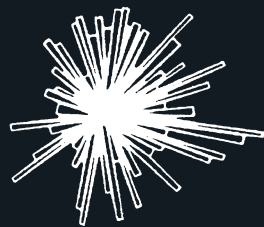


STEIN



MAGASIN FOR POPULÆRGEOLOGI



NR. 2 - 2014

ÅRGANG 41

Innholdsfortegnelse i STEIN nr. 161

- 3 Redaksjonens hjørne
- 4 Den skandinaviske fjellkjeden – Skandene. Strid om navn på ung fjellkjede. *Av Johan Petter Nystuen*
- 16 Ei internasjonal gruppe forskere finner spor etter utviklingen av det første, komplekse økosystemet på kloden. De leter i Finnmark. *Av Magne Høyberget, Anette E.S. Högström og Jan Ove R. Ebbestad.*
- 20 Steintreff Eidsfoss
- 22 En Ravforekomst fra Nordsjøen. *Av Jan Stenløkk*
- 24 Pyrosmalitt-(Mn) og pyrosmalitt-(Fe) fra Norge. *Av Lars O. Kvamsdal og Tomas A. Husdal*
- 26 Et zirkonfunn i Tuften larvikittbrudd 2011. *Av Ingulv Burvald*
- 30 Ut på tur: Høgfjellet i Selbu. *Av Bjarne Grav*
- 33 Fossiltur til Muggerudkleiva. *Av Ingvil Smefjell*
- 34 Kopperberg Stenmarknad 2013. *Av Harald Folvik*

Vi minner om kommende messer/arrangement:

Mineral auksjon i Sandefjord, 21. juni
 Sainte-Marie aux Mines, 26. - 29. juni
 Steintreff Eidsfoss: 18. - 20. juli
 Stenmesse Kopperberg: 26. - 27. juli
 VM i gullvasking, Kopperberg: 11. - 17. august
 Mossemessa: 26. - 28. september
 Mineralientage München: 24. - 26. oktober
 Mineralien Hamburg: 5. - 7. desember

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

Forsidebilde: Kalsitt og pyritt på en kvartskrystall fra Bjønndalen
 Bruk i Nittedal, Akershus, høyde 2,3 cm.
Samling og foto: Egil Hollund

Redaksjonens hjørne

Siste helg i april ble NAGS' landsmøte avholdt i Moss. Nok en gang var en fin gjeng steinsamlere fra Ålesund og sørover samlet, men det vurderes tiltak for å få med et par representanter fra klubber nordpå også. Det ønsker vi.

Årsmøtet gikk knirkefritt, og resten av tiden ble brukt til å diskutere saker man har på hjertet, ikke minst problemene rundt en forgubbing i hobbyen. Den lar seg ikke løse her med noen kloke linjer, men vi håper på en forandring, og ulike tiltak mot ungdommen prøves.

Et av de sentrale arrangementene for å samle, og helst skape ny interesse for geologi som hobby, er steintreffet i Eidsfoss; «sommerens vakreste eventyr». Men her går heller ikke alt som vi ønsker; utstillere, og med dem, mer stein på bordene, uteblir i en viss grad.

Hvorfor?

Svarene er sikkert mange. Samlere i Norge blir ofte sett på som noen «særinger» som bl.a bare samler norsk eller bare samler toppstuffer. Det er ikke noe galt med det, men hvem har bare nytt, norsk toppmaterie tilby?

Tenk om interessen (eller antall publikum) hadde gjort normale prøver litt mer interessante, for prisnivået her til lands er generelt meget hyggelig i forhold til nivået mange andre land. I tillegg er det en del samlere som rett og slett ikke gidder å bruke masse tid på å klargjøre for ei messe, som heller kanskje ikke blir noen økonomisk gullgruve.

Vårt ønske er at flest mulig tar med litt stein, 3-4 esker og et campingbord er nok!

I år prøver vi også med steinloppemarked og tiden vil vise om dette er smart. Tanken er i alle fall å få mer stein på bordene, først og fremst for unge samlere.

Kanskje også arrangementsform bør endres; alle gjør litt mer og som gir arrangørene litt mindre press og arbeid. I år blir det ikke det tradisjonelle koldtbordet, men grilling på stranda begge kveldene. Mange av oss tror dette er en god ide, for det er først og fremst for det sosiale vi møtes.

Møter vi flere samlere og litt mer stein på Eidsfoss i år? La oss håpe det!

Etter «tøffe tider», der vi som steinsamlere har vært utsatt for en presseinteresse som langt fra har vært positiv, er det viktig å vise frem det vi ønsker å fremstå som; seriøse samlere som respekterer etiske retningslinjer og et godt samarbeid med grunneiere og institusjoner.

De etiske retningslinjene har vi, og de bør vises. Vi oppfordrer flere til å skaffe seg **NAGS-kortet**, der henvises det til dem. Det er gratis, og foreningens ledelse kan kontakte gjenvælt leder i NAGS, Jan Stenløkk. I tillegg til å gi noen fordeler, er det først og fremst et presentasjonskort som bør vises til grunneiere når vi ber om tillatelse til å besøke interessante lokaliteter. På den måten signaliserer vi at vi ønsker å være ryddige og redelige i arbeidet med hobbyen vår.

Oppfordringen er herved sendt dere alle!

GOD SOMMER!

NB! Det blir Mineralsymposium til neste år. Mer om det i neste nummer.

Den skandinaviske fjellkjeden – Skandene Strid om navn på ung fjellkjede

av Johan Petter Nystuen

Innledning

Fjellene i Norge tilhører fjellkjeden langs Den skandinaviske halvøya, sammen med fjellene i Sverige og Finland. Norsk geologisk forening (NGF) og Den norske turistforening (DNT) satte i gang en konkurranse høsten 2012 for å gi fjellkjeden navn. Denne artikkelen er en kritisk vurdering av en navnekonkurranse som gikk galt fordi forutsetningen for navnekonkurransen, at fjellkjeden var uten navn, var gal. Fjellkjeden har i lang tid hatt et veletablert egennavn, *Den skandinaviske fjellkjeden*, med kortformen *Skandene*. Et tilleggsmål med konkurransen om å gjøre fjellkjeden kjent har vært vellykket.

Konkurransen hadde tittelen "*Vi gir Norges fjellkjede navn*" (fjellkjeden.no, UT.no, geoforskning.no, geo365.no, tidsskriftet GEO). Konkurransens logo var en fjellkjede på malt de norske nasjonalfargene.



Lansering av navnekonkurransen "*Vi gir navn til Norges fjellkjede*" i GEO Nr. 1, 2013. Den skandinaviske fjellkjeden erklæres å være norsk og er malt i rødt, hvitt og blått.

Bakgrunnen for konkurransen var en påstand satt fram av geologen Henrik Svensen (2011) i boka «Bergtatt» om at fjellkjeden ikke har navn. Den norske komitéen for geologisk navnetting i Norge, *Norsk stratigrafisk komité* (NSK) og *Svenska geologiska namnkomittén* påpekte og dokumenterte, fra november 2012 og fram til sensommer 2013, at *fjellkjeden har navn og heller ikke er «Norges fjellkjede», men en skandinavisk fjellkjede*. På tross av påvisningen av feiltagelsen, ble likevel Svensens utsagn nyttet som legitimering for konkurransen.

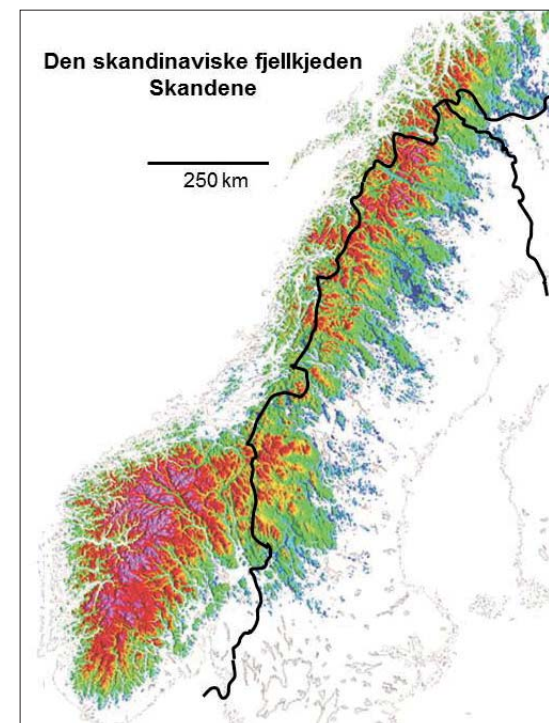
Konkurransens mål var å finne et navn som tilfredsstilte følgende krav: «Navnet skal ha god klang på skandinaviske språk, det skal klinge godt internasjonalt (spesielt engelsk og tysk), det skal være samlende for den lange rekken av fjell, og det skal ha en god begrunnelse i norsk/svensk kultur og natur» (GEO 2014, nr. 5). Navnekonkurransen ble, på tross av denne målsetningen, et rent norsk foretagende. Hele fjellkjeden gjennom Skandinavia ble erklært som «*Norges fjellkjede*». «Den skandinaviske fjällkedjan» og «Skanderna» ble forkastet, på tross av lang tids bruk på flere språk. "Nordryggen" ble proklamert som vinnernavn i Norge og Sverige 14. september i 2013.

I Sverige er "*Den skandinaviske fjällkedjan*" et begrep som har vært brukt i godt over hundre år, med opprinnelse i det minste tilbake til 1832. «*Skanderna*» har vært brukt i 70 år. Begge navneformer nyttes for *hele* fjellkjeden. I Sverige er folk «förundrade» over navnekonkurransen fordi nordmenn hevder at hele fjellkjeden er "*Norges fjellkjede*" og fornekker eksisterende navn. Norsk geologisk forenings tilsvarende organisasjon i Sverige, *Geologiska*

Föreningen, GF, har i brev av 31. januar 2014 tatt skarp avstand fra den norske navnekonkurransen, og av at den svenske og finske delen av fjellkjeden trekkes inn under begrepet «Nordryggen». GF slår fast at fjellkjedens navn, i svensk språkdrakt, er «Den skandinaviske fjällkedjan» med «Skanderna» som forenklet navneform, og at «Nordryggen» aldri vil bli anvendt av svenske geologer.

Fjellkjeden langs den skandinaviske halvøya

Fjellkjeden kan følges fra sørspissen av Norge til Varangerhalvøya i nord. Fjellkjeden er omkring 2000 km lang, den lengste fjellkjeden i Europa utenom Ural. Fjellkjeden omfatter kjente norske fjellstrøk som Agder- og Ryfylkeheiene, Hardangervidda, Jotunheimen, med fjellkjedens høyeste fjell, Galdhøpiggen



Høgdelagskart av Den skandinaviske fjellkjeden over 400 moh. Kartet, uten riksgrenser, ble i fjellkjeden.no vist som «Norges fjellkjede». Store deler av fjellkjeden ligger i Sverige. Modifisert fra fjellkjeden.no.

(2469 moh), Sunnmørsalpene, Trollheimen, Dovre, Børgefjell, Lyngsalpene, Finnmarksvidda og mange andre fjellstrøk. Minst 30 % av fjellkjeden ligger i Sverige over en strekning av omkring 1000 km og omfatter fjellene i Dalarna, norsk-svenske Sylene, Härjedalen, Jämtland og Lappland.

Sarek nasjonalpark og Sveriges høyeste fjell, Kebnekaise (2111 moh), ligger i Lappland. En snipp av fjellkjeden ligger i nordvestre Finland, med Finlands høyeste fjell, Halti (1324 moh). Nordvestre Finland ligger også på den skandinaviske halvøya (Store Norske Leksikon, januar 2014). I følge internasjonal sedvane har en fjellkjede som ligger i flere land det samme navnet, med skriveform som varierer med språket. Slik er det også med Den skandinaviske fjellkjeden.

"Den skandinaviske fjellkjeden" og "Skandene" - gamle navn

Fjellkjeden i Skandinavia har blitt betegnet på ulikt vis gjennom tidene. Erik Ljungner (1892-1954), professor i geografi ved Universitetet i Lund, skrev i 1948 om ulike navn som har vært brukt på fjellkjeden. Grensefjellene mellom Norge og Sverige har blitt omtalt som «Kjølen». «Kjøl», svensk «Köl», betegner terrengformer som ofte skilte bygdelag fra hverandre, ikke minst svære myrområder, men også fjellrygger som danner vasskille. Riksgrensen mellom Norge og Sverige er bare delvis sammenfallende med det regionale vasskillet på Den skandinaviske halvøya. Ljungner forkastet "Kjølen" som egnet navn på fjellkjeden gjennom Skandinavia og påpekte at "*Den skandinaviske fjällkedjan*" er det etablerte navnet.

Henrik Svensen (2011, s. 193) mente at å betegne fjellkjeden «Skandes» eller «Skandesfjellene» ikke er «særlig godt siden mye av fjellkjeden ligger innenfor Norges grenser – og Danmark har jo ikke fjell i det hele tatt». Ljungner (1944,

1948) brukte verken «Skandes» eller «Skandesfjellene». Når Svensen skriver (2011, s. 193) at Ljungner (1948) med «Skandes» ikke la «skjul på at han var inspirert av fjellkjedene Andes og Alpene», så er det en påstand uten dekning. Ljungners forslag til ett navn på fjellkjeden (altså et *enkeltord*) var «*Skanderna*», med «*Scandes*» som engelsk flertallsform. *Svensen mente at fordi mesteparten av fjellkjeden, som han også selv betegnet «den skandinaviske fjellkjeden» (s. 193), ligger i Norge og ikke finnes i Danmark, så kan ikke «skandinavisk» inngå i navnet på fjellkjeden.* Denne feilslutningen er den direkte bakgrunnen for navnekonkurransen til NGF og DNT. Den blir stadig gjentatt som faglig dokumentasjon og begrunnelse for navnekonkurransen (jfr. Brox 2013, s. 10).

Adjektivet *skandinavisk* i «Den skandinaviske fjellkjeden» skyldes at fjellkjeden følger *Den skandinaviske halvøya*. Den skandinaviske halvøya er første gang nevnt av Plinius den eldre (23-79) i formen *Scadinavia*. Den kulturelle-geografiske regionen Skandinavia med Norge, Danmark og Sverige, har fått betegnelsen etter Den skandinaviske halvøya, det egentlige Skandinavia (Store Norske Leksikon, januar 2014; Wikipedia 21.1.2014). Svensen (2011) forvekslet disse to ulike betydningene av «Skandinavia». Han gjentok misforståelsen i GEO (2013 nr. 6, s. 8) som begrunnelse for at fjellkjeden ikke kan ha navn der «skandinavisk» er med – når det ikke er fjell i Danmark. Det er ingen fjellkjede i Danmark, men Danmark ligger da heller ikke på Den skandinaviske halvøya, som fjellkjeden har navn etter!

Betegnelsen «Den skandinaviske fjellkjeden» kan i det minste føres tilbake til «den skandinaviske fjällryggen», som ble brukt av den svenske zoologen Bengt Fredrik Fries (1799-1839) i 1832. Betegnelsen ble også brukt av den svenske geologen Alfred Elis Törnebohm (1838-1911) i 1872. Uttrykk som «skandinaviske högländet», «de skandinaviske fjellene», eller lignende, var også i bruk på 1800-tallet og nyttes

fortsatt. Den første skriftlige bruken av «*skandinaviska fjällkedjan*», som hittil er funnet, er hos den svenske geologen Per Johan Holmqvist (1866-1946) fra 1901. «Scandic» ble brukt i 1912 om fjellkjeden av den berømte svenske geologen Gerhard De Geer (1858-1943), med henvisning til fjellkjeden langs Den skandinaviske halvøya. «Den skandinaviske fjellkjeden» er omtalt i Store Norske Leksikon (januar 2014).

«Den skandinaviske fjällkedjan» har lenge vært brukt på svenske skoleatlas (Ljungner 1948). I *Diercke Weltatlas* (1957) står «Skandinavisches Gebirge» på side 72/73, og det samme står i *Atlas zur physischen Geographie* (Biographisches Institut Hochschulatlasen) fra 1971. Et nettsøk i januar 2014 ga følgende treff: «Den skandinaviske fjellkjeden» 780, «Den skandinaviske fjällkedjan» 52 300 og «Scandinavian Mountain Chain» 95 000 treff.

Erik Ljungner (1948) ga en grundig begrunnelse for «Skanderna» (altså ikke «Skandes» og «Skandesfjellene» som Svensen 2011, s. 193 tillegger Ljungner). Ljungner understreket (s. 197) at «I själva verket är *Skanderna* intet nytt namn utan endast en förkortning av uttrycket «den skandinaviske fjällkedjan». Han presiserte (s. 190) angående fjellkjedens utbredelse: «Til storleken överspanner den 13 breddgrader och dubbelt så många längdgrader». Dette tilsvarer området fra sørspissen av Norge til Nordishavet og fra vestkysten av Sør-Norge til Øst-Finnmark. Ljungner sammenlignet «Skanderna» med andre fjellkjedenavn i flertallsform, slik som Alpene, Apenninene, Pyreneene, Karpatene og andre. I norsk bokmål blir «Skanderna» til *Skandene* og på nynorsk til *Skandane*. Den engelske formen «*Scandes*» er mye brukt i den naturvitenskapelige litteraturen. «Scandes» ble også brukt av Sømme (1960) og Isachsen (1960). Nettsøk i januar 2013 ga disse treffene: «Skanderna» 20 500, «Swedish Scandes» 6 900, «Norwegian Scandes» 1 100 og

«Scandes» 39 000 treff. «Die Skanden» er vanlig brukt i Tyskland.

At «Den skandinaviske fjellkjeden» knapt har blitt brukt av norsk allmenhet, utenom naturforskere, kan skyldes at folk flest ikke har hatt behov for et samlende navn på fjellkjeden. Folk har ferdes i sine egne lokale fjelltrakter, som har sine navn. Skoleverket synes å ha glemt betegnelsen. Den ble brukt av min geografilærer tidlig på 1950-tallet. Andre av min generasjon har bekreftet at betegnelsen ble brukt på 50-tallet i deres skolehverdag. Skyldes det norsk nasjonalsjåvinisme at NGF og DNT ikke vil bruke navn der «skandinavisk» inngår? Og erklærer sågar at de svenske fjellene er en del av «Norges fjellkjede»? Uansett hva som måtte være årsaken, så er det ingen grunn til å skulle innføre et eget navn på den norske delen av fjellkjeden.

Komiteene for navngiving av geologiske enheter i Norge, Sverige og Finland har i brev til NGF gjort det klart at «Nordryggen» ikke godkjennes som navn på fjellkjeden. De tre fagkomiteene følger en internasjonal konvensjon der navn som først er gitt på et geologisk objekt har *prioritet* framfor andre senere navn. Dette prinsippet gjennomføres strengt i navnsetting av mineraler, bergarter, fossiler og lagrekker. Prinsippet er også rettleidende for navnsetting av geologiske strukturer og geomorfologiske formelementer, slik som en fjellkjede (Nystuen, 1986). Selv om prinsippet ikke praktiseres like konsekvent på en landform som et fjell, eller fjellområde, så gir lang tids bruk av et navn hevd også i slike sammenhenger. All informasjon om fjellkjeden under konkurransen i 2013 etterlater ingen tvil om at navnsettingen gjaldt en *geologisk og geomorfologisk* fjellkjede, ikke bare et topografisk høgdedrag.

En innvending som er nevnt mot «Skandene» er at det er et *konstruert* navn. Det er helt rett, på samme vis som «Jotunheimen», «Trollheimen», «Reinheimen», «Breheimen», «Nord-

ryggen» og en rekke andre navn som er innført og foreslått innført i de norske fjellene. «Nordryggen» er for øvrig navn på en fjellrygg i Vesterålen (se Yr.no). «Nordryggen» er også en morenerygg på Spitsbergen. Noen har foreslått at «Nordryggen» bør lanseres internasjonalt i engelsk språkdrakt (GEO nr. 7, 2013), som «North Ridge». En slik betegnelse er brukt flere steder i verden, også på andre språk. En av klatrerutene til toppen av Mount Everest følger Northern Ridge (Wikipedia 21.1.2014). *Den skandinaviske fjellkjeden* og *Skandene* finnes kun i Skandinavia og bør kunne være solide merkenavn i et internasjonalt turistmarked. Grensefjellene mot Trysil i vestre Dalarna i Sverige blir nå i 2014 markedsført internasjonalt som «Scandinavian Mountains». Men altså ikke fjellene på norsk side av grensen.

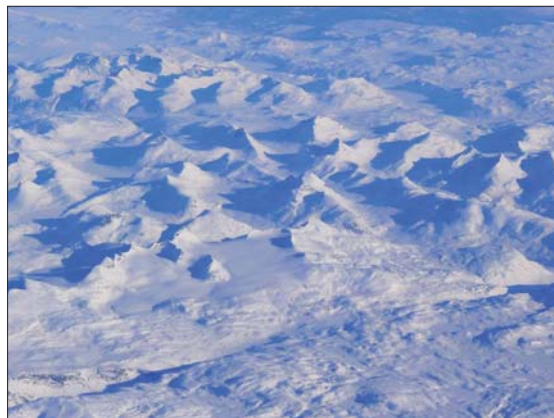
Navnene «Den skandinaviske fjellkjeden» og «Skandene» oppsto fordi «det internationella vetenskapliga arbetet» hadde *behov* for navn på fjellkjeden (Ljungner 1948, s. 190), *ikke* fordi allmennhet eller en turistforening trengte et samlende navn på fjellkjeden. Et viktig prinsipp er at uavhengig av et navns opprinnelse, bør navn med prioritet og hevd nyttes i alle sammenhenger. «Alpene» brukes derfor i naturvitenskapene, så vel som i turistnæring og andre samfunnsområder, det samme gjelder «Pyreneene», «Himalaya», osv.

Den norske kontinentalsokkelen er et glimrende eksempel på hvordan navn etableres etter behov for nye navn. Norsk sokkel hadde få navn før oljeletingen begynte. Da ble det nødvendig å sette navn på avsetninger (grupper, formasjoner), bassenger, rygger, høgder, forkastninger og andre strukturer på sokkelen. En rekke navn er innført og de navngitte objektene definert etter internasjonale regler (Hedberg 1976; Nystuen, 1986; NASCN 1983, 2005; Salvador 1994). Navnene blir kvalitetssikret og autorisert av Norsk stratigrafisk komité (NSK) i samarbeid med Språkrådet (Hovdenak 1997). Selv om

navnene ikke finnes på kart utgitt av Statens kartverk, er de i høyeste grad *offentliggjort* gjennom vitenskapelige publikasjoner og bruk innen forskning, industri, offentlig forvaltning, undervisning, politikk, og media. Det kan ikke *benektes* at navnene eksisterer. «Den skandinaviske fjellkjeden» og «Skandene» har samme status.

«Den skandinaviske fjellkjede» er da ikke et navn, men en betegnelse, har noen innvendt. Mange navn på elver, vann, fjell, øyer er nettopp betegnelser; navnet forteller noe karakteristisk ved objektet (Sandnes og Stemshaug 1997). «Den norske turistforening», «Den norske opera», «Den midtatlantiske ryggen», «Den skandinaviske halvøya», o.l. er betegnelser, men like fullt navn.

Det har også i debatten vært påstått at de geologiske navnekomitéene i Norge, Sverige og Finland ikke har *mandat* til å blande seg inn i navnettingen av en *geografisk* fjellkjede; navnekomitéene skal bare ta for seg *geologiske* objekter, har vært et omkvede i debatten. *Det finnes ikke en eneste geografisk fjellkjede på jorda som ikke er dannet og formet av geologiske prosesser!* Enhver geografisk fjellkjede er derfor også en geologisk fjellkjede.



Jotunheimen, den høyeste delen av Den skandinaviske fjellkjeden (Sør-Skandene). En gammel, paleisk, flate kan ha ligget over de høyeste toppene, før de nåværende alpine fjellformene ble dannet under kvartærtidas mange istider.
Foto: Helge Løseth.

De norske, svenske og finske navnekomitéene og Geologiska Föreningen i Sverige er derfor samstemte, i samsvar med det internasjonale prinsippet om prioritet og hevd, om at det rette navnet på fjellkjeden langs Den skandinaviske halvøya er «Den skandinaviske fjellkjeden»/«Skandene». Forsvarerne av navnekonkurransen sier at «det må være fritt fram for alle å kunne foreslå nye navn». Ja, alle kan foreslå nye navn på hva som helst! Hvorfor ikke en navnekonkurranse for å gi Norge, eller Noreg, *ett* nytt navn, så slipper vi de to navneformene? Vil en slik konkurranse være konstruktiv? Nepp.

I GEO (2013, nr. 6, s. 3) skriver redaktøren at «Fjellkjeden har aldri hatt et navn», men at en ikke kan «vedta at fjellkjeden skal hete Nordryggen, men hvis mange nok tar navnet i bruk, ja da blir den hetende Nordryggen, gjennom hevd.» I stedet for å feilinformere om at «fjellkjeden ikke har navn», burde NGF/DNT ha samlet seg om en felles markedsføring, sammen med sine respektive svenske søsterorganisasjoner, av «Den skandinaviske fjellkjeden» som det internasjonale navnet, med hevd gjennom snart 200 år! I stedet spres det forvirring på grunn av misforståelser og manglende kunnskap.

Hvordan er Den skandinaviske fjellkjeden dannet?

Hvordan er Den skandinaviske fjellkjeden blitt dannet, og hvordan har den blitt formet? Henrik Svensen har interessante betraktninger om dannelsen av fjellkjeden i sin bok «Bergtatt» fra 2011, og Halfdan Carstens har i tidsskriftet GEO i løpet av 2013 belyst enkelte trekk ved fjellkjeden gjennom flere interessante artikler. Corners arbeid om «Scandes Mountains» fra 2005 er en meget god oppsummering av fjellkjedens historie, geomorfologiske prosesser og landformer. Lidmar-Bergström og flere (2013) gir også en sammenfatning av fjellkjedens utvikling og av en nylig vitenskapelig diskusjon om fjellkjedens opprinnelse. Denne debatten er også omtalt i *Landet blir til* (2013) og vil bli kort berørt nedenfor.

Det har hersket mye forvirring om forholdet mellom *Den skandinaviske fjellkjeden* og *Den kaledonske fjellkjeden*. Den skandinaviske fjellkjeden har av flere berggrunnsgeologer blitt oppfattet som den skandinaviske delen av Den kaledonske fjellkjeden. Dette mente også Ljungner (1944, 1948), selv om han understreket fjellkjedens topografi og klima. Det er ikke tvil om at Ljungner, slik som Fries (1832), betraktet fjellkjeden som en nåtidig geografisk fjellkjede og økologisk region. «Den skandinaviske fjellkjeden» og «Skandene» nyttes i dag av geomorfologer og biologer om en topografisk fjellkjede, uten at navnet er knyttet til en bestemt oppfatning av fjellkjedens geologiske opprinnelse. Navnet på en fjellkjede endres ikke fordi om oppfatningen om hvordan fjellkjeden er dannet endrer seg.

Forvekslingen av de to fjellkjedebegrepene henger sammen med at store deler av *berggrunnen* i Den skandinaviske fjellkjeden oppsto i forbindelse med dannelsen av *Den kaledonske fjellkjeden* for 400 millioner år siden. Iapetushavet, som hadde åpnet seg for 600 millioner år siden, ble da lukket, og kontinentene Baltika, øst for Iapetus, og Laurentia vest for Iapetus, kolliderte. Svære bergflak, dekker, ble skjøvet oppå hverandre fra vest mot øst i den vestlige delen av Baltika, langs vestranden av nåværende Skandinavia. Som ung geografisk fjellkjede raget Den kaledonske fjellkjeden like høyt som Himalaya i dag.

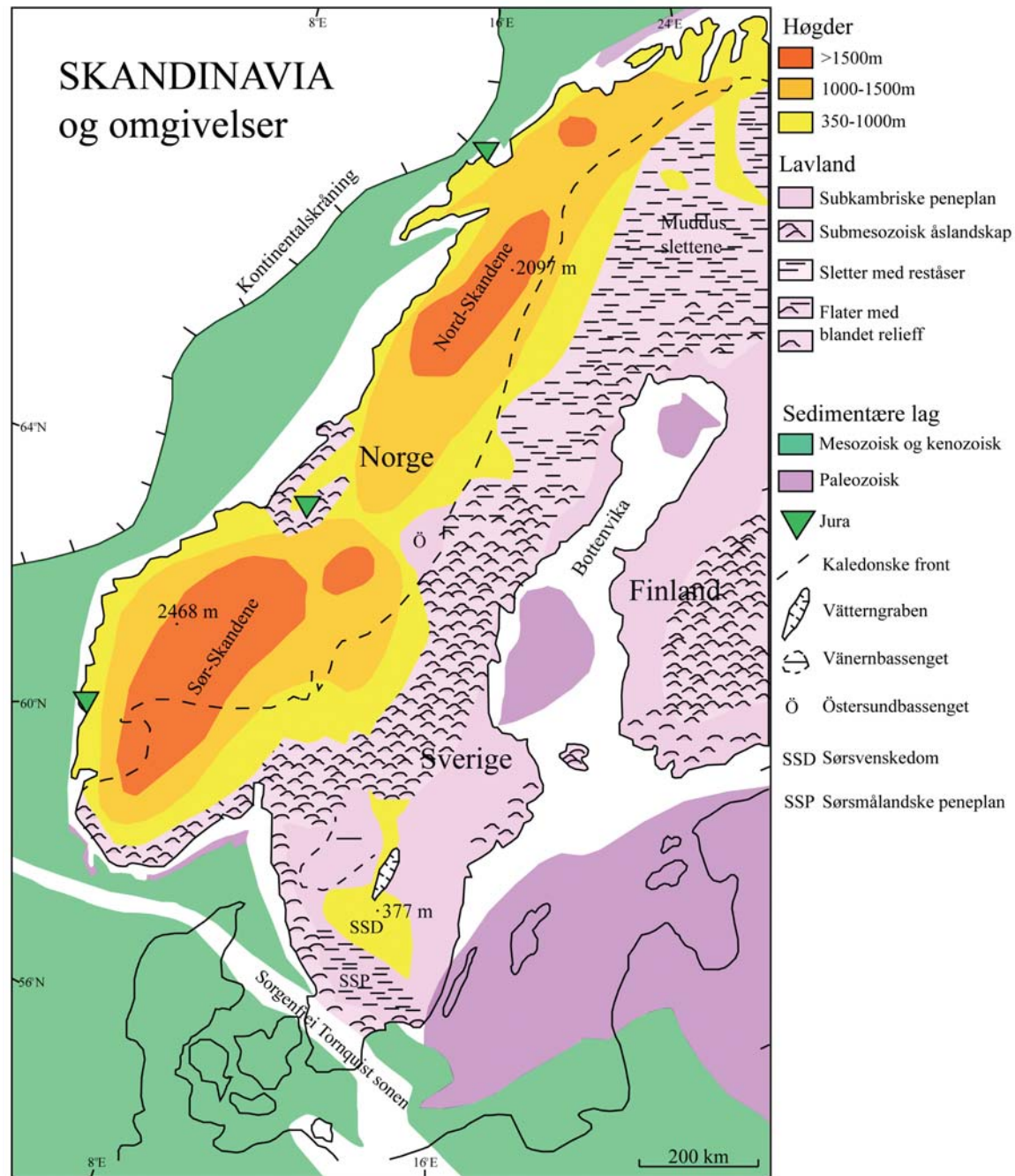
Den skandinaviske fjellkjeden ble dannet ved hevinger av jordskorpa i vestlige *Fennoskandia* (Norge, Sverige, Finland, russiske Karelen og Kola) i jordas nytid, kenozoikum, tiden fra 66 millioner år siden og fram til i dag. Den skandinaviske fjellkjeden har også fjell som består av prekambrisk berggrunn i området øst for de kaledonske dekkebergartene. Eksempler på slike fjell er Gausta, Blefjell, Lifjell, Norefjell, Fulufjällen og Transtrandsfjällen. Bergartene i den sørøstlige delen av Den Skandinaviske fjellkjeden stammer fra en

ca. 1000 millioner år gammel fjellkjede. Med andre ord: En geologisk ung fjellkjede kan bestå av berggrunn fra gamle fjellkjeder.

Forvekslingen av de to fjellkjedene, fra henholdsvis jordas oldtid og nytid, har nylig igjen blitt synliggjort ved en het vitenskapelig debatt. Enkelte forskere hevder at Den skandinaviske fjellkjeden kun er en erosjonsrest av Den kaledonske fjellkjedens *rotsone*, og at det ikke har forekommet noen omfattende landhevinger i Fennoskandia i kenozoisk tid. Fjellkjeden skal etter dette ha eksistert i 400 millioner år, kun omformet av forvitring og erosjon styrt av klima og isostatisk heving, den såkalte ICE-hypotesen (Isostasy, Climate, Erosion; Nielsen og flere 2009, 2010; Steer og flere 2012). Dette er tilbakevist, blant annet av Chalmers og flere (2010), Gabrielsen og flere (2010), Lidmar-Bergström og flere (2013), Redfield og Osmundsen (2013), Hall og flere (2013), Green og flere (2013). Det faktum at dagens fjellkjede også omfatter fjell av grunnfjellsbergarter godt østenfor kaledonsk berggrunn viser at nåtidens fjellkjede *ikke* er en erosjonsrest av rotsonen av Den kaledonske fjellkjeden.

Den kaledonske fjellkjeden ble brutt ned i løpet av 70-100 millioner år og var mot slutten av karbon slitt ned til et lavland. Fennoskandia ble utsatt for forvitring og erosjon gjennom lange tidsrom fram mot slutten av jordas mellomtid, mesozoikum. Til visse tider, som i jura og kritt, ble det avsatt marine sedimenter på lavlandet i Fennoskandia. Ved hevinger ble disse lagene helt eller delvis fjernet ved erosjon, og nye landflater ble formet.

Hevingen av Fennoskandia i løpet av kenozoikum var størst i vest og minst i øst. Dette forklarer hvorfor de høyeste fjellene ligger på vestsiden av Den skandinaviske halvøya. Det ble dannet et markert høgdedrag i Nord-Skandene og et i Sør-Skandene, atskilt av et lavlandsområde, i dagens Trøndelag.



Skandinavia og omgivelser. Den skandinaviske fjellkjeden, Skandene, er vist i gult og orange, slettelandskap i rosa. Modifisert fra Green og andre (2013).

Høgdedragene har blitt forklart som oppbulninger, domer (f.eks. Lidmar-Bergström og flere 2013), men de kan også være avgrenset av forkastninger, helt eller delvis. Vekslingen mellom heving- og erosjonsfaser av Fennoskandia er registrert i lagrekken på norsk og dansk

sokkel. Perioder med heving avspeiles av sandavsetninger på grunn av økt erosjon (Anell og flere 2010; Hall og flere 2013; Jahrsve og flere 2014), mens tidsrom med lavt relieff og sterk kjemisk forvitring er dominert av leirrike avsetninger (Strømsøe 2014). I løpet av kvartærtida, de siste 2.6

millioner årene, har innlandsis fjernet store volum av fjellkjeden og avsatt erosjonsmaterialet som løsmasse på sokkelen.

Det nåværende relieffet av Skandene med fjellvidder, daler, fjorder og høyfjell med alpine fjellformer er dannet ved en kombinasjon av forvitring og erosjon før og under de kenozoiske hevingene. Fjellviddene representerer gamle landoverflater som opprinnelig lå nær havnivået før hevingene. Den norske geologen Hans Henrik Reusch (1852-1922) beskrev disse gamle («paleiske») flatene første gang i 1901 og forklarte deres nåværende posisjon som resultat av kenozoisk landheving. Flatene har rester etter gamle daler, paleodaler, brede forsenkninger som i dag kan være fylt av langstrakte grunne innsjøer. De nåværende og dypere dalførene ble dannet da elvene begynte å skjære seg ned i de gamle landflatene, da Fennoskandia ble hevet. Dalene ble videre formet av isbreer under kvartærtidas mange istider (Bonow og flere 2003; Corner 2005; Hall og flere 2013; Nystuen og flere 2014). ICE-hypotesen forklarer fjellviddene som dannet ved sideveis breerosjon i kvartær tid, en mekanisme som er tilbakevist som en glasiologisk umulighet (f. eks. Hall og flere 2013; Green og flere 2013). Det gamle slettelandet ble bevart som fjellvidder fordi her lå innlandsisen det meste av tiden frosset fast mot underlaget, mens den i dalene ble så tykk at isen smeltet på grunn av istrykket ved sålen. Raske isstrømmer fulgte dermed dalene som ble gravd ut med typisk U-formet dalprofil. I svakhetssoner langs spekker og forkastninger i undergrunnen kunne isstrømmene grave så dypt at bunnen kom langt under havets nivå. Dype innsjøer og fjorder ble dannet på denne måten.

Dalutviklingen i Skandinavia kan bare forklares ved den unge hevingen av halvøya, og ved at den fortsatt heves. Forvitring, elve- og isbreerosjon fortsetter, styrt av vekslende klima i istider og

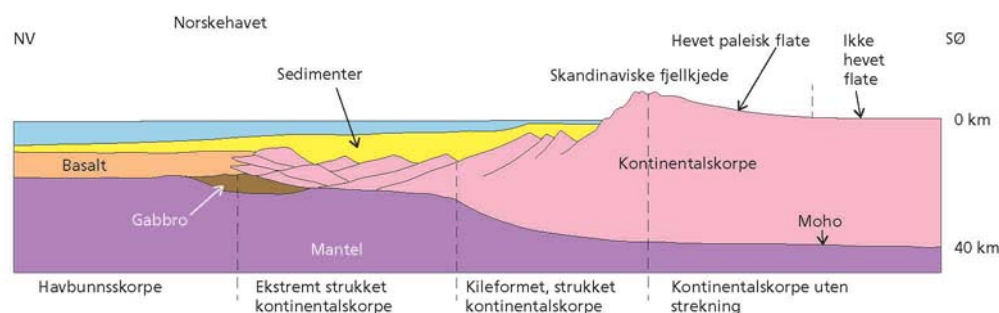
mellomistider og med isostatisk heving på grunn av erosjon. Den skandinaviske fjellkjeden er fortsatt aktiv.



Sørøstlige delen av Hardangervidda sett fra øst. Dagens dalfører skjærer seg inn i den hevede, gamle, paleiske, flaten som er bevart i vidda. Gamle dalfører dannet før hevingen er vist i blått. Modifisert fra Google Earth.

Årsaken til de kenozoiske hevingene av Den skandinaviske fjellkjeden er omstridt og fortsatt ikke helt forstått. Tidfestingen av hevingfasene er heller ikke fastslått nøyaktig. Alderen av sandavsetninger på sokkelen tyder på at viktige hevinger skjedde for omkring 30 millioner år siden, 23-15 millioner år siden og 4-5 millioner år siden. Flere forskere setter hevingene i sammenheng med strekning av jordskorpa, en strekning som førte til at Grønland og Norge skilte lag for 54 millioner år siden, og Norskehavet-Grønlandshavet ble dannet ved havbunnsbredning. Redfield og Osmundsen (2013) forklarte hevingen som et resultat av en ekstrem skorpestrekning i forbindelse med denne riftingen.

Folding av jordskorpa på grunn av sammenpressing er en alternativ forklaring, som hevinger i miocen tid (Løseth og Henriksen 2005). Andre prosesser har også blitt foreslått som mulige forklaringer på hevingene, så som dyptliggende massebevegelser i mantelen under Fennoskandia, varmestrømming og isostasi, se oppsummering hos Green og andre (2013).



Snitt gjennom jordskorpa i Fennoskandia. Den skandinaviske fjellkjeden ble hevet på grunn av ekstrem strekning av jordskorpa da Norskehavet ble dannet. Modifisert fra Redfield og Osmundsen (2013) i «Landet blir til» (2013).

Oppsummering og konklusjon

Norge har ingen egen fjellkjede som trenger eget norsk navn. Fjellkjeden gjennom Norge, vestre Sverige og nordvestre Finland tilhører *Den skandinaviske fjellkjeden*, også kalt *Skandene*, navn som har vært i bruk i internasjonal vitenskapelig litteratur i lang tid. Fjellkjeden ble dannet ved flere hevinger i kenozoisk tid, fra omkring 60 millioner år siden og fram til 4-5 millioner år siden. Den kaledonske fjellkjeden var for lengst slitt ned. Før de kenozoiske hevingene, var prekambrisk grunnfjell, kaledonsk og permisk berggrunnen forvitret og erodert til sletteland med avrundete restfjell og åser. I perioder var lavlandet dekket av et grunt hav og marine sedimenter. De gamle, paleiske, landflatene ble hevet og er bevart som fjellvidder i Den skandinaviske fjellkjeden. Elvene begynte å skjære seg ned og bakover inn i de hevede landflatene. Ved nedisinger fra slutten av kenozoikum, særlig under kvartærtidas 30-40 istider, ble de høyeste områdene i Sør- og Nordskandene formet som alpint høyfjell ved erosjon av botn- og dalbreer. De paleiske flatene ble bevart på grunn av at innlandsisen her var tynn og frosset fast til underlaget. Dalførene ble endret fra elvedaler med V-formet tverrsnitt til U-daler og dype innsjøer og fjorder formet av tykke isstrømmer som skled på en film av smeltevann ved bunnen. Fjellkjeden heves fortsatt og er i stadig endring ved forvitring og erosjon av isbreer og elver.

Referanser

- Anell, I., Thybo, H. og Stratford, W. 2010. Relating Cenozoic North Sea sediments to topography in southern Norway: The interplay between tectonics and climate. *Earth and Planetary Science Letters*, 300, 19-32.
- Bonow, J.M., Lidmar-Bergström, K. og Näslund, J.-O. 2003. Palaeosurfaces and major valleys in the area of the Kjølén Mountains, southern Norway – consequences of uplift and climatic change. *Norsk Geografisk Tidsskrift – Norwegian Journal of Geography*, 57, 83-101.
- Brox, K.H. 2013. Norddryggen - en farbar vei til suksess? *GEO* Nr. 7, 10-11.
- Chalmers, J.A., Green, P., Japsen, P. og Rasmussen, E.S. 2010. The Scandinavian mountains have not persisted since the Caledonian orogeny. A comment on Nielsen et al. (2009a). *Journal of Geodynamics*, 50, 94-101.
- Corner, G.D., 2005. Scandes Mountains. I: Seppälä, M. (red.), *The Physical Geography of Fennoscandia*. Oxford University Press, 229-254.
- De Geer, G., 1912. A geochronology of the last 12000 years. *Congr. Géol. Int. Stockholm 1910*, C.R., 241-253.
- Fries, B.F., 1832. Årsberättelse om nyare zoologiska arbeten och upptäckter, till Konglige Vetenskaps-Academien afgiven den 31 mars 1832. P.A. Norstedt & Söner, Stockholm. 193 sider.
- Gabrielsen, R.H., Faleide, J.L. Pascal, C., Braathen, A., Nystuen, J.P., Etzelmüller, B. og O'Donnell, S. 2010. Latest Caledonian to Present tectonomorphological development of southern Norway. *Marine and Petroleum Geology*, 27, 709-723.

Green, P.F., Lidmar-Bergström, K., Japsen, P., Bonow, J.M. og Chalmers, J.A., 2013. Stratigraphic landscape analysis, thermochronology and the episodic development of elevated, passive continental margins. *Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin*, 30, 150 s.

Hall, A.M., Ebert, K., Kleman, J., Nesje, A. og Ottesen, D., 2013. Selective glacial erosion on the Norwegian passive margin. *Geology*, 41, 1203-1206.

Hedberg, H. D. (red.), 1976. *International stratigraphic guide*. IUGS International Commission on Stratigraphy. Geological Society of America. Boulder.

Holmqvist, P.J., 1901: Bidrag till diskussionen om den skandinaviska fjällkedjans tektonik. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar*, 23, 55-71.

Hovdenak, M., 1997. Geologiske namn. Namn og nemne. *Tidsskrift for norsk namneforskning*, 14, 81-90.

Isachsen, F., 1960. Norden. I: Sømme, A. (red.), *A Geography of Norden. Denmark. Finland. Iceland. Norway. Sweden*. J.W. Cappelens Forlag, Oslo, 11-17.

Jahrsve, E.M., Faleide, J.-I., Gabrielsen, R.H. og Nystuen, J.P. 2014. Mesozoic and Cenozoic basin configurations in the North Sea. I: A.W.Martinius, R.Ravnås, J.A.Howell, R. Steel og J.P. Wonham (redaktører), *From Depositional Systems to Sedimentary Successions on the Norwegian Continental Shelf*, *Int. Assoc. Sedimentol. Spec. Publ.*, 46, 417-452.

Lidmar-Bergström, K., Bonow, J.M., og Japsen, P. 2013. Stratigraphic Landscape Analysis and geomorphological paradigms: Scandinavia as an example of Phanerozoic uplift and subsidence. *Global and Planetary Change*, 100, 153-171.

Ljungner, E. 1944. Massupphöjningens inflytande på höjdgränserna i Skanderna och Alpna. *Geographica* nr. 15, Upsala.

Ljungner, E. 1948. Kölen och Skanderna. *Sveriges Geografiska Årsbok*, 24, 190-199.

Løseth, H. og Henriksen, S., 2005. A Middle to Late Miocene compression phase along the Norwegian passive margin. I: Doré, A.G. & Vinin, B.A. (redaktører), *Petroleum Geology: North-West Europe and Global perspectives – Proceedings of the 6th Petroleum Geology Conference*, 845-859.

Nielsen, S.B., Clausen, O.R., Jacobsen, B.H., Thomsen, E., Huuse, M., Gallagher, K., Balling, N., og Egholm, D. 2010. The ICE hypothesis stands:

How the dogma of late Cenozoic tectonic uplift can no longer be sustained in the light of data and physical laws. *Journal of Geodynamics*, 50, 102-111.

Nielsen, S.B., Gallagher, K., Leighton, C., Balling, N., Svenningsen, L., Jacobsen, B.H., Thomsen, E., Nielsen, O.B., Heilman-Clausen, C., Egholm, D.L., Summerfield, M.A., Clausen, O.R., Piotrowski, J.A., Thorsen, M.R., Huuse, M., Abrahamsen, N., King, C. og Lykke-Andersen, H. 2009. The evolution of western Scandinavian topography: A review and Neogene versus the ICE (isostasy-climate-erosion) hypothesis. *Journal of Geodynamics*, 47, 72-95.

NACSN (North American Commission on Stratigraphic Nomenclature) 1983. *North American Stratigraphic Code*. American Association of Petroleum Geology, *Bulletin* 67, 841-875.

NACSN (North American Commission on Stratigraphic Nomenclature) 2005. *North American Stratigraphic Code*. American Association of Petroleum Geology, *Bulletin* 89, 1547-1591 [også tilgjengelig på http://ngmdb.usgs.gov/Info/NACSN/05_1547.pdf].

Nystuen, J.P. (red.) 1986. *Regler og råd for navnsetting av geologiske enheter i Norge*. *Norsk Geologisk Tidsskrift*, 66, Supplement 1, 96 s.

Nystuen, J.P., Gabrielsen, G. og Jahrsve, E.M. 2014. Palaeovalleys on a main paleic surface of the Scandes in central and eastern South Norway. 31st Nordic Geological Winter Meeting, Lund, Sweden, January 8-10 2014. *Geologiska Föreningen, Abstracts*, s. 140.

Ramberg, I.B., Bryhni, I., Nøttvedt, A. og Rangnes, K. (redaktører), 2013. *Landet blir til. Norges geologi*. 2. utgave. Norsk geologisk forening, Trondheim, 656 sider.

Redfield, T.F. and Osmundsen, P.T. 2013. The long-term topographic response of a continent adjacent to a hyperextended margin: A case study from Scandinavia. *Geological Society of America Bulletin*, 125, 184-200.

Reusch, H., 1901. Nogle bidrag til forstaaelsen af hvorledes Norges dale og fjelde er blevene til. *Norges geologisk undersøkelse*, 32, 124-263.

Sandnes, J. og Stemshaug, O. (red.) 1997. *Norsk stadnamleksikon*. 4. utgåva. Det norske samlaget, Oslo 1997, 536 s.

Salvador, A. (ed.), 1994: *International stratigraphic guide: a guide to stratigraphic classification, terminology, and procedure*. IUGS International Commission on Stratigraphy. Geological Society

of America. Boulder. 214 s. [også tilgjengelig på <http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-stratigraphicguide>]

Steer, P., Huismans, R.S., Valla, P.G., Gac, S. og Herman, F. 2012. Bimodal Plio-Quaternary glacial erosion of fjords and low-relief surfaces in Scandinavia. *Nature Geoscience*, 5, 635-639.

Strømsøe, J.R., 2014. Physical and spatial characteristics of the Paleic surface of Norway. PhD Thesis, University of Bergen.

Sømme, A., 1960. A Geography of Norden. Denmark. Finland. Iceland. Norway. Sweden. J.W. Cappelens Forlag, Oslo, 354 s.

Svensen, H. 2011. *Bergtatt*. H. Aschehoug & Co. (W. Nygaard), Oslo, 295 s.

Törnebohm, A.E. 1872. En geognostisk profil över den skandinaviska fjällryggen mellan Östersund och Levanger. Sveriges Geologiska Undersökning Serie C, 6, 24.

Om forfatteren

Professor emeritus ved Universitet i Oslo.

Arbeidet i både Den kaledonske fjellkjeden og Den skandinaviske fjellkjeden siden 1962.

Engasjert i geologisk navnsetting på norsk fastlandsterritorium fra 1965 og på norsk sokkel fra 1982.

Medlem av Den norske turistforening fra 1958, Norsk geologisk forening fra 1965 og Norsk stratigrafiske komité (NSK) siden opprettelsen i 1982.

Mosse-messa

30 års jubileum i
ØREÅSHALLEN 26. - 28. september

Åpningstider

Utstillere: fredag 12-20, lørdag 09-17, søndag 09-20

Besøkende: fredag 15-20, lørdag 10-17 og søndag 10-17

Inngangspris

Voksne kr 60.- Barn kr 30.-

GRATIS inngang med NAGS-kort



Morten Bilet og Øivind Thoresen skal signere den nye praktboken om de norske meteorittene lørdag og søndag kl 12.



Dino Dilla kommer til Moss i år og vi står i nærheten av Stig Larsen som vil snakke om øgle-graving på Svalbard gjennom helga.

Det vil bli mulighet for å komme å ta på en meteoritt og et ekte dinosauregg

Moss og Omegn Geologiforening, Postboks 52, N- 1581 Rygge
www.mosse-messa.no, e-post: raadesko@gmail.com
Telefon: 95433515 el 97796936

Blaafarverværket
og Koboltgruvene



VÆRKET historiske omgivelser, hjemmelaget mat, barnas bondegård, butikker og utstillingen «Th. Kittelsen - Norge Rundt». Ny kultursti Haugfossen Rundt.



DAGBRUDDENE

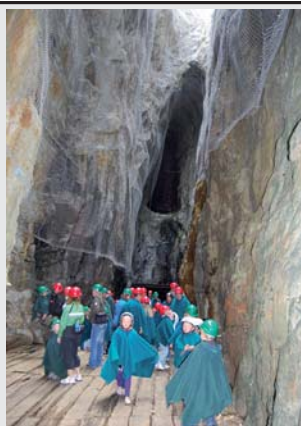
Merket rundtur i dagbruddene, også tilpasset bevegelsehemmede, med flotte utsiktspunkter.

Nyhet!

Barnas Gruvetur

Bli med på en innholdsrik gruvetur for hele familien inn i spennende gruveganger hvor du ser ned i dype sjakter, går over en gangbro mellom åpen himmel og dype kløfter.

Turen går daglig
23. juni-17. august.



Historisk gruvetur leder deg gjennom en eventyrlig vakker gruve med dype sjakter, stoller og strosser. Opplev en blanding av mystikk og historie i en underjordisk verden.

Gruvesafari er en lengre tur på ca. 2,5 timer med 12 års aldersgrense, en spennende tur gjennom trapper og stiger med 80 meters høydeforskjell.

Gruvesafari kan også bestilles for grupper året rundt.

Gruveturer og Gruvesafari
på Koboltgruvene

24. mai – 21. september 2014

3340 Åmot i Modum, tlf 32 78 67 00, www.blaa.no

Ei internasjonal gruppe forskere finner spor etter utviklingen av det første, komplekse økosystemet på kloden. De leter i Finnmark.

Av Magne Høyberget, Anette E.S. Högström og Jan Ove R. Ebbestad.
Foto: Digermulen Early Life Research Group.

Skandinavias mest komplette lagrekker, fra den tiden dyrelivet begynte å utvikle seg på jorda, finner vi på Digermulhalvøya i Vestertana, Finnmark. Dette er ei 40 km lang halvøy uten veiforbindelser, på vestsiden av Tanafjorden. Den eldste avsetningen er en rundt 580 millioner år gammel diamiktitt, et glasialt sediment. Over diamiktitten finnes 3000 meter tykke lagrekker som ble avsatt gjennom ediacara tid, forbi den kambriske eksplosjonen, oppover i kambrium og helt inn i ordovicium (fig. 1). Det beste av alt: Det finnes fossiler og rikelig med spor etter mange slags livsformer gjennom hele denne

mektige lagrekka. I førkambrisk tid fantes merkelige livsformer som er vanskelige å plassere i kjente dyre- eller plantegrupper. Disse tidlige livsformene blir med en samlebetegnelse kalt ediacarafauaen. Noen av de mest vanlige avtrykkene i ediacarafauaen er enkle, konsentriske ringer av ukjente flercellede livsformer. *Aspidella* er funnet i 560 millioner år gamle lagrekker på Digermulhalvøya (fig. 2) og er også kjent fra andre lokaliteter verden over. Sannsynligvis ernærte denne tidlige makrofaunaen seg på alger og mikroorganismer som fantes på sjøbunnen.



Fig. 1: Jan Ove Ebbestad, ved Evolutionsmuseet i Uppsala, skuer utover Breidvikdalen på Digermulhalvøya. Fjellene består av hundrevis av meter med underkambrisk skifer og sandstein. Forskjellige trilobitter og en rik variasjon av sporfossiler finnes i lagene. Varangerhalvøya sees i horisonten.



Fig. 2: *Aspidella*, et avtrykk etter en organisme fra ediacaratiden, rundt 560 mill. år gammel. Diameteren på fossilet er ca. 8 cm. Funnet ved Mandraperelva, Digermulhalvøya.



Fig. 3: *Treptichnus pedum*, ledefossilet som markerer grensen mellom ediacara og kambrium for 541 mill. år siden. Funnet nord for Mandraperelva, Digermulhalvøya.

Ved slutten av ediacaratiden skjedde det en drastisk endring av dyrelivet, da noen av disse algespiserne utviklet seg og begynte å spise andre dyr. Jeger og byttedyr oppstod, med nye livsformer og nye levemåter. En segmentert kropp ga større bevegelighet, noen utviklet et forsvarsverk i form av panser, andre gravde seg langt ned i bunnen og etterlot seg forskjellige spor. Disse sporene kan vi studere som en forsteinet oppførsel. Den kambriske eksplosjonen var i gang med utviklingen av mer komplekse økosystemer og markerer overgangen til kambrium for 541 millioner år siden (Det skulle gå ytterligere både 20 og 35 millioner år før de velkjente Chengjiang- og Burgess Shale faunaene dukket opp).

Denne ediacara-kambriumovergangen kan studeres på Digermulhalvøya ved Tanafjorden, hvor det finnes mengdevis med karakteristiske grave- og krypespor etter de nye dyregruppene som oppstod. Dette er de første representantene og danner grunnstammen for de dyregruppene vi kjenner i dag.

Denne markante grensen i evolusjonshistorien er definert ved en global typelokalitet på Newfoundland, hvor metallnaglen for Global Stratotype and Section Point (GSSP) er slått inn i lagrekka. Naglen er slått inn ved den eldste opptreden av ett bestemt ledefossil. Ledefossilet er et gravespor med karakteristisk, forgrenet utseende. Dette sporet betegnes som verdens eldste komplekse gravespor og står i kontrast til de svært så enkle, korte og grunne sporene som ble avsatt i ediacaratiden. Sporfossilet har fått navnet *Treptichnus pedum* og er funnet på de fleste kontinentene. Det er også funnet på Digermulhalvøya sammen med en rekke andre typiske gravespor av samme alder: 541 millioner år.

Sommeren 2011 kunne forskergruppa «Digermulen Early Life Research Group», ledet av Anette Högström ved Tromsø Universitetsmuseum, prikke inn skiferlaget med de eldste opptredende *Treptichnus pedum* (fig. 3).

Digermulhalvøyas lagrekker er derfor sentrale når det gjelder forståelsen av evolusjon og utvikling av det tidligste komplekse økosystemet.

Sommeren 2013 konsentrerte disse urtidss forskerne seg om den øverste delen av underkambrium, Duolbasgaissaformasjonen, som består av 650 meter med sand- silt- og leirstein (og som tilsvarer omtrent Chengjiangfaunaen i alder). En svært rik fauna av sporfossiler ble funnet, gravespor etter trilobitter (fig. 4) og andre til dels meget store leddyr, samt særegne spor etter en lang rekke forskjellige marklignende dyr (fig. 5 og 6). Skalfossiler av flere typer tidlige trilobitter ble samlet inn. De er i nær slekt med de underkambriske trilobittene som finnes i Mjøstraktene, blant andre *Kjerulfia* (fig. 7),



Fig. 4: Magne Høyberget med gravesporet *Rusophycus*, sannsynligvis etter en stor trilobitt. Kanskje et bevis på at trilobitten jaktet på marklignende organismer i mudderet. Ofte sees marksporet midt inne blant krafsporene etter beina på trilobitten, som på dette funnet. Underkambrium, Breidvikdalen.

men det ble også funnet en art som kanskje kan vise seg å tilhøre en nordamerikansk fauna, en mulig *Elliptocephala* (fig. 8). Brachiopoder ble også funnet i de samme lagrekke. Gjennom hele formasjonen ble det samlet inn over 100 sedimentprøver for å analysere acritarcher (mikrofossiler) som gir gode aldersbestemmelser. Dette er encellede organismer med en godt bevart, organisk cellevegg. De samme artene finnes over hele kloden. Derfor egner acritarchene seg godt som biostratigrafiske markører.



Fig. 5: Et mylder av store og små gravespor etter marklignende dyr. Underkambrium, nord for Breidvikdalen.



Fig. 6: Psammichnites, store gravespor som er funnet over hele verden i sedimenter av samme alder. Underkambrium, nord for Breidvikdalen, Digermulhalvøya.



Fig. 7: Hodet av trilobitten *Kjerulfia* sp. Panna og høyre øyelobe er godt bevart. Fossilet er upreparert og fotografert ute i felt. Ca. 3 cm lang. Underkambrium, Breidvikdalen.

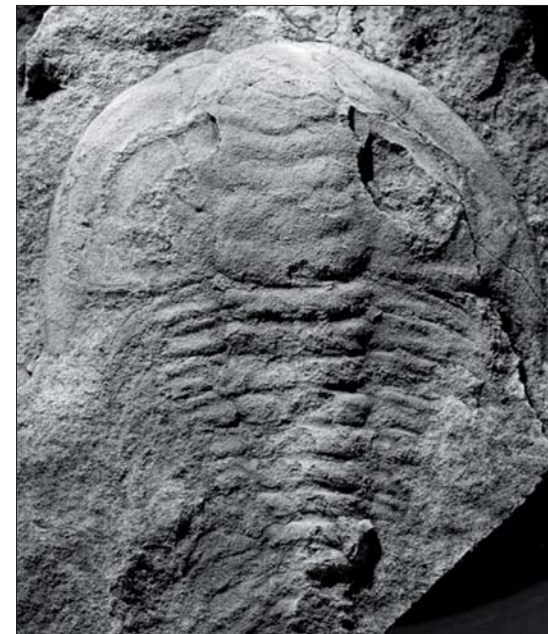


Fig. 8: Hodet og de fleste av ryggleddene til en trilobitt, som muligens er en *Elliptocephalus*. Ca. 5 cm lang. Underkambrium, Breidvikdalen.

Referanser

Högström et al. 2013: *New information on the Ediacaran-Cambrian transition in the Vestertana Group, Finnmark, northern Norway, from trace fossils and organic-walled microfossils. Norwegian Journal of Geology, Vol. 93.*

Nikolaisen and Henningsmoen 1987: *Lower and Middle Cambrian trilobites from the Digermul peninsula, Finnmark, northern Norway. Norges Geologiske Undersøkelse, Bull. 419.*

Ediacarafaunaen ble først oppdaget i Ediacaran Hills i Australia og er siden funnet mange steder i verden. Tiden denne merkelige faunaen levde i, har gitt nytt navn til en geologisk periode som tidligere ble kalt Vendian. Det dreier seg om avtrykk etter de eldste kjente former for komplisert, flercellet liv på jorden.

Ediacarafaunaen dukket opp for 600 mill år siden, etter en periode med global nedising som ga store, glasielle avsetninger på alle kontinenter. Den særegne faunaen forsvant ved overgangen til kambrium for 541 mill år siden, når livsformer lik de vi kjenner i dag oppstod. Det er vanskelig å klassifisere ediacaraorganismene i noen av de tre dyre- plante- eller sopprykene vi har i dag. Det er derfor fremmet forslag om å plassere dem i et eget rike, Vendobionta eller Vendozoa.

De mest kjente og spektakulære organismene i ediacarafaunaen er den store og bilateralt symmetriske og matteformede *Dickinsonia* eller den fjærformede *Charniodiscus* med stilk og ankerfeste.

Steintreff Eidsfoss 2014

Velkommen til steintreffet på Eidsfoss!

Årets tema er **meteoritter** – noe som vi regner med vil interessere mange etter alle oppslagene i media de siste par årene.



Denne gang kommer vi ikke til å arrangere en buffet-middag i toghallen, da mange synes det ble for dyrt og det var betydelig ekstraarbeid med organisering og rydding etterpå.

I stedet er det felles grilling, der alle tar med sin mat og drikke. Vi har bedt butikken kjøpe inn ekstra av det meste, så ingen skal gå sultne. Telt blir satt opp i tilfelle dårlig vær!

Vi har også revidert bordleien, og som tidligere blir første meteren gratis. Dersom du selv har med bord og rigger det til selv, er leien 150 kr pr. meter, mens det er 200 kr pr. meter for ferdig oppsatt bord og plass.

Eidsfosstreffet er først og fremst et steintreff og ikke en ren messe. Vi håper du har

anledning og lyst til å stille i år slik at vi får en god stemning og mange spennende deltakere.

Så langt som mulig skal vi gi ønsket plass. Mange har deltatt i årevis og har sin faste plass. Men dersom vi ikke hører noe, kan vi heller ikke love at den er ledig hvis noen dukker uanmeldt opp. En plass skal vi likevel finne.

Påmelding skjer så fort som mulig til: jansten123@online.no

Hilsen
Eidsfosskomiteen

16. NAGS STEINTREFF EIDSFLOSS 18. - 20. JULI 2014

Program

Fredag kl. 15 - 19:
Steinmesse med salg, bytte, utstillinger og kafe.
Grillfest kl. 20.

Lørdag kl. 10 - 18:
Steinmesse med salg, bytte, utstillinger, barneaktiviteter og kafe. **Grillfest kl. 20.**

Søndag kl. 11 - 15:
Steinmesse med salg, bytte, utstillinger, barneaktiviteter og kafe.

Gratis Adgang!



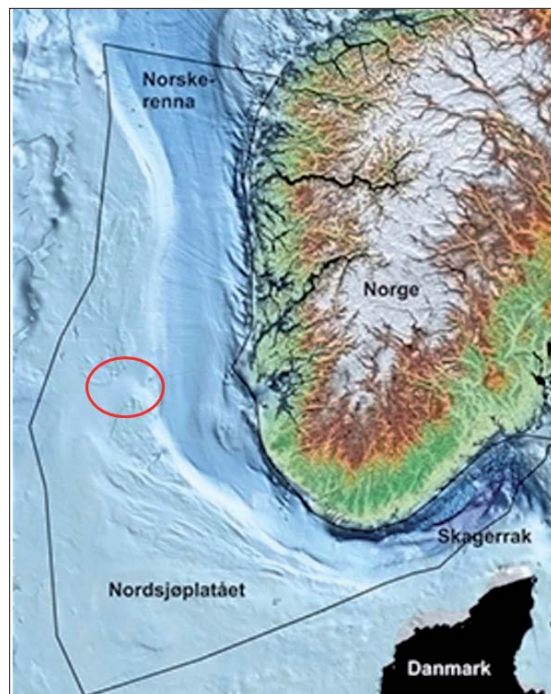
En Ravforekomst fra Nordsjøen

Av Jan Stenløkk

Rav er herdet harpiks – forsteinet kvæ fra trær som var i live for mange millioner år siden. Det er også "Nordens smykkesten", kjent og skattet helt tilbake fra oldtiden. Hvordan det var dannet, var den gang et stort mysterium – kanskje var det forstenet urin fra gauper? Mange underlige teorier var satt fram. Uansett er kvæ, enten det er gammelt eller nytt, et forsvarsmiddel som enkelte trær (og ikke bare bartær) benytter mot skadeinsekter. Kanskje var det ekstra mye harpiks som fløt fra trærne rundt Østersjøen for 30-50 millioner år siden? Da ble i alle fall baltisk rav dannet, kjent fra alle som har vært på tur til Danmark eller landene rundt Østersjøen.

Det baltiske ravet kan finnes i store mengder rundt Østersjøen. I Jantarnij (kanskje bedre kjent som det tyske Palmnicken) 40 kilometer nordøst for Kaliningrad i Russland, har det lenge vært drevet kommersiell drift på de store ravforekomstene som ligger der. Det skal være så mye som opptil 2-3 kilo rav pr. tonn leire og sediment som graves ut! Her er verdens hovedleverandør av rav, og det utvinnes mange tonn årlig. Ikke så rart at russerne kaller byen Jantarnij; "jantar" betyr rav på russisk.

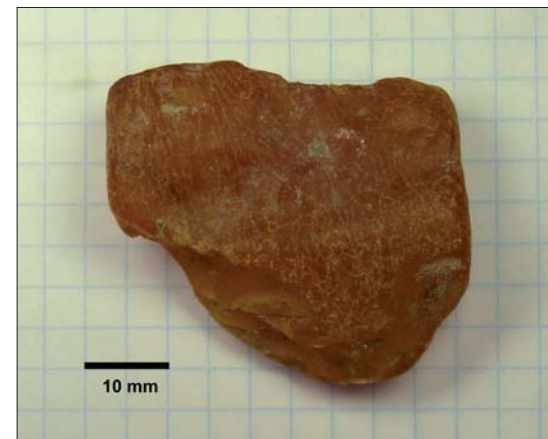
Ravstykker kan også finnes på strendene rundt Danmark og langs sørkysten av England, hvis en er heldig og søker etter en storm som kan ha kastet ravklumper på land. Det skal også være funnet rav på strendene i Sør-Norge, men det er svært sjeldent. Denne raven kommer trolig fra sedimenter som er kommet østfra, og senere vasket ut av havet for å finne veien til våre strender. Med unntak av ravfunn i gamle graver, er det meget sjeldent at rav er funnet langs norske strender. I NAGS-



Kart over trålfeltet for sjøkreps – og rav. Feltet ligger mellom 58°58' - 59°08 nord og 02°51' - 03°18 øst

Nytt 5 (2), 10 forteller Alf Olav Larsen om merkelige ravfunn fra Ringerike med ukjent opphav, omtalt i 1844.

Siden rav er så sjelden å finne her i landet, var det derfor med stor overraskelse jeg hørte på fiskeskipper Arnfinn Jensen fra Andabeløy utfor Flekkefjord, som fortalte de hadde fått opp flere ravklumper under trålfiske i Nordsjøen. Redskapen som var benyttet var naturlig nok bunntål, som de drev etter sjøkreps. Trålen virvler opp bunnsedimenter – og rav hadde kommet med opp på dekk. Det var nok til at det ble delt mellom mannskapet, med flere biter til hver. Og dette skal ha forekommet flere ganger innen et bestemt område.



Ravstykket trålet opp fra Nordsjøen, størrelsen er 41 x 35 x 13 mm og vekten 13,2 gram.

Jensen sendte meg noen uker senere en ravklump som var funnet på fiskefeltet. Raven var 41 x 35 mm stor, og ca 13 mm tykk og hadde en vekt på like over 13 gram. Det tilsendte stykket har en flott gyllengul farge, men er ikke gjennomsiktig. Overflaten er krakelert og oppsprukket, men det går ikke dypere ned i ravet enn

noen millimeter. Det er ikke spesielt rundet eller bærer tegn på at det er transportert og slitt mer enn en kan forvente av noe så gammelt.

Trålfeltet hvor det ble funnet rav ligger øst for Stavanger, på vestsiden av Norskerenna og ved Utsiragrunnen. Ravet som ble funnet her har nok neppe kommet med isen eller over Sør-Sverige. Det har nok heller vært en isstrøm over Polen og Danmark som har tatt det med seg. Deretter er det kanskje blitt konsentrert og oppsamlet av bølger og havstrømmer? Så vidt jeg vet, er det ikke funnet rav på norsk sektor av Nordsjøen, og i alle fall ikke såpass mye som skulle være funnet her.

Dessverre tråles det ikke lenger etter sjøkreps i området, men skulle det igjen bli aktuelt, er jeg lovet å få beskjed! Hvis andre av STEINs lesere kjenner til ravfunn fra Norge eller norsk del av Nordsjøen, hadde det vært svært interessant å få høre om det.

Aust-Agders mest besøkte attraksjon!

Opplev Europas fineste utstilling av mineraler!

NY AKTIVITET: NY!

vannsykler

Ny og spennende måte å bevege seg i vannet på!

MINERAL PARKEN

- en steingal verden!

FAMILIEPAKKE:

fra kr 585,- pr pers

To dager inkl 10 aktiviteter og overnatting i Mineralparken + Klatreskogen (DP) Forutsetter 2 voksne + 2 barn

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

Pyrosmalitt-(Mn) og pyrosmalitt-(Fe) fra Norge

Av Lars O. Kvamsdal og Tomas A. Husdal

Det har lenge vært kjent at pyrosmalitt forekommer i Kristiansenbruddet, Bånkall ved Grorud i Oslo. Oftedal og Sæbø (1965 s. 174.) beskriver mineralet feilaktig fra Flaenbruddet som ligger 3,5 km lenger sydvest. Dette er en nå oppklart misforståelse. Bruddet mineralet stammer fra er Kristiansenbruddet. Forklaringen på misforståelsen finnes i *Mineralene fra nordmarkitt og grefsensyenitt i Oslofeltet* (Kvamsdal 1998, s. 48).

Kristiansenbruddet, som fortsatt er i drift, drives på bergarten grefsensyenitt. Bergarten er tidvis rik på druser og sprekker. Det er funnet over 40 forskjellige mineraler i bruddet (Kvamsdal 1998, s. 60 – 61).

Det skjuler seg to forskjellige mineraler bak navnet pyrosmalitt: Tidligere het de



Typisk aggregat av pyrosmalitt-(Mn) og/eller pyrosmalitt-(Fe) i hulrom fra Kristiansenbruddet, samlet 1992.

manganpyrosmalitt og ferropyrosmalitt, men nye nomenklaturregler fra IMA-CNMMC gir navnene pyrosmalitt-(Mn) og pyrosmalitt-(Fe) med formlene $Mn^{2+}_8Si_6O_{15}(OH,Cl)_{10}$ og $Fe^{2+}_8Si_6O_{15}(OH)_{10}$, hhv.

Oftedal og Sæbø oppgir ingen kjemisk analyse av mineralet, men skriver at "the optical spectrogram shows the major constituents required by the current formula". I 1965 var bare pyrosmalitt-(Mn) kjent, så det kan antas at prøven de undersøkte var Mn-dominert.

Det har vært antatt at mineralet fra Kristiansenbruddet har vært pyrosmalitt-(Fe) ut fra den lyse fargen og at lokaliteten er fattig på manganmineraler.

Oftedal og Sæbø beskriver pyrosmalitten som gul-grønne halvkuler på 1 mm i diameter. Kulene gror på orthoklas, kvarts og hornblende. Mineralet forekommer også sammen med harmotom.

Sommeren 1992 fant en av forfatterne (LOK) pyrosmalitt ca. 200 m SV for innkjøringen til Kristiansenbruddet i forbindelse med bygging av kollektivfelt på nordsiden av Trondheimsveien (Rv. 4). Mineralet forekommer i friske gule, tønneformede, sammensatte krystaller, men også enkeltkrystaller. Krystallene er ca. 1,5 mm store. Når "tønnene" ligger og krystallene er små, kan mineralaggregatet se ut som en halvkule. Funnet er bekreftet med XRD, film nr. 29023 MGM i Oslo, november 1992.

Semikvantitative EDS-analyser (standardløst på upolerte korn) utført av en av



Pyrosmalitt-(Mn) og/eller pyrosmalitt-(Fe) fra Kristiansenbruddet. SEM-bilde tatt ved Naturhistorisk Museum, Oslo.

forfatterne (TAH) ved Universitetet i Tromsø vinteren 2008/2009 av flere av krystallene fra 1992-funnet, viser at Mn:Fe-forholdet varierer mellom 1,4 og 0,6. Både pyrosmalitt-(Mn) og pyrosmalitt-(Fe) er altså til stede i materialet, og hver enkelt krystall er enten Mn- eller Fe-dominert. To krystaller analysert ved samme metode av Pavel Kartashov, Moskva, gir lignende resultater. Resultatene gir dermed ikke grunnlag til å si noe om soneringer eller om begge mineralene kan være tilstede i samme krystall.

Det er sparsomt med andre manganmineraler i bruddet. Det viktigste er helvin, men dette mineralet er også meget sjeldent her. Ellers er sorte belegg med det vi antar er manganoksid, vanlig på sprekker. Det er også funnet små sorte kuler av "psilomelan" (Kvamsdal 1998, s. 23).

Pyrosmalitt-(Mn) og pyrosmalitt-(Fe) er blant de sjeldneste mineralene i bruddet og er bare funnet i meget små mengder. Vi har heller ikke registrert funn etter 1992.

Så langt vi kjenner til er dette fremdeles den eneste forekomsten av pyrosmalittmineraler i Norge.

Referanser

Kvamsdal, L. O. (1998): Mineralene fra nordmarkitt og grefsensyenitt i Oslofeltet. Eget forlag.

Oftedal, I. og Sæbø, P. Chr. (1965): Contributions to the mineralogy of Norway, No 30. Minerals from Nordmarkite Druses. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 45, s. 171 - 175.

Mineral auksjon i Sandefjord Lørdag 21. juni

Vi kjører i gang auksjon nummer to i Geofreaks sine lokaler på Hågasletta 3 i Sandefjord lørdag 21. juni.



Visningen starter kl. 10.00 og auksjoner 11.30-13.00 og 14.00-15.30.

Det vil desverre ikke foreligge en pre-liste for objektene, men vi gjør som sist år og lar et flat (parti) gå pr utrop. Noen enkeltobjekter vil forekomme på siste del av arrangementet. Det er ca. 100 utrop.

Servering av kaffe, vafler og brus med sosialt tilsnitt forekommer i og utenfor lokalene.

www.geofreaks.no

Et zirkonfunn i Tuften larvikittbrudd 2011

Tekst og foto: Ingulv Burvald

Fra en forholdsvis vellykket tur til Tuften larvikittbrudd (også kjent som AS Granit. red.anm.) med Ståle (Burvald jr.) som ivrig turkamerat.

Vel oppe på Plan 4 så vi på avstand en metertykk, skråtliggende pegmatittgang på en sagflate inne i et hjørne. Og i den dukket jammen meg en druse opp i fin posisjon nesten nede ved liggen!



Den vanlige veien opp til Tuften langs "muren" av vrakblokker.



Ved området nederst inne til høyre var drusa.



Druse «Uberørt av menneskehånd». BB 40 cm.

Legg merke til på fotoet ovenfor at de løse blokkene fortsatt har kutteflater fra sagingen parallelt med flaten i larvikitten rundt,- hvilket betyr at drusa er uberørt! Spannende var det!

En kan også se at de fleste stoffene består av gode analcim xl-aggregater.

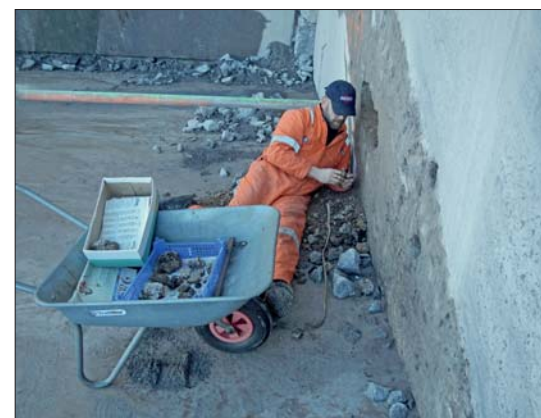


«Vaktmester`n» på veien opp til bruddet.

Et kunstnerisk innfall fra en av steinarbeiderne i et ledig øyeblikk!



Da er vi godt i gang med å tømme drusa.
(Foto: Ståle Burvald)



Ståle vurderer en stoff fersk fra drusa. Greit å ha med mobilt frakteutstyr.



Ferdig rensket druse.



Matriksprøve med stor zirkon på analcim.
(Foto: Ståle Burvald)



Zirkon. Kantlengde 43 mm.

Drusa var vel etter hvert utvidet innover til godt og vel 1 meters dybde og store mengder analcim- og zirkonstoffer ble berget ut.

Flere gode enkrystaller med zirkon opptil 4-5 cm kantlengde ble berget. Dessverre hadde alle sprekker av en tidligere geologisk årsak,- men var helet igjen.

Andre samlere har funnet mikro wulfenittkrystaller på sprekken på zirkoner hvor det befant seg litt blyglans (Pers.anm. T. og J.A.Larsen).

Stoffene med analcim var av middels til god kvalitet,- men kvantitativt mange.

Zirkon er et silikatmineral av zirkonium med kjemisk formel $ZrSiO_4$. I naturen finner man zirkon som fargeløse, gule, grå, røde, grønne, brune eller sorte varianter med tetragonal krystallform. Blå varianter forekommer ikke i naturen, men kan lages kunstig.

På grunn av sin hardhet er zirkon godt egnet som edelsten. Spesielt den fargeløse varianten, som på grunn av sin evne til å bryte lysstråler, ligner meget på diamant. Derfor brukes den ofte som en billigere erstatning av diamanter. Zirkon må ikke forveksles med cubic zirkonia som er syntetisk fremstilte krystaller av zirkonium dioksid ZrO_2 .

Zirkon er det viktigste mineralet for datering av bergarter. Zirkon inneholder alltid noe uran. Uran er radioaktivt og brytes over tid ned til bly. Alderen kan derfor anslås ved å undersøke forholdet mellom bly og uran.

Zirkon fluorescerer.

Kilde: Wikipedia

Litt velmente råd:

Husk faremomentene når du er i disse bruddene! Selv om du har innhentet tillatelse til å ferdes i bruddet bør du alltid sjekke om det foregår noe arbeid og ta i så fall kontakt med de som jobber slik at de vet at du er tilstede.



Skråsaging kan øke rasfaren!

Denne skråkuttingen er vanlig i flere av bruddene og benyttes for at bust og kløv* skal være riktig orientert i forhold til formateringen på blokkene. I enkelte tilfeller er vinkelen så stor at det må holdes igjen på toppen med sterke strekkfisker! Da er det lett å forstå faren for utilsiktet velting av de store «skivene».

Husk at det ofte foregår steintransport utenom den normale arbeidstiden i bruddene!



Tungt og stort utstyr!



Advarsler ved hovedinnfarten til Tuften.



Ravnen passer på i Tvedalen.



Blokk med sagretning (=) indikert.

Bust, kløv* og svall

Dette er uttrykk som ofte blir påført med maling på larvikittveggene i bruddene som informasjon til driftsfolkene.

Planet som krystallenes største flate danner, samsvarer med det som industrien kaller **kløv**. Naturlig nok er kløven den letteste retningen å splitte larvikittene. Denne orienteringen følger i grove trekk de nevnte ringstrukturene, og det er en tendens til at kløvplanetets helning er innover mot de sentrale deler av komplekset, dvs. mot lardalittene i nord. Helningsvinkelen varierer hovedsakelig fra 45 til 90 grader. Bergarten har en sekundær kløv langs feltspatens nest største flate, dvs. vinkelrett på hovedkløven, og denne kalles **bust**.

Kilde: NGU

Svall er vanlige, horisontale, normalt alvorlige feil for blokkindustriuen.

Kilde: Wikipedia

Rettelse til artikkelen "Aragonitt fra Tuften, Tvedalen." publisert i nr. 3-2013

Mine antagelser om at funnet bestod av hvite aragonittpartier på de avbildede prøvene har blitt undersøkt. Det viste seg med XRD å gi et diffraktogram som ga kalsitt. (Ref. Torfinn Kjærnet).

Dette er slikt som kan skje ved kun visuell bestemmelse, men det var jo spennende på funndagen da! Og prøvene er bra og fluorescerer pent grønnhvitt,- så de blir nok tatt vare på og inngår i min LPC-samling. (LPC=Larvik plutonkompleks, red anm.)

Med beklagelse til leserne fra Ingulv

Fantastisk eksempel på kunst i larvikitt:



Bok i larvikitt (ikke om larvikitt). Kongerød skole, Skien.

Ut på tur: Høgfjellet i Selbu

Av Bjarne Grav, foto: Håvard Dahlen

Inspirert av geolog Øystein Jansen i et program på NRK ble en tur til Kvern fjellstoggo planlagt for et par år siden. Den første turen var i ukjent terreng og derfor brakte vi med oss både mat og sovepose for å ta en overnatting i den gamle hytta som står igjen etter gamalt. Som bildet under viser ligger Kvern fjellstoggo utsatt til høyt til fjells og selv om en iherdig dugnadsgjeng tar vare på den, så har store deler av den nedre stokken råtnet bort og vinden blåser godt inn over det hellelagte jordgulvet. Turen inn er på ca. 9,5 km og med oppakning tar det over tre timer å gå, men det er relativt lettgått terreng på merket sti hele veien. Om høsten er det også mye molte å finne her. Forøvrig går turen fra Hersjøen via Vordfjellet ned i Krossådalen og over Krossåa. På begge turene har vi møtt på tamrein langs stien i lia etter kryssing av elva. Det kan være en stor fordel med staver når man skal over elva.



Kvern fjellstoggo er åpen hele året.

Etter dette stiger man jevnt oppover mot Høgfjellet med Vargfjellet til høyre. Når 700-meters koten er passert er det viktig å se nøye hvor man setter beina. Her, midt i den veloppgåtte stien, er det de første staurolittkrystallene dukker opp. Krystallene forvitrer ut av bergarten i store mengder og er av varierende størrelse. Strøkretningen er ssv-nnø så finner man noen store er det lett å følge «båndet». Så følger man stien opp til det høyeste punktet, med Vargfjellet rett til høyre,



Kyanittklump, en tvillingkrystall (som danner et 90 graders kors) og noen kyanitt-staurolitt krystaller.



Fredede kulturminner i nasjonalparken.

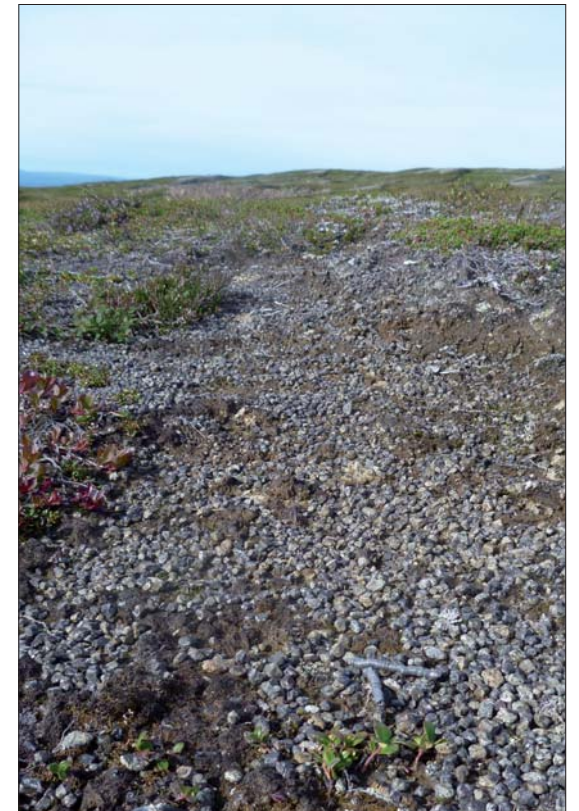


Utvitret krystallaggregat av staurolitt (brunlig) og kyanitt (blåsorte vifter), ca 3,5 cm lang.
Samling: Naturhistorisk Museum, Oslo, Foto: Øivind Thoresen.

og går 800 meter rett øst for å komme til Kvern fjellstoggo, som ligger rett innenfor grensen til nasjonalparken. I området rundt hytta finnes et kulturlandskap med rester etter uttaket av kvernstein av beste kvalitet. Hytta ligger i Skarvan og Roltdalen nasjonalpark, og man må huske at de gamle bruddene er vernet. (se bildet)

Her rundt hytta er krystallene små. Det er heller ikke lov å samle inn prøver her. For å se større eksemplarer må man gå nordvestover på tvers av "båndene" og eventuelt over toppen av Høgfjellet for å se utsikten i godt vær. Den er formidabel. Overalt her oppe ligger det utvitrede staurolittkrystaller. I alle groper og sprekker over hele fjellet ligger det titusener av dobbelterminerte brune 60 graders kors.

Det er nå det er spennende å bruke tiden på kartlegging av "båndene" for det er spesielle særegenheter ved flere "bånd". På siste tur inn som ble gjennomført som dagstur med liten sekk, fant vi både 90 graders kors og noen rare enkeltkrystaller av staurolitt med kyanittvifter påvokst begge endeflater!



Utvitrede, løse staurolittkrystaller kan sees i store mengder.



Spor etter kvernsteinsdriften kan sees i det vernede området rundt Kvernfellstogo, Skarvan og Roltdalen nasjonalpark.

Dette har Rune Selbekk gitt en interessant forklaring på. Da størkningsprosessen skjedde, utkrystalliserte staurolitten så lenge det var jern tilstede, men da jernet tok slutt eller ikke lenger var tilstede, fortsatte prosessen med dannelse av kyanitt. Derfor har disse eksemplarene fått et så morsomt utseende.

Her oppe på Høgfjellet finnes det også utvitret kyanitt i klumper med terminerte vifter. Fra klare ufargede til sterkt blåfarget. Husk at det kun er anledning til å medbringe utvitret materiale som befinner seg utenfor det vernede kulturminneområdet. Det ligger også løse matriksstuffer her og der som egner seg for fotografering. Ønsker man å samle inn prøve til egen samling, kan en gå ned i lia mot stien og forlate nasjonalparken. Her er det mer enn nok av muligheter til å finne det man ønsker.

Innsamling av de løse staurolittprøvene som det henvises til i artikkelen har foregått utenfor grensene til nasjonalparken.

Iflg. forskrift om vern av Skarvan og Roltdalen nasjonalpark etc., av 20. februar 2004, § 1.2.1 er det tillatt å plukke mindre (håndstørrelse) løse steiner og mineraler i nasjonalparken, med unntak i et eget område som kalles sone A. Dette området inneholder kulturminner etter kvernsteinsutvinningen.

Området rundt Kvernfellstogo hører til dette området. Redaksjonen gjør oppmerksom på at det ikke er tillatt å samle løse mineralprøver herfra.

Fossiltur til Muggerudkleiva

Av Ingvil Smefjell

Søndag 15. september gikk Steinklubbens tur helt til Muggerudkleiva, et skogsområde sør for Kongsberg. Det var rundt 18 biler og 60 mennesker som møtte opp på Asker stasjon kl. 11, på tross av at værmeldingen ikke akkurat hadde spådd det beste turværet.

Vi kjørte hver for oss forbi Kongsberg og møttes på Heistadmoen. Derfra kjørte vi i samlet tropp til Muggerudkleiva, bare noen kilometer unna.

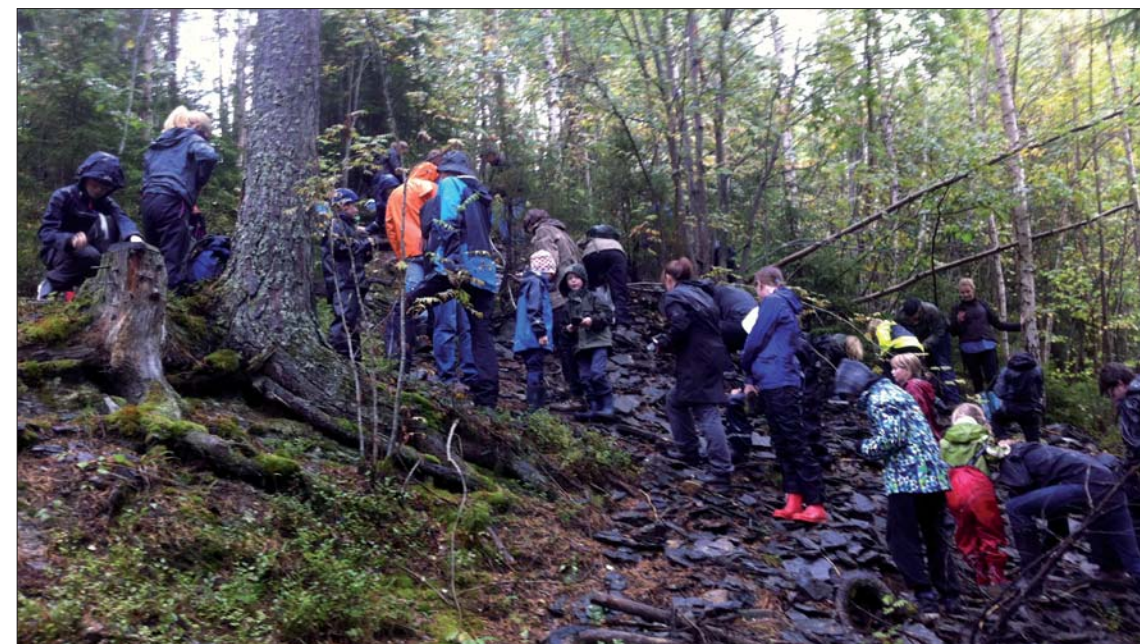
Da vi kom frem og alle hadde fått parkert, fortalte Lars og Bjørn litt om området og hva vi kunne finne. Alle sjåførene hadde fått et ark med tegninger av hvilke fossiler vi kunne finne, blant annet trilobitten *Ogygiocaris diletata*. Denne trilobitten levde for 460 millioner år siden, i Ordovicium perioden, og var et leddyr som levde i vann. Det var også mulig å finne ulike muslinglignende dyr og blekksprut.

Vi ble også fortalt at det var viktig at vi ikke brukte hammeren slik at vi skadet fossilene, og at det beste var å flytte på løse steiner i skråningen. Det var også viktig at vi ikke plukket fossiler på oversiden av veien, da dette området er fredet.

Alle fikk lov til å ta med tre fossiler hver, og det var viktig at de ble pakket inn i avispapir og behandlet pent. Når man kom hjem fikk vi beskjed om at vi gjerne kunne vaske fossilene med litt vann og såpe.

På tross av at det regnet godt hele tiden, var det mange ivrige voksne og barn som satte i gang og lette etter fossiler i skråningen. Ingen måtte lete lenge for å finne noen fine eksemplarer man kunne ta med hjem til steinsamlingen.

Det var nok flere som ble litt våte og kalde etter hvert slik at turen nok hadde blitt litt lenger hvis været hadde vært godt. Men alt i alt var det en flott tur med mange ivrige og blide ansikter.



Kopparberg Stenmarknad 2013

Et reisebrev av Harald Folvik

Årets Stenmarknad i Kopparberg var en god opplevelse. God fordi den beroliger alle som regnet messens dager for talte. Det er tydelig at Tom Hoel har funnet en form som gjør at messen med all sannsynlighet igjen vil bli det eventyret som messen tidligere var; med andre ord: Et vellykket messearrangement !

Årets messe var den 37. i rekken, og fant sted i Kopparberg 27. og 28. juli. Arrangementet er lagt rundt det steinmuseet som Tom har fått istand i Kopparberg sentrum. Her var alle sider av steinhobbyen representert, mineraler, smykker, slepne steiner og



Lennart Närlund fra Västra Haninge, en av messens veteraner.



Arrangøren, Tom Hoel sammen med Jorun Folvik.



Suzanne Ekwall, alltid til stede for hjelp og informasjon.

fossiler. Utstillere fra flere land var tilstede, med godt utvalg. Også noen norske utstillere var tilstede!

Av utstillere var det enkelte veteraner, nevnes bør Lennart Närlund, som har deltatt på nesten samtlige messer siden 1976.

Långbansällskapet var til stede, og promoterte sin nye bok, "Långbansnytt, de första 20 åren". Et spesielt innslag under messen er Erik Jonsson fra Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) og Långbansällskapet, som har et hjørne for seg selv med sin Landrover og sitt røffe opplegg.

For alle som ikke var på denne messen i år, reserver tid for den neste år, det blir 26. og 27. juli. Det er ikke vanskelig å skaffe seg overnatting i Kopparberg, og messeledelsen er behjelpelig med det meste. Du kommer til å få en svært trivelig helg, enten du deltar som utstiller, eller "bare" er der for å titte og handle!



Erik Jonsson, SGU, også ordførende i Långbansällskapet.



Messen ligger i den elste bydelen i Kopparberg, med bygninger oppført under gruvetiden.



Arild Hildremyr Strøm fra Mo i Rana.



En gruppe kjente, norske fjes.

Geologi som fotomotiv



Hans Christian Berntzen har sendt oss dette bilde av en geologisk "springende" hjort, piktogram fra Munkeboten, Bergen. Vet du om lignende geologiske fotomotiv så send gjerne et bilde til: redaktor@nags.no.

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

Tema 2014
Gull

Museum
Butikk

Stenmesse
26.-27. juli

Fossiler
Krystaller
Meteoritter



Krystallinsk Gull, USA
18 cm

KOPPARBERG GEOMUSEUM

GEOMUSEUM.SE STENMARKNAD.SE

FOSSHEIM STEINSENTER

2686 LOM

MUSEUM med mineral frå over 600 norske forekomster.


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

TIDSAKSEN ei vandring i tid.

I høysesongen ope kvar dag 10-19 (17)

Telefon 61 21 14 60

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

BERYLLEN MINERALSENTER

Salgsutstilling og stort utvalg i norske og utenlandske mineraler.

Smykkestein, smykker og gaveartikler.

Åpent hver dag i sesongen og ellers etter avtale. Ta gjerne kontakt med oss på telefon. Vi sender din bestilling.

20% rabatt til alle med NAGS-kort.

www.beryllen.no
omesar@online.no

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

STEIN utgis av Norske Amatørgeologers Sammenslutning (NAGS), en paraply-organisasjon for 28 geologiforeninger over hele landet og som er åpen for alle som er interessert i stein og geologi. Se www.nags.net/stein for nærmere opplysninger.

Organisasjonsnummer: 990 269 041

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

Redaksjon:

Ansv. redaktør: Thor Sørli, Iddeveien 50, 1769 Halden, tlf: 90 66 49 92, redaktor@nags.no

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

Layout-ansvarlig: Trond Lindseth, Rypsveien 2, 3370 Vikersund, tlf: 99 28 98 28, layout@nags.no

Medarbeider: Jan Strebel, Vestagløtt 5, 1719 Greåker, tlf: 922 90 842, jan.strebel@gmail.com

Skrivere i dette nummer:

Jan Petter Nystuen, Institutt for geofag, Universitetet i Oslo, Postboks 1047 Blindern, 0316 Oslo, j.p.nystuen@geo.uio.no

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

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

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

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

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

Tomas Husdal, Veslefrikk 4, 8028 Bodø, asamot@gmail.com

Ingulv Burvald, Idunsvei 2, 3960 Stathelle, iburv@online.no

Bjarne Grav, Sigbjørn Obsthedersvei 5, 0782 Oslo, bjarnegrav@bgas.no

Harald O. Folvik, Hagakroken 5, 2090 Hurdal, h-o-f@online.no

STEIN gis ut fire ganger i året.

Bladet fås hovedsakelig gjennom medlemskap i en geologiforening, men det er også mulig å tegne enkeltabonnement. Det koster kr 220,-/år.

Kan bestilles og innbetales til bankkonto: 2220.16.68887

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

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

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

En indeks over artikler i tidligere utgitte utgaver av STEIN (1973 - 2013) er lagt ut på www.nags.net/stein.

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

VI HAR ALT DU TRENGER PÅ ETT STED

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

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

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

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



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



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

11–17 august 2014



Velkommen til VM i gullvasking!

Velkommen til en spennende VM i Kopparberg i Sverige, med deltakere fra 25 land. Slå opp klær i vest stil og ta med familien på en gylden eventyr i Bergslagen!



GULDRUSH

Les mer på www.guld-rush.se

