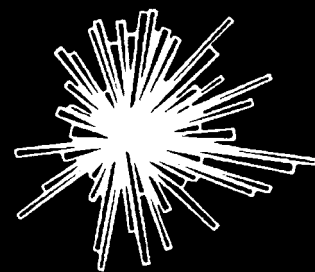


STEIN

MAGASIN FOR POPULÆERGEOLOGI



STEIN 1-2020, årgang 47, utgave nr. 184

STEIN utgis av Norske Amatørgeologers Sammenslutning (NAGS), en paraplyorganisasjon for 21 geologiforeninger over hele landet.

Se www.nags.net/stein.
Organisasjonsnummer: 990 269 041

Redaksjon:
Ansv. redaktør: Thor Sørli,
Iddeveien 50, 1769 Halden
Tlf: 906 64 992, thosor@online.no

Medredaktør, økonomi:
Knut Edvard Larsen.
Tlf: 962 27 634, behierit@online.no

Layout: Ketil Strebel.
Tlf: 416 70 361, ketil@strebel.no

Medarbeider: Jan Strebel.
Tlf: 922 90 842, jan.strebel@gmail.com

Abonnement:
STEIN gis ut fire ganger i året.
Bladet fås hovedsakelig gjennom medlemskap i en geologiforening, men det er også mulig å tegne enkeltabonnement.
Det koster kr 240,-/år. Kan bestilles og innbetales til bankkonto: 2220.16.68887.

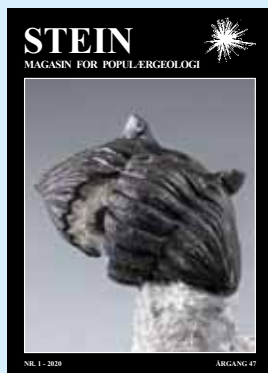
SWIFT: DNBANOKK.
IBAN : NO27 2220 1668 887
Routing bic: DNBANOKKXXX

For foreign subscribers (including Denmark):
Please write to behierit@online.no for information.

En indeks over artikler i tidligere utgitte utgaver av STEIN (1973 - 2019) er lagt ut på www.nags.net/stein.

© NAGS/STEIN og den enkelte forfatter.

Trykk:
Caspersen Trykkeri, 3370 Vikersund
ISSN 0802-9121



Forsidefoto:

Trilobitten *Asaphus lepidus* m/kalsitt i hulrommet. Størrelse 4,5 x 4 cm. Samling: Slemmestad bibliotek, cementmuseum og geologisenter, Asker kommune. Funnet i Eternitveien i Hukformasjonen, Slemmestad av Maximo Alfonso Rojo, som også har preparert den.
Foto: Egil Hollund.

Redaktørens hjørne.

Gamle skjerp og gruver. Norge er full av dem. Hvem vet hva tipphaugene - dersom de ikke er kjørt bort for å brukes som fyllmasse - kan romme av artige mineraler? Hva som ble funnet i en av dem, Minge blygruve i Sarpsborg, kan du lese om i dette nummeret.

Flere av leserne har etterspurt flere artikler om fossiler. I dette nummeret kan du lese om Messel, en fossilforekomst på UNESCOs verdensarvlista.

Vi bringer også en reportasje fra en fossiltur til Mors i Danmark. Leserne får også et glimt av noen kreative steinarbeider som er laget av medlemmer i Stavanger geologiforening. Hva er en kjernelappili? Dette og mer finner du svar på i dette nummeret.

God lesing!

Abonnement / Prenumeration for 2020

Vi ber deg betale inn abonnementet på Nkr 240 raskt. Det sparer oss for mye arbeid. Se vedlagte giro.

(Meldingen gjelder ikke de som er med i en geologiforening tilknyttet NAGS).

Sverige: Prenumerationen for 2020 koster Nkr 250.

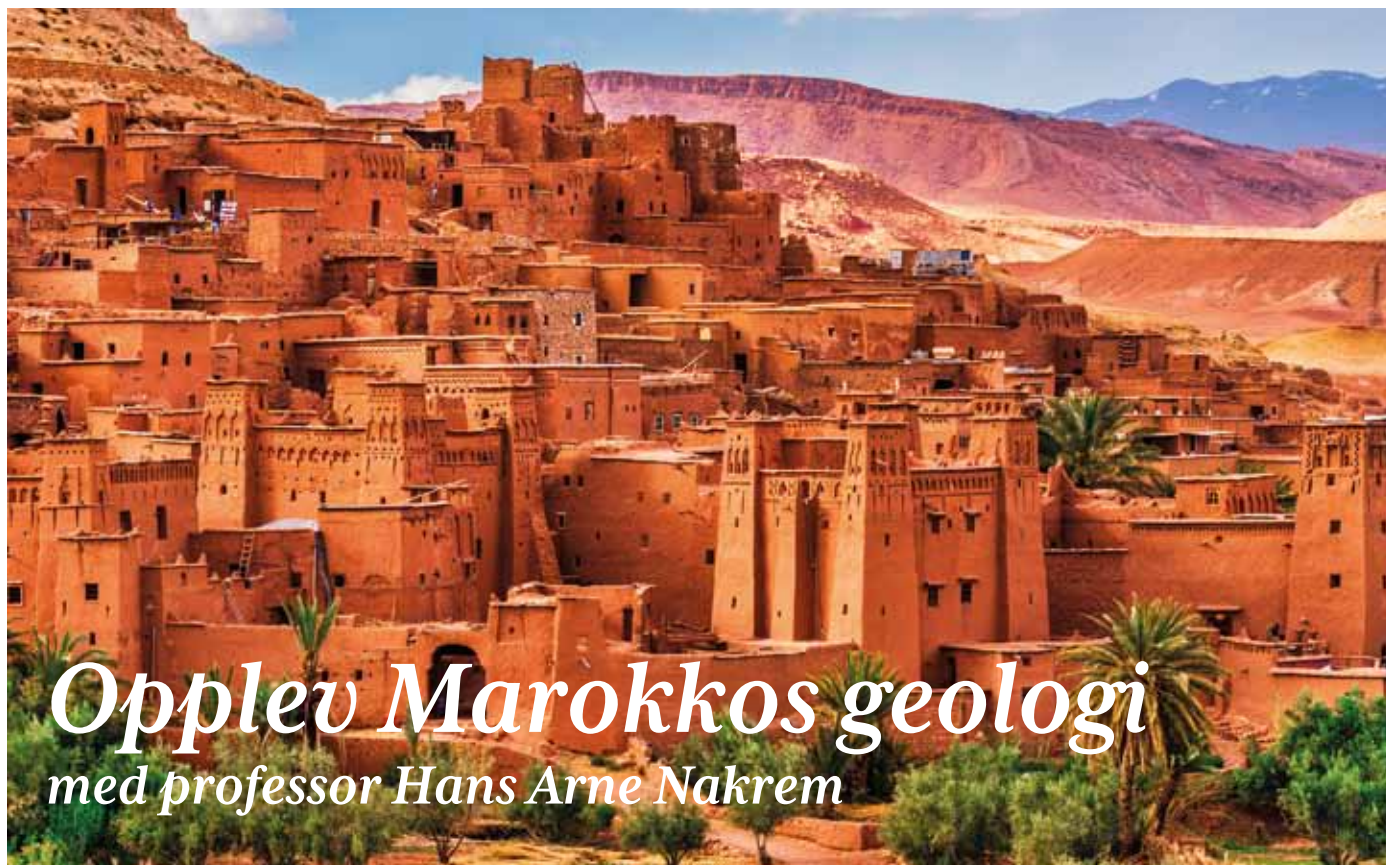
Vi har dessverre ikke lenger noen svensk konto. Betaling må skje til vår norske konto, se i kolofonen til venstre.



Vi minner om kommende messer og arrangement:

- ~~Mineral- och smyckestensmässan, Göteborg, Sverige 4. - 5. april 2020~~ **AVLYST**
- ~~Mineralsymposium 2020, Vindfjelltunet Gjestegård, Lardal, 8. - 10. mai 2020~~ **AVLYST**
- MINERANT 2020, Antwerpen, Nederland 9. og 10. mai 2020
- Mineralmessa i Sainte-Marie-aux-Mines, Frankrike, 25. - 28. juni 2020
- Steintreffet på Eidsfoss 17. - 19. juli 2020
- Kopparberg StenMarknad, Kopparberg, Sverige 25. - 26. juli 2020

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



Opplev Marokkos geologi

med professor Hans Arne Nakrem



Mellom Middelhavet, Atlanterhavet og Saharas uendelige ørkenområde ligger Marokko – et land fullt av kontraster. Orientalisk kultur fjernt fra vår egen med en atmosfære som pirrer fantasien og sansene. Her er snødekte fjelltopper, fruktbare oaser, gylne ørkener, gylne strender, kongelige byer og trivelige berberlandsbyer.

Bli med professor Hans Arne Nakrem og reiseleder Thor Arne Hauer på en reise som tar deg med til en rekke spennende geologiske opplevelser i Marokko:

- Elveavsetninger fra krittperioden med dinosaurfossiler
- Samle selv blekksprutfossiler i svart kalkstein fra silur- og devonperiodene
- Lokal produksjon av bruksgjenstander laget av dekorativ kalkstein
- Geologisk museum i Erfoud hvor vi kan se hvordan de preparerer fram spektakulære trilobitter
- En unik forekomst hvor vi kan spasere mellom prekambriske stromatolitter
- Møte en av Marokkos mest kjente meteorittsamlere

15.–22. oktober 2020 – kr 15 980 pr. person

Prisen inkluderer fly Oslo–Marrakech t/r, flyskatter, syv netter på hotell med frokost, nistelunsj dag 3, syv middager, buss med aircondition, utflukter iht. program og norsk kunnskapsrik reiseleder.



T: 21 99 56 00 | info@vistatravel.no

www.vistatravel.no

VISTATRAVEL



Mineralene fra Minge blygruve, Sarpsborg

Av Atle Michalsen

Innledning

Ved gården Mingeødegård (Minge-Ødegård) i *Mingegrenda*, Tune, nordvest i Sarpsborg kommune, finner vi en gammel nedlagt blygruve. Her opptrer en malmgang som hovedsakelig består av galenitt (blyglans). En vannfylt sjakt og noen små tipp-hauger minner oss om driften som en gang var her. Gruveområdet er ikke stort, men på tippene finner vi noen mineraler som ellers er fraværende i fylket, noen også i Norge. Gruva står derfor frem som en liten kuriositet blant mineralforekomstene i Østfold. Det er nå påvist 26 mineraler fra Minge blygruve, og noen flere vil det trolig bli i nær framtid. Nedenfor følger en presentasjon av gruva og mineralene som hittil er funnet.

I den sparsomme litteraturen som finnes om gruva brukes det ulike navn, men *Minge blygruve* står fram som det navnet som beskriver forekomsten best.

Man kommer til Mingeødegård ved å følge fylkesvei 114, tar inn på Mingeveien og følger denne i ca. 3 km. Gruva ligger i skogkanten ca. 85 m øst for en lagerbygning ved gården. Mellom gården og gruveområdet er det et jorde, og gruveområdet er derfor mulig å se fra veien.

Blyforekomster i Østfold

Østfold er først og fremst kjent for sine granittpegmatitter med drift på feltspat, glimmer og kvarts. Av og til er disse forekomstene krydret med mer



Fig. 1. Minge blygruve med tippen i forgrunnen, sett fra veien.

Foto: Atle Michalsen.

sjeldne mineraler. Det som er mindre kjent for mange, er at det også er en del malmforekomster i dette fylket. Vi finner forekomster av vismut, nikkel, molybden, jern, kobber og bly.

Ser vi på blyforekomster, viser det seg at det ikke er så mange av dem. I Sarpsborg kommune finner vi også Sande skjerp ved Solli, ca. 13 km sørvest for Minge. Foslie (1925) nevner denne lokaliteten i sin oversikt over gruver og malmforekomster i Sør-Norge og beskriver den som en Pb-forekomst. Noen andre forekomster som er nevnt i NGU sin database over mineralressurser i Norge er Molle i Spydeberg, Nysterud i Marker og Rasmuskleven og Aren i Aremark. Det foreligger lite informasjon i databasen om disse når det gjelder utbredelse og type forekomst. Galenitt fra Østfold er ellers rapportert i litteraturen fra

et par pegmatittbrudd ved gården Gammelsrud i Degernes (Broch 1934).

Driftsperioder og undersøkelser

Driften ved Minge blygruve ble startet opp omkring 1914. Malmen ble fraktet med kjerre eller slede til Minge-vannet, som ligger mindre enn en km unna og er tilknyttet Glomma. På den måten klarte de å frakte malmen til Glengshølen ved Sarpsborg med båt om sommeren og om vinteren på isen. Fra Sarpsborg ble malmen fraktet videre med tog og eksportert til England og Tyskland (Bakken 1993).

Minge blyglansskjerp nevnes i Norges Bergverksdrift (1918, s. 12). Her står det at det var fire ansatte og at driften dette året gikk over 41 uker. Det ble brutt ut 120 kubikkmeter fast fjell og produksjonsmengden av skeidet malm var tre tonn med 44,3 % blyinnhold. I over-

siktene for årene før og etter 1918 er det ingen informasjon om gruva ved Minge.

Under andre verdenskrig ble det igjen tatt ut noe malm fra gruva av tyske interessenter. Denne gangen ble det brukt hest og kjerre og lastebiler for å få fraktet bort malmen.

Borregaard eide Folldal verk A/S, som viste interesse for wolframmineraliseringer i områder ved Minge på 1970-80-tallet. Ved feltarbeid i området ble det gjort funn av scheelitt i sprekkesoner blant annet i området rundt Minge. Gruva ble også besøkt og forekomsten omtales som interessant.

Resultatet av gruvedrift og undersøkelser er en ca. 13 meter dyp gruvesjakt som i dag er vannfylt. Diameteren

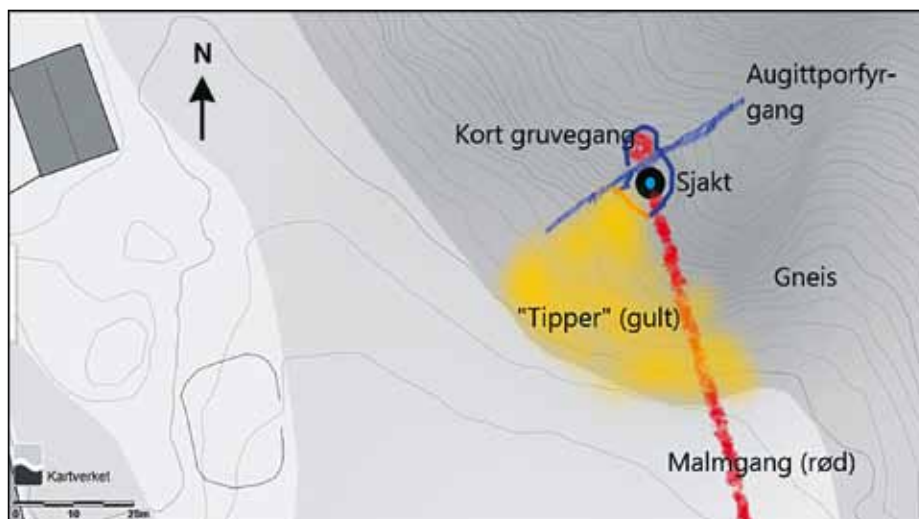


Fig. 2. Kartskisse over Minge blygruve. Kartunderlaget er skjermdump fra www.hoydedata.no. © Kartverket.

på sjakta er ca. 4,5 meter. Rundt denne er det flere meter høye skjæringer mot nordvest, nordøst og sørøst. En stoll går i malmgangens retning noen meter inn i skjæringen mot nordvest. Det er mulig å gå inn i denne mellom den

vannfylte sjakten og skjæringen. Området inn til sjakten er sperret av med et gjerde. Mot sørvest ligger noen tipper i skråninger ned mot innmark til Mingeødegård.

Malmgangen i Minge

Minge ligger innenfor et bergartsområde som kalles Østfold-komplekset. Her finner vi bergarter som er opptil 1300 millioner år gamle. Dette er gneiser av sedimentær opprinnelse, biotittgneis, amfibolitt og granittisk øyegneis. Malmgangen ligger i en bergart som blir omtalt som en skifrig gneis, og bergartene ved Minge beskrives som et foldet, skifrig kompleks som er delvis granittisert. En augittporfyrgang skjærer den eldre gneisen og malmgangen på tvers like ved gruvesjakta. Denne gangen er mye yngre og er trolig en intrusjon i forbindelse med Oslofeltets dannelse (Dietrichson 1954). Dietrichson (1954) nevner at malmgangen følger gneisens strøkretning NNV-SSØ og at gangen med galenitt sannsynligvis er over en km lang.



Fig. 3. En typisk prøve med galenitt fra Minge. Prøven er 7 cm på den lengste. Foto: Egil Hollund.



Fig. 4. Brochantitt som grønne skorper i et hulrom i intim kontakt med massiv sølvblank galenitt. Denne prøvene inneholder også en del massiv lilla fluoritt. Lengste side ca. 5 cm. Foto: Egil Hollund.

Bredden på malmgangen oppgis å være 4-5 meter (Fig. 1). Like sør for gruva forsvinner malmgangen under innmark, og det er derfor ikke mulig å følge den.

Dietrichson nevner at den kommer frem igjen lenger sør og det er et lite skjerp ca. 350 m lenger sørøst. Ved en bekk like nord for en skogsbilvei er det fremdeles tydelige spor etter noen inngrep. Det er rimelig overgrodd i dag, men et par blokker med noe galenitt ble observert i 2019. Det skal også ha vært gjort noen undersøkelser lenger sør. Noe klart svar på hvordan malmgangen er dannet kommer ikke tydelig frem i den litteraturen som foreligger. Det nevnes at den er yngre enn gneisen i området, og det kan tenkes at den er av hydrotermal opprinnelse.

Malmgangen er rik på galenitt, og inneholder også en del pyritt. Galenitt finnes ofte som linser i en grå finkornet bergart som hovedsakelig består av feltspat og glimmer. Kalsitt, fluoritt og kvarts er også synlig på tippene. Noen steinblokker ved gruva inneholder ganske mye fluoritt, mens sfaleritt er mer sjeldent.

Mineralsamlere oppdager gruva

Da noen lokale samlere ble nysgjerrige på tippaugene på 1980-tallet, resulterte det i flere spennende funn. Siden det er en blygruve vi snakker om, kunne man håpe på funn av sekundærminerale etter bly, kobber og sink. Noe som viste seg å stemme. Kege-litt og caledonitt er fremdeles ikke funnet andre steder i Norge. Vi finner ofte små felt-

spatkrystaller, men også anatas, klinozoisitt og flere andre i små druser.

Da jeg besøkte gruva for første gang, møtte jeg en forekomst som var lite besøkt av samlere. Det var ingen spor etter aktivitet av noe slag. Mitt mål var å finne caledonitt og kege-litt, to mineraler jeg gjerne ville innlemme i min samling over norske mineraler. Jeg besøkte derfor forekomsten flere ganger for å prøve å finne disse. Det dukket opp mange ulike krystaller i drusene, og etter hvert økte interessen for gruvas mineraler. Noen kjente jeg igjen, men andre ble merket med spørsmålstegn.

Senere, etter flere turer til forekomsten, har jeg blitt en del klokere på forekomstens mineralogi. Det var en tankevekkende erfaring og et eksempel på hvor viktig det er at vi deler informasjonen vi tilegner oss om en forekomst. For meg var det som å vandre på *gjengrodde stier*, både når jeg besøkte forekomsten og da jeg skulle prøve å finne ut hva jeg hadde funnet. Selv om det bare var noen få tiår siden det var «stor» aktivitet ved Minge blant samlerne lå kunnskapen om mineralene dessverre hos personer som allerede hadde gitt seg som aktive aktører i miljøet. Det var også svært lite som hadde blitt publisert om mineralene ved Minge. Noen hadde gjort en stor jobb med å samle inn prøver og få disse undersøkt for noen tiår siden, men kunnskapen disse hadde tilegnet seg var dessverre på vei til å gå tapt.

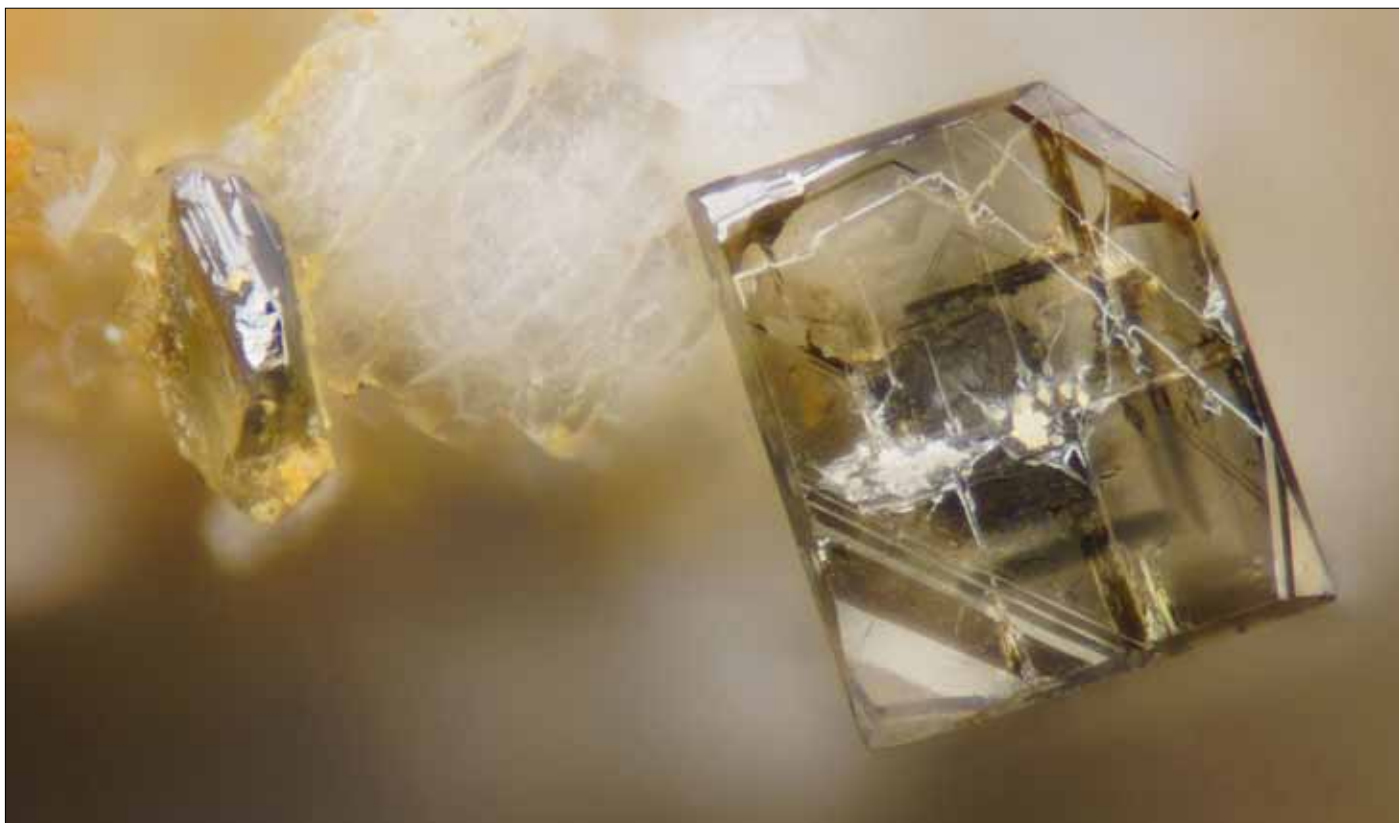


Fig. 5. Anatas fra Minge blygruve. Bildebredde 1,1 mm. Samling: Bjørn Kjiholt. Foto: O.T. Ljøstad.

Etter hvert dukket det opp et ønske om å prøve å identifisere alle mineralene ved Minge, og lage en oversikt over disse både i tekst og bilder. I utgangspunktet trodde jeg det skulle by på store utfordringer, men heldigvis tok jeg feil. Bjørn Kjiholt stilte sin samling fra Minge til disposisjon, både til gjennomsyn og fotografering. Kjiholt var en av de første som fattet interesse for Minge, og han har fått analysert flere prøver, bl.a. av caledonitt. Et hefte med tittelen «*Minge blygruve – Tune i Østfold*», redigert og skrevet av Kjiholt tidlig på 1990-tallet, har også vært en viktig kilde. I dette heftet finnes en beskrivelse av 22 av mineralene funnet ved gruva. Hftet ble nok laget for å være en turguide og har aldri blitt publisert. Ved siden av egne funn og observasjoner har

også Roy Kristiansen bidratt med viktig informasjon.

Nedenfor følger resultatet - en alfabetisk oversikt over mineralene som til nå er identifisert fra Minge blygruve. Et begrenset antall prøver har vært tilgjengelige, så noen av beskrivelsene kan derfor være mangelfulle i forhold til å beskrive variasjon i f.eks. farge og krystallform.

Mineralene fra Minge blygruve

Allanitt-(Ce),
(CaCe)(Al₂Fe²⁺)(Si₂O₇)
(SiO₄)O(OH)

En stråleformet vifte, ca. 0,3 mm lang, som består av avlange, søyleformete, transparente krystaller av lillabrunlig farge, er identifisert som allanitt-(Ce). Viften sitter i et druserom i kvarts. Analysen er gjort ved Institute for Solid

State Physics, University of Tokyo. De sjeldne jordartene domineres av Ce > La, samt ca. 5 vekt-% Nd₂O₃. Den analyserte prøven er funnet av Roy Kristiansen i 2008, og foreløpig er bare denne ene prøven kjent fra Minge.

Anatas, TiO₂

Krystaller av anatas er ganske vanlig i forekomsten, og mineralet opptrer på to måter i små druser. Noen opptrer som tynne, firkantede, tavleformede krystaller. Disse er delvis til helt fargeløse og transparente, men har ofte delvis en grålig til grønnlig fargetone. Enkelte hjørner kan være avkuttete. Andre krystaller er mer bipyramidale, og har en mer kompleks krystallform. Disse er også delvis fargeløse, og har en grønn til blå fargetone i enkelte soner. Krystallene har en fin glass-

glans. Anatas er et sent dannet mineral, og vi finner ofte krystallene på små krystaller av feltspat. Krystallene er mindre enn 1 mm.

Anglesitt, PbSO_4

Dette er et mineral som blir dannet ved omvandling av galenitt. Det er et blyulfat som er vanlig å finne i oksydasjonssoner i blyforekomster. Anglesitt finnes likevel sjeldent i gode krystaller i Norge. Ved Minge finner vi mineralet oftest som hvite eller fargeløse krystaller i små druser. Krystallene er mindre enn 1 mm og har en fin glassglans. Krystaller kan opptre enkeltvis eller i aggregater. De er tavleformede og har en spiss terminering. Flere krystallformer er observert. Mest vanlig er krystaller med formene $\{101\}$, $\{210\}$. Da ser krystallene ofte ut som konvolutter når man ser dem i mikroskopet. De kan også ha formene $\{001\}$, $\{211\}$. Krystallene kan ha striper på enkelte flater.



Fig. 6. Anglesitt fra Minge blygruve. Bildebredde 0,7 mm. Samling: Bjørn Kjiholt. Foto: O.T. Ljøstad.

Aragonitt, CaCO_3

Raade (1993) oppgir at aragonitt er analysert på en prøve fra Minge blygruve. Det er ikke gitt en nærmere beskrivelse av hvordan mineralet opptre.



Fig. 7. Caledonitt fra Minge blygruve. Bildebredde 1,6 mm. Samling: Bjørn Kjiholt. Foto: O.T. Ljøstad.

Brochantitt, $\text{Cu}_4(\text{SO}_4)(\text{OH})_6$

Et grønt mineral som ofte danner belegg og skorper er identifisert vha PXRD (v/ A.O. Larsen) og viser seg å være brochantitt. Den analyserte prøven er samlet av Roy Kristiansen i 2008. Brochantitt opptre sammen med galenitt, linaritt og fluoritt, og er ofte intimt sammenvokst med galenitt. Det største området med brochantitt som er observert er ca. 2 x 1 cm. Brochantitt har ofte en litt matt overflate. Mineralet kan av og til minne om malakitt, men reagerer annerledes enn malakitt på syrer. Malakitt, som er et karbonat, bruser og løser seg fort opp i alle syrer. Brochantitt er et sulfat og løser seg ikke opp i fortynnet saltsyre.

Caledonitt, $\text{Pb}_5\text{Cu}_2(\text{SO}_4)_3(\text{CO}_3)(\text{OH})_6$

Caledonitt ble påvist ved Mineralogisk-Geologisk museum fra en prøve innsendt av

Bjørn Kjiholt i 1989. Mineralet opptre som krystallaggregater bestående av veldig små, avlange, prismatiske krystaller med en lys blågrønn farge. Mest vanlig finner vi caledonitt som belegg eller korn. Mineralet er relativt sjeldent på forekomsten. Dette er eneste funnsted for caledonitt i Norge.

Cerussitt, PbCO_3

Cerussitt er et sekundært blymineral og opptre som krystaller opptil 2 mm i små hulrom, gjerne assosiert med galenitt, pyritt, feltspat og kvarts. På tippaugene finnes mineralet ofte som godt utviklede krystaller. Vanligvis er krystallene fargeløse eller hvite, men av og til har de en oransjebrun farge på grunn av forurensing, trolig av jernoksyd. Mineralet danner ofte avlange, prismatiske krystaller med en definert terminering. Noen krystaller blir noe avsmalnende mot toppen



Fig. 8. Cerussitt fra Minge blygruve. Bildebredde 2,8 mm. Samling: Bjørn Kjiholt. Foto: O.T. Ljøstad.

(Fig. 8). Det kan være mange enkeltkrystaller i samme hulrom, og de vokser der på kryss og tvers. Cerussitt danner også mer komplekse og tykkere krystaller. Sammen med galenitt har cerussitt av og til

en mer gulgrønn farge. Cerussitt er relativt vanlig på forekomsten.

Chalkositt (kobberglans), Cu_2S

Det opptrer i mindre mengder i malmen. Ofte ser vi mineralet som blåsorte bruddflater. Malakitt finnes ofte i nærheten av chalkositt.

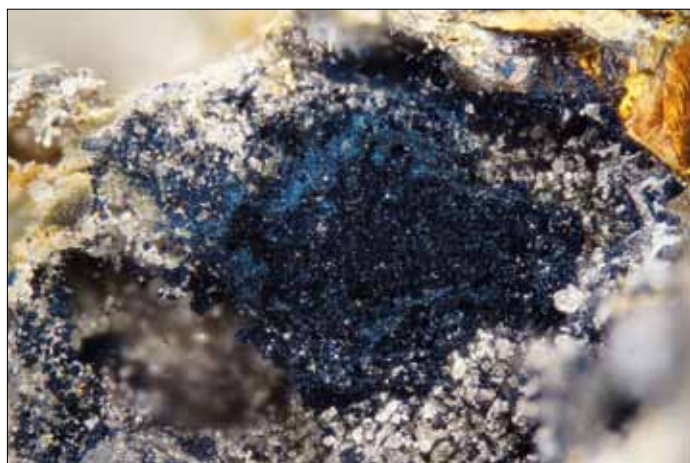


Fig. 9. Chalkositt fra Minge blygruve. Bildebredde 1,6 mm. Samling: Bjørn Kjiholt. Foto: O.T. Ljøstad.



Fig. 10. Fluoritt fra Minge blygruve. Bildebredde 6,5 mm. Samling: Bjørn Kjiholt. Foto: O.T. Ljøstad.

Fluoritt (flusspat), CaF_2

I små hulrom finner vi fluoritt som godt utviklede krystaller. De krystallene som er funnet er oftest oktaedre og kuber med avrundede kanter. Fargen på disse krystallene varierer mellom lilla, gul og grønn. De er ofte delvis fargeløse, og bare en del av krystallen har en av de overnevnte fargene. Fluoritt finnes også som linser opptil flere centimeter store og har da ofte lys til mørk lilla farge.

Galenitt (blyglans), PbS

Mineralet finnes stort sett som massive linser i bergarten og er relativt vanlig å finne på tipphaugene. Dietrichson (1954) beskriver knyttenevestore klumper og massive parti opp til 6 x 3 cm er innsamlet de senere årene. På tippene opptrer mineralet ofte i blokker hvor man også finner pyritt. Galenitt som har vært utsatt for vær og vind har en oksidert overflate, og kan være vanskelig å se. På friske brudd viser galenitt sin karakteristiske sølvgrå farge. I små hulrom finner man av og til godt utviklede enkeltkrystaller. Krystaller er da bare noen millimeter store.

Gips, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Gips opptrer som fargeløse til hvite, avlange, flate krystaller med spiss terminering. Krystallene danner ofte fine rosetter og finnes ofte i store mengder inne i stollen som går inn i skjæringen like ved sjakten. Taket her er ofte dekket av gips og enkelte andre sekundære mineraler, hovedsakelig dårlig utviklet malakitt.



Fig. 11. Blyglans fra Minge blygruve. Bildebredde 0,7 mm.
Samling: Bjørn Kjiholt. Foto: O.T. Ljøstad.

Aggregater av gips danner av og til tepper på flere cm. Enkeltkrystaller kan være flere millimeter store (Fig. 9).

Grafitt, C

Et svart metallisk mineral, som vi finner i små druser sammen med kvarts, er gra-

fitt. Det opptrer som flate, heksagonale enkeltkrystaller eller som aggregater av tynne flak. Krystallene er mindre enn en millimeter og finnes ofte på kvartskrystaller.

Goethitt, $\alpha\text{-Fe}^{3+}\text{O(OH)}$

Dette mineralet finner vi stort



Fig. 12. Gips fra Minge blygruve. Bildebredde 3,1 mm.
Samling: Bjørn Kjiholt. Foto: O.T. Ljøstad.



Fig. 13. Gruva med den vannfylte sjakten. Foto: Atle Michalsen.

sett som rustbrune pseudomorfoser etter pyritt. Pyrittkrystallene er ofte bare delvis omvandlet. I små hulrom finnes også som en sjeldenhet goethitt som botryoidale eller kuleformede aggregater.

Hydrosinkitt, **$\text{Zn}_5(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_6$**

Finnes som et tynt hvitt belegg på sfaleritt. Dette er sannsynligvis det samme mineralet som et belegg med silkeaktig glans på steiner ved gruva. Slike områder kan være flere centimeter store.

Kalsitt (kalkspat), CaCO_3

Hvite, til delvis fargeløse krystaller av kalsitt opptil 1 cm store opptrer i drusene. Kalsitt kan også fylle drusene helt. Fine krystaller av kalsitt som er pepret med små, avlange krystaller av pyritt er funnet.

Kegelitt, $\text{Pb}_8\text{Al}_4(\text{Si}_8\text{O}_{20})(\text{SO}_4)_2(\text{CO}_3)_4(\text{OH})_8$

Dette er et meget sjeldent, sekundært blymineral. Minera-

let er foreløpig bare påvist fire steder i verden. Typelokalitet er Tsumeb i Namibia. I 1986 ble kegelitt bestemt fra Minge, på en prøve funnet og sendt til Mineralogisk-Geologisk museum av Liv S. Askelien (tidl. Hansen). Da var dette andre funn i verden av dette mineralet. På den analyserte prøven finner vi kegelitt som ørsmå, hvite nåler. Mineralet ble funnet i en noen millimeter stor druse i en smal åre med galenitt. Det som i utgangspunktet så ut som et litt pulveraktig matt stoff, skulle vise seg å være et utrolig interessant funn. Kalsitt var også tilstede i den analyserte prøven. Prøven er dessverre blitt borte.

Klinoklor, **$\text{Mg}_5\text{Al}(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_8$**

Klinoklor finnes som mørkegrønne, avlange aggregater bestående av glimmeraktige, heksagonale krystaller som ligger på hverandre og danner tårn. Aggregatene er ofte ikke større enn et par millimeter, og opptrer i små druser.

Klinozoisitt, $(\text{Ca}_2)(\text{Al}_3)(\text{Si}_2\text{O}_7)(\text{SiO}_4)\text{O}(\text{OH})$

Lysebrune, listeformede krystaller av klinozoisitt opptrer i enkelte druser. Mineralet danner ofte vakre stråleformede vifter opptil 1 mm store.

Kvarts, SiO_2

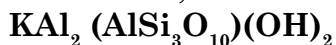
Fargeløse til hvite krystaller av kvarts er vanlig i drusene. Krystaller kan være opptil flere cm lange, men vanligvis mye mindre. I små hulrom finner vi ofte kvarts som ser ut til å være en pseudomorfose etter kalsitt-skalenødere.

Linaritt, $\text{PbCu}(\text{SO}_4)(\text{OH})_2$

Et sekundærmineral med en dyp blå farge og glassglans er linaritt. Dette mineralet finner vi stort sett massivt eller som belegg. Områder med linaritt opp til flere centimeter i utstrekning er funnet. Krystaller er observert i enkelte små druser. Mineralet opptrer ofte sammen med fluoritt, galenitt og brochantitt. Linaritt må sies å være et relativt uvanlig forekommende mineral i Norge. Ved siden av Minge er mineralet fremdeles bare funnet på noen forekomster ved Grua i Lunner og Konnerud ved Drammen.

Malakitt, $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$

Grønne belegg og skorper er vanlig på forekomsten, men gode krystaller er ikke funnet. Malakitt er et sekundært kobbermineral, og er sannsynligvis dannet etter chalkositt. Malakitt er et karbonat og bruser i syre.

Muskovitt,

Muskovitt opptrer i den lyse finkornete bergarten i malmgangen. Mineralet opptrer ikke i drusene i bergarten, og godt utviklede krystaller er derfor ikke funnet.

Pyritt (svovelkis), FeS_2

Pyritt er et vanlig mineral ved Minge og finnes av og til i gode krystaller opptil 1 cm. Noen fine prøver er syret ut fra kalsitt. Både kuber og dodekaedere opptrer på forekomsten. Av og til finner man avlange krystaller av pyritt på kalsitt. Pyritt er av og til delvis eller helt omvandlet til goethitt.

Sfaleritt (sinkblende), ZnS

I malmgangen finnes sfaleritt i mindre mengder. Mineralet er oftest massivt og har en brun til gulbrun farge som indikerer lavt jerninnhold. Sfaleritt opptrer gjerne sammen med galenitt, og av og til finnes mineralet som



Fig. 14. Smithsonitt fra Minge blygruve. Bildebredde 1,8 mm.

Samling: Bjørn Kjiholt. Foto: O.T. Ljøstad.

små, delvis utviklede krystaller i drusene. Sammen med sfaleritt finner vi ofte hydrosinkitt og smithsonitt.

Smithsonitt, ZnCO_3

Dette mineralet dannes sekundært etter sfaleritt og finnes som krystaller med en modifisert romboedrisk krystallform, ofte med avrundete

kanter. Krystallene er veldig små, men områder opp mot 1 x 1 cm er funnet pepret med slike krystaller. Fargen er ofte brun til gulbrun (Fig 14). Kjiholt nevner også krystaller som er hvite i midten og lys brun mot kanten. Et mineral som finnes som mer botryoidale aggregater med hvit til blåaktig fargetone nær sfaleritt kan også være smithsonitt, men det må sjekkes nærmere.

Svovel, S_8

Svovel opptrer som spredte, lysegule, ørsmå krystaller på galenitt (Fig. 15). Mineralet er et omvandlingsprodukt etter sulfidmineraler som galenitt og sfaleritt. Svovel opptrer i sparsomme mengder og er relativt sjeldent å finne.

Analyserte mineraler

To mineraler er analysert i senere tid, allanitt-(Ce) og brochantitt. Disse analysene er det referert til i beskrivelsen av disse mineralene. Fra



Fig. 15. Svovelkrystaller på galenitt fra Minge blygruve.

Bildebredde 1,15 mm. Samling: Bjørn Kjiholt. Foto: O.T. Ljøstad.

tidligere er disse mineralene analysert ved Naturhistorisk museum (Mineralogisk-Geologisk museum v/ G. Raade):

<u>Mineral:</u>	<u>Røntgenfilm:</u>
Anglesitt	27706 og 28627
Aragonitt	28504
Caledonitt	28523
Cerrussitt	28384, 28524 og 28877
Hydrosinkitt	27686
Kegelitt	27690
Linaritt	27695
Smithsonitt	28294 og 28628

Konklusjon

Lista over mineralene funnet ved Minge blygruve består nå av 26 mineraler. Ved gjennomgang av prøver fra forekomsten den siste tiden har det dukket opp to nye mineraler for forekomsten, allanitt-(Ce) og brochantitt. Potensielt andre nye mineraler for forekomsten er funnet. Visuelt er disse mineraler som kan minne om brookitt, bastnäsitt, hemimorfitt og titanitt. Feltspat-

krystaller som ligner adular (ortoklas) opptrer i drusene, men noen analyse av disse er ikke utført. Det er også mulig det er flere sekundære mineraler, spesielt knyttet til bly. Lista vil derfor med stor sannsynlighet øke i fremtiden.

Takk

Denne artikkelen hadde ikke blitt en realitet uten hjelp fra flere personer. En spesiell takk til Bjørn Kjøholt som har stilt sin samling fra Minge til rådighet for gjennomsyn og fotografering og O. T. Ljøstad som har tatt bilder av mange av mikromineralene. Takk også til Roy Kristiansen for bilder og informasjon. Analysene av allanitt-(Ce) og brochantitt er også formidlet gjennom han.

Referanser

Bakken, E. (1993): *Lokalhistorisk veiviser for Sarpsborg-distriktet*. Valdisholm forlag. 120 s.

Broch, O.A. (1934): Feltspat IV. Forekomster i Akershus og Østfold øst for Glomma. *Norges Geologiske Undersøkelse* **141**, 119 s.

Det Statistiske Centralbyrå (1921): *Norges bergverksdrift 1918*. 96 s.

Dietrichson, B. (1954): Minge-Ødegård blyglansgang, Øvre Tune. *Norges Geologisk Undersøkelse Fagrapport* **3234**. 8 s.

Foslie, S. (1925): Syd-Norges gruber og malmforekomster. *Norges Geologiske Undersøkelse* **126**, 89 s

Kjøholt, B. (199?): *Minge blygruve, Tune i Østfold. Turguide*. Upublisert hefte. 21 s.

Raade, G. (1993): *Interne notater 1990 - 1993*. Geologisk Museums Venner, Oslo, 164-165.

Forfatter

Atle Michalsen
Kardemommekroken 2,
1622 Gressvik
atmi@fredrikstad.kommune.no



Fig. 16. Antatt brookitt fra Minge blygruve. Bildebredde 0,5 mm. Samling: Bjørn Kjøholt. Foto: O.T. Ljøstad.



Fig. 17. Uidentifisert mineral (Synchisitt ?) fra Minge blygruve. Bildebredde 0,5 mm. Samling: Bjørn Kjøholt. Foto: O.T. Ljøstad.

Hjelp!

Hei alle medlemmer av NAGS og lesere av Magasinet Stein.

Vi har tatt på oss å drifte barneaktivitetene på årets NAGS Steintreff på Eidsfoss.

**Kan du tenke deg å hjelpe til en time eller to
lørdag 18. og/eller søndag 19. juli?**

Vi skal betjene to enkle aktiviteter (smykkesteinsvasking og metalledetektorjakt). Det er viktig for steintreffet at vi arrangerer noe for barn og dette har vært populære aktiviteter.

Så, hvis du allerede vet at du skal en tur innom Eidsfoss eller at du kunne tenke deg å besøke dette flotte arrangement for første gang; vi trenger deg!

Ta kontakt på telefon 90664992 eller mail (thosor@online.no) så fort som mulig!

På forhånd takk.

Thor



ATLAS OF MICROMETEORITES

NY praktbok om de norske mikrometeorittene
som har vakt internasjonal oppsikt!

Mer enn 500 av Jan Kihle & Jon Larsens
fantastiske hi-res fargefotos,
for første gang presentert systematisk.
320 sider i stort format (LP-størrelse),
luksustrykk/papir/innbinding.

Med en kort forklaring om hver enkelt stein.
Nå kan alle finne sin egen romstein!

Forord av NASA-direktør Michael Zolensky
og mikrometeoritt-guru Matthew Genge.
På lager hos NATURENS MANGFOLD eller
GEOTOP. Kommer ikke i vanlig bokhandel.

Bli med i jakten på stjernestøvet!



En oppsprekkingssone i Snåsa, Trøndelag

Av Johan Storm Nielsen

For de fleste mineralsamlere fremstår et steinbrudd ofte som den rene godteposen. I motsetning til mineraljakt i ferske vegskjæringer kan en her bruke all nødvendig tid, om en har innhentet tillatelse på forhånd.

Steinbruddet på Kjenstad i Snåsa i Trøndelag er et slikt eksempel. I hvert fall for oss her nord for Dovre, som ser på velkjente veganlegg på Sørlandet som henimot uoppnåelige. Om det er aldri så fristende å bruke hammeren direkte på den over 15 m høye oppsprukne skjæringen, bør en holde seg i sikker avstand og heller konsentrere seg om det utsprengte materiale. En ikke ukjent problemstilling for de fleste samlere.

Moderbergarten i steinbruddet er en næringsfattig 1,7 milliarder gammel leptitt av vulkansk opprinnelse, og er en del av Formofossdekket som finnes over store deler av Namdalen.



Skiferspatt som er hardt presset kalsitt i tynne lag. Lengde 35 cm, fra Kjenstad steinbrudd, Snåsa.

For 65 millioner siden fikk vi en oppsprekking av denne bergarten som det finnes mange spennende geologiske spor av her i Trøndelag, blant annet i Leksvik og i Skrøyvdalen i Nærøy.

I disse relativt smale sprekene er det avsatt til dels meget dekorative matter med små kvartskrystaller. Dessverre bare endeflater, og med svært korte prismeflater. I tillegg til

små spor etter fluoritt og kloritt er det skiferspatten, hardt presset kalk, som er det andre dominerende mineralet. Flotte formasjoner og til dels store flater blir fine hyllestuffer. Enkelte ganger med hulrom hvor kvarts er avsatt lagvis inne i kalken.

Og så venter vi på at det skal foretas ny sprenging som kanskje kan blottlegge enda finere stuffer.



Kvartsstuff med innslag av skiferspatt. Størrelse 8 X 12 cm. Fra Kjenstad steinbrudd.



Kvartsknoller. Størrelse 6 X 10 cm. Fra Kjenstad steinbrudd.

Fossiltur til Mors i Danmark, pinsen 2019

Tekst og fotos: Bjørgunn og Jan Strebel

Vi var sju forventningsfulle fossiljegere som møttes i Halden tidlig fredag morgen og satte kursen for Gøteborg, og fergen til Frederikshavn. Et par hadde stukket i forveien med bobil, og ventet allerede på oss i Danmark. Etter en behagelig overfart med et godt måltid mat var vi klare for den siste etappen, en ca. to timers kjøretur til Mors, med en liten fergetur ved Amtoft.

Vel fremme ved Hesselbjerg/Sejerslev installerte vi oss i huset vi hadde leid, og dro deretter videre til våre guider i Flate. Ragna og Alex Brødsgaard hadde et bord med flotte fossiler på messen i Hällekis året før, og inviterte oss på



Molermuseet.

besøk til Mors. I det vakre hjemmet til Ragna og Alex

var det dekket til et lekkert og solid aftensmåltid, vi hadde en hyggelig stund sammen og la planer for helgen. Deretter var det omvisning på eiendommen. En sidebygning tjente som utstillingslokale og verksted for preparering av fossiler. Det var en imponerende samling flotte fossiler, et resultat av mange års fossiljakt.



Havskilpadden «Luffe», ca. 10 cm, tidlig Eocen, ca. 55mill. år.

På lørdag var Ragna og Alex forhindret fra å være med oss, men de hadde sørget for at vi hadde guider likevel. Deres gode venner Knut Erik og Benedikte Andersen tok seg av oss på beste vis. Vi startet dagen på Fossil- og Moleremuseet, som lå like ved vår innkvartering. Moleret er 55 millioner år gamle havavsetninger av leirepartikler og

kiselalger, og det er delt opp av lag med vulkansk aske. Askelagene brukes til orientering i lagrekken, og derved datering av fossilene gjennom de 3 mill. år avsetningene skjedde. Moleret brytes i såkalte molergraver, og brukes bl.a. til kattesand. I moleret kan man finne godt bevarte fossiler av fisker, sjødyr, fugler, insekter og trestammer.

Museet hadde en utrolig samling fossiler, hvorav mange *Danekræ* [geologiske objekter av enestående vitenskapelig eller utstillingsmessig verdi, red.anm.], og alt var godt presentert og forklart. Det er absolutt verdt et besøk.



En smørfisk beslektet med svartfiskfamilien, ca. 20 cm, tidlig Eocen, ca. 55mill. år.

Danekræ fungerer slik at den leverer det til Naturhistorisk Museum, som så vurderer om Staten ønsker å beholde som finner noe som kan være ekstraordinært, plikter å



Leting i Ejerslev Molergrav, Morsø.

det. Dette sikrer at gode funn havner i Statens eie, og finneren får en god økonomisk godtgjørelse, pluss heder og ære i utstillingen. Det er derfor populært å være finneren av et *Danekræ*.

Etter å ha sett på alt museet kunne by på, og tatt litt kaffe og kake i kafeen, dro vi videre til Ejerslev molergrav. Det er et brudd i jevnlig drift, der fossiljegere er velkomne så sant de ikke forstyrrer driften. Været var litt skiftende, og vi trakk i regntøy. Moleret blir bløtt, sleipt og klinete i regnvær, og et godt råd er å ikke kjøre bilen lenger ned enn at man kan komme opp igjen! Vi lette i molerklumper vi fant, splittet lagene med en gammel kniv, og det dukket opp noen små fisker og fiskedeler. Knut Erik kunne forklare hva de forskjellige var. Mye er smått, og en lupe bør være med på turen. Det var ikke dagen for store funn, men det ga mersmak.

Neste stopp var en strand ved Ropsøvej ved Skrandrup, på vestsiden av øya Mors. Der kunne man finne kråkeboller og andre småting av flint. Kråkebollene, som danskene kaller *søpinnsvin*, finnes i mange vakre typer, størrelser og varianter. Dette er egentlig «avstøpninger». De er resultatet av at hulrommet i kalksteinen som ble dannet på sjøbunnen der kråkebollen endte sine dager ble fylt av en kiselholdig væske som ble til flintstein. De var ikke så lette å finne, for mange er på jakt etter dem. Et råd er å gå



Kråkeboller «søpinnsvin», Paleocen, ca 65 mill.

på stranden etter en storm, for da kan ny forsyning være skylt på land. Og de kan plukkes med god samvittighet av de som finner dem, for i neste storm kan de bli skylt tilbake i sjøen igjen.

Deretter ble vi invitert hjem til Knut Erik og Benedikte. De hadde en stor uthusbygning som fungerte som lager, verksted og utstilling, og mange flotte fossiler og andre rariteter å vise fram. De hadde store mengder med

kråkeboller, og ba oss forsyne oss av dem. Dette var dagens beste funnsted! Etterpå ble vi budt på en forfriskning, og fikk se oss om i det vakre hjemmet deres. Så var det tid for middag. Vi var anbefalt en restaurant ved Ejerslev, Den Blå Lagune. Den ligger på østkysten i et naturskjønt område, og maten var god og rimelig.

Søndag våknet vi til fint vær, og skulle ut på nye eventyr. Vi møtte Ragna og Alex like

ved hjemmet deres, og dro derfra bort fra Mors, til Thy på Danmarks vestkyst. Første stopp var Lodbjerg fyr. Fyret er nettopp restaurert, og man kan komme opp i toppen og ut på plattformen utenfor selve lykten, 30 m over bakken. Det var flott utsikt, men vinden gjorde at man ikke ble så lenge der ute. I bygningene på bakkeplan var det innredet et besøkssenter for formidling av natur- og kulturhistorien i Nasjonalparken Thy. Vi ble litt fascinert av den flotte samlingen av utstoppende dyr og fugler fra området. Vi kjørte videre ut til Thy strand. Der blåste det temmelig friskt, og det var en del sjø. Dette er et funnsted for rav, og de mest ihuga rav-leterne driver ute i brenningene på moloen med lange hover. En dristig sport. Vi konsentrerte oss om å lete i tangbeltene som var skylt opp, men uten resultat.

Deretter gikk ferden østover igjen, tilbake til Mors, videre syd-østover og over på fast-



Ragna og Alex Brødsgaard ved sommerhuset.



Thy strand, Vesterhavet.

landet, til Ragna og Alex' sommerhus ved Glyngøre, der vi spiste lunsj og så på fossiler og rav. Alle fikk velge seg en bit rav før vi fortsatte enda lenger østover til de neste funnstedene. Det var ved Mogenstrup og Grønning ved Lyby strand, hvor vi lette etter 25 mill. år gamle krabbeboller. Dette er leirekonkresjoner som er dannet rundt kalkskall i sjøen. Det kan være en krabbe, en hjelmsnegle eller skall av andre ting. Bollene klyves ved å slå på dem f.eks. med en pennhammer slik at de deler seg, og hvis man er veldig heldig er det en krabbe som kommer fram. I de fleste tilfelle finner man ingenting av interesse. Når vi var fornøyde med å lete etter og klyve boller, dro vi tilbake til Glyngøre. Vi spiste middag på restaurant Kjøvenhavner Kokken nede i havnen, god mat og et hyggelig sted.

Mandag tok Ragna og Alex oss med til Hanklit på nordvestsiden av Mors. Her er det en 61 m høy skrent med moler som er kjent for sine fossiler, men her er det ikke lov å grave! Hanklit er kandidat til Unescos verdensarvliste.

Man kan gå opp på toppen og nyte utsikten, eller gå tur på den brede strandflaten nedenfor. Der kan man finne kråkeboller og andre spennende steiner. Vel tilbake ved bilene var det tid for avskjed med våre guider, og da tok de fram esker med kråkeboller, krabbeboller og leirboller med forsteinet tre som vi fikk forsyne oss av.

På hjemveien gjorde vi en stopp på Bygholm Vejle publikumsenter, mellom Amtoft og Fjerritslev. Dette er et informasjonssenter for fuglelivet i området, og det var et yrende liv der. Det er observasjonspost med kikkerter, så man kan studere fuglelivet i dammen og på våtmarkene, og et lite museum. Vel verdt et besøk. Deretter bar det til Frederikshavn og fergen til Göteborg. Det var en sliten og fornøyd gjeng som kom til Halden sent på kvelden.

En stor takk til våre guider Ragna og Alex Brødsgaard og Knut Erik og Benedikte Andersen, som med sine store kunnskaper og generøse gjestfrihet la det til rette og gjorde turen vår til en flott opplevelse som vi vil leve lenge på!



Alex på stranden ved Hanklit.

Les mer:

Molermuseet:

<https://museummors.dk/fossil-og-molermuseet/historie>

Pedersen, Pedersen & Noe (1994) *Moleret på Mors. Mors Kort & godt-Nr 1.*

Morsø Lokalhistoriske forlag, Nykøbing 1994. ISBN 87-87566-38-9

Fossiler, Danekræ:

<http://www.moleret.dk/moleret/>

Bonde, Andersen, Hald & Jacobsen (2000) *Danekræ – Danmarks bedste fossiler.*

Gyldendal, København 2008. ISBN 978-87-02-04985-5

Vestjysk Stenklub:

<http://www.vestjyskstenklub.dk/index.html>

Lodbjerg fyr:

<https://nationalparkthy.dk/oplevel-nationalparken/sevaerdigheder/lodbjerg-fyr/>

Bygholm Vejle:

<http://www.avjf.dk/avjnf/naturom-raader/vejlerne/>

Forfattere

Bjørgunn og Jan Strebel
Vestagløtt 5,
1719 Greåker
jan.strebel@gmail.no



En blid gjeng ved Hanklit.

Kjernelapilli fra Ramnesvulkanen, en vulkanologisk sjeldenhet

Av Henrik Heyer

Fra et desimeter-tykt sedimentlag i Ramnesvulkanen, mellom to lavastrømmer ved Kulerødvannet i Stokke (Sandefjord kommune), plukket Paul Langensteiner fra Vestfold geologiforening med seg et stykke bergart som må tolkes som **lapillistein**. Den er satt sammen av runde, rødbrune kuler som varierer rundt 1 cm i størrelse.

Lapillistein er ikke uvanlig verken i Vestfold lavaplatå, eller i Ramneskalderaen, men her er lapilli helt kuleformet, og i snittet viser de seg å ha blitt dannet av en rødlig svært finkornet, leirelignende matrix, rundt krystall- eller bergartsfragmenter. Dermed må dette kunne kalles **kjernelapilli** (cored *accretionary lapilli*), som vel ikke er rapportert fra Oslofeltet hittil. Lapilli er betegnelse for alt 2-64 mm stort nedfall fra vulkanutbrudd. Vulkansk aske er finere, vulkanske bomber er grovere.



Lapillisteinstuff, ca 20 cm lang.

Slik lapilli som er funnet her dannes når våt, fin, varm, klebrig vulkanaske klistrer seg rundt krystall- eller bergartsfragmenter som sprutes opp under et vulkanutbrudd, inne i utbruddsskya, og til slutt faller ned igjen på bakken rundt vulkanen. Det skjer helst når det er svært mye damp i utbruddssøylen. Fenomenet kan lett forveks-

les med sfærulitter, som også er vanlige i kalderasammenheng, men som dannes ved krystallisering i vulkansk glass. Dannelse av hagl i ei tordensky, er derimot en sammenlignbar prosess.

Forfatter

Henrik Heyer,
Fjordveien 27,
3080 Holmestrand.
henrikjheyer@gmail.com



8 mm stor kløvd lapillus i tverrsnitt, med sentralt bergartsfragment.



WWW.TRILOBITESOFNORWAY.COM

FOSSILSHOP, PREPARATION, SCULPTURES,
EDUCATIONAL MODELS.

+4796810125

cyrtometopus@gmail.com

Djevelgropa i Messel

Av Helene Reykdal

I den vesle landsbyen Messel like ved Frankfurt i Tyskland kan man se restene av et digert krater. Det ble skapt av en illsint vulkan, og siden fylt med vann. Denne forhistoriske innsjøen skulle vise seg å bli et uventet siste hvilested for diverse dyrearter man aldri ville forvente å finne på dypt vann. Spørsmålet om hva som kan ha vært *dødsårsaken til disse dyrene* skulle vise seg å bli en krevende *gåte*, og man har lenge tenkt at spøkelset av denne vulkanen skal ha hjemsoekt dem.

For litt over 48 millioner år siden herjet det vulkanisme i Europa, og hundrevis av vulkaner ble dannet. På denne tiden lå Tyskland og Europa mye lenger sør enn de gjør i dag, på rundt 46 grader nord (Büchel og Schaal, 2018, s. 7). Det fantes ingen fjell rundt Middelhavet; selv Alpene eksisterte kun som en liten bakketopp. Siden den gang har Europa tatt seg en liten tur på 500 km nordover, med Afrika dyttende hakk i hæl, og ligger relativt i ro der vi er vant til å finne dette området. Bakken ble presset sammen, og skapte de høye fjellene vi kan se i dag. Landskapet med alle vulkanene ble løftet opp over havet, men i dag har de igjen blitt høvlet flate av tidens tann (Franzen, 1992, s. 14).



Figur 1: Kart over Messel, Tyskland. Gjenteget og modifisert fra Google Maps (2020). Tilgjengelig fra: maps.google.com.



Figur 2: Del av Messelkrateret. Foto: Knut Edvard Larsen.

Langt tilbake i tiden

I 2001 ble det i Messel boret et langt hull rett ned i bakken, og ut fra dette hullet ble det hentet ut en like lang steinsylinder (Selden og Nudds, 2012, s. 220). Ved å studere rekkefølgen på steinlagene og radioaktive stoffer i steinen, kan man finne ut hvor gammelt et lag er. Når lava avkjøles og tørker får vi dannet noe som kalles størkningsbergarter. Man finner gjerne fossiler i sedimentære steiner, som består av forhistorisk sand og leire. Det er ikke mulig å finne alderen til disse lagene hvis de er eldre enn 50 tusen år gamle, så man er avhengig av at det ligger størkningsbergarter eller aske fra vulkaner rett under og over for å finne ut av hvor gamle de er (Berkeley, 2019). I Messel befinner lagene

med fossiler seg heldigvis rett oppå vulkanske bergarter. Disse steinene fant man ut at var rundt 47,5 millioner år gamle. Dette er i en tidsepoke som kalles eocen (Selden og Nudds, 2012, s. 220).

Eksplorative vulkaner rystet Europa

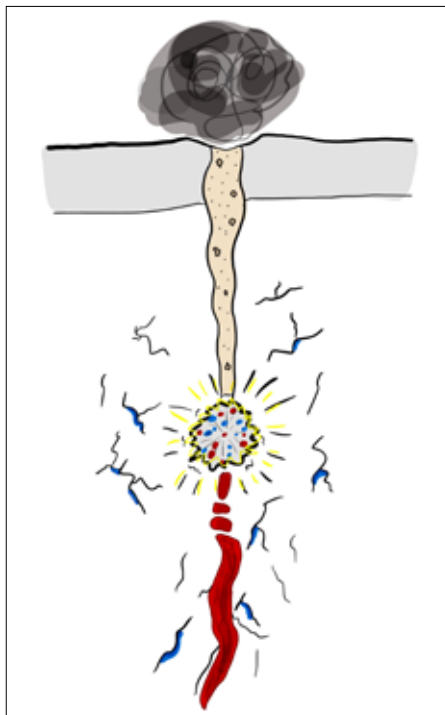
Vulkanene som ble dannet i Tyskland kalles *maar* vulkaner, men er kanskje bedre kjent som eksplosjonsvulkaner. Her er ikke lavaen det første som dreper deg, men det høye trykket. Smellene som går av er sterke nok til at det blir dannet svære kratere i bakken, og det er nettopp et slikt krater man kan se på denne lokaliteten. Der jordskorpa er tynn nok kan magma smelte seg vei og trenge seg fram helt opp til overflaten. Men i Messel kom

magmaen seg aldri så langt. Den møtte først på grunnvannet, som befant seg i alle slags mulige kriker og kroker nede i grunnfjellet (Büchel og Schaal, 2018, s. 13-15).

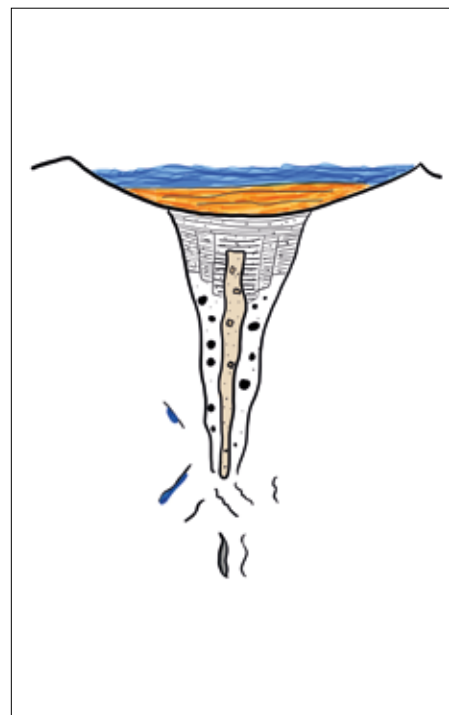
Temperaturforskjellene mellom grunnvann på noen få grader, og magma på rundt 1000 grader (National Geographic, 2019) er ganske stor, så vannet varmes opp og går over til vanndamp så raskt at helt enorme krefter blir frigjort. Fjellet knuses til grus av sjokkbølgene. Dette kalles freatiske utbrudd. Gjentatte utbrudd sprengte ut hulrom i fjellet som gikk dypere og dypere nedover. Åpningen til jordens indre ble bare bredere og bredere, og steinene raste nedover. Ut av selve krateret ble skyer av støv og stein slynget ut i lufta i en enorm fart, og rev ned all skog i området. Til slutt kom dagen da disse utbruddene opphørte, og det ble igjen stille i Europa. Grunnvannet kunne sive inn stille og uforstyrret, og etter hvert var hele krateret fylt med vann (Büchel og Schaal, 2018). Men var det virkelig slutten på den dødelige vulkanen?

Livet etter utbruddene

Den organisk rike skiferen i den ne gropa, som etter hvert ble om-dannet til det man kaller oljeskifer, ble til i løpet av 1 million år. Krateret som vulkanen etterlot seg ble formet som en lang trakt ned i jordens indre, og denne ble fylt med litt av hvert etter som årene gikk. Rusk og rask, vulkansk aske og grus dannet en kjempehøy kant rundt krateret. Regnet pøste ned i mange år, og til slutt ble den døde vulkanen til en rund og god innsjø. Etter alle årene med eksplosive utbrudd hadde all vegetasjonen i området blitt fullstendig sprengt vekk, men siden Tyskland befant seg i tropene på denne tiden klarte plantene raskt å hente seg inn



Figur 3: Magmaen treffer grunnvannet i sprekker nede i fjellet, fører til eksplosjoner med grus og røyk. Gjentegnet og modifisert fra Büchel og Schaal (2018: figur 2.9)



Figur 4: Magmaen har stanset, krateret har blitt bredt etter mange eksplosjoner. Leire har samlet seg i bunnen og krateret er fylt med vann. Gjentegnet og modifisert fra Büchel og Schaal (2018: figur 2.9)

igjen. Det tok ikke lang tid før vegetasjonen ble så tett at selv sand ikke klarte å trenge seg gjennom. Kun bittesmå leirpartikler fikk sneket seg forbi og ble avsatt på bunnen av innsjøen.

Dette krateret ble etter hvert et passende habitat for mange små vannlevende krabater. Det eneste problemet var at det manglede oksygen i dypet av denne innsjøen. Dette var jo heller ikke en normal innsjø, og den hadde ingen tilgang til nytt friskt vann fra elver og lignende. Vannet var rett og slett stillestående. Døende alger på bunnen av vannet brukte opp alt oksygenet, og gjorde at det kun var i de øverste vannlagene det var mulig å leve (Gruber og Micklich, 2011, s. 26). De døde algene sank til bunnen og ble dekket av leire hvert eneste år, og det var dette som ga opphavet til oljeskiferen. Det er på grunn av mangelen på sirkulasjon på bunnen av innsjøen

at fossilene har fått ligge i fred og blitt ekstremt godt bevart (Büchel og Schaal, 2018, s. 10).

Pattedyrenes tidsalder

Det fantes ikke mennesker i eocen, for da var det andre pattedyr som regjerte! Fossilene man finner i Messelgropa er av usedvanlig god kvalitet, i tillegg til at man får se et utrolig variert utvalg av arter fra eocen (Lehmann og Schaal, 2012, s. 397).

Eocen er en periode som preges av overgangen fra ganske rolige til urolige forhold, mens jordoverflaten til Europa var i drastisk endring. Det var også en periode med eksplosiv utvikling for noen pattedyr. Det er flere pattedyr som stammer fra eocen, deriblant dyr som de første primatene, gnagere, og flaggermus (Franzen, 1992, s. 15). Kvaliteten på disse fossilene er så god at både fjær, pels og mageinnholdet fortsatt er på plass. På grunn av

dette blir Messel brukt som en mal når man arbeider med dyr og planter fra eocen (Lehmann og Schaal, 2012, s. 397).

Drapsmysteriene

Men flaggermus, aper og gnagere lever jo ikke i innsjøer? Hvordan kan det ha seg slik at vi finner dyr som både er representert på land, i vann og i lufta? Skulle vi ikke bare ha funnet fisker og andre vannlevende dyr? Når et dyr dør på land, blir det spist opp og råtner bort, mens i dette vannet har dyrene sunket til bunns helt intakte. Det som kan virke mystisk er at de fleste av disse dyrene ikke viser noen tegn til å ha blitt rørt av ett eneste rovdyr (Wuttke, mfl., 2018, s. 25). Mageinnholdet til flaggermusene ble bevart, noe som tyder på at de nettopp har spist, som rett etter en jakt midt på natten. De var også alle friske og raske voksne som skulle ha levd i sin aller beste flaggermusalder (Habersetzer, 1992, s. 181). Enkelte fossiler kan vise tegn til å ha blitt skadet, muligens på land, men med en gang de treffer vannet får de ligge i fred. Noen ganger fløyt dyrene på overflaten og råtnet før de sank (Wuttke mfl., 2018, s. 26).

Mengden flaggermus i denne gropa er også mistenkelig stor, med over 700 eksemplarer som har blitt funnet hittil. Flaggermusfossiler er sjeldne i seg selv, men de er ekstra sjeldne i innsjøer. De flyr jo rundt akkurat hvor de vil og bor i bortgjemte huler, så hvor sannsynlig er det at så mange av dem skal falle døde om i akkurat den samme innsjøen? (Wuttke mfl., 2018, s. 28). Den mest populære teorien er at de giftige gassene fra innsjøen fikk flaggermusene til å svime av og drukne i innsjøen da de forsøkte å fly over den (Habersetzer, 1992, s. 181).



Figur 4: Fossil av flaggermusen *Palaeochiropteryx tupaiodon*. Tilhører Naturhistorisk museum, Oslo. PMO212.658. Foto: Hans Arne Nakrem.

Eksempler på slike dødsfall kan vi se i dag ved Nyossjøen i Kamerun i Afrika, hvor over 1700 mennesker mistet livet etter en dramatisk hendelse knyttet til innsjøen i 1986. Vulkansk aktivitet langt nede i bakken slipper ut karbondioksid og svovel ut i omkringliggende steiner. Gassene beveger seg deretter opp gjennom steinen og løses opp i de nedre vannlagene. Vanligvis vil den naturlige omveltningen av vannet føre til at disse gassene blir sluppet rolig ut i atmosfæren, men i Nyossjøen hadde karbondioksidet hopet seg opp over en lang periode før alt plutselig ble sluppet ut samtidig.

Det siste menneskene så før de døde var en høy vannsøyle som stod opp av vannet, og en tett sky som dekket landskapet. Det tok ikke lang tid før de mistet bevisstheten og falt om på bakken (OSU, 2020). Det virker ikke usannsynlig at noe lignende kan ha drept dyrene fra Messel, men oljeskiferen i gropa viser ingen tegn til at vulkanske gasser skal ha trengt seg gjennom, som man ellers har observert i andre *maar* vulkaner. (Wuttke mfl., 2018, s. 32-33).

En annen teori er at dyrene kan ha fått i seg giftige bakterier fra vannet da de forsøkte å drikke av det. Det har også blitt fore-

slått at flaggermusene kan ha forsøkt å fange insekter rett over vannoverflaten og endte opp med å drukne med uhell. Man finner heller ingen tegn til disse skadelige bakteriene i fossilene. Og hvor sannsynlig er det at så mange flaggermus skulle tilfeldigvis bli uheldige og drukne i akkurat den innsjøen, i motsetning til alle andre innsjøer? (Wuttke mfl., 2018, s. 32-33). Det man også har sett er at de forsteinede lagene med leire egentlig skulle vært mye tykkere, med tanke på hvor gamle de. Kan dette bety at dødsfallene som ser ekstremt hyppige ut, egentlig var svært sjeldne og spredt ut over en lang tidsperiode? (Pirrung mfl., 2000, s. 35). Alt man kan gjøre er å spekulere, for vi kan aldri vite helt hundre prosent hvordan dyrene døde (Wuttke mfl., 2018, s. 33).

Oppsummering

En eksplosiv vulkan lagde en diger grop i Messel som etter hvert ble til en innsjø; et hjem for flere vannlevende dyr, og en gravplass for landlevende. Om dyrene døde av giftige gasser eller bakterier, eller rett og slett druknet, er ikke helt avklart. Men en ting er i hvert fall sikkert, og det er at disse dyrenes uhell ble til vår lykke, og vi har et fått et prakt-eksemplar av en fossilforekomst fra eocen tid, midt i Tyskland.

Referanser

- Büchel, G.N. og Schaal, S.F.K. (2018) Chapter 2 – The Formation of the Messel Maar, i Smith, K.T., Schaal, S.F.K. og Habersetzer, J. (red.) *MESSEL - An Ancient Greenhouse Ecosystem*. Tyskland: Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, 7-15.
- Franzen, J.L. (1992) Europe in the Eocene: Messel in time and space, i Schaal, S.F.K. og Ziegler W. (red.) *Messel: An insight into the history of life and of the earth*. Frankfurt: Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, 11-15.
- Gruber, G. og Micklich, N. (2011) The Messel Maar. *MESSEL Treasures of the Eocene*. Nederland: Hessisches Landesmuseum Darmstadt, 23-27.
- Habersetzer, J., Richter, G. og Storch, G. (1992) Bats: Already highly specialized insect predators, i Schaal, S.F.K. og Ziegler W. (red.) *Messel: An insight into the history of life and of the earth*. Frankfurt: Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, 179-191.
- Lehmann, T. og Schaal, S.F.K. (2012) "Messel and the terrestrial Eocene" – *Proceedings of the 22nd Senckenberg Conference*. 92: 4 utgave, s. 397. Doi: 10.1007/s12549-012-0107-3
- National Geographic Society (2019) *Magma*. Tilgjengelig fra: <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/magma/> (Hentet 4.11.2019)
- Oregon State University, Volcano World (2020) *Lake Nyos - Silent but Deadly*. Tilgjengelig fra: <http://volcano.oregonstate.edu/silent-deadly> (Hentet: 6.1.2020).
- Pirrung, M., Büchel, G. og Jakoby, W. (2001). The Tertiary volcanic basins of Eckfeld, Enspel and Messel (Germany). Stuttgart: *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 152, side 27-59.
- Selden, P. og Nudds, J. (2012) Grube Messel. *Evolution of Fossil Ecosystems*. London: Manson Publishing, 219-231.
- The University of California Museum of Paleontology, Berkeley (2019) *Radiometric dating*. Tilgjengelig fra: https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/side_0_0/radiometric_01 (Hentet: 28.10.2019).
- Wuttke, M., Rabeinstein, R. og Vinther, J. (2018) Chapter 4 – Joined in death: the Burial Community of Messel, i Smith, K.T., Schaal, S.F.K. og Habersetzer, J. (red.) *MESSEL - An Ancient Greenhouse Ecosystem*. Tyskland: Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, 25-33.



Fossilet Ida.

Foto: Marit M. Simonsen.

Messel er den samme lokaliteten som det verdensberømte fossilet Ida ble hentet ut av. Denne lemur-lignende primaten ble kjøpt inn av Jørn H. Hurum for Naturhistorisk museum i Oslo, og er en mulig forløper for det moderne mennesket. Ida har fått navnet sitt etter Jørns datter, og var en liten jente på ni måneder med et brukket håndledd. Det nærmest komplette fossilet ble kjøpt for 4,5 millioner kroner av Jørn i 2007.

Hoel, Ole Andreas. (2018). Ida - fossil. I Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: https://snl.no/Ida_-_fossil (Hentet: 20.2.2020)

Forfatter:

Helene Reykdal
Lybekkveien 13 C
0772 Oslo
helene.reykdal@gmail.com

Galleri: Fossiler fra Messel

Foto: Knut Edvard Larsen

Fra temautstillingen i Pavillion Osmont, Mineral & Gem, Sainte-Marie-aux -Mines 2019. Fra samlingene til Interprospekt AG, Sveits.



Alligatoren *Diplocynodon darwini* (Ludvig 1877).



Aumelasis sp. Et primitivt klovdyr.



Propalaeotherium hassiacum (Haupt 1925).
Et primitivt hovdyr.

Plyndring av våre mineralforekomster

Av Per Nærbø

I slutten av juni i 2019 kunne vi lese på Facebook at det var sprengt på en kjent mineralforekomst i Myrseterområdet i Drammensmarka. Samtidig måtte en hytteeier i nærheten av «5 minuttene» ved Landfalltjern, be tyske mineral-leitere/plyndrere forsvinne fra hans eiendom. Frekt viste de ham et brevark hvor det sto at de fritt kunne lete mineraler i flere fylker i Sør-Norge!! De skjønte hytteeierens reaksjon og ordbruk og forlot stedet. En befaring like etterpå kunne bekrefte at det hadde vært aktivitet inne på Myrsetra. Det ble tatt bilder av oppspennet presenning over arbeidsområdet (se foto).

En representant fra Buskerud Geologiforening gikk raskt ut på Facebook med at dette ikke var noe vi hadde kjennskap til. Samtidig ble leder av Buskerud Geologiforening kontaktet av Operasjonssentralen i politiet, ved en interessert saksbehandler, som ønsket tilleggsopplysninger. Politiet kontaktet deretter hytteeieren på Landfalltjern. Det må nevnes at saksbehandler i politiet viste stor interesse for denne form for kriminalitet, og hadde satt seg inn i deler av Bergverksloven.

Flere telefonsamtaler med samme saksbehandler fant sted de nærmeste dagene. Saken fikk registreringsnr. «29.juni». Vi tok kontakt med Drammen kommune, som er grunneier. De dro på befaring, kontaktet Drammen politikammer og registrerte alle bilnumre på nærmeste parkeringsplass.

Hva har vi lært av dette? Noen vil si at «sånn har det vært i alle år, vi vet hvem det kan være, vi



Spor etter ulovlig aktivitet på Myrseter. Foto: Astrid Haugen.

får ikke gjort noe med det» !! Jeg vil si at UVESENET som plyndrer våre mineralforekomster, må ikke få slippe til i sosiale media som Facebook og lignende uten at vi reagerer.

Vi kan ikke sitte med hendene i fanget og lese deres egne skrytesider uten at det blir tatt affære. Grunneiere og politiet må omgående kontaktes. Det er ikke snakk om å samle stein til småsalg/bytte eller til egen samling. Vi snakker om organisert tømning av mineralforekomster. Endelig har vi fått en saksbehandler innen Operasjonssentralen i politiet, som forstår at dette er miljøkriminalitet. De lokale geologiforeningene må bli flinkere til å melde til politiet om slike saker!

I juni 2019, gikk politiet i Finnmark ut med følgende informasjon på twitter: EGGGRØVERE. «Trolig tyske egggrøvere i turkiskfarget Daimler, registreringsnummer xxxxxx, tips 02800, sak: «Eggplyndring» Kan vi komme dit når det gjelder fokus

på miljøkriminaliteten mineralplyndring?

I en kommende artikkel i STEIN ønsker jeg å belyse at det kan se ut som mye av mineralplyndringen i Norge er organisert. Vi vet at det er enkeltpersoner, navn nevnes, som jobber på egenhånd over store deler av landet. Vi vet at det «selges» informasjon til mineralplyndrere, oftest til utenlandske, som tømmer forekomster, og at informanten får noe tilbake for opplysningene. Ingen av disse bryr seg om NAGS' etiske retningslinjer, eller kontakter grunneier for tillatelse.

Alle foreninger må ta opp dette problemet på sine medlemsmøter og signalisere at all form for brudd på NAGS' etiske retningslinjer ikke er forenlig med medlemskap.

Forfatter

Per Nærbø
Postboks 9
3054 Krokstadelva
pernerbo@googlemail.com

Kreative steinarbeider i Stavanger Geologiforening

Av Jan Stenløkk



- Bro i anortositt laget av sju frittstående blokker og holdt oppe av en nøkkelstein (Lars Garborg).

- «Mineraltrær» i ametyst og tigerøye (Silje Elise Sømme).

- Fugl i bergart fra Vinoren ved Kongsberg, med årer av sølv (Maïke Eie 2012).

- Slipte stein i sølvinnfatning og flettet snor (Maren Irmelin Munthe-Dahl).

Foto: Magnus Munthe-Dahl

Vi er flere i Stavanger Geologiforening som synes at bearbeiding og sliping av stein gir en ekstra dimensjon til steinhobbyen. Foreningen er så heldig at vi disponerer lokaler med sag og slipemaskiner, som medlemmene kan benytte på våre møter hver tirsdag. Mest givende er det å finne noe selv, og kanskje få ideer allerede på funnstedet og se

for seg alle prosessene fram til et ferdig produkt. Men vi mangler aldri gode slipeemner i foreningen siden vi tar med overskudd og deler både stein og ideer med hverandre.

Her viser vi noen av de forskjellige arbeidene og ideene våre, og håper det inspirerer andre til å fortelle og vise oss hva de lager av stein. Vi

spiller ballen videre til andre klubber, slik at de oppfordres til å vise noen av sine arbeider.

Forfatter:

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



- Smykker i sølvinnfatning og børstet tinn fra Sliperiet AS i Stavanger, laget av ulike bergarter. Fra venstre: «falkøye» med sølvinnfatning, masikvarts, unakitt, lapis, sodalitt og bronsitt (Anne Kristin Sømme).
 - Kjede av vulkansk småstein og kvarts (Maike Eie).
 - Armbånd med norske bergarter (Anne Kristin Sømme).
 - Utskåret logo til Stavanger geologiforening, laget i cleavelanditt.
- Foto: Magnus Munthe-Dahl



- «Mineraltre» med pyrittblader på stein med pyritt (Maike Eie).
 - Isbjørn familie, laget i månestein fra Iveland (Maike Eie).
 - Fiskestim i ulike bergarter og mineraler, som anortositt, bronsitt, apatitt, solstein og diverse skifer (Maike Eie).
 - Iglooen er en «borie», dvs en steinstøl for ly til dyr og gjeter som er vanlig i Sør-Frankrike. Laget av småstein fra Provence (Maike Eie).
- Foto: Magnus Munthe-Dahl

Gisna 2019

Tekst: Thor Sørli Bilde: Elin Birgitte Sagvold

Også i 2019 ble det jobbet jevnt og trutt i Gisna. Ei gruppe på 10-12 rettighetshavere har fra tidlig vår til langt ut på høsten lagt ned et stort arbeid med highbanker og dredger.

Det ble funnet et par nuggets på rundt 8 gram, en på 6 gram, flere på rundt 5 gram og mange på grammet. Nå klargjøres sesongen 2020 for de som har rettigheter til å jobbe i elva.

Fra Nuggetcamp-gjengen meldes det at den første campen i begynnelsen av juli allerede er fulltegnet, men at det kan være plasser igjen på den andre campen 27. til 30. august. Informasjon og påmelding på facebook.



Nuggeten på 6,09 gram som Elin fant 11. august 2019.



Nuggeten sammen med et rubinarmbånd på serpentin fra Snarum.

Brev fra leserne: Heggjelesteidn

Fra Lars Bua i Haugaland geologiforening har vi fått følgende interessante info:

«Her i Sunnhordland kallar aldrande folk framleis kvartsen for «heggjelesteidn», og vest av Bømlo er det eit skjer som heiter Heggjele. I Alf Torp si ordbok frå 1919 er det skrive «heggeitel», som har vore brukt over store deler av landet, kanskje mest på Vestlandet og i Trøndelag og på Shetland om kvit kvarts».



Vintergraving i Gisna.

NATURENS MANGFOLD



Vi har flyttet fra Tøyen og inn i mye større og bedre lokaler nær Oslo sentrum.
Ny adresse: Ullevålsveien 13, 0165 Oslo.

Fossiler, mineraler, meteoritter, utstoppede dyr, innrammede insekter, rekvisita og mye annet.
Nå også med mynter, medaljer og sedler.
Bedre utvalg enn noensinne! Vi kjøper også!

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

www.facebook.com/NaturensMangfoldAs
www.naturensmangfold.no

E-post: rune.froyland@naturensmangfold.no
Tlf. 975 11 694

FOSSHEIM STEINSENTER

2686 LOM
-midt i ferielandet.

I MUSEET
vårt har vi nå stilt ut mineral frå 1400 norske forekomster.

I STEINBUTIKKEN
har vi eit breitt utval av rimelege norske og utanlandske mineral, fossil, healingstein, råstein forutan smykker og ting i og av norsk stein.

GRATISTIPPEN
for ungar blir fylt på dagleg i sesongen.

Vi har ope frå 10-19 og tipsar gjerne samlarane om spennande moglegheiter!

www.fossheimsteinsenter.no
fossst@online.no



VI HAR ALT DU TRENGER TIL DIN HOBBY

Se vårt store utvalg av

- * Tromler, slipemaskiner, sager og geologiverktøy.
- * Fatninger og tilbehør til dine slipte steiner.
- * Verktøy og materialer for arbeid med sølv, kniv og lær.

SE PRISER OG DETALJER I VÅR NETTBUTIKK:

www.grenstho.no



Storgt 211, 3912 Porsgrunn

Tel: 35 55 04 72 eller 35 55 86 54

E-post: grenstho@online.no internett: www.grenstho.no

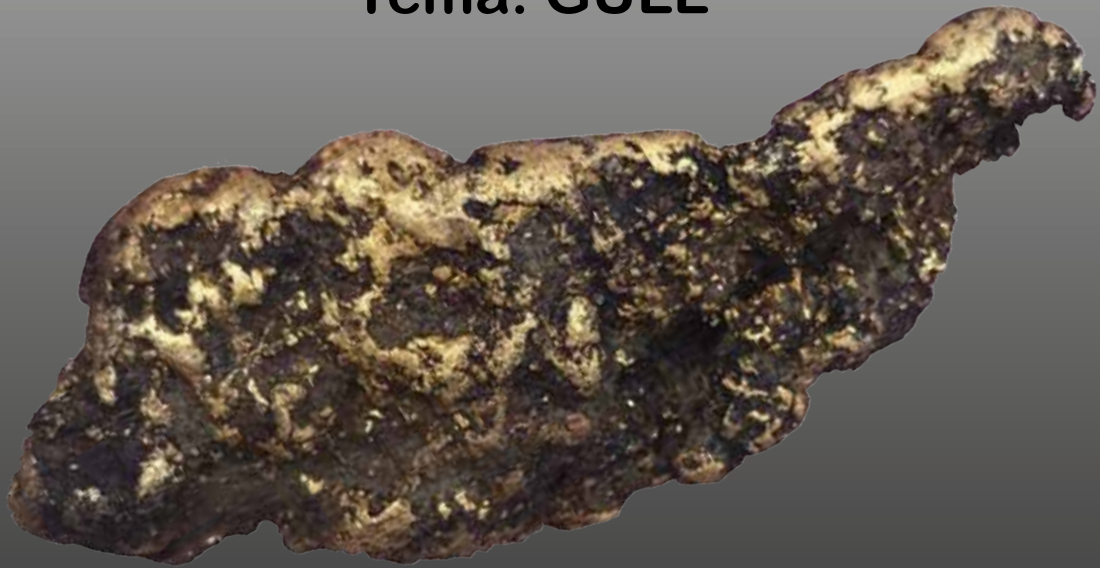


Butikken er åpen mandag og onsdag: 0900 - 1500. Tirsdag 0900 - 1600. Torsdag og fredag stengt.
Vår kundetelefon er åpen mandag - fredag fra klokka 0900 - 1500.

22. NAGS STEINTREFF EIDSFLOSS 17.-19. JULI 2020

Tema: GULL

Norges største gullnugget. Foto: Marius Frang



Åpningstider:

Fredag: 14.00-18.00

Lørdag: 10.00-18.00

Søndag: 11.00-16.00

Ønsker du å være med som utstiller på Norges største steinmesse
så kontakt Lillian på: lillian.larsen@stoneman.no

Facebook: Steintreffet i Eidsfoss

Web: steintreffet.no

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