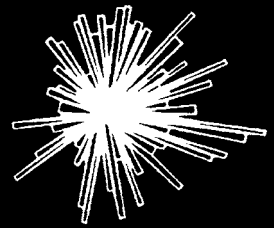


STEIN



MAGASIN FOR POPULÆRGEOLOGI



NR. 2 - 2017

ÅRGANG 44

Innholdsfortegnelse i STEIN nr. 173

- 3 Redaksjonens hjørne
- 4 Mineralene i basaltene i Vestfold *av Knut Edvard Larsen og Stig Larsen*
- 22 Mineralientage München 2016 *av Astrid Haugen*
- 26 Mineralmuseet i Madrid *av Bjarne Grav*
- 28 På leiting etter gammelt marmorbrudd *av Dagfinn Trømborg*
- 32 Minneord om Andreas Corneliussen (1945-2017) *av Ole Fridtjof Frigstad og Alf Olav Larsen*
- 34 Bokanmeldelse: Geologiske turer i Oslo-traktene – en ny bok fra Merethe og Jørn *av Thor Sørli*
- 36 Dødelig vann *av Håkon Muland Kenich og Eirik Aasmo Finne*
- 40 Om å "vasse" i krystaller *av Johan Storm Nielsen*
- 44 Møte med Svalbards fossilselgere *av Jan Stenløkk*

Vi minner om kommende messer/arrangement:

Sainte-Marie-aux-Mines: 22.-25. juni

Steintreff Eidsfoss: 14.-16. juli

Stenmessen i Kopperberg: 29.-30. juli

Mineral, fossil och smyckestensmässan i Kinnekulle: 5.-6. august

Mossemessa, Øreåshallen 22.-24. september

Mineral- och Smyckemässa i Västerås 7.-8. oktober

Mineralientage München: 27.-29. oktober

Mineralien Hamburg: 1.-3. desember

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

Forsidebilde: *Laumontitt xx på prehnitt perimorfose etter laumontitt, 6 cm høy, Løyøyveien, Horten.*

Foto og samling: *Trond Owe Bergstrøm.*

Redaksjonens hjørne

Samlerne som ødelegger for hobbyen.

Det går en grense for hva som er akseptabelt adferd, også når det gjelder steinsamling. Det er vi alle i prinsippet enige om. NAGS har sin æreskodeks, sine samleretiske regler. Samfunnet har sitt lovverk. Dette har vi tidligere skrevet en del om. I denne sammenhengen vil vi nevne en lov vi ikke så ofte har tatt frem i vår sammenheng, men som allikevel er svært relevant: hensynsregelen § 11 i friluftsløven: "Enhver som ferdes eller oppholder seg på annen manns grunn eller på sjøen utenfor, skal opptre hensynsfullt og varsomt for ikke å volde skade eller ulempe for eier, bruker eller andre, eller påføre miljøet skade".

Vi vet at det innad i steinmiljøet dessverre finnes noen enkeltindivider som ikke viser dette hensynet. De ødelegger for fellesskapet, og de setter vår hobby i vanry. Spørsmålet vi som interessefellesskap nå bør stille oss, kanskje mer aktivt enn tidligere, er: Hvordan skal vi forholde oss til individer som ikke bryr seg det minste om regler og lover, hvor profitt og egoisme styrer fremfor vett og solidaritet? Hvordan forholder vi oss til dem i foreningen, på våre arrangementer, i det offentlige rom?

Disse "hensynsløse" finnes dessverre også i andre hobbymiljøer, her er ikke steinmiljøet noe unikt. De er alltid i et svært lite mindretall, men gjør ofte stor skade. Hvordan skal vi innad forholde oss til slik uakseptabel adferd som f.eks. vedkommende som i løpet av kort tid har helt gjennomgravd og endevendt en tipp ved en gruve, tømt den for det som var å finne. Nå kan ikke geologiforeninger og skoler lenger bruke området til ekskursjoner mer. Eller til samleren som besøker en betalingsgruve svært mange ganger, leter og finner, skryter av sine funn på Facebook. Men spør du grunneieren kan han fortelle at vedkommende ikke har betalt for seg, ei heller spurt om lov. Eller til den som i jakten etter flere druser med viten og vilje overskrider grensen til det vernede naturminnet og graver og herjer der. De to siste tilfellene

er klare i henhold til norsk lov. Å si i fra om dette handler ikke om misunnelse fra vår side. Det er tyveri av annen manns eiendom, og kjøpe det er heleri. I det andre tilfellet er det miljøkriminalitet. Uansett hvor flott stuffene er, og hvor mange likes en får på Facebook.

Som fellesskap kan vi sitte og ryste på hodet av disse. Vi kjenner til dem - de er i et svært lite mindretall, men de ødelegger for oss alle. I det ville vesten- vest for loven, ble slike rullet i tjære og fjær. Det ønsker ingen av oss å gjøre, vi ønsker bare at vi og våre etterkommere skal ha mulighet til å dyrke en flott hobby. Og helst uten bråk og krangel. Men nå og da må noe gjøres. Er vedkommende medlem i en forening kan jo foreningen velge å ekskludere medlemmet pga. uakseptabel adferd mht. steinsamling. Utfordringen er at en ekskludering ikke lenger oppleves som en særlig stor sanksjon fra de vi omtaler her. De vil bare fortsette som før. Må derfor neste skritt bli at NAGS, for å verne om hobbyen vår i fremtiden, sammen med grunneier og andre, i konkrete tilfeller går til anmeldelse av vedkommende? Utfordringen til NAGS og de enkelte foreningene er ihvertfall å begynne å diskutere dette mer åpent innad, før andre gjør det utad.

TIL MINNE OM

Einar Mykland,
12.03.1928 - 16.03.2017
(æresmedlem SG)

Jens Andreas Larsen
18.06.1943 - 11.04.2017

Vi lyser fred over deres minne

Mineralene i basaltene i Vestfold

Av Knut Edvard Larsen og Stig Larsen
Foto: Trond Owe Bergstrøm

Innledning

Gode stuffer av prehnitt, gedigent kobber, laumontitt, kalsitt og heulanditt har lenge vært kjent fra B₁-nivåets basalter på Vestfold lavaplatå i den søndre delen av Oslofjorden. Særlig har det i de siste 30 årene vært funnet en rekke nye forekomster, hovedsakelig av amatørgeologer. En oversiktsartikkel over forekomstene og mineralene er tidligere publisert i Larsen & Larsen (2005). Dette er en forkortet og bearbeidet utgave av denne. Dersom

ikke annet er nevnt er fotografiene tatt av Trond Owe Bergstrøm.

Bratte, loddrette opptil 100 m høye fjellvegger er et karakteristisk trekk i landskapet i dag langs Oslofjorden fra Sande i nord til Horten i sør. Disse består hovedsakelig bare av B₁-basalter. Fig 1 viser utbredelsen av B₁-basaltene i de sentrale deler av Vestfold lavaplatå. Forekomstene vi nevner befinner seg i Re, Holmestrand og Horten kommuner.

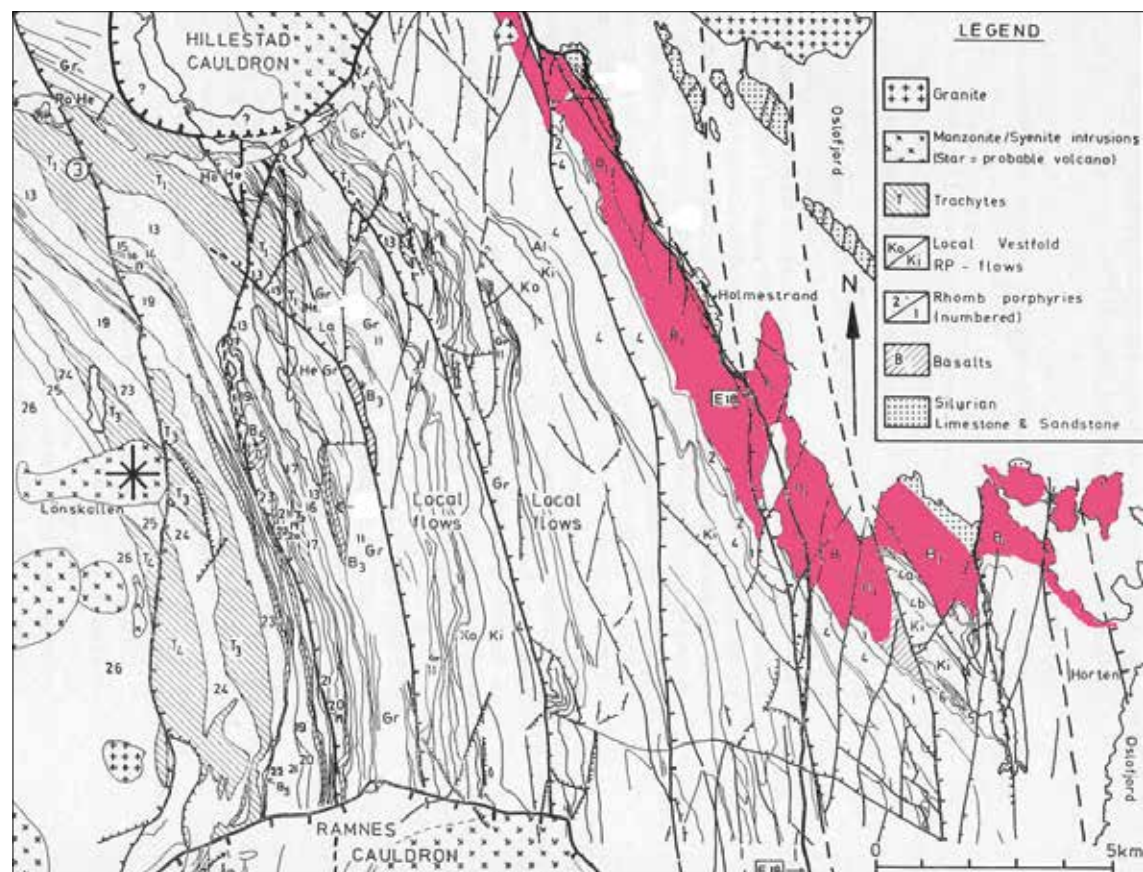


Fig 1 Geologisk kart over sentrale deler av Vestfold lavaplatå. Basaltene er merket med rødt. Etter Oftedahl & Petersen (1978).

Geologi

På slutten av karbon og begynnelsen av perm (297-275 Ma), som resultat av riftdannelse og omfattende vulkansk aktivitet, trengte smeltmasser seg opp fra mantelen og fløt utover som lavastømmer i flere omganger. Disse dannet etter hvert et lavaplatå. B₁-nivået, som utgjør de eldste av disse lavaene, ble avsatt på et peneplan rett over et lag av sedimenter av Asker-gruppen (Oftedahl & Petersen 1978). Nivået har en total tykkelse på 160-90 m og består i dag ved Holmestrand av 27 lavastrømmer og ved Horten av 35-40 lavastrømmer (Tollefsrud 1987, Øverli 1985). Tykkelsen på de enkelte strømmene varierer fra 0,5 til 15 m med et gjennomsnitt på 4-6 m. Detalkartleggingen av de ulike strømmene er foreløpig bare i sin begynnelse. Over B₁-basaltene ble det avsatt en rekke rombeporfyryr bare



Typisk mineralfylt blærerom i basalt, Nordre Kleivan, Holmestrand. Ca. 20 cm i diameter. Foto: KEL.



Den bratte fjellveggen ved Holmestrand består hovedsakelig av basalt. Blærerom sees ofte som hvite flekker i bergarten, se i forkant av bildet. Foto: KEL.

avbrutt av yngre basalter, noen få trakytter og ignimbritter. Etter at basaltene var kommet på plass, under dannelsen av Oslo graben, ble platået brukket opp i et stort antall N-S-gående store forkastninger. Området i dag er derfor oppdelt i blokker som gir en trappeformet profil. Lavaene har et fall på 10-30 grader V-SV. Ganger av diabas, kvartsporfy og rombeporfy kutter også B₁-basaltene. De senere batolitt-intrusjoner i området har også ført til en termal lav metamorfisme av mineralene i basaltene (Weigand 1978). Hydrotermalt dannede mineraler er også avsatt i sprekker og i uregelmessige blærerom. Der er i kalsitt-fylte sprekker og blærerom at de gode stoffene som er avbildet i artikkelen er blitt funnet.

B₁-nivåets basalter

Farge, utseende og innhold varierer mellom de enkelte basaltlavaene. I felt skjeller en mellom basaltene ved å se på om de inneholder store fenokrystaller, enten av pyroksen (=pyroksenbasalt), plagioklas (= plagioklasbasalt) eller uten slike krystaller (= afyrisk basalt). En basalt øverst i lagrekken ved Løvøya og Falkensten blir ofte populært kalt "stjernebasalt" ut fra sine karakteristiske aggregater av albitt-fenokrystaller (Se STEIN 2015 (4): s. 31).

Mineralene i selve basaltene

I basaltenes finkornete *grunnmasse* finnes i kornstørrelse, klinopyroksen, plagioklas, magnetitt, ilmenitt, og noe apatitt (Everdingen 1960, Øverli 1985). I tillegg finner vi som resultat av hydrotermal omdanning kloritt, zoisitt, biotitt og Fe-Ti-oksyder. Pyroksen er ofte uralittisert. Magnetitten opptrer som inntil 2 mm subhedrale til euhedrale korn. Disse kan være omvandlet til *maghemitt* (Everdingen 1960) eller rutil og hematitt.

Rødbrune til grønne *olivinpseudomorfoser* opptrer som opptil 1 cm store aggregater. Disse består av hovedsakelig av såkalt iddingsitt, dvs vesentlig serpentin, jernoksyder, kvarts og noe kalsitt.

Av fenokrystallene er det særlig *augitt* som har interesse for samlere. Den kan opptre som opptil 2 cm velutviklede, sprø, grønnsorte, kortprismatiske krystaller. Sammenvoksninger er vanlig. Den såkalte *augittforekomsten* ved Tvillingbru, Holmestrand har lenge vært kjent som et funnsted hvor gode krystaller er relativt lett tilgjengelig. Disse er imidlertid svært sprø, og sprekker lett.

Fenokrystaller av *plagioklas* opptrer som mm-tynne plater som i tverrsnitt ser ut som lister i bergarten. Krystallene er plateformet, og de kan ha en diameter på opptil 2 cm.



Kalsittfylt gang i basalt, Bekkajordet, Horten.

Mineralene på sprekker og i amygdale blærerom

Der er i hovedsak i blærerom og sprekker at en finner mineraler i samlerkvalitet. Blærerom opptrer sporadisk og utgjør ifølge Tollefsrud (1987) inntil 5 % av bergarten i Holmestrand-basalten. Som hovedregel opptrer de hyppigst i toppen av lavastrømmen, sjeldnere mot bunnen. Men de fleste er små, mineralfattige og ikke av særlig samlerinteresse. Stedvis kan en påtreffe partier svært rike på små cm store blærerom som er helt fylt med laumontitt (f.eks. Falkensten, Fibo).

Disse kan opptre som horisontale striper i basalten. De mest interessante for

mineralsamlere er de større og sjeldnere mineralfylte blærerommene. Disse kan bli opptil 50 x 60 cm, selv om blærerom opptil ca 2 x 1 m er påtruffet som sjeldenhet. Avhengig av lavastrøm og type varierer innholdet i disse blærerommene. Noen inneholder kun kvarts eller laumontitt. De andre zeolittene og kobbermineralene opptrer alltid i blærerom der prehnitt er et hovedmineral. Hydrotermalt dannede mineraler opptrer også i forbindelse med forkastningssprekker og knusningssonene.

De beste stedene å lete er i forbindelse med utspredning av vei eller boligtomter. Fortsatt er det mange muligheter til funn i området.



Ken Roger Olberg og Stig Larsen undersøker en typisk veiskjæring i basalt. Skavli, Horten. Foto: KEL.

Her følger en kort beskrivelse av mineralene. For nærmere beskrivelse av forekomstene se Larsen & Larsen (2005).

Albitt

Opptre som små, fargeløse, brune eller rødbrune til oransjebrune krystaller (<0,4 cm). De kan helt dekke veggene i blærerommene (Løvøya, Snekkestad), som pseudomorfoser etter laumontitt (Snekkestad) eller være påvokst kvartskrystaller (f.eks. Veggefjell, ved Brekketunnelen).

Analcim

Analcim er kun funnet på 2 forekomster i liten mengde. I den nordvestre delen av Bjerkelifeltet er den påtruffet som 1-4 mm hvite til fargeløse krystaller på prehnitt sammen med krysokoll og blekgrønne små kuler av et uidentifisert mineral. På Drasundhalvøya er den påtruffet som en 1 cm stor fargeløs krystall på prehnitt sammen med massiv kalsitt.

Atacamitt/paratacamitt

En tynn, blek grønn til myntegrønn skorpe som opptre som sekundærprodukt på djurleitt fra kobberskjerpet på Løvøya er identifisert som bestående av en blanding av atacamitt og paratacamitt. Mineralene

antas å ha blitt dannet ved kontakt mellom de primære kobbermineralene og sjøvann (Larsen 2016).

Chalcosittgruppen

Allerede Kierulf (1879) omtaler *kobberglands* fra kobberforekomsten på Løvøya. I dag rommer det gamle navnet kobberglans flere mineraler i chalcosittgruppen (kobbersulfider). Et eller flere mineraler i denne gruppen opptre i basaltene som blåsorte, metalliske millimeterstore masser og mer sjeldent som plateformede krystaller med (pseudo-)heksagonal habitus. Blåsorte masser er også observert fra Brekketunnelen eller Bjerkelifeltet, sittende i laumontitt eller prehnitt. I noen av massene (Brekketunnelen), som ofte er 3-4 mm store, opptre kobber i sentrum, mens cupritt farger vertsm mineralet rødt rundt disse massene. Det er umulig å skjelne mellom de ulike mineralene i denne gruppen uten XRD analyse. Djurleitt er nylig blitt bestemt fra Løvøya (se Larsen 2016). Slike masser og krystaller fra Løvøya og andre forekomster i B₁-basaltene er blant samlere ofte blitt kalt covellin. Men dette mineralet er ennå ikke blitt verifisert fra basaltene.

Følgende mineraler er foreløpig observert i blærerommene og i sprekker:

Albitt	Harmotom	Laumontitt
Analcim	Heulanditt-Ca	Malakitt
Apofyllitt	Heulanditt-K	Natrolitt
Atacamitt	Heulanditt-Na	Paratacamitt
Chalcositt?	Kalsitt	Prehnitt
Cupritt	Kloritt	Pyritt
Djurleitt	Kobber	"Serpentin"
Epidot	Krysokoll	Stilbitt
Fluoritt	Kvarts	
Goethitt	"Kullblende"	



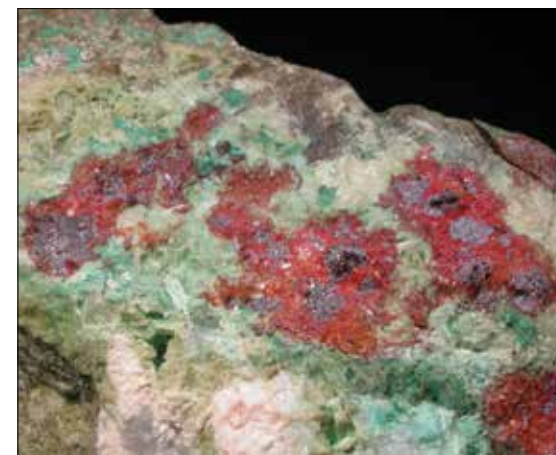
Kobber, Kirkebukta, Løvøya. 3 x 3 cm. Samling: TOB.

Djurleitt

Blålig-sorte masser (opptil 1,5 x 3 cm store) som opptre sammen med kobber, atacamitt/paratacamitt og cupritt ved kobberforekomsten på Løvøya, er analysert til å være djurleitt (Larsen 2016).

Cupritt

Opptre som små mikrokrystaller på omvandlet kobber ved Løvøya, og som små masser sammenvokst med djurleitt og kobber ved Løvøya (Larsen 2016). Små, gode mikrokrystaller er også funnet ved Ruseberget, Holmestrand (Peter Andresen, pers. medd. juli 2004). Mineralet er også funnet som støv langs korn grensen til laumontittaggregater ved Brekketunnelen (Nordrum et al. 2000).



Rødt tynt belegg av cupritt rundt et kobbersulfid og kobber i matriks av laumontitt-prehnitt-kalsitt farget grønn av krysokoll. Bildebredde: 5,5 cm. Samling: TOB. Foto: KEL.

Epidot

Det første mineralet som har utkrystallisert i blærerommene er ofte epidot som forekommer som 1-3 mm store, lysgrønne til mørkegrønne, prismetriske krystaller. Ofte kan denne være innesluttet av kalsitt og vanskelig å få øye på. Ved noen av forekomstene opptrer den også som 2. generasjonskrystaller på kvarts (Kleivbrottet, Sjøskogen), eller som kuleformede aggregater. I Brekketunnelen opptrådte grønn epidot som overtrekk på stuffer med kvarts, albitt og kalsitt. Epidotperimorfoser etter laumontitt ble også funnet her. På enkelte steder kan epidot sees som store masser sammen med kloritt, leirmineral og kvarts (Ramberg terrasse, Fibo). Epidoten er visuelt bestemt, og det antas at også andre mineral i epidotgruppen er til stede.



Epidot perimorf etter krystall av ? sammen med kvarts. Bildebredde: 3 x 3 cm, Brekketunnelen E 18. Samling: TOB.



Sfærer av epidot (?) på kvarts og krysokoll, 3 x 3 cm. Rove, Holmestrand. Samling: TOB.

Fluoritt

Fluoritt er kun observert i en forkastningszone som ble blottet ved utbygging av ny trasé E 18 ca 100 m N for Brekketunnelen. Her opptrådte den som inn til 5 cm store, oktaedriske, grønne krystaller belagt med kvarts (Nordrum *et al.* 2000).

Harmotom

Blek røde opptil 0,5 cm krystaller er kun funnet rikelig i et blærerom i den nordvestre delen av Bjerkelifeltet sammen med kalsitt, kvarts, prehnitt og 2. generasjons laumontitt.



Harmotom, 3 x 2,5 cm. Nordre Keivan, Holmestrand. Samling: SL. Foto: KEL.



Heulanditt-Ca med kalsitt 4,5 x 3 cm. Forskjæring N, Brekketunnelen. Samling: TOB.

Heulanditt-serien

Forekommer som fargeløse til hvite til svakt rosabrune krystaller < 1,8 cm. Falkenstensvingen og Reggestad har produsert særlig gode stuffer. Nordrum *et al.* (2005) har utført noen analyser av heulanditt for å bestemme hvilke mineralspecies som finnes i basaltene. Heulandittene herfra er sterkt sonert, og en krystall kan inneholde soner med f.eks. både *heulanditt-Ca* og *heulanditt-K*. Dette er tilfeller med analyserte prøver fra f.eks. Reggestad og Falkenstensvingen. En strontium-rik *heulanditt-Ca* er bestemt fra den nordre forskjæring til Brekketunnelen. *Heulanditt-K* er bekreftet fra Sjøskogen, Reggestad og Falkenstensvingen. *Heulanditt-Na* er også påvist i en prøve fra Solumsbrekka.

Kalsitt

Kalsitt opptrer hyppig massivt som sprekkefyllinger og i blærerom. Nå og da påtreffes krystaller. De mest vanlige og dominerende formene er skalenoedre og rhomboedre. Krystallene varierer fra fargeløs, hvit til honninggul.

Kloritt

Forekommer relativt hyppig i små hulrom b.l.a. som blek grønne til grønnhvite skjellete masser.



Kalsitt på heulanditt, 5 x 3,5 cm. Brekketunnelen E 18. Foto: KEL. Samling: TOB.



Heulanditt-Ca og laumontitt på kvarts. 4,5 x 2,5 cm. Forskjæring N, Brekkes-tunnelen E 18. Samling: TOB.



Kalsitt 5,5 x 3,5 cm. Forskjæring N, Brekkes-tunnelen. Samling: TOB.



Kalsitt 3,3 x 3,0 cm på epidot fra Brekkes-tunnelen E 18. Samling: TOB.



Kalsitt, Brekkes-tunnelen E 18. Foto: KEL. Samling: TOB.



En kompleks kalsittkrystall (tvilling ?) 6 x 6 cm
Brekketunnelen. Samling: TOB.



Kvarts pseudomorfose etter kalsittkrystaller.
4,0 x 4,5 cm. Hvitstein, Holmestrand.
Samling: TOB.

Kobber

I blærerommene opptrer kobber som små < 1cm store masser i laumontitt eller prehnitt. Som sjeldenhet kan den opptre som fritt voksende krystaller. Kobberskjerpet på Løvøya har produsert mange gode stuffer der kobberet opptrer enten som små plater eller som 4-5 cm grupper av treaktige, dendrittiske aggregater av parallellvokste krystaller i kalsitt (Larsen 2016).



Masse av kobber, 2,8 cm høy. Tvillingbru,
Holmestrand. Foto: KEL. Samling: Stig Larsen.

Krysokoll

Opptrer sekundært som blågrønne amorfefyllinger og overtrekk på prehnitt, ofte sammen med malakitt.

Kvarts

Forekommer hyppig som hvite til fargeløse opptil 6 cm lange krystaller. Krystallene er karakterisert at de er enkle, men formen bipyramide (s-flate) er påtruffet som sjeldenhet ved Sjøskogen. En stoff med fadenkvarts er også blitt funnet her. Pene stuffer med bergkrystall påvokst prehnittaggregater er særlig kjent fra Bjerkelifeltet. Hvit og brunstripet agat er funnet ved Falkensten.

Kullblende

Øverli (1985) nevner kullblende fra Hortens-basalten. Kullblende opptrer bl.a. som sjeldenhet ved Mamrelund, Løvøya opptil 1 cm glinsende sorte masser innesluttet i kalsitt sammen med kobber, krysokoll og laumontitt. Kullblenden er dannet som en del av den hydrotermale virksomhet.

Laumontitt

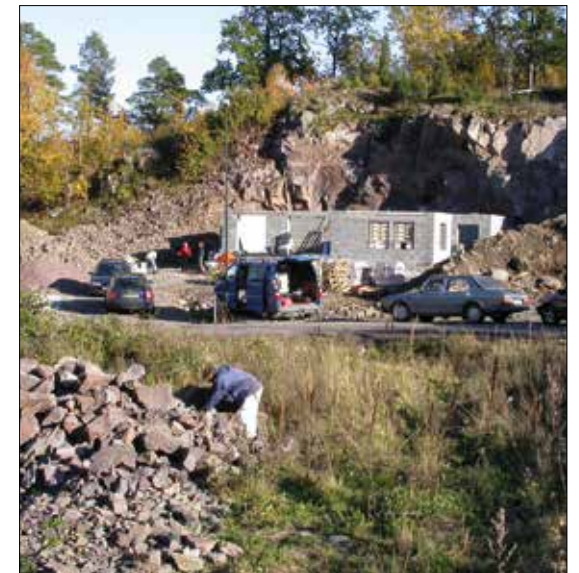
Laumontitt er den hyppigst forekommende zeolitten i basaltene. Fargen varierer fra hvit



Kobber, Løvøya. 6 X 5 cm. Samling: TOB.



KEL foran et stort mineralisert blærerom med bl.a. synlig kvarts (hvit) og epidot (grønn).
Bjerkeli-feltet, Holmestrand. Foto: SL.



Typisk funnsted. Nyutsprengt hustomt. Fra 2004,
Bjerkeli-feltet, Holmestrand. Nå er forekomsten ikke lenger tilgjengelig. Foto: KEL.



Prehnitt perimorfose etter laumontitt 8 x 5 cm, Fibø, Holmestrand. Samling: TOB.

blekbrun til beige til blekrosa og rødbrun. Den forekommer som krystallinske masser eller som vifteformede aggregater av langprismatiske krystaller som kan fylle blærerommene helt. Også fritt voksende opptil 7 cm lange og 1 cm brede krystaller er observert. Mesteparten av laumontitten er i felten svært sprø, og har en tendens til å desintegre i kontakt med luft (pga dehydrering). Derfor er svært få stuffer bevart i samlinger. Laumontitt opptrer også som 2. generasjon, opptil 2mm store hvite krystaller sammen med andre zeolitter. Disse er stabile. Prehnitt perimorfoser etter laumontitt opptrer relativt hyppig.

Malakitt

Opptrer som sekundært tynt grønt belegg, nåleformede mikrokrytaller eller som ballformede aggregater (< 1mm).

Natrolitt

Er kun funnet i en forekomst ved Kotterød der den opptrådte relativt rikt som små opptil 6 mm store fargeløse krystaller i grupper, dels også på prehnitt.



Natrolitt, Kotterød, Horten. Bildebredde: 3,5 cm. Foto & samling: KEL.

Prehnitt

Prehnitt opptrer svært hyppig i ulike habitus. De vanligste er massivt, som botryoidale skorper, som blomkålaktige masser eller stalaktitter. Disse består av krystallaggregater som enten gjør overflaten småtakkete eller grovtakkete i utseende. Fargen varierer fra fargeløs med grønnlig skjær til hvit, blekgrønn, grålig grønn, grønn til eplegrønn og intens gulgrønn. Perimorfoser av prehnitt etter laumontitt opptrer relativt hyppig. Prehnitt er også observert som separate kuleformede eller hjertemuslingliknende aggregater av plateformede krystaller. Fargen synes på noen av prøvene å blekne med årene (f. eks. Bjerkelifeltet). Enkeltkrystaller, plater etter {001}, opptil 4mm store, fargeløse med svakt grønnlig skjær er funnet som sjeldenhet påvokst kalsitt ved f.eks. Sjøskogen.



Prehnitt perimorfose etter Laumontitt, 11 x 8 cm, Bentsrud, Holmestrand. Samling: TOB.



Prehnitt, kuleformede aggregater opp til 14mm på kalsitt, Sjøskogen Holmestrand. Samling: TOB.

Pyritt

Pyritt er kun funnet i et enkelt tilfelle som en 1 cm stor pentagondodekaedrisk krystall i en forkastningssone som ble blottet ved utbygging av ny trasé på E-18 ca. 100 m N for Brekketunnelen (Nordrum *et al.* 2000). Nærmere undersøkelse av biten viser at den i realiteten består av 3 sammenvokste individer.

Serpentin

Øverli (1985) nevner serpentin sammen med kloritt og kalsitt i blærerom i Horten-basalten. En grønnaktig leirmineralsubstans opptrer hyppig stedvis som belegg på veggene i blærerom. Dette kan dreies seg om mineral i kaolinittserpentingruppen, men også et smectitt-liknende hvitt leirmineral er observert.

Stilbitt

Forekommer sparsommelig på noen få forekomster som små hvite, gulaktige

eller mørkebrune < 0,7 cm store enkelt krystaller eller som parallellvokste aggregater av plateformede krystaller (Falkenstengvingen, Hvitsteinbakken, Holmestrand jernbanestasjon). Stilbitt er også observert på sprekker i basalt øverst i Hanekleivane, Sande.

Funnmuligheter

De fleste avfotograferte prøvene på disse sidene, er funnet i nysprengte veiskjæringer, i utsprengt masse fra utbygging av E18, jernbane, nye boligtomter o.l. Mange av funnstedene er i dag ferdigbygd, og forekomstene er ikke lenger tilgjengelige. Men det dukker stadig opp nye utbygginger og nye muligheter.



Prehnitt, kuleformede aggregater på kvarts. 9,5 x 5 cm, Sjøskogen, Holmestrand. Samling: TOB.



Prehnitt og kvarts 11 x 10 cm Holmestrand. Samling: TOB.



Prehnitt perimorfose etter laumontitt. Løvøyveien, Horten. Foto & samling: KEL.



Aggregat av 2,5 cm lange, sprø laumontitt-krystaller, sittende drusa. Vegge, Horten. Foto: KEL.



Agat er uvanlig i Norge. Her fra Rødskjærbukta, Horten. Samling: TOB. Foto: KEL.



Nærbilde av en "finger" med prehnitt. Brekketunnelen, Re. Foto: KEL.



Skjæring i basaltlava med et par større blærerom, Holmestrand. Foto: KEL.



Kvarts med epidot 5,5 x 5 cm. Sjøskogen, Holmestrand. Samling: TOB.



Tæret krystall av kalsitt på laumontitt og stilbitt og kalsitt, 6 x 3 cm, Rove øst, Holmestrand. Samling: TOB.



Falkenstensvingen, Horten. På 1980-tallet ble det gjort mange gode funn av prehnitt og heulanditt her. Det ble sprengt for ny gang- og sykkelsti. I dag er materialet borte. Foto: KEL.

Litteratur

Everdingen, R. O. (1960): Studies on the igneous rock complex of the Oslo region. XVII. Paleomagnetic analysis of Permian extrusives in the Oslo region, Norway. Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, I. Mat.-Naturv. Klasse 1960 no.1. 80 s.

Kierulf, T. (1879): Udsigt over det sydlige Norges geologi. Christiania.

Larsen, K.E. (2016): Kobberforekomsten i Kirkebukta, Løvøya, Horten, Vestfold. Norsk Mineralsymposium **2016**, 81-91

Larsen, K. E. & Larsen, S. (2005): Mineralforekomster på Vestfold lavaplatå. Del 2: I B₁-nivåets basalter. Norsk Bergverksmuseum Skrift **30**, 41-57

Nordrum, F. S., Bergstrøm, T. Larsen, S. & Larsen, A. O. (2000): Mineralfunn langs ny veitrasé for E-18 i Nordre Vestfold, Del 2: Strekningen fra Kjeksrød i Holmestrand til Kopstad i Våle. Stein **27** (3), 4-15.

Nordrum, F. S., Larsen, A.O. & Erambert, M. (2005): Minerals of the heulandite series in Norway- additional data and summary. Norsk Bergverksmuseum Skrift, **30**, 98-112

Oftedahl, C. & Petersen, J. S. (1978). Excursion 6. Southern part of The Oslo Rift. Norges Geologiske Undersøkelse **337**, 163-182.

Tollfsrud, J. I. (1987): En stratigrafisk og petrologisk undersøkelse av Holmestrand-basalten, B₁-nivået, det sørlige Oslofeltet. Hovedoppgave i geologi, Universitetet i Oslo, 133 s.

Weigand, P. W. (1975): Geochemistry of the Oslo Basaltic Rocks. Studies on the igneous rock complex of the Oslo region. XXIV. Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, I. Mat.-Naturv. Klasse Skrifter. Ny serie No. **34**. 38 s.

Øverli, P. E. (1985): En stratigrafisk og petrologisk undersøkelse av Horten-basalten, B₁-nivået, det sørlige Oslofeltet. Hovedoppgave i geologi, Universitetet i Oslo. 108 s.

Mineralientage München 2016

Av Astrid Haugen

Hva er det som gjør at en år etter år drar til München for å besøke den årlige mineral messen? Selv har jeg besøkt messen nesten hvert år i de siste 25 årene.

Er det alle utstillerne, flere hundre fra hele verden, eller er det temautstillingene, som det var flere av i år enn det jeg kan huske fra tidligere besøk? En jeg synes var spesiell var bergverk på flasker. Eller er det menneskene en møter som er det viktigste? Her er det muligheter til å treffe samlervenner fra mange land. Som alltid er det også mange norske samlere som møtes her.

Det var som vanlig 4 haller hvor 2 er dominert av mineraler og 2 av smykker og bearbeidet stein. Det er store områder med barneaktiviteter. Her kan de grave etter «skatter», dele opp skifer for å finne fossiler eller se hva som befinner seg inne i en geode. I år var tema for hovedutstillingen godbiter fra diverse museer. Her var det mange utrolige flotte stuffer som en sjelden ser utenom at en besøker museene.

Generelt så er det noen land som har mange utstillere slik som Marokko og Kina, men i år var det ikke så mange nyheter å



Sjøliljer (scapheroids) og trilobitter fra Marokko, Foto: Egil Hollund.

se herfra. Fra Marokko er det vanlig med utbud av fine stuffer av barytt, vanadinit, azuritt og ikke minst fossiler. Gjerne noe for de som driver butikk.

Fra Asia ellers var der spesielt flotte stuffer med malakitt fra Laos.

Noen år har det vært en del russiske mineraler å se; det har avtatt i det siste. Fra Afrika kommer det stadig noe nytt; fra Namibia er det de sorte turmalinene fra Erongo, ametyst fra Tafelkop/Brandberg områdene og fluoritt som er mest iøyenfallende. Merkelige kvartskrystaller var det også fra Zimbabwe.

Fra Sør-Amerika er det som regel mye interessant fra Brasil.

Hva med Europa? - her er det et variert og stort utvalg fra mange kjente lokaliteter, spesielt fra Tyskland og Østerrike. Kvantssamlere finner alltid noe her. For



Fluoritt på kvarts fra Sveits. Foto: Egil Hollund.



Flasker som var en del av utstillingen Bergverk på flasker. Foto: Astrid Haugen.

de som er interessert i systematikk er det færre utstillere, men spesielt en utstiller har et rikt utvalg av mikromineraler fra Eifel, Grube Clara i Tyskland og Bintal i Sveits. Her er det også ofte henvist til analyser slik at en vet hva en kjøper. Noe en ikke alltid kan være sikker på med små mikrokrystaller.

En ikke mineralstand som var fascinerende, var en stand med usedvanlig dekorative sandsteinformasjoner fra Frankrike. Ikke noe for en mikrosamler, men en skulptur i hagen hadde tatt seg flott ut.

Det er også flere stand som selger litteratur, tidsskrifter og bøker. For en ivrig samler av mineraler fra Aris i Namibia var

årets høydepunkt en egen bok om Aris mineraler, den første som er utgitt om forekomsten, utgiver var Bode Verlage, i tillegg kom også bind nr. 2 om Namibia, et stort og tungt praktverk fra samme forlag.

Så hva sitter en igjen med etter en helg i München. Mange ulike, men først og fremst et overveldende inntrykk av hva som finnes av mineraler, krystaller, bearbeidet stein, smykker, fossiler og annet relatert til hobbyen. Og ikke minst møtet med alle hyggelige menneskene. Ofte går mye av tiden med til å være sosial både på messa og på kveldene hvor en gjerne spiser middag sammen. Slik holder en på vennskap og finner ny venner.



Sandstein formasjoner fra Frankrike. Foto: Astrid Haugen.

MOSSEMESSA 2017

ØREÅSHALLEN 22.-24. september

Salgsmesse for stein, mineraler, fossiler, krystaller og smykker.

Utstillere fra flere nasjoner.

Åpningstider besøkende:

Fredag	15.00-20.00
Lørdag	10.00-17.00
Søndag	10.00-17.00

Inngangspris:

Voksne kr 60.- og barn kr 30.-

GRATIS inngang med
NAGS-kort fra 2017

Mer info:

Willy Aasen, 47367823,
steinkjelleren@hotmail.com

Dan Bendixen, 90079452,
dan-be@online.no



Mineralmuseet i Madrid

Av Bjarne Grav

På vei til bryllup i Barcelona sist høst hadde jeg et ønske om å se den spanske hovedstad, og la inn en firedagers sightseeing i byen og en togtur med Spanias raskeste tog.

Det er gunstige priser på fly til Spania og utvalget av overnattingssteder er stort. Meningen var å besøke typiske turistattraksjoner og slett ikke skrive denne artikkelen, men ofte kan det uforutsette og spontane bli en god story som i dette tilfelle.

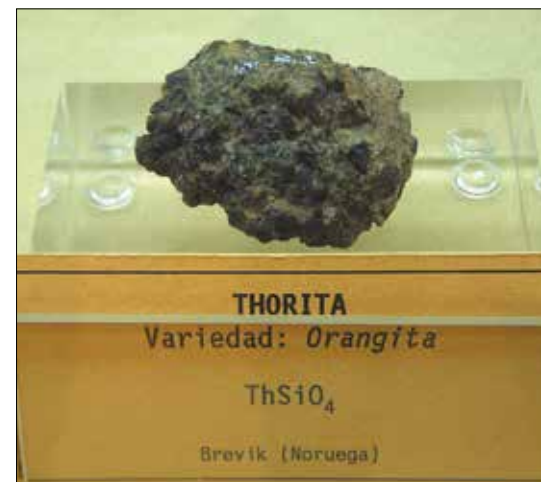
Det var mitt reisefølge som foreslo å sjekke om det fantes noen butikker i Madrid som solgte mineraler og som brakte oss

med den utmerkede Metroen til en liten mineralbutikk som solgte et godt utvalg av mineraler fra nesten hele verden. Her var det at vi ble oppmerksom på at Madrids mineralmuseum kun lå trekvarters gange herfra.

Det var godt at kameraet var fulladet den dagen, for dette ble en stor og hyggelig overraskelse på turen. Jeg kan anbefale alle som samler stein og som befinner seg i den spanske hovedstaden å ta en tur innom. Her følger et lite utvalg bilder fra museet [Museo Geominero i Calle de Ríos Rosas, red anm.].



Mye å se på i Museo Geominero.



Gammel prøve med thoritt, varianten orangitt, fra Langesundsfjorden.



Amfibol ("ferrohornblenda") fra Saga, Mørje, Porsgrunn.



Gammel prøve med wöhleritt fra Langesundsfjoden.



Sølv fra Kongsberg.



På leiting etter gammelt marmorbrudd

Av Dagfinn Trømborg

1700-tallet kalles opplysningstiden i Europa. Et typisk trekk for dette århundret, særlig andre halvpart, var iveren etter å skaffe kunnskap og å spre kunnskap.

Som et ledd i dette ble det skrevet og utgitt en rekke beskrivelser av Norge. Hensikten var å skaffe og formidle viten som kunne føre til næringsmessig utvikling.

Historikeren Gerhard Schøning (1722 - 1780) var en typisk representant for

opplysningstiden. Han foretok i årene 1773-75 reiser rundt om i Trøndelags-bygdene. I 1778 utkom hans reisebeskrivelse i to bind.

Under beskrivelsen av *Børse-Skogn* i Sør-Trøndelag bind 1, står det i en fotnote nede på side 203:

Paa den Gaard Dalen i Børse-Skogn berettes at ligge et Biærg, inneheldende brun og hvid Marmor, hvoraf Aar 1757 berettes at være sendte til Kiøbenhavn,



Ingvar Dahlen på ei stor marmorblokk. Foto Dagfinn Trømborg

dels flade Støkker til Borde, dels store Klotser.

For en som for mange år siden ble født og vokste opp i Børse, tilbrakte lange somrer i Skaun og som seinere i livet har arbeidet med geologi på forskjellig vis, vekket denne fotnoten om marmor i Skaun stor interesse.

På leiting etter marmor

Gården Dahlen lå langt utenfor min aksjonsradius som barn. Her trengte jeg hjelp. John Dahlen kommer fra gården Dahlen. Den ligger 3,5 kilometer rett sør for Skaun kirke. John har greie på mye fra gamle dager. Han var rette mann å spørre og var meget hjelpsom. Han kjente til en muntlig tradisjon om at det var tatt ut stein i området, kanskje marmor, og mente at stedet kanskje kunne være nede i lia øst for Sønnøvsætervollen, vest

for Store Vålåtjønnna. Det er ca. 3 km sydsydøstover fra gården Dahlen, ganske nær kommunegrensa til Hølonda.

En fin juni-ettermiddag ble det gjort avtale med Ingvar Dahlen, sønn til John.

Ingvar har overtatt gården, og er derfor godt kjent i skogstraktene deromkring.

Traktorskyss til å begynne med. Deretter vandring nedover skråningen i retning mot Vålåtjønnna. Det er tett og frodig granskog. Skogbunnen og berget er mange steder dekket av et tykt lag med mose. Fjellgrunnen i området består av *grønnstein*. En grønn, litt skifrig og løs bergart. Vi studerte berg og knuser. Sparket og reiv bort mose for å se om det kunne finnes noe annet enn bare den grønne steinen. Og jammen, - da vi var kommet omtrent nederst i lia, under tykke moselag, fant vi flere steder gulhvitt berg som i struktur og hardhet lignet sterkt på marmor.



Løse marmorblokker. Foto Ingvar Dahlen

Fra kalkstein til marmor

Kalkstein og marmor har samme kjemiske sammensetning, og kjennes på at det bruser når vi drypper fortennet saltsyre på. Syreflaska kom fram. «Syretesten» viste at dette enten var kalkstein eller marmor.

Kalkstein er vanligvis litt porøs og ikke særlig hard. Dersom den blir utsatt for høy temperatur eller sterk trykk i forbindelse med bevegelser i jordskorpa, vil den omdannes til marmor som er massiv og krystallinsk. Marmor kan også poleres. Hardheten på steinen ble testet med å ripe i den med en kniv. Etter turen ble en steinprøve slipt og polert. Både hardheten og poleringen viste at dette var marmor!

Bergrunnskart *Hølonde*, fra Norges geologiske undersøkelse, som dekker dette området, viser at det ligger smale striper med kalkstein inne i dette grønnsteinsområdet. Noen steder, som her, ble imidlertid kalksteinen for 4-500 millioner år siden presset og oppvarmet, og ble på den måten omdannet til marmor.



Tydelig merke etter borehull i marmorberget.
Foto Ingvar Dahlen.

et tungt og besværlig arbeid. Langt fra folk og med enkel redskap. Transport med hest om vinteren. Først ned til Malmsjøen, over isen, og så til Venn og videre til Børs-øra. Båttransport derfra.

Marmor til København

Helt fra oldtiden har marmor vært et populært og mye brukt materiale. Populært både på grunn av at steinen er vakker og finnes i ulike farger, og dernest fordi marmor er relativt lett å bearbeide.

På 1700-tallet var det stor byggevirkosomhet i Danmark. Den dansk-norske Kong Fredrik den femte hadde marmor som sin spesialitet. Det var han som satte i gang byggingen av den store Marmorkirken i København i 1749. Bygd av norsk marmor fra Gjellebekk i Lier ved Drammen. Til mange andre byggverk i Danmark ble det

Steinbrudd

Et sted fant vi et tydelig merke etter et jernbor som var slått ned i fjellet. Ofte ble det laget flere slike hull, og deretter slått ned kiler for å presse ut steinblokker. I forkant av dette lille steinbruddet lå det en liten «tipp», en haug med utsortert skrotstein. Trolig har det blitt brutt ut stein flere steder bortover langs dette marmorlaget. Steinen vi fant var gulhvit. Marmor kan ha forskjellige farger. Det er ikke umulig at det også kan finnes brunaktig marmor i området.

Drift og transport

Driften i fjellet, brytingen av steinen, må ha foregått i sommerhalvåret. Det har vært

på den tiden sendt marmor fra ulike steder i Norge.

At det finnes marmor i området *Paa den Gaard Dahlen i Børse-Skogn* er sikkert. At det har vært brutt ut stein som er fraktet derfra er tydelig. Trolig har det vært ganske liten drift. Kanskje bare noen få lass. Hadde det vært større virksomhet, ville det trolig vært mulig å finne noe om det i skriftlige kilder.

Ble marmoren fra Skaun sendt til København slik som Gerhard Schøning skriver? Det er vanskelig å vite sikkert. Schøning fikk disse opplysningene mindre enn 20 år etter at marmoren skulle vært sendt av gårde. Det var derfor ganske «ferske opplysninger», og det er god grunn til å tro at de stemmer.

Nå vet vi litt om denne «marmorsaken», men en hel del vet vi ikke. Vi kan bare gjette og spekulere på hvordan arbeidet foregikk der inne i skogstrakten for vel 250 år siden, og hva marmorblokkene fra Skaun ble brukt til i København.



Polert, lys marmor med svakt rosa skjær og innslag av grønnsteinen. Slipt og polert av Odd Flakstad, blir marmor fra Skaun til et vakkert smykke.
Foto Dagfinn Trømborg.

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

Minneord om Andreas Corneliusen (1945-2017)

av Ole Fridtjof Frigstad og Alf Olav Larsen



Andreas Corneliusen ble født i Arendal den 4. november 1945. Da han var 5 år gammel døde faren og familien flyttet til Oslo. Etter en kort periode kom de tilbake til Arendal der Andreas vokste opp og gikk på yrkesskolens mekaniker- og elektrolinje. Et stort ønske om jordomseiling fikk han oppfylt i 1968 da han dro til sjøs. Etter dette bosatte han seg i Oslo og arbeidet i Steen og Strøm.

Han giftet seg med Kari Borgen og flyttet tilbake til Arendal. Etter hvert kom interessen for stein og mineraler og han startet så smått med steinhandel. Veien var ikke lang til Evje hvor Theodor Gautestad hadde drevet steinbutikk siden 1960, og på begynnelsen av 1970-tallet overtok Andreas og Kari butikken til Gautestad der de nå skulle satse på brukshåndverk og norske mineraler. Butikken fikk navnet Thulitten Stenhus og ble etter hvert et mineralsenter for både turister og lokale samlere. Den første tiden bodde de i butikken, men i 1974 flyttet de med sine to barn til gården Svengestøl i Iveland. Der

bodde Andreas resten av livet; de siste 17 årene med sin nye kone Hedda Skisland Corneliusen.

De gode tidene i Evje/Iveland sluttet i 1980-årene. Andreas solgte butikken og begynte å reise mer og foreta innsamlinger. Han fartet landet rundt, ofte sammen med venner. Det var viktigere for han å finne mineraler for salg enn å bygge opp en personlig samling. Han levde av sine funn og gjorde dette store deler av sitt arbeidsliv; han tok ut beryll i Brattekleivbruddet, cyprin på Straumsheia, cordieritt fra Akland, thulitt fra Torsdalen i Fyresdal og produserte «tannspat» fra Hilltveit, bare for å nevne noe. Som en kuriositet kan nevnes at han eksporterte frosne rypebein fra Finmark til Skotland og tjente godt på dette. Det største og beste funnet var nok zirkonkrystallene på Seiland, verdens fineste. Da solgte han bra på messene i Tucson og München. Senere kom diopsidene fra den samme øya. Rekken av gode funn er lang og han har tilført museer og private samlinger i inn- og utland mange viktige mineralprøver. Dette er Andreas til stor ære.

Andreas kjørte over store områder med den store og karakteristiske kassevognen sin, fylt av utstyr for uttak av mineraler, og en mengde innsamlet stein. Her kunne han om nødvendig overnatte og oppholde seg i dårlig vær. Det var ikke mye luksus for denne samleren, og mange av oss har nok møtt han slik på de mange messene han deltok på. Han hadde også mange venner i Sverige og var ofte på innsamlingsreiser der.

Andreas kom med i Sørlandets geologiforening for 40 år siden og ble da valgt til å



lede foreningens arbeide med steinmesser og ekskursjoner i Iveland. Etter hvert ble han borte fra foreningen, men for 10 år siden kom tilbake på møtene i Kristiansand.

Den siste store tjenesten han gjorde for Sørlandets geologiforening og Agder naturmuseum var å oppspore en vakker gullstuff fra Bømlo som museet ønsket. Han kontaktet finneren og eieren i Holland og så dro han og Ole Fridtjof Frigstad ned for å gjøre handelen, et spleiselag mellom foreningen og museet. Det ble en koselig gulltur med Andreas på sitt aller beste.

Han leste mye og bygget opp en stor samling av geologisk litteratur. De senere år ville han gjerne prate om hvordan mineralforekomstene ble til, deres opptreden og geologiske miljø og han likte å diskutere, ikke minst på møtene i Sørlandets geologiforening. Det ble færre og færre turer i skog og mark. Årsaken var at helsa sviktet. Pusten var blitt dårlig, og det passet bedre å lese geologisk litteratur enn ut å farte.

Andreas ble lommekjent i Evje / Ivelands pegmatittbrudd og han laget en stor database over 600 brudd som han senere la ut på nettet. Prosjektet skulle stadig utvides, men dessverre rakk han ikke å fullføre dette store arbeidet.

I januar ble han operert på Rikshospitalet, men det tilstøtte komplikasjoner og han døde 4. februar.

Vi savner mineralvennen og lyser fred over Andreas sitt minne.

GEOTOP

www.geotop.no

Morten Bilet

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

geotop@geotop.no

**Minerals
Meteorites
Fossils
Jewelry**



10% rabatt til alle med NAGS-kort.



Bokanmeldelse: Geologiske turer i Oslo-traktene – en ny bok fra Merethe og Jørn!

av Thor Sørli



de ønsket at leseren selv skulle observere hva geologien forteller.

124 sider spekket med bilder, kart og informasjon skal få leseren ut av go'stolen og ut på en av de 10 spennende turopplevelsene boka byr på. Før man drar på tur, innledes boka med noen sider med bergartslære.

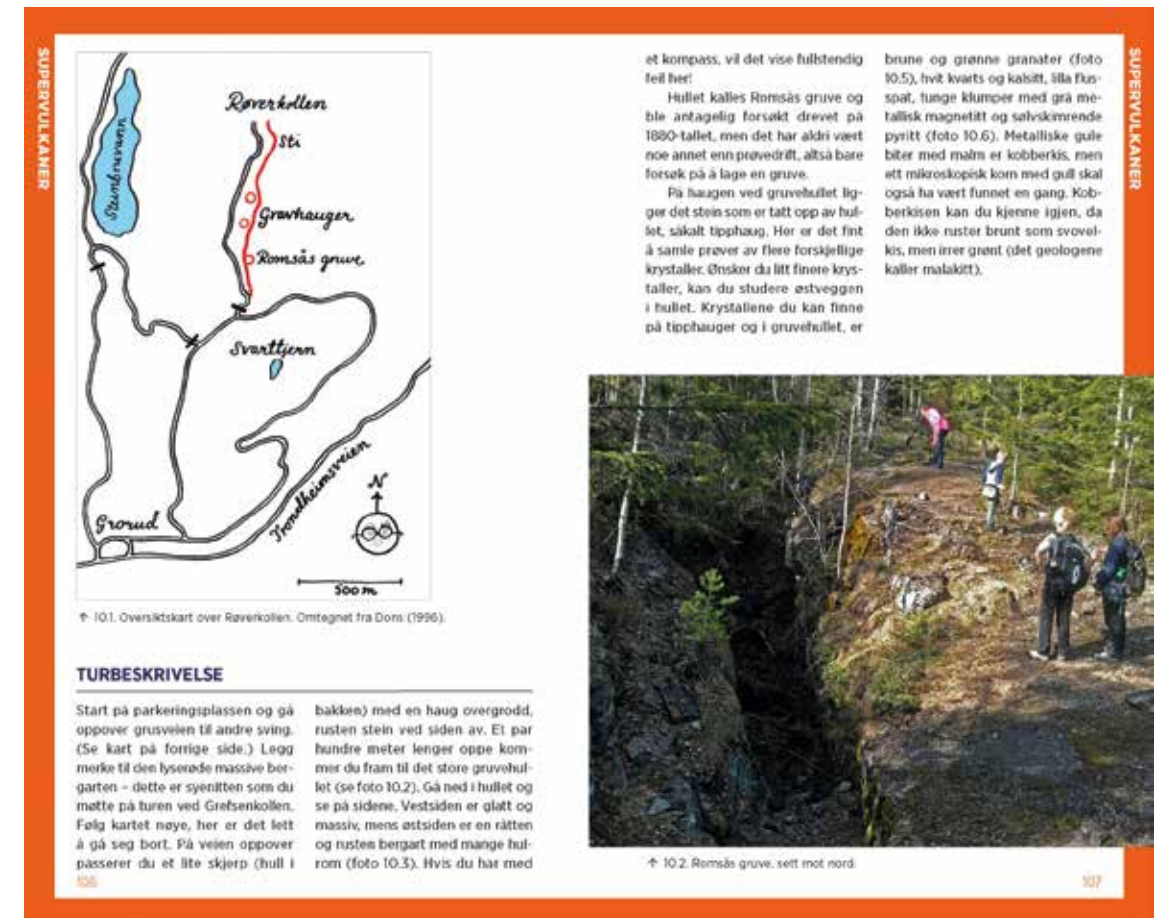
Første tur går til Gardermoen-området og jakten på spor etter siste istid. Deretter kan man fortsette med tur to til Berger i Skedsmo. Geoparken her viser flotte eksempler på våre eldste bergarter og isens arbeid. Flott tilrettelagt og skiltet!

Neste tur går til Spro på Nesodden, der man kan besøke gamle feltspatgruver og jakte på mineraler. Spennende!

Så følger de øvrige turene på løpende bånd; Slemmestad med spennende fossiler fra urhavet, Garntangen på Ringerike, der man kan studere flere spor etter urhavet og så tilbake til Oslo og Huk, der man kan se flotte foldinger fra den gang Norge kolliderte med Grønland.

De siste 4 turene går til Semsvannet, Grefsenkollen, Rølverkollen ved Romsås og til Minnesund smaragdgruver. Alle disse har med vulkanisme å gjøre, der vi «ser» restene etter sprutende vulkaner, under vulkanene og ved siden av vulkanene. Turen til smaragdgruvene er jo spesielt interessant for de yngste, for det er få turer som er så vakre og spennende, som å sitte ved

Forlaget Vett & Viten er ute med en ny spennende bok. I et fint, hendig lommeformat får Merete Frøyland og Jørn H. Hurum boltre seg i en presentasjon av spennende geologiske reisemål i Oslo-området. Utgangspunktet var å revidere J. A. Dons klassiker «Oslotraktenes geologi med 25 turbeskrivelser», men Merethe og Jørn valgte å bruke noe gammelt og noe nytt;



Mjøsas strand en vakker vårdag på jakt etter de grønne krystallene.

Boka er et spennende og flott verk, som med et forståelig språk ønsker å vise og forklare leseren hvordan geologien har formet området; det har forfatterne klart og boka må være et funn for alle som ønsker seg en tur med et spennende og kunnskapsformidlende innhold!

Tittel: Geologiske turer i Oslo-traktene

Forlag: Forlaget Vett & Viten

Forfattere: Merethe Frøyland og Jørn H Hurum

ISBN: 978-82-412-0736-5

Pris: 298 kr



Dødelig vann

Av Håkon Muland Kenich og Eirik Aasmo Finne

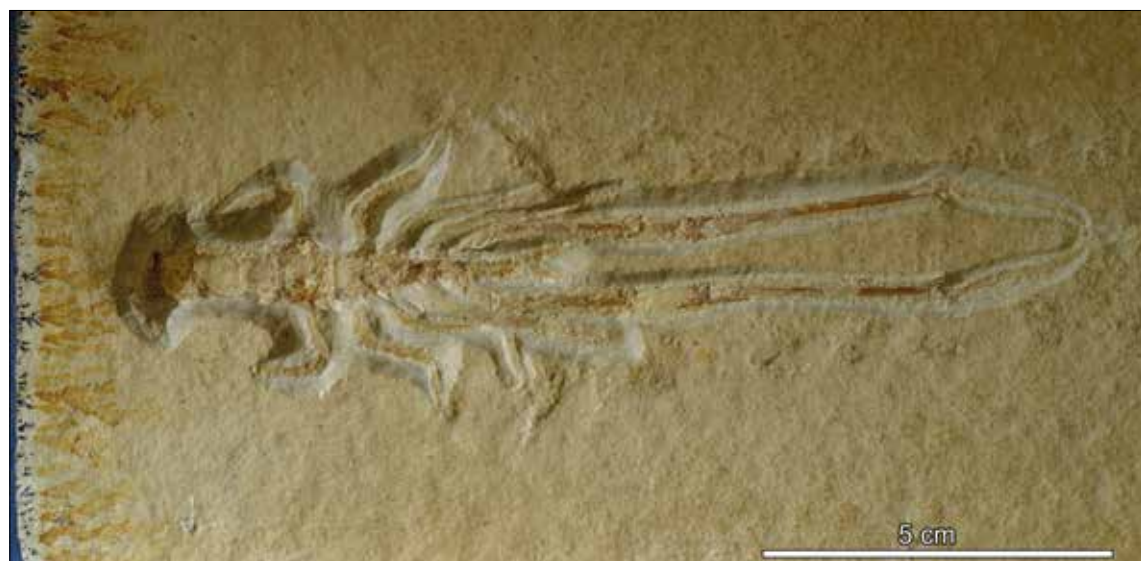
For 150 millioner år siden, ved et rev på samme breddegrad som Bahamas ligger i dag, er en tropisk storm på vei innover med full kraft. Rundt korallene kryr det vanligvis av dyreliv, men denne kvelden er annerledes. Alle de gode svømmerne har merket stormen som er i anmarsj og forlatt området for å søke ly på dypet.

Noen dyr blir imidlertid igjen for å ta opp kampen mot naturkreftene. Blant disse er krepsdyret *Mecochirus longimanatus* (fig. 1). Med sine lange, kraftige bein prøver den febrilsk å klamre seg fast i revet når stormen treffer. Havstrømmen river opp og tar med seg det den får tak i; slangestjerner, sjøiljer, blekkspruter og en og annen uheldig strålefinnefisk også. Til slutt må også *M. longimanatus* slippe taket og kastes brutalt av revet. Fortumlet kommer den til seg selv, men da er det for sent. Krepsen har blitt ført med strømmen inn i lagunen og ned i det giftige bunnvannet. Ekstremt saltinnhold og nesten fravær av oksygen dreper alt liv som havner

i dette sjiktet. Med sine siste krefter farer *M. longimanatus* over bunnen før den må gi tapt og dør i enden av sporet den etterlater i mudderet. Der forble krepsen begravet i over hundre millioner år før den omsider ble funnet igjen.

Oppdagelsen av plattenkalk

I lang tid har mennesker vært interessert i å grave ut en helt spesiell kalkstein i det sørlige Tyskland ved en liten landsby kalt Solnhofen. Her kalles denne bergarten «plattenkalk» etter egenskapene å danne nær perfekte, jevne flater. Steinen er i tillegg svært finkornet og dermed velegnet for flere formål. Blant annet ble den brukt av romerne for å lage mosaikkbilder og fliser. I slutten av det 18. århundre blomstret utvinningen opp på ny. Da ble det kjent at kalkplatene kunne brukes til litografisk trykking; en kopieringsteknikk som trykkerier over hele verden brukte hyppig på 1800-tallet.



Figur 1: Krepsdyret *Mecochirus longimanatus*, målt i cm. Museumsnummer: PMO162.881. Utstilt ved Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. Foto: Naturhistorisk museum.

Den store interessen for plattenkalk førte til store steinbrudd der flere fossiler ble oppdaget, deriblant *M. longimanatus*. Dette er ikke et område med spesiell høy konsentrasjon av fossiler, men på grunn av de store mengdene stein som er blitt tatt opp finnes det nå et stort utvalg herfra. Kalksteinen i Solnhofen gir i tillegg veldig gode avtrykk, skjelettene som blir funnet her er både hele og fantastisk detaljerte. Flere funn viser til og med avtrykk av bløtdeler. Interessen for fossilene fra denne lokaliteten ble virkelig stor for paleontologer etter 1861, da fossilet av *Archaeopteryx*, også kjent som urfuglen, ble funnet. Dette er et fossil som viser en overgangsform fra dinosaur til fugl, og dermed svært viktig for vitenskapen.

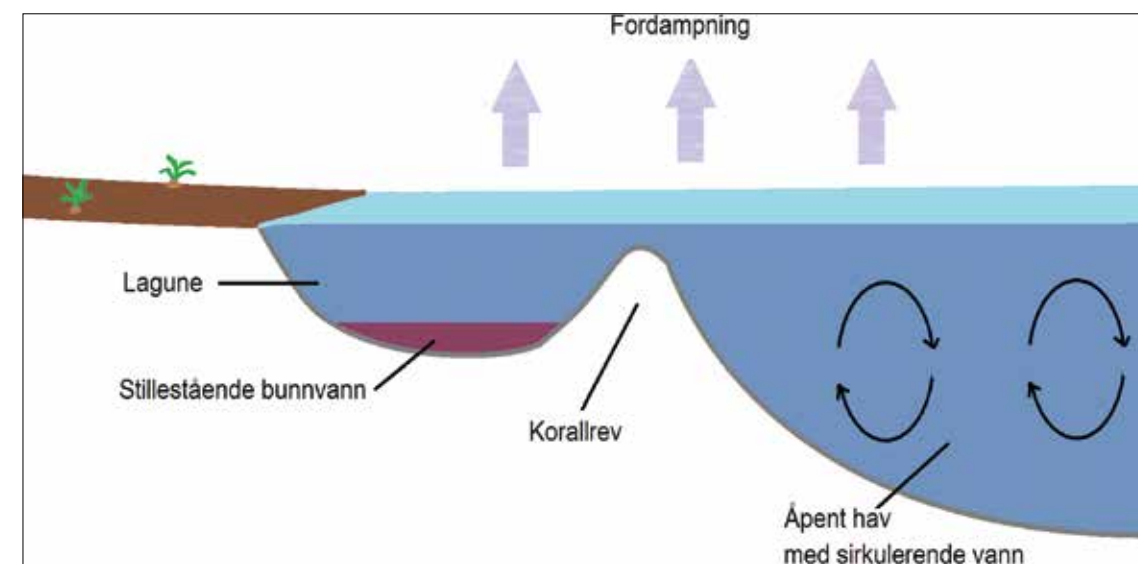
Fossilenes oppbevaring

Dannelsen av plattenkalk-lagene med fossiler skyldes flere faktorer. Man tar utgangspunkt i at laguneområdene har vært mellom 30-60 m dypt, der serier av korallrev og svampebanker har adskilt havet fra laguneområdene. Vannet i lagunen ble dermed avsnørt fra resten av havet slik at faktorer som fordampning påvirket vannet i større grad. Når mer vann fordamper enn det som blir tilført, vil sluttresultatet

være et høyere saltinnhold (høyere salinitet) i lagunen enn havet utenfor (fig. 2).

Når saltinnholdet overstiger et gitt nivå, vil det ikke lenger være levedyktig for de fleste organismer, med unntak av noen arter blågrønnbakterier. Man ser for seg at de dannet en matte over mudderet i bunnvannet. Under store stormer har bakteriematten blitt rørt om, og sammen med fragmenter fra korallrevene har det blitt dannet et nytt lag med mudder. Det er også omdiskutert hvorvidt omrøringen fra stormene har ført til et mindre saltholdig og mer oksygenholdig overflatevann i lagunen. Dette har igjen gitt mulighet for enkelte mikroorganismer å leve i overflatevannet. Til tross for dette har saliniteten økt med tiden slik at mikroorganismene har dødd. Bunnvannet var permanent så saltholdig og oksygenfattig at nedbrytere og åtselere ikke overlevde her. Døde dyr i dette laget har dermed fått ligge i fred.

Organismene har blitt begravet i en stilling og beholdt samme stilling som fossil. Det tyder på at vannet har vært stillestående. Etter hvert som flere lag med mudder akkumulerte, økte trykket i sedimentene slik at alt av organiske



Figur 2: Illustrasjon av lagunesystemet. I bunnvannet har fossiliseringen oppstått. Inspirasjon hentet fra Barthel (1990).

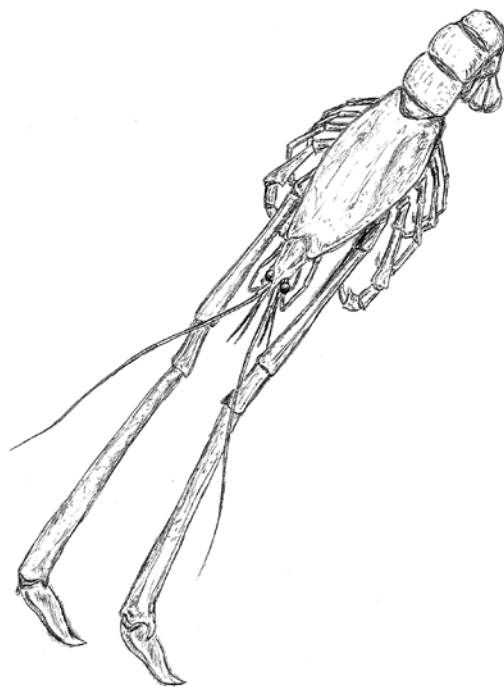
rester, som *M. longimanatus*, ble flattrøkt. I enkelte lag med plattenkalk har man funnet oppblomstringer av sjøliljer (*krinoider*). Dette er en sterk indikasjon på at forholdene i lagunen har vært varierende, siden sjøliljene er avhengige av oksygen. I mellomtiden har blågrønnbakteriene dannet en ny matte over mudderet. Det er verdt å nevne at man også finner fossiliserte landplanter i plattenkalklagene, som trolig har drevet fra land og sunket ned til mudderbunnen.

Biologi

M. longimanatus har trolig levd i utkanten av revet, der den kunne gjemme seg mellom svampene og slik var beskyttet mot rovdyr. Med de lange forbeina hadde krepsen kraftige redskaper for å grave rundt i mudderet på jakt etter føde som små virvelløse dyr.

Forbeina hadde nok en annen funksjon i tillegg, som kan ses i fossilet presentert her (PMO162.881, NHM) og fra andre eksemplarer av arten. I fluktsporet skimtes med jevne mellomrom flere parvise, dypere hull. Trolig har de fremre gangbeinene hakket seg ned i mudderet, samtidig som den muskuløse bakkroppen krøllet seg sammen. De omdannede vedhengene på enden av bakkroppen spres i en vifteform for å gi ekstra skyv baklengs gjennom vannet. På denne måten kunne *M. longimanatus* svinge seg opp og vekk fra mudderet i en fluktrespons. Manøveren med de fremre gangbeinene ser ut til å være en særegen karakter. Derimot er den bakovervendte flukten karakteristisk for nålevende slektninger som hummer, kreps og reker.

På bakgrunn av det som er undersøkt fra fossiler er *M. longimanatus* klassifisert i orden tiftokreps, en gruppe krepsdyr, som kjennetegnes med fem par gangbein. Imidlertid skilles den enkelt fra nålevende slektninger ved at det første beinparet er ekstremt langt. Arten hadde heller ikke klosakser på gangbeina slik de fleste andre nålevende tiftokreps har. *M. longimanatus* er derfor plassert i en egen systematisk



Figur 3: Illustrasjon av krepsdyret *Mecochirus longimanatus*, inspirasjon hentet fra Barthel mfl. (1990) Illustrasjon: Eirik Aasmo Finne.

gruppe (infraorden) kalt glypheidea. Dette er en gruppe man lenge trodde var utdødd, inntil det på 1970-tallet ble funnet en ny art, *Neoglypheia inopinata*, og 30 år senere en til, *Leurentaeglypheia neocaledonica* (se figur 5). De to nålevende artene har mange likhetstrekk med *M. longimanatus*, blant annet likt antall og lignende utforming av kroppssegmentene, samt mangel på klosakser.

Foreløpig er det kun funnet en håndfull individer av de nålevende artene. Disse ble oppdaget på 300-400 meters dyp i tropiske farvann i vestre Stillehavet. Da dette er de nålevende artene med nærmest slektskap og lignende habitat vil antakeligvis dette kunne gi en pekepinn på *M. longimanatus'* levevis og økologi.

Flere av dyrene som har blitt begravd i lagunen har forsøkt å flykte og dermed dannet spor etter seg i fossilmaterialet. Det er vanlig å finne utdødde dolkhale (*Mesolimulus* sp.) og



Figur 4 : Krepsdyret *Mecochirus longimanatus*, med spor til høyre. Museumsnummer: PMO162.881. Utstilt ved Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. Foto: Naturhistorisk museum



Figur 5: *Neoglypheia inopinata*, en av to nålevende arter i infraordenen Glypheidea. (R. Forges, mfl. 2013).

andre krepsdyr i Solnhofen med spor, da dette er organismegrupper man vet fra nålevende arter har hatt høy toleranse for endringer i saltinnhold. Dolkhalene holder rekorden med flere meter med gange på mudderbunnen.

Oppsummering

Takket være det spesielle lagunesystemet i juratidens Solnhofen og menneskets interesse for plattenkalk har vi i dag funnet en kilde til godt oppbevarte fossiler. *M. longimanatus'* dramatiske skjebne gir oss mulighet til å gå tilbake i tid der vi kan lære om hvordan krepsdyr så ut og oppførte seg. Kanskje vil det også være mulig å dra lærdom fra nåtidens etterkommere i infraordenen glypheidea. Disse artene er nylig blitt kjent for verden og det er dermed fortsatt mye å lære om artenes økologi.

Litteratur

Astrop, T. I. (2011) Phylogeny and Evolution of Mecochiridae (Decapoda: Reptantia: Glypheoidea): An Integrated Morphometric and Cladistic Approach. *Journal of Crustacean Biology*, 31(1):114-125. Tilgjengelig fra <http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1651/10-3307.1>

Barthel, K.W., Swinburne, N.H.M., & Conway Morris, S. (1990) *Solnhofen; A study in Mesozoic palaeontology*. Cambridge: Press Syndicate of the University of Cambridge

Clarkson, E.N.K. (1998) *Invertebrate Palaeontology and Evolution*. London: Blackwell Science Ltd.

Richer de Forges, B., Chan, T-Y., Corbari, L., Lemaitre, R., Macpherson, E., Ahyong, S.T. & Ng, P.K.L. (2013) The MUSORSTOM-TDSB deep-sea benthos exploration programme (1976-2012): An overview of crustacean discoveries and new perspectives on deep-sea zoology and biogeography. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 204: 13-66. Tilgjengelig fra: <http://decapoda.nhm.org/pdfs/38890/38890.pdf>

Selden, P. A. & Nudds, J. A. (2012) *Evolution of Fossil Ecosystems second edition*. London: Manson Publishing Ltd, s. 156 – 167.

Om å «vasse» i krystaller: Tur til Store Akersvatn, Mo i Rana

Av Johan Storm Nielsen

Etter en tur til Store Akersvatnet i Mo i Rana, like ved svenskegrensen, er en fristet til å bruke dette uttrykket. Aldri har undertegnede i sitt relativt lange liv som mineralsamler opplevd større tetthet av lett tilgjengelige tremolitt i ulik størrelse og ulike varianter, i krystaller og som pseudomorfoser etter diopsid.

I følge «Beskrivelse til geologisk kart over Norge, Mo i Rana - M 1:250 000» består strandsonen i Store Akersvatnet av dolomittmarmor i sør-øst og kalkspatmarmor mot nord og vest, «antatt senproterozoisk til kambrosilursk alder»

800 - 410 mill. år. I «Norske mineraler» beskrives den som en kalksilikatbergart.

Under den kaledonske fjellkjedefoldingen steg både temperatur og trykk slik at urenheter i dolomitten, spesielt i form av kvarts, ble omdannet til diopsid og tremolitt. Kalsitten ble omdannet til marmor. Dette er det flere eksempler på andre steder i Nordland.

Vatnet er regulert og strandsonen hvor mineralene befinner seg kan i beste fall være mellom 523 og 480 m.o.h.. I forbindelse med forsterkning av



Foldede lag med diopsid/tremolitt i marmor.



Tremolitt pseudomorfoser etter diopsidkrystaller i matriks. 23 x 15 cm.



Slik er mineralene blottet i utvaskingssonen. Laget med tremolitt-pseudomorfose er ca 1,25 m bredt!

demningen opplevde vi forsommeren 2016 at hele strandsonen var tilgjengelig fra begynnelsen av juni med noen få unntak der isen enda lå. Dette skjer ikke hvert år. Siden reguleringen i 1968 har bølger, vær og vind fått tære på kalken og dolomitten slik at mineralene er blitt blottlagt og delvis løst fra moderbergarten, og er derfor lett tilgjengelig om en er villig til å gå litt. Tremolitten vises ofte i dolomitten som slangeaktige bånd, men kan også opptre som flak og flekker som da lett blir erodert fri.

Skarpe, hvite til blek lysebrune krystaller opptre i 20-30 cm lengde. Disse har ofte blant samlere blitt kalt diopsidkrystaller. Analyser gjort av Rune Selbekk (se STEIN 1991 nr 3, s 10) viser disse i virkeligheten



Tremolitt, stoffens størrelse 10 x 12 cm.



Aktinolitt, 8 X 5 cm.

består av tremolitt. Det dreier seg om pseudomorfose etter noe som opprinnelig var diopsid eller et annet pyroksenmineral. (pseudomorfose= falsk form, red.anm).

Det er enkelte ganger vanskelig å definere klart hva som er tremolitt og hva som er diopsid, da tremolitten opptre som pseudomorfoser etter diopsid, men det er dette som er med å gjøre forekomsten så fascinerende. Tremolitten kan også forekomme som klar, grønn tremolitt (kromholdig?) både som enkeltflekker på hvit tremolitt og i bånd i dolomitten, men den er ikke enkel å finne.

I et rustbelte danner tremolitten blandingsrekke til aktinolitt. Dette viser den kjemiske formelen for tremolitt $\text{Ca}_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ og hvor jernet kommer inn i formelen for aktinolitt $\text{Ca}_2(\text{Mg},\text{Fe}^{2+})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$. Stuffer på over 10 cm er funnet i vestre ende av vatnet.

Det er svære områder denne strandsonen dreier seg om, så her er sikkert mye ugjort for en mineralsamler!

Takk til Tor Solli, NGU for god hjelp, takk også til Knut Edvard Larsen for nødvendig korrigering av manuskriptet.

Kilder: Norges Mineraler, revidert utgave av Rune S. Selbekk. NGUs geologiske kart over Mo i Rana og Wikipedia.



Grønn (kromholdig?) tremolitt, 12 X 5 cm.



Tremolitt pseudomorfoser etter diopsidkrystaller. Bildebredde ca 75 cm.

 *Blaafarveverket*
og Koboltgruvene
13. mai - 24. september 2017
www.blaa.no
 blaafarveverket



GRUVETRÅKKA

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



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

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



NYHET!

Bi med på historisk gruvetur og trå ut på det nye spektakulære "svevende" glassgulvet, 400 m inne fjellet, og se 20 m ned i sjakten til det originale tregulvet.

Her kan du få deg et kick!



BARNAS GRUVETUR

Bli med på en innholdsrik gruvetur for hele familien inn i spennende gruveganger hvor du ser ned i dype sjakter og går i åpne dagbrudd.

Alle lørdager og søndager i hele sesongen og daglig 19/6-13/8.

Møte med Svalbards fossilselgere

Av Jan Stenløkk

Jeg har vært på Svalbard flere ganger, blant annet for å lete etter fossiler som finnes lenger oppe i dalen, ovenfor Longyearbyen. Men det som har forundret meg, er at ingen av byens yngre beboere har sett muligheten for å selge fossiler til turistene som kommer. Og det er store mengder av begge deler – både turister, som kommer med fly, men ikke minst med store cruisebåter, og tertiære plantefossiler som Longyearbreen har dratt frem.

Men i år traff jeg på to hyggelige fossil-selgere i sentrum, heter Emil og Paula. De hadde «ferske» fossiler hentet fra breområdet bare et par dager tidligere. Og her lå resultatet. Et flott stykke med bregnen *Neuropteris* hadde en helt grei pris, og ble kjøpt uten videre forhandlinger. Men motstykket hadde nok en helt annen og stivere pris. Etter litt diskusjon ble vi likevel enige om en pris som begge parter kunne leve med også for dette. Et par fossile blad havnet også i handlekurven, sammen med noen fossile kvister av bartteet

Metasequoia occidentalis. Men det var tøffe forhandlinger med vanskelig prutingsmann, så dette var drevne selgere og ingen amatører. Sikkert var det i alle fall velfortjente penger, for det er tross alt et lite stykke å gå til breen. Og helt uten slit er det ikke, spesielt med tanke på at fangsten skal bæres ned også.

Det ble altså gjort et stort innhugg i varelageret, og vi var nok de første kundene denne dagen. Artig er det i alle fall å se at noen har initiativ til å sette oppå noe slikt, og det kan bare berømmes. Noe hundre kroner ble det vel også i kassen. Forunderlig nok var det mange turister som gikk rett forbi. Men kanskje vet de ikke hva de gikk glipp av – selv med det flotte skiltet?



Emil og Paula, to fossil-selgere fra Longyearbyen med spennende varer. Foto: Arne Bjørøen.

MINERAL - FOSSIL & SMYCKESTENSMÄSSA
5-6 AUG 2017

FALKÄNGENS HANTVERKSBY
HÄLLEKIS KINNEKULLE

Lördagen den 5 augusti 10:00 – 17:00
Söndagen den 6 augusti 10:00 – 15:00
Mineral – Fossil – Smycken, Mineralbytesmarknad.
Välkommen till Kinnekulles 9:e mineralmässa!
Arrangör: Skaraborgs Geologiska Sällskap

Studefrämjandet, Falkängens Hantverksby, Läckö Kinnekulle, Gäddede Konstneri

www.skaraborgsgeologiska.se QR-kod

VI HAR ALT DU TRENGER PÅ ETT STED TIL ARBEID MED STEIN SØLV, KNIV OG MYE ANNET HYGGELIG HOBBYARBEID

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

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 10-18

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

Aust-Agders mest besøkte attraksjon!
Opplev Europas fineste utstilling av mineraler!

MINERAL PARKEN
Rock on!

Gjør det enkelt, bo i parken

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

Illustration of Mineral Parken featuring a large stone bear sculpture, children playing, and a roller coaster. The background shows a landscape with mountains and a lake. The text 'EKTE • OVERRASKENDE • VAKKERT mineralparken.no GLEDE • SPEKTAKULÆRT • KREATIVT' is at the bottom.

Illustration credit: KJETIL DESIGN • ILL: OSCAR JANSSEN

STENMÄSSAN KOPPARBERG

29 - 30 JULI
 2017

10 - 16 båda dagar. Kopparberg centrum
 KOPPARBERGSTENMARKNAD WWW.STENMARKNAD.SE

QR code and Facebook icon are present on the left side. Photo credit: photo: Egil Høiland

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 Sørлие, Iddeveien 50, 1769 Halden

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

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

Layout-ansvarlig:

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

Medarbeidere:

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

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

Knut Edvard Larsen, Geminiveien 13, 3213 Sandefjord, behierit@online.no

Stig Larsen, Torggata 14, 3210 Sandefjord, stig.larsen@stoneman.no

Astrid Haugen, Kaptein Oppegaards vei 3, 1164 Oslo, hansve@pc-follo.com

Bjarne Grav, Sigbjørn Obsthellersvei 5, 0782 Oslo

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

Alf Olav Larsen, Bamseveien 5, 3960 Stathelle, alf.olav.larsen@online.no

Thor Sørлие, Iddeveien 50, 1769 Halden, redaktor@nags.no

Håkon Muland Kenich, haakomk@student.matnat.uio.no

Eirik Aasmo Finne, eirikafi@student.matnat.uio.no

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

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

Skrivere i dette nummer:

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 - 2016) er lagt ut på www.nags.net/stein.

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

19. NAGS STEINTREFF EIDSSFOSS 14.-16. JULI 2017



Tema: Øglegraverne

Øglegraverne fra Svalbard lager ekte øglecamp på stranda ved messeområdet.
Bli med å børst fram dinobein og se hvordan øglegraverne jobber.

Program

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

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

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