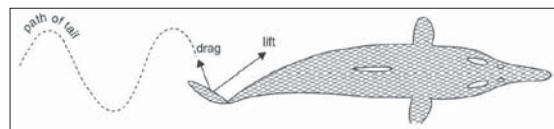
I havet levde fiskeøglene veldig aktivt, på mange måter som hvaler og delfiner i dagens hav, og de levde hele livet sitt i havet. Dagen besto av å fange fisk, blekksprut og noen ganger også mindre type fiskeøgler. Deres avlange snute som inneholdt mange tenner, og fasongen på kroppen deres som viser de som flinke svømmere, tydet på at

en slik meny var hverdagskost. Som rovdyr var de avhengig av rask bevegelse. De må ha levd i havet, ettersom loffene deres er mer som finner, og ryggmargen er så tynn og svak sammensatt at de kunne ikke klare å støtte seg opp og bære vekten deres hvis de hadde klart å komme seg opp på land (Sander 2000).

Måten fiskeøgler svømte på var at de bevegte halefinnen fra side til side, akkurat som tunfisk i dag. Halefinnen var knyttet til haleroten, og forårsaket løft i tillegg til drag når bevegelsen oppsto. Det vil si at halefinnen er i en vinkel i forhold til retningen av halebevegelsen, og fordi vinkelen er liten vil løften som halefinnen ta bli større enn drakraften, og dermed kan fiskeøgla få fremdrift og begynne søken etter mat (se figur 2) (Sander 2000). Ettersom fiskeøglene pustet ved hjelp av lunger, trengte de å foreta regelmessige svømmeturer opp til overflaten for å puste.

En annen ting som er verdt å merke seg når man studerer fossile fiskeøgler, er det store hullet på hodet deres der øyet hadde vært. Det er usedvanlig stort i forhold til resten av kroppen. Hvis øyet virkelig var så stort som plassen tilsier, ville de hatt det største øyet av alle virveldyr (Martill 1996). Vel, de må vel ha hatt fantastisk syn, og det hjelper når du er ute i det store blå og skal jakte på raskbevegende bytte, for en så stor størrelse tyder på at de var ment for å se godt i mørket (Martill 1996).

Den massive størrelsen på øyet deres kan være en kombinasjon av deres behov for å ha stor lysfølsomhet og en god visuell skarphet (Humphries & Ruxton 2002). De forteller også at på grunn av en så stor størrelse på øyene deres, så må de ha vært veldig avhengige av å se godt. Et klart vann der synet ikke stoppet opp bevegelsen deres, kan ha vært mest gunstig for dem (Massare 1988).



Figur 2: En tegning som viser hvordan kraften oppstår når fiskeøglene svømte. Skissen er hentet fra Sander (2000).



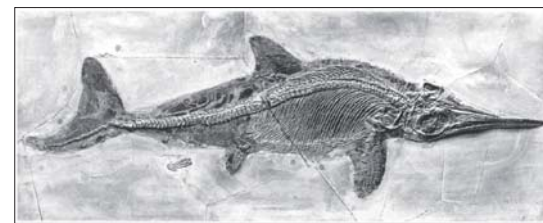
Figur 3: Øyehulen til *Stenopterygius quadriscissus*. A 31991 Bilde er hentet fra Naturhistorisk museum. Foto: Hans Arne Nakrem.

Reproduksjon

Reptiler er det vi kaller amnioter, dyr som føder enten ved å legge egg eller ved å føde levende unger. I visse tilfeller legger reptiler egg på land selv om de lever i havet. Dette var kanskje også tilfellet for fiskeøgler, men ved et punkt under deres evolusjon, da de ble så tilpasset til livet i havet, begynte de å føde levende unger (Maxwell & Caldwell 2003). Funn fra Holzmaden viser gravide fiskeøgler som er grunnlaget for hypotesen om at de føder levende unger (Sander 2000).

Oppsummering

Fiskeøglene er karakterisert av en strømlinjet kropp, en halefinne som er formet som en kurve utover og ryggfinnen (se figur 4). Dette gjør at de ligner på en del av dagens raske svømmere i havet. Derfor antar vi at de også var raske, bevegelige svømmere. Halen og bredden på haleroten kan sammenlignes nærmest med delfiner i dag, bare at fiskeøglene har en vertikal hale som skaper en vertikal svingning, mens delfinene har en horisontal hale. Loffene derimot ble brukt under en mer sakte bevegelse, men også til styring og for å ha en god balanse (Massare 1988).



Figur 4: Et annet fossil eksemplar av en fiskeøgler, her med vev som viser formen på finnene. Bildet er hentet fra Sander 2000.

Referanser

Doyle, P. 1996. "Understanding Fossil – An Introduction to Invertebrate Palaeontology", John Wiley & Sons Ltd, West Sussex, 37.

Humphries, S. & Ruxton, G. D. 2002. "Why did ichthyosaurs have such large eyes?", *The Journal of Experimental Biology*, **205**: 439-441

Martill, D. M. 1996. "Fossils explained 17: Ichthyosaurs". *Geology today*. September-October: 194-196.

Massare, J. 1988. "Swimming capabilities of Mesozoic marine reptiles; implications for method of predation", *Paleobiology*, **14** (2): 187-205

Maxwell E. E. & Caldwell, M. W. 2003. "First record of live birth on Cretaceous ichthyosaurs: closing an 80 million year gap, *Biological Sciences: Proceedings of the Royal Society*, **270**: 104-107

Motani, R. 2005. "Evolution of fish-shaped reptiles (Reptilia: Ichthyopterygia) in their physical environments and constraints", *Annual review of Earth and Planetary Sciences*, **33**: 395-420

Nudds, J. & Selden, P. 2005. "Evolution of Fossil Ecosystems", London, Manson publishing Ltd. 80-81

Sander, P. M. 2000. "Ichthyosauria: their diversity, distribution and phylogeny", *Paläontologische Zeitschrift*, **74**: 1-35

University of Bristol. 2012. "The Posidonienschiefer (Posidonia Oil-Shale)" Hentet fra: <http://palaeo.gly.bris.ac.uk/palaeofiles/lagerstatten/posidonia/index.html>

Geologi og steinindustrimuseum

På Solberg Spinderi utenfor Drammen har Buskerud Geologiforening et Geologi og steinindustrimuseum.

Her kan du se mineraler og fossiler fra nærområdet. Du kan også se bilder og produkter laget med utgangspunkt i lokale tegleverk.

Kontakt Kai Martinsen på telefon: 414 02 948 om du ønsker å besøke museet.


NATURENS MANGFOLD
Mer enn du aner

Ny butikk i Oslo med mineraler, fossiler, meteoritter, utstoppede dyr, tørkede insekter, gevirer, bøker, leker, biologisk og geologisk rekvisita, bruks- og pyntegjenstander.

En annerledes butikk for naturglede, samlerglede og god tid.

Hagegata 1, 0577 OSLO
(på Tøyen, like utenfor Botanisk hage).

www.facebook.com/NaturensMangfoldAs
www.naturensmangfold.no
rune.froyland@naturensmangfold.no
Tlf. 975 11 694

Trip Report från Namibia turen 2012

Av Lennart Borg, Foto: Gunnar Jenssen

Från Arlanda respektive Oslo till Cape Town och mellanlandningar i Istanbul och Johannesburg med Turkish Airline som tillåter 30 kg i väskorna plus hand baggage.

Dag 2-3

Avfärd från Cape Town kl 08.00 i två bilar med tre personer i varje. Vi var: Johannes, Lars och Niels från Norge, Henri och Malcolm från Cape Town och undertecknad Lennart från Sverige. Vi reste 3 timmar norrut till ett stenbrott i Vredendal. Här ser du hela gänget utom Malcolm.

Innan mörkret hade vi funnit våra första bergkristaller med dolomit-, kalsit- och rutil kristaller. Under två dagar hittade vi här mängder av dessa kristaller och de största var cirka 15 cm. Dessa två dagar var de enda under hela turen som vi drabbades av regnskurar.

Våra tankar kretsade kring nästa dag, då vi skulle passera gränsen mot Namibia, och började prata om pass. En av oss hade så klart glömt passet i Cape Town!? Det löstes så att en av sönerna till våra vänner körde upp till oss med motorcykel och vi kunde fortsätta vår resa.



Vredendal stenbrott.



Våra tält i bakgrunden.



Stora och perfekta Floaters.



En kall kväll.

Dag 4

Undertecknad satt i den främsta ledarbilen som var en Landrover Defender 110-94. Den visade sig vara mycket lämplig både i öken och ödemark. Den andra bilen var en stor Isuzu.

Bägge hade var sin stor frysbox och min och Johannes bil hade även en tvättmaskin!? Den bestod av en stor plastbehållare som satt fastskruvad på utsidan längst bak. Varje morgon fylldes den med vatten, kläder och tvättmedel. Efter en dags resande på skumpiga vägar var tvätten klar på kvällen! Morgon temperaturen var 6 grader som snabbt ökade till 43 grader när det var som varmast. Vi såg under resan mängder av djur: babian, cobra, duzzie, eland, öken elefant, får, gemsbock,

get, hök, klippspringer, kudu, mehrkat, puffader, pärlhöns, schakal, springbock, struts, vildhästar, vårtsvin, vävarfåglar, zebra, zebra orm, åsna, örn med flera.

De kristaller vi fann var: amazonit, ametist, azurit, citrin, diopas, dolomit, falköga, fenakit, götit, hyalinopal, jeremejevite, kalcit, kvarts (dolphiné, faire=grå spirit kvarts, fantom, rök, sceleton, septer, window), labradorit, lepidocrosit, limonit, mottramite, petalite, pietersite, pyrop granat, rutil, schattukit, siderit, specularit, stilbit, tantalit, tigeröga, topas, turmalin och wulfenit.

Dag 5-6

Vi tältade hälften av alla övernattningar. Övriga nätter tog vi in på camp sites eller



Skuggan var värdefull.



Många raka grusvägar.



Torra floder.



Ännu en kall afton.

liknande. Denna dag fann vi en kvarts fyndighet i närheten av Solitair med upp till två decimeter långa 7-sidiga s.k. dolphiné tvilling kvartskrystaller.

Vi grävde där i två dagar. Andra morgonen när vi fällde ihop våra tält, drabbades vi av en otrevlig orkanvind. Tre man krävdes för att hålla i ett tält. Bland annat blåste en låda med kristaller utför bergkanten.

Dag 7

Från S. till Walvis Bay och övernattnig i hamnstaden Swakopmund. Vi hade nu rest 200 mil och stora äventyret hade bara börjat. Denna helg besökte vi stadens mineralmuseum och några mineralbutiker och privata mineralsamlare.



En stormig morgon.



Gott varmt kaffe och en frusen svensk.

Dag 8-9

Sovmorgon i Swakopmund varefter vi letade ökenrosor ute vid havet. Startade sedan resan in i ökenlandskapet från Swakopmund till Spitzkoppe och handlade vid vägkanten mot Usakos från 8 st. mineralbord.

Roessing Mountains passerade vi samt Kleine- och Grosse Spitzkoppe som numera är en Nationalpark. I Erongo Mountains fann vi topas- och amazonit kristaller samt en del stuffer med röda pyrop granater i Usakos. Vidare till Karibib. Där vi "överfölls" av lokalbefolkning som ville sälja sina kristaller.



Världens största kvarts kluster.



Akvamariner lottas ut.

Dag 10

Övernattade i ett tyskt hotell och besökte SmallMinersAssociation och föreståndaren George på hans kontor. Av honom köpte vi jeremejevite- och rutil kristaller. Hos en



Köp mina kristaller!



Köp av mej också!



Vi fick bra kroppskontakt.

tysk familj handlade vi mängder av svart turmalin, fluorit och akvamarinkrystaller. Reste vidare till Rubicon Mine och letade efter röd turmalin och petalite varpå vi tog upp en äldre man som visade oss vägen hem till sitt skjul ute i vildmarken i Neu



Local miners.



Zeoliter på gång.



Natrolit och stilbit.

Schwaben. Där handlade vi underbara sceleton röckvarts kluster.

Vid vägkanten hittade vi ett bord med röckvarts med topas- och fenakit kristaller som kommer från Erongo.

Dag 11, 12

Från staden Uis till Goboboseb med 1,8 kg ringtryck. En resa ut i ingenmansland med obefintliga vägar. Den vita familjen där får i genomsnitt var sjätte månad besök av turister som oss själva.

Handlade av Ross och hans fru och dotter samt fick sedan tillåtelse att plocka vad vi kunde finna i deras stora dagbrott och bakgård med underbara ametistkluster.



Många skeleton kvarts.



Helt oskadade.

Dag 13-15

Mot Khorixas och norrut letade vi en hel dag efter vesuvianit som vi tyvärr inte hittade, men vi fann en övergiven fluorit gruva. Besökte Petrified Forest och handlade Tantalite efter vägen till Palmwag. Passerade en gränspost som kontrollerade mul och klövsjuka. Där lämnade vi allt kött vi hade i frysarna, men hämtade det dagen därpå vid återresan söderut.

Dag 16-17

Camp Groothberg där vi letade stilbit och analcim kluster. Palmwag till Warquela (varm pool i öknen). Här kunde vi bada i en varm och skön liten vattensamling bland bergen med rinnande varmt vatten och efter vägen till Sesfontein fann vi natrolit.



Erongo mineraler.



Topas gruvor.

Dag 18

Från Warmquela till dioptas gruvan Camp Aussicht som var vår nordligaste punkt under hela resan. Vi fann här i de stora varphögarna anglesite, barite, dioptas, plancheite, schattukite (brockentite).

Dag 19-21

Lämnade vi Camp Aussicht och for till andra sidan fjället där vi letade efter en äldre övergiven dioptas gruva. Johannes fann här vackra dioptas kristaller. Mötte många Himba kvinnor som var insmorda med röd ockra och vaselin. Vi lyckades värva en av boskapsväktarna att följa med oss i bilen för att visa vägen till gruvan. Där fann Niels en dubbelspetsad bergkristall på 35 kg! Vilken lycka!



Underbara ametist kluster.



Fluorit- på turmalin och akvamarin kristaller.

På väg från Aussicht till Kamanjab i ren vildmark utan vägar - körde vi fast två gånger i torra floder. Vi löste det med att minska lufttrycket i bildäcken till 1,5 kg, varpå vi körde vilse. Det blev mycket sent på natten innan vi rejält skärrade kom fram till en normal grusväg. Det tog oss en hel vilodag för att komma i form igen och att få bort sand och damm ur bilarna.

Dag 22

Från Kamanjab till Outjo och till Pietersite Valey i Ottawi District. Gruvägaren till Pietersiten lät oss plocka var sin famn full av stora stenblock.

Dag 23

Söndag blev vilodag samt ompackning. Det blåste hårt och var snustorrt så vi var



En lycklig kvarts samlare.

nervösa när vi såg en stor präriebrand runt vårt samhälle..

Utrymmet i bilarna började nu bli fullt av stenar varpå vi började fylla frysboxarna med kristaller!!

Dag 24

Från Otjiwarongo till Okoruso fluorit gruva. Tyvärr släpptes vi inte in i gruvan. I stället for vi vidare till Kombat Mine i närheten av Tsumeb. I ett gammalt dagbrott fann vi azurit på specularit, malakit och bornit.

Dag 25-26

Denna dag uppmätte vi resans varmaste dag med 43 grader i Omaruru. Vidare till

huvudstaden Windhoek. Till vår glädje hade Malcolm ringt en vän i Syd Afrika som kom upp till oss med en täckt släpvagn. En resa på cirka 220 mil! Nu kunde vi lasta alla våra stendlådor i släpvagnen. Nästa dag fick vi telefon att släpet hade gått sönder på grund av för tung last!! Omlastning och en extra vilodag när släpet lagades på en verkstad.

Hos Ministry of Mines and Energy fyllde vi i våra exporttillstånd och betalade en skatt för de stenar vi funnit.

Dag 27

Från Windhoek till Rehoboth där vi letade Natrolit i närheten av Hardap Dam och vidare till Marienthal och övernattnig i Ketmanshop.



Här finns det fenakit kristaller.



Giraffer mitt i vår väg/flod.

Dag 28

Vi reste från Keetmanshop söderut och passerade Blue Lace gruvan 8 mil norr om gränsen till Syd Afrika och passerade gränsen vid Noordoewer.

Tanken var att vi skulle resa österut utefter Orange River men vi stannade till hos Swanson i staden Springbokk. Där fyndade vi alla de röda Bergkristaller som vi skulle leta i Pella och Witbank. Våra bilar var nu fyllda igen och vi kunde bara starta hemfärden.

Dag 29-30

Hemresa genom Syd Afrika, uppackning samt besök hos Cape-Town Mineral Club.

Dag 31-41

Turistade vi i Cape Town med bland annat: vinprovningar, besökte grossister och flera medlemmar i mineralklubben, packade om våra stendlådor, kontaktade ett exportbolag och hade en heldag i Cape Point.

En sammanfattning av Namibia är att det är ett land med stora möjligheter att fortfarande göra fina mineral fynd i, med vänlig befolkning och det är ett tryggt land att resa i. Namibia har mycket hög arbetslöshet och landet har 11 officiella språk. Namibia har 1,8 miljoner innevånare och är lika stort som hela Skandinavien.

Ett stort tack till våra värdar Henri och Malcolm!



Diopas-, shattukit- och plancheit.



Mera diopas.



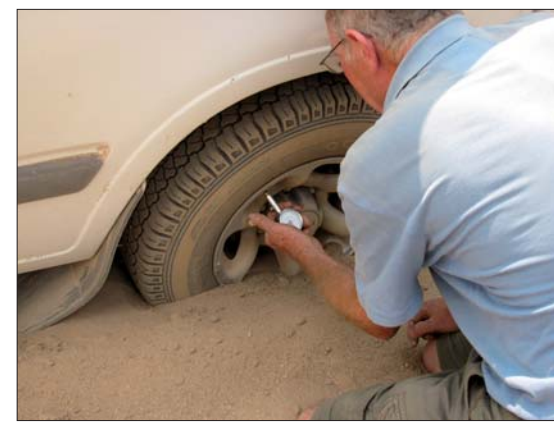
200 km/tim är inte tillåtet.



Varmvatten dusch.



Klättrar över berg.



Och fastnar i sanden.

Aragonitt fra Tuften, Tvedalen.

Av Ingulv Burvald

Tuften, Tvedalen, forsommeren og høsten 2012.

På en av mine regulære turer til dette larvikittbruddet var det ingenting å observere da vandringen begynte nedenfra og oppover. Dvs. at dette tegnet nok til å bli en «normal» tur heller enn at det skulle dukke opp noe.

MEN: Helt oppe på planet under toppflaten av Tuften i en sagflate mot N ble jeg oppmerksom på tre mørke partier som det kunne tenke seg at det var druser bakom. Etter et par minutters søk fant jeg en gammel trestige og tok det øverste og største partiet i nærmere øyensyn. Materialet viste seg å være lett å grave ut og innover bar det. Vel 20-25 cm inne ble det plutselig en åpning og lommelykten viste at dette inntil nå var en uåpnet druse.



De to øvre druser v/stigen etter litt graving.

Over drusene litt til venstre på et skråplan var antagelig også bunnen på en annen druse hvor det syntes mange ganske grovkrystallinske ægirinxl. Samt en liten druse uten noe spesielt innhold (synlig på foto).



Øvre druse etter åpning.

Med god lommelykt viste det seg at drusen like over stigen antagelig var mer enn 3-5 meter innover, 1-2 meter høy og ca. 30 cm bred.

Ved hjelp av teleskoprake kom det ut en mengde nedfalte «plater» med ægirinkrystaller på som hadde sittet på veggene derinne og antagelig kollapset i en geologisk hendelse for lenge siden.

I lyset kunne skimtes en god del med noe sterkt lysende kritthvitt. Da den første av disse kom frem i dagslys, tenkte jeg

aragonitt med en gang. Jeg hadde nemlig sett dette i en annen stor druse med mikroklin mange, mange år tidligere i Tuften.

Aragonitten opptrådte i form av delvis skorpeaktige kuleaggregater, men også nåleformede xl. som satt over et lag med klar opal på den siden av de nedfalte ægirinstuffene som hadde vendt opp i drusen.

Disse sekundære mineralene har vært dannet sent (lenge etter ægirinxl.) ved at vannholdige oppløsninger har sirkulert i drusen i ett bestemt nivå.

Under sortering hjemme fant jeg også en pen hematitt/ilmenittrosett på matriks.



Litt av fangsten før sortering.



Etter sortering. Stuffhøyde 8 cm.

I tillegg er det mye av en sort glimmer (annitt?) på stuffene samt spaltestykker av lilla til klar fluoritt.

Noen uker senere (jeg hadde i grunnen ventet med spenning) så jeg i kikkerten fra stua på Stathelle at det ble sprengt i dette området.

Da gikk turen raskt til Tuften må vite! Men det ble i grunnen lite utbytte, - det så ut som at hele drusepartiet som hadde inneholdt aragonitt, ægirin og opal lå i bunnen av den store knusesalven.

Iløpet av få dager ble all løsmasse transportert bort og pånytt dukket det opp en jordete druse langs en sprekkzone midt i en av sageflatene mot vest.

Til å begynne med, og i det store og hele, så ikke dette ut til å være annet enn et sterkt utlutet parti uten annet enn svart til brunlig jord og sand. Mye mørke manganforbindelser og sterkt nedbrutt fluoritt.

I mangel av andre funn gravde jeg litt i denne massen og etter en stund trillet det frem en mengde større og mindre heksagonale krystaller.

Enkelte av disse var 5-6 cm i diameter og opptil 10-15 cm lange. Alle var meget urene på krystallflatene med belegg av de nevnte mørke forbindelser og annet ukjent materiale.

Men enkelte hadde også gode blanke krystallflater. Krystallene viste en porøs brunlig farge på bruddflatene og de er mest sannsynlig en pseudomorfose etter nefelin mener jeg. Om det i realiteten er et annet mineral vet jeg ikke uten å få utført nærmere analyser.

Lenger ute på liggen viste det seg også en forgrening av samme sprekk(?) i strøkretningen med samme materiale som i veggen.



Liggsprekken med xl til venstre.

Nå er vel ikke slike pseudomorfoser etter nefelin uvanlige i Tuften. Det ble funnet opptil 20 cm dia. og 40 cm lange frittstående grove spreusteinkrystaller nettopp etter nefelin for noen år siden på et lavere plan.

Rene frittstående nefelinkrystaller er mer uvanlig, men er også funnet i nærheten av denne artikkelens funnsted for mange år siden.

Litt lenger ute på dette stedet ble det sprengt en annen stor knusesalve nesten samtidig. Der var det også ganske mye pegmatittmateriale i form av store mengder



Pseudomorfose etter nefelin(?). Xl 6 cm lang.

analcim (kan ofte være ledsagermineral for spennende og sjeldnere mineraler) uten at jeg la merke til noe spesielt, bortsett fra litt chiavenitt og hambergitt. I denne berghaldmassen har det vært en god del samlere etterpå og de kan da selvsagt ha funnet andre ting i tillegg. (Det er også rapportert natrolitt, leucophan og fluorapatitt herfra. Pers. med. S.A.Berge).

De førstnevnte undersøkte drusene ligger på samme plan og like i nærheten av en (for mange år siden) frisk druse med en spesiell paraganese med nettopp skarpe nefelinxl., mikroklinxl., fluoritt og et hittil ukjent metamikt mineral i form av tvillingxl. med et overtrekk av et sekundærmineral.

Med ønsker om god mineraljakt og fine turer til alle leserne!



Ingulv Burvald

STEIN utgis av Norske Amatørgeologers Sammenslutning (NAGS), en paraply-organisasjon for 29 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

Layout-ansvarlig: Trond Lindseth, Rypsveien 2, 3370 Vikersund

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

Økonomi- og abonnentansvarlig: Knut Edvard Larsen, Geminiveien 13, 3213 Sandefjord

Tlf: 96 22 76 34, abonnement@nags.no

Skribenter i dette nummer:

Fred Steinar Nordrum, Steenstrups gate 27, 3616 Kongsberg, fred.steinar@gmail.com

Hans Chr. Berntzen, Tyriveien 21A, 5104 Eidsvåg i Åsane, h-c-btz@online.no

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

Torbjørn Gylt, torbjogy@student.ibv.uio.no

Reidun Øien, Askehaugvn. 52, 1400 Vinterbro, fraroeie@online.no

Tom V. Segalstad, Naturhistorisk Museum, Universitetet i Oslo, Boks 1172 Blindern, 0318 Oslo, t.v.segalstad@nhm.uio.no

Edi Hasic, edih@student.matnat.uio.no

Lennart Borg, Hagvägen 14, 791 43 Falun, Sverige, lennartborg@hem.utf.ors.se

Ingulv Burvald, Idunsvei 2, 3960 Stathelle, iburv@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. Inbetalning til bankgiro 450-1300.

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

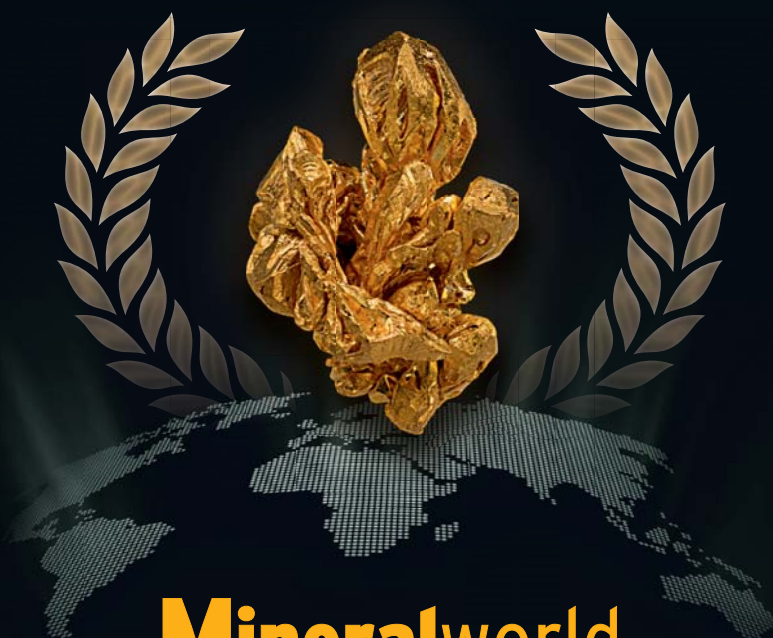
En indeks over artikler i tidligere utgitte utgaver av STEIN (1973 - 2011) er lagt ut på www.nags.net/stein.

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

Visit us
on facebook

For 50 years the place to be!

2013 special exhibition: GOLD



Mineralworld
MUNICH - 50th Jubilee

October 25 – 27, 2013

For fifty years now the Munich Show is Europe's meeting point for the world's best mineral & fossil dealers and collectors. Be part of the 2013 edition! We invite you to celebrate this event with the great special exhibition "GOLD"!

The Munich Show Mineralientage München

World of Minerals, Gems, Jewellery & Fossils



www.munichshow.com

