

# Geologiskt forum

Sveriges enda geologiska populärvetenskapliga tidskrift

Fossilvärldens Pompeii 4

Håller Katla på att vakna? 12

Vad är detta? 18



Geologiska världskongressen  
till Norden

26

Nils Bertil Svensson avliden

28

Månadens bild

31



## Sanning och kunskap, återigen

När jag skrev min ledare i *Geologiskt forum* 42 "Tro och vetande" räknade jag med att inte återkomma till ämnet på ett tag. Men på senare tid har fler tecken; debattartiklar, notiser och diverse uttalanden, fått mig att förstå att ämnet i högsta grad fortfarande är aktuellt. Nu senast såg jag en notis om att en fjärdedel av alla lärare tror att astrologi är en vetenskap.

Det är en ständigt pågående kamp om kunskapens plats i den moderna skolan. En stor falang hävdar att skolan inte längre ska lära ut kunskap, utan snarare lära eleverna att hitta kunskapen själv, företrädesvis på nätet. Detta fungerar möjligen för samhällsvetenskapliga eller kanske för humanistiska vetenskaper (även om jag inte tror det själv), men definitivt inte inom naturvetenskapen. Den senare bygger på förståelsen av orsak och verkan i naturen. Saker händer inte utan vidare, utan de är resultat av processer. Dessa processer är i sin tur resultat av tidigare processer o.s.v. Insikten att omvärlden lyder under denna enkla huvudregel är grundbulten i det vetenskapliga synsättet. Ingen människa föds med ett färdigt vetenskapligt synsätt, utan det är en arbetsam och, ärligt talat, en ibland tråkig process man måste igenom. Mänsklighetens samlade kunskande kan liknas vid ett bygge som skapats genom otaliga forskares vedermödor. Det är ett robust bygge. Det mesta av grundstommen har bevisats flera gånger om, och är en fullständigt naturlig del av vår världsbild. Andra delar verkar luftiga och utan tyngd, men de är minst lika stabila, bara konstruerade på ett annat sätt. Precis som mänskligheten har gått igenom denna uppbyggnadsprocess för att nå sin nuvarande förståelse av omvärlden, måste varje person gå samma mödosamma väg. För att kunna *förstå* naturvetenskap måste man nämligen ha en kunskapsbas att utgå ifrån, annars blir inläringen bara en meningslös utantillåxa. Detta är självklarheter för oss som sysslar med naturvetenskap, men utanför våra kretsar har detta synsätt svårt att få fäste. Istället används termer som; elitism, korvstoppling, konservativ katederundervisning etc. Märkligt nog är det bara inom naturvetenskapen som det är förlåtligt att inte kunna något. Säg att en gymnasieelev ska göra ett arbete om förintelsen, och eleven i fråga (som har ytterst rudimentära kunskaper om andra världskriget) kommer fram till slutsatsen att den aldrig har ägt rum, "för det har han hittat på nätet". Detta skulle självklart, och med rätta, orsaka ett ramaskri. Låt nu samma elev göra ett arbete om solsystemet. Efter omfattande studier (på nätet) landar ett arbete på lärarens bord som handlar om "Planeternas rörelser och hur de styr våra liv". Den ansvarige läraren skulle naturligtvis bli upprörd, men allt för få i hans omgivning. Den kunskapslöse eleven blir också förvånad över lärarens reaktion. För hans del är astrologin nämligen en minst lika obegriplig hypotes som astronomin, men med lättare ord och färre formler. Saknar man de grundläggande färdigheterna och kunskaperna i ett ämne kan man nämligen inte skilja det troliga från det otroliga. För den kunskapslöse är kreationismen minst lika trolig som evolutionen, jordens ålder kan lika gärna vara 4000 år som 4000 miljoner år.

Vill vi verkligen ha ett sådant samhälle? Ett samhälle där verklig kunskap enbart är förbehållna de som haft tur att ha haft bra lärare och/eller engagerade föräldrar? Glöm inte att kunskap faktiskt är makt; din eller någon annans.

Joakim Mansfeld



## Omslagsbilden

*Manchurochelys liaoxiensis*, en omkring 30 cm lång sköldpadda från Jianshangou, Liaoning i Kina. Ett av många unikt välbevarade fossil från Jehol biota. Läs mer om denna i artikeln av Erik Norling på sidorna 4–11.

Foto Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Beijing, Kina. Bilden är reproducerad med tillstånd av huvudredaktör Chang Mee-mann. Observera att sedimentmatrix i bilden är digitalt modifierad.



*Geologiskt forum* utges av Geologiska Föreningen (Sveriges riksförening för geologi), i samarbete med Föreningen för Geologins dag, och med ekonomiskt stöd från Sveriges geologiska undersökning.

**SGU**

Sveriges geologiska undersökning

Ansvarig utgivare, redigering och layout: Joakim Mansfeld

Foto och illustrationer (om inte annat anges): Joakim Mansfeld

Redaktionens adress:

GF:s redaktion, institutionen för geologi och geokemi, Stockholms universitet, 106 91 Stockholm, tel 08-6747727, fax 08-164424; gff@geo.su.se; www.geologiskaforeningen.nu

*Geologiskt forum* trycks helt i fyrfärg i ca 1500 ex. av Alfa Print AB, Sundbyberg

Distribution, prenumerationsärenden, adressändring och köp av tidigare nummer:

Swedish Science Press, Box 118, 751 04 Uppsala, postgiro 4897850-6, bankgiro 914-4601, tel 018-365566, fax 018-365277; info@ssp.nu.

ISSN 1104-4721

*Geologiskt forum* (startår 1994) publicerar populärvetenskapliga artiklar inom geologins alla områden. Den informerar om litteratur, händelser och personer med geologisk anknytning, och är ett forum för åsikter och debatt.

Redaktionsråd:

Jan Bergström, Holger Buentke, Christer Carlberg (Hallands Geologisk klubb), Ingemar Cato, Rolf Frankenberg (Upplands Geologiska Sällskap), Emil Gregori (Tunabygdens Geologiska Förening), Dan Holtstam, Antti Hultström (Västerbottens Amatörgeloger), Mikael Jansson (Bergslagens Geologiska Sällskap), Erik Mofjell (Göteborgs Geologiska Förening).

Tidskriften ingår i det ordinarie medlemskapet i Geologiska Föreningen.

Annonser mottages gärna. Kontakta redaktören för uppgifter om digitala format, storlekar och priser.

Ordinarie lösnummerpris: 50 kr.

## Forum – plats för debatt och diskussion

### Kontinentaldriftens öde

I nr 42 av *Geologiskt forum* skriver Joakim Mansfeld i sin ledare *Tro och vetande* att Wegeners kontinentaldrift "var vetenskapligt död under 30–40 år men levde märkligen nog inom populärvetenskapen." Det här är en sanning med modifikation och gäller enbart Nordamerika, i gamla världen var teorin ingalunda död. Hans Cloos skriver 1936 i *Einführung in die Geologie* att hypotesen först mötte ett allmänt motstånd men tjugo år senare hade den godtagits helt av somliga geologer och delvis av andra. Man finner knappast någon tankebyggnad (*Gedankenbildung*) där inte verkningar av kontinentaldriften kan spåras. Algeologerna var vana vid tanken att alperna uppstått genom kollision mellan Afrika och Europa. Många paleontologer var glada att slippa hypotetiska sjunkna landbryggor eller kontinenter för att förklara hur fossil av samma landdjur fanns på olika sidor om oceaner. J A L Du Toit jämförde geologin i Sydafrika med den i Sydamerika och utgav 1937 boken *Our Wandering Continents*. I tredje upplagan av W Ramsays *Geologiens grunder* (omarbetsad av P Eskola m.fl.) finns Wegeners teori jämte kartor. Artur Holmes refererade 1944 Wegeners teori i sin *Principles of Physical Geology* och föreslog även den riktiga mekanismen, nämligen konvektionsströmmar i underlaget. Geologerna i Indonesien, där bergskedjebildning pågår, var även positiva.

Ett ytterligare exempel är E H Krancks expedition till Labrador för att jämföra urberget där med Finlands för att få bevis för Wegeners teori.

Detta borde räcka för att visa att Wegeners teori inte var död i gamla världen tills plattetektoniken kom. Den som vill läsa mera om kontinentaldriftens historia finner denna i kapitlet *Ändå rör de sig* i min bok *Filosofier, forskare och filurer ur geologins historia* eller ännu bättre och utförligare i Naomi Oreskes' bok *The Rejection of Continental Drift* (Oxford Univ. Press, 1999).

Nils Edelman, professor emeritus, Åbo Akademi

**Joakim Mansfeld svarar:** Edelman har helt rätt i att kontinentaldriften inte dog med Wegener 1930. I min ledare fick den fulla sanningen vika något för formuleringens skull. I dåvarande sovjetunionen bedrevs forskning om kontinentalförskjutningen efter Wegeners död, men när teorin om plattetektoniken utvecklades i USA och andra västländer svalnade intresset betydligt för denna "västerländska" hypotes. Numera finner man de största (de enda?) tvivlarna på plattetektoniken i de forna östländerna...

## Geonotiser

### Skandinaviens äldsta däggdjur

Däggdjur har funnits åtminstone sedan trias i början av den Mesozoiska eran. Den kanske mest framgångsrika av alla däggdjursordningar är de s.k. multituberkulaterna som existerade från sen jura till tidig oligocen (ca 150–32 miljoner år sedan). Namnet kommer av den komplicerade formen på tänderna (*multi-; tuberculatus* [lat.] diminutiv för knöl, puckel, utväxt). Multituberkulaterna har ett klart släktskap med nulevande däggdjur. De har hittats i på många ställen på jorden, i Europa är de främst kända från de västra och södra delarna. Nu har en forskargrupp ledd av Johan Lindgren, Köpenhamns universitet och Lunds universitet beskrivit en tand som hittats i den underkretaceiska Nykergruppen (ca 140 miljoner år) på Bornholm. De hänför provisoriskt tanden till multituberkulaten *Sunnyodon* som tidigare hittats i södra England. Fyndet är det första mesozoiska däggdjursfossil, och därmed det äldsta, som hittats i Skandinavien och norra Europa. Platsen för fyndet utgjordes under äldre krita av ett kustområde med floder, laguner, träsk och stränder. Här levde, förutom multituberkulater, hajar, andra typer av fiskar, krokodiler, sköldpaddor, ödlor och dinosaurier.

Källa: GFF 126, s. 325–330.

### Fossil meteorit på Billingen

Fossila meteoriter, dvs meteoriter som blivit inbäddade i sediment som sedan litifierats till bergarter, är kända från ett fåtal platser på jorden. Kinnekulle är fyndplatsen för mer än 50 exemplar av dessa, vilket motsvarar mer än 90% av världens alla fossila meteoriter! De ligger i mittordoviciska ortocerkalkstenar som är omkring 480 miljoner år gamla. Nu har den första fossila meteoriten från Billingen, ca 35 km sydost om Kinnekulle, upptäckts. Meteoriten är enbart 12 mm stor och den är omgiven av en ljus grå reduktionshalo i den röda kalkstenen. Mikrofossil från den omgivande kalkstenen visar att bergarten är likåldrig med lagren på Kinnekulle. Kemiska analyser på mineralet kromit, som är ett av de få ursprungliga meteoritmineralen som överlevt den långa tiden på jorden, visar att meteoriten troligen är av L kondrit-typ, vilket även de fossila meteoriterna från Kinnekulle är.

Den mycket stora ansamlingen av meteoriter från detta korta intervall i jordens historia förklaras med en katastrofal krock och åtföljande uppsplittring av L kondritmoderkroppen i närheten av jorden för omkring 480 miljoner år sedan.

Källa: GFF 126, s. 321–324.



# En milstolpe i paleontologins historia

## Boken om den välbevarade fossila faunan och floran i norra Kina

*Det våldsamma vulkanutbrott som begravde de romerska städerna Herculaneum och Pompeii har gett oss en unik inblick i romarikets värld, och därmed varit till ovärderlig hjälp för arkeologin. Den främsta anledningen är att människor och hus på en mycket kort tid begravdes i aska så att de skyddades från vidare nedbrytning och kom att bevaras för framtiden. För mer än 120 miljoner år sedan begravdes stora delar av norra Kina och Mongoliet under aska vid ett flertal vulkanutbrott. Precis som i Pompeii kom dessa askor att bevara växter och djur. Under de senaste åren har dessa begravda djur och växter åter kommit i dagen och gett oss en unik inblick i den tidens värld.*

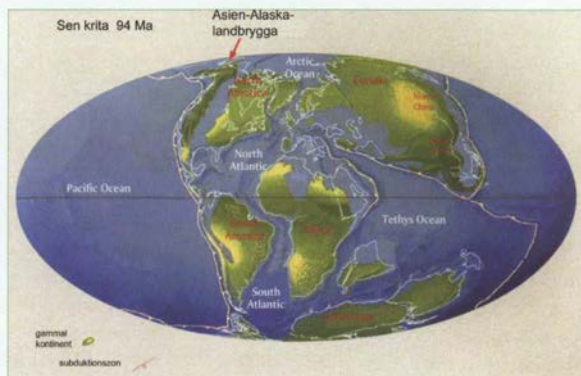
AV ERIK NORLING

Jehol Biota är en sedan länge tillämpad term för senmesozoisk fauna och flora inom ett område omfattande norra Kina, Mongoliet, Transbaikalregionen i Sibirien, Korea och Japan. Det som den eleganta boken främst presenterar är ytterst välbevarade fossil från en rik fauna och flora som existerade under yngsta jura och äldsta krita i västra Liaoning, nordöstra Kina. En del fossilfynd rapporterades redan under 1920-talet, men det är först från början av 1990-talet fram till nu som de revolutionerande upptäckterna har gjorts. Beskrivna fossil inom Jehol Biota idag omfattar mer än 60 växtarter, 90 vertebratarter (rygggradsdjur) och nära nog 1000 arter av evertrebrater (rygggradslösa djur), de flesta rent unikt välbevarade.

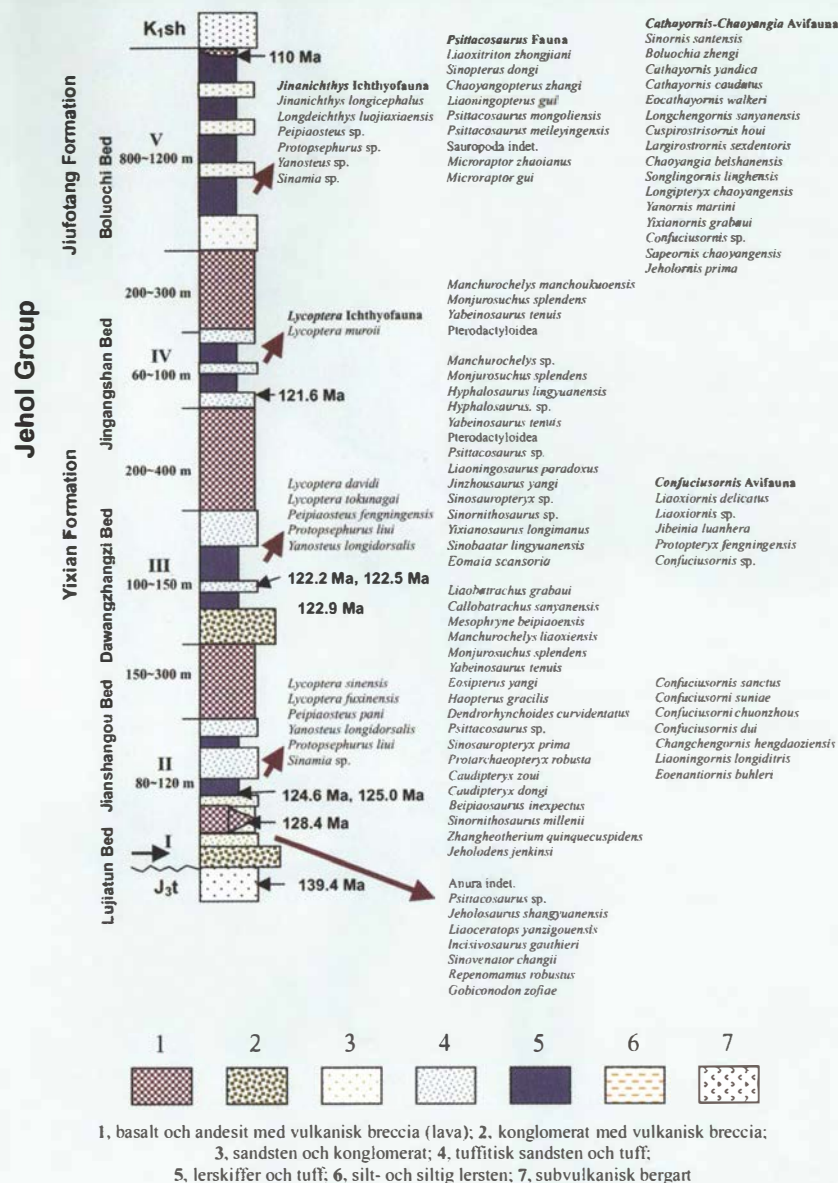
Nyligen gjorda fynd, bestämningar och beskrivningar av vertebrater inom Jehol Biota omfattar bl.a. fiskar, grodor, salamandrar, akvatiska (vattenlevande) reptiler, ödlor, sköldpaddor, dinosaurier, fåglar och tidiga däggdjur. Fina fynd har nyligen gjorts och görs av diverse evertrebrater, t.ex. mollusker, ostrakoder (musselkräftor), insekter och spindlar. Knappast någon annanstans på jorden har en så rik, varierad och ytterst välbevarad mesozisk fauna påträffats som den i norra Kina. Bland de mest anmärkningsvärda upptäckterna i västra Liaoning är de befjädrade dinosaurierna. Fjädrar hade tidigare aldrig setts hos andra fossilgrupper än fåglarna. Redan för 130 år sedan framkastade vetenskapsmannen Thomas Huxley teorin att dinosaurierna var fåglarnas



Jehol Biotaprovinsen markerad med grön färg. Ur boken *Jehol Biota*.



Paleogeografisk karta över världen i äldre krita. Ur boken *Jehol Biota*.



Stratigrafi över Jeholgruppen med funna fossilarter angivna. (Ma = miljoner år).  
 Ur boken Jehol Biota.

förfäder, men det har varit ytterst få vetenskapsmän som vågat tro att fjärrar förr eller senare skulle påträffas hos dinosaurier. Nu är det gjort! (se även artikeln av Jørn H. Hurum i *Geologiskt forum* 35).

Även växtfossilerna, speciellt angiospermerna (gömfröiga växter), från västra Liaoning är mycket intressanta. 1997 rapporterade bl.a. Duan Shu-ying (en kinesiska som studerade och disputerade i Stockholm i slutet av 1980-talet) om välbevarade *Gnetales*-växter (mest lika *Ephedra*-släktets subtropiska och arida, små vedartade buskar. Även en grupp gymnospermer (nakenfröiga växter) har nyligen beskrivits. Mera definitiva bestämmningar av angiospermer (gömfröiga växter) har nyligen gjorts av bl.a. Else Marie Friis, professor i paleobotanik vid

Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm.

Jehol Biota utgör också ett signifikant stöd för rekonstruktionen av förhållandena mellan dåtidens (de ungjurassiska–gammalkretaceiska, ca 150–140 miljoner år sedan) landmassor, dvs paleobiogeografin – dåtidens utbredning av kontinenter och hav. Under nämnda tid var östra delen av Eurasien ett isolerat område. "Jehol Biota-provinsen" var ett område separerat från västra Eurasien av Turgaisundet och från Nordamerika av ett förhållandevis brett Beringsund (Se den paleogeografiska kartan på sidan 4). Därför omfattas en stor del av Jehol Biota av endemiska arter, dvs arter som endast påträffas där och ingen annanstans på jorden.





Fossil och rekonstruktion av *Microraptor gui*, en fyrvingad, beffädrad dromaeosaurid. Ur boken *Jehol Biota*, illustratör Portia Sloan.



## Ett mesozoiskt Pompeii

Vesuviusruptionen år 79 e.Kr. förstörde inte bara den historiska staden Pompeii, utan dödade också många människor och djur som har påträffats liggande i tjocka asklager från vulkanutbrottet. Fyndplatser och kroppsställningar tyder på att offren gått en mycket snabb död till mötes. På ett liknande sätt som människor och djur offrades i Pompeii, tycks också faunan och floran inom Jehol Biota-provinsen ha offrats. Detta "mesozoiska Pompeii" har givit paleontologerna ett fönster genom vilket man kan observera det underbart rika liv som fanns för mer än 100 milj. år sedan. Jehol Biota motsvarar en relativt kort tid av livets utveckling inom en stor del av Ostasien. Här finner man spåren efter evolutionen av den största, mest omfattande landlevande vertebrat-faunan under kritaerperioden.

Jehol Biota utvecklades under en tid då klimatet i området var varmt med årliga regnperioder. Det är klimatet som gjort att miljön för både växter och djur var tilltalande och stimulerande för utvecklingen. Vissa sjöområden var sannolikt både vida och djupa. Längs sjöarnas stränder trivdes och utvecklades växtlivet.

Vulkanutbrotten var ofta våldsamma och det finns tecken som tyder på att vulkanismen i området successivt ökade under äldre krita. De vulkaniska bergarterna består huvudsakligen av basalt och andesit. Vid en del vulkanutbrott spreds giftiga gaser över tämligen stora områden, vilket kan ha medfört massdöd och förstörelse av de ekologiska systemen. Många fossilfynd och observationer tyder på detta. Vertebratfossilerna är oftast välbevarade i gråsvart, lakustrin (insjö-) skiffer



Fossil och rekonstruktion av en nästan komplett planta av *Archaeofructus sinensis*. Ur boken *Jehol Biota*, foto Yvonne Arremo, NRM, t.v. och Fan Xiao-y, t.h.



och slamsten. De täcks oftast av vulkanisk aska (tuff). Fåglar och dinosaurier, ofta med avtryck av fjädrar, hud och organiska lämningar är, som nämnts, otroligt välbevarade. En del dinosaurier har påträffats med ägg, fekalier och med maginnehåll av växter, identifierbara ödlor och däggdjurs skelett. Det är dessa fynd och förhållanden som gör att man liknar Jehol Biota med Pompeii. I lagerföljderna inom Jeholgruppen, som omfattar flera formationer, finner man omväxlande konglomerat, silt och siltsten, basalt och andesit, tuffsandsten och tuffskiffer, liksom breccior.

## De unika fågelfynden

Till de mest revolutionerande fynden hör, enligt min uppfattning, de ytterst välbevarade skeletten och fjäderavtrycken från en mycket rik och varierad fågelfauna. Det första fågelfyndet gjordes av en bonde i

Liaoning 1987. Sedan följde snart ytterligare fynd av fossila fåglar. En av dem, påträffad 1990 (som givits släktnamnet *Cathayornis*), visade sig passa perfekt som en utvecklingsform från den välkända tyska, ungjurassiska fågeln *Archaeopteryx* (beskriven från Bayern 1861).

Trots att inte ens 20 år har förflutit sedan det första gammalkretaceiska fågelfyndet gjordes i norra Kina, har nu tusentals fynd gjorts inom Jehol Biota-provinsen. I faunan ingår såväl primitiva tandförsedda fåglar, en del små, andra av ungefär samma storlek som *Archaeopteryx*, liksom välutvecklade fåglar av olika storlekar. Samexistensen av primitiva, moderna stora och små fåglar indikerar att differentieringen inom fågelfaunan redan under äldre krita, för ca 125–110 milj. år sedan, var mycket mera omfattande än man tidigare trott. Fynd av växtfröer i magen på vissa fossila fåglar innebär de första fynden av fröätande fåglar i mesozoikum. Andra fynd och osteologiska (skelett-) indikationer visar vilka släkten som t.ex. var rovfåglar, kungsfiskarliknande former och vattenfåglar.

## The Jehol Biota

Hösten 2003 gav Shanghai Scientific & Technical Publishers ut boken *The Jehol Biota, The Emergence of Feathered Dinosaurs, Beaked Birds and Flowering Plants*.

Huvudredaktören för boken, Chang Mee-mann, är välkänd för svenska paleontologer. Hon har bedrivit forskning vid Naturhistoriska riksmuseets sektion för paleozoologi under många perioder sedan 1960-talet, disputerade med en avhandling om fossila fiskar (devoniska crossopterygier från SV Kina) vid Stockholms





*Detalj av vacker bokillustration med Jeholornis prima (fågeln i trädet), dinosaurie (t.v. i bakgrunden), beffädrad dinosaurie (längst t.v.), små däggdjur (nederst), en beffädrad dinosaurie (h. om trädet) och en liten groda.*

universitet 1982 och har sedan dess varit professor i paleozoologi vid Institute of Vertebrate Paleontology & Paleoanthropology i Beijing. Hon har under en tid varit institutionens chef. Chen Pei-ji, mikropaleontolog och professor i historisk geologi och paleontologi i Nanjing, har även han besökt Sverige flera gånger, där han har haft samarbetspartners i Uppsala och Stockholm.

Layouten av boken är mycket elegant och de konstnärliga illustrationerna, liksom flertalet färgfotografier av fossilen, är briljanta. Huvudredaktören, forskarna

och konstnärerna som skapat denna vackra bok är kineser med ett undantag; paleobotanisten Else Marie Friis, vars engagemang och insatser har varit av stor betydelse. Det senaste decenniets forskning inom Jehol Biota-provinsen och resultatens populär-vetenskapliga presentation i denna fascinerande bok måste betraktas som en fantastisk milstolpe i paleontologins historia.

*The Jehol Biota, The Emergence of Feathered Dinosaurs, Beaked Birds and Flowering Plants.* Huvudredaktör: Mee-mann Chang, Medredaktörer: Pei-ji Chen, Yuan-qing





曾孝濂 绘

Högra delen av bilden Iguanodon (dinosaurier t.v. och centralt i bilden), flygande fåglar (centralt i bilden), akvatisk reptil (längst ned t.v.), fisk och trollslända, stående fågel, sittande fyrvingad dinosaurie och litet däggdjur (längst t.h.). Ur boken Jehol Biota, illustratör Zeng Xiao-linan.

Wang, Yuan Wang; redaktör för den engelska versionen: De-sui Miao. Boken The Jehol Biota kan beställas från Kina genom Dr. Wang Yuan, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, CAS, P.O. Box 643, Beijing 10004, P.R. China. Kostnad. Ca 45 USD exkl. porto. e-mail: ywang\_ivpp@sina.com.

Tanken är att Naturhistoriska Riksmuseets shop skall inköpa ett större antal exemplar för försäljning. Då kan man slippa den höga portokostnaden.

Bilderna i denna artikel är reproducerade med tillstånd från Jehol Biotas huvudredaktör Chang Mee-mann

Erik Norling är docent och pensionerad SGU-geolog. Han är numera verksam på Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm; erik.norling@nrm.se

# Katla – en vulkan i startgroparna

*Katla är namnet på den eldsprutande draken i sagan om Bröderna Lejonhjärta. Men denna eldsprutande drake finns i även verkligheten. Katla är namnet på en vulkan på södra Island som när som helst hotar att få ett utbrott. I artikeln beskrivs Katla och den forskning som bedrivs för att bättre kunna förstå hur vulkaner av denna typ fungerar.*

AV ERIK STURKELL

Vulkanen Katla, som hade sitt senaste utbrott 1918, ligger på Islands sydkust och är, tillsammans med Hekla och Grímsvötn, en av de mest aktiva vulkanerna på Island (karta överst till höger). Namnet Katla är bekant för de som har tagit del av Astrid Lindgrens bok "Bröderna Lejonhjärta". Där är Katla den eldsprutande draken som sprider ödeläggelse omkring sig. Nu ligger hon under Mýrdalsjökull och samlar kraft för nästa utbrott. Drakar kan leva länge och de kan bida sin tid för att plötsligt bli aktiva. Katla är ett ständigt hot mot befolkningen i Mýrdalurregionen och speciellt mot det lilla samhället Vík (se kartan nederst på motstående sida). Namnet Katla kommer från ordet ketill som betyder kittel. Namnet torde vara deskriptivt och tyder på att Mýrdalsjökull under vikingatiden var mindre och att det var en tydlig depression i glaciären, till och med så att man såg *kalderans* väggar sticka upp ur isen. Nu ligger denna kaldera helt under isen. Den subglaciala Katlakalderan har en diameter på 10 km.

## Den Mittatlantiska ryggen och Island

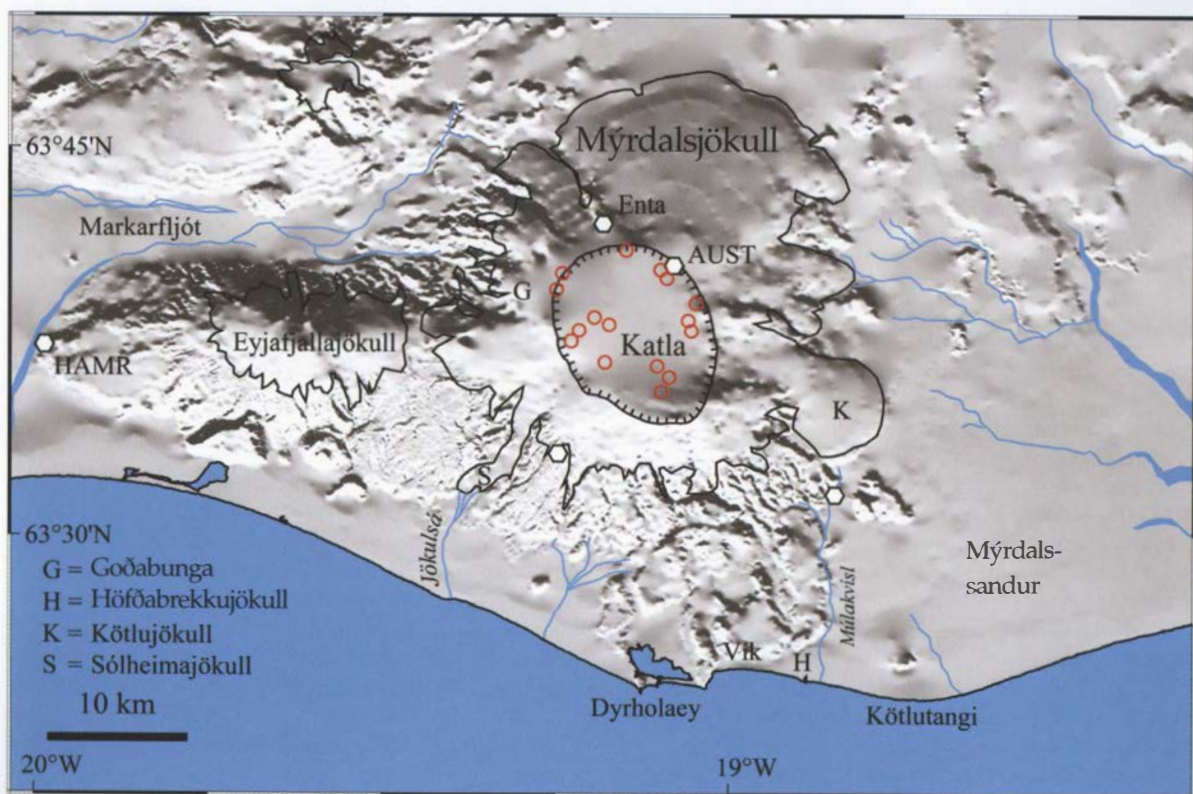
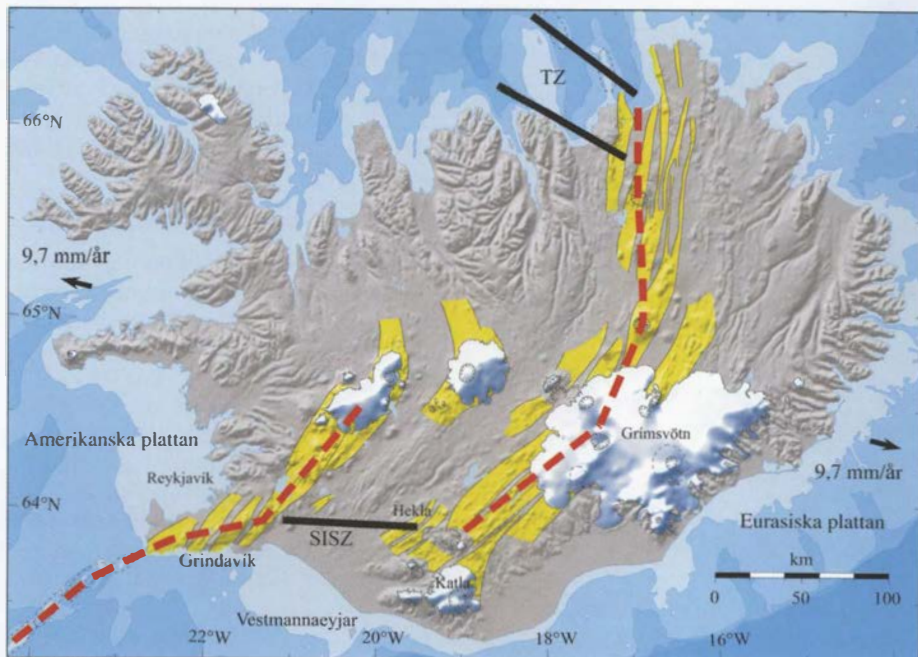
Island ligger på den Mittatlantiska *spridningsryggen*, som har en spridningshastighet av ca 1 cm/år åt vardera håll (kartan överst till höger). Normalt sett skulle det ha varit ett hav med minst 1 km vattendjup där Island ligger. Orsaken till Islands existens är närvaron av en

stationär mantelplym, dvs ett område i *manteln* som är något varmare och därigenom har en högre magma-produktion (se även *Geologiskt forum* 40). Denna extra magmaproduktion tillsammans med en spridningsrygg, producerar så mycket material att en landmassa kan byggas upp. För närvarande håller lavaproduktionen och erosionen av Island ungefär jämna steg, varför landets yta är relativt stabil.

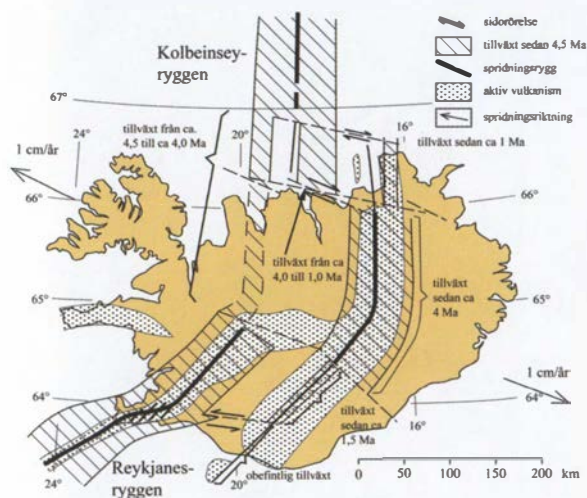
Katla ligger i den östra vulkaniska zonen (kartan överst till höger) som började bildas då den gamla zonen tvärs över Island började stelna för 4,5 miljoner år sedan. Östra vulkaniska zonen är resultatet av att mantelplymen under island har rört sig österut relativt spridningsaxeln. Detta har lett till ändrade vulkaniska och seismiska förhållanden och en östlig propagerande rift har uppstått (se kartan på sidan 12; läs mer om Islands propagerande rift i *Geologiskt forum* 40). Fronten av den propagerande riften är kilformig med sin spets under Vestmannaeyja och dess ytmanifestation (dvs där jordskorpan rörelser har gett spår på jordytan) ligger ungefär i jämnhöjd med Hekla (kartan överst på föregående sida). Även *basalternas* kemiska sammansättning indikerar närvaron av en propagerande rift med karaktäristiska högre halter av järn (Fe) och titan (Ti), så kallade Fe-Ti-basalter. Katla, som ligger just framför den propagerande riftens spets, består av stora volymer av Fe-Ti-basalter som har bildats under vulkanens 100 000–200 000-åriga livstid. Spetsen av den propagerande riften rör sig mot syd med ca 4–5 cm per



Islands läge på den Mitt-atlantiska spridningsryggen. Plattorna glider isär med en hastighet av nästan en centimeter per år åt vardera hållet. Plattgränsen är markerad med en streckad röd linje. De två transformaförkastningarna, Tjörneszonen (TZ) i norr och den Södra isländska seismiska zonen (SISZ) i söder är tecknade med svarta streck.



Topografisk reliefkarta över Mýrdalsregionen med de geografiska namnen i området inkluderande den subglaciäla kalderan och insjunkningsstrukturer i glaciärens yta, vilka är markerade med röda ringar. Positionerna för insjunkningsstrukturena kommer från Magnús Tumi Guðmundsson hemsida: <http://www.raunvis.hi.is/~mtg/myrdj.htm>



*Fördelning av riftsegmenten och transformförkastningarna på Island idag, med en propagerande aktivitet i den Östra vulkaniska zonen i riktning mot Katla. Figuren är omritad efter en förlaga av Sæmundsson (1974).*

år, och den östra vulkaniska zonen kommer tillslut att ta över all verksamhet och den västra zonen kommer att dö ut. Den östliga zonen varit den mest aktiva de senaste 1000 åren; med några av de mest voluminösa utbrotten i historisk tid (Eldgja 18,1 km<sup>3</sup> och Laki 14,7 km<sup>3</sup>).

## Jordskalv

Mýrdalsjökull är ett av de mest seismiskt aktiva områdena på Island. Jordskalvsaktiviteten sker främst i två områden, det mest aktiva under Goðabunga på vulkanens västra kant och det andra inom kalderan (kartan nederst på föregående sida).

Man har konstaterat att jordskalvsaktiviteten under Goðabunga följer ett periodiskt mönster med ett antal månader som uppvisar förhöjd aktivitet med början under hösten. Denna förhöjda aktivitet brukar vanligen pågå ungefär till årsskiftet. Orsaken till denna ökade jordskalvsaktivitet kan vara att tyngden av glaciären minskat (efter sommarens avsmältning) men framförallt att smältvattnet höjer grundvattennivån och därigenom vattentrycket (portrycket). Ett höjt portryck medför ett ökat tryck i berggrunden vilket förhöjer jordskalvsaktiviteten.

Den ökande jordskalvsaktiviteten kom igång som vanligt under hösten 2001, men den upphörde inte som brukligt i januari 2002 utan aktiviteten bara fortsatte utan någon paus. Sedan början av år 1997 har det varit mer än 2300 jordskalv under Mýrdalsjökull som

har haft en magnitud av 1,7 eller större. Av dessa har merparten eller omkring 2100 skett under Goðabunga. De kraftigaste skalven har emellertid skett inom Katla-kalderan, där skalv med en magnitud upp till 3,6 har uppmätts under denna tidsperiod.

## Katastrofflöden

Katastrofflöden som kommer från en glaciär kallas på isländska för jökulhlaup och denna term används även internationellt för denna typ av flöden. Jökulhlaup är en katastroftömning av stora mängder sedimenttyngt smältvatten. Vissa jökulhlaup har en sådan hög densitet att stora block kan flyta på ytan. I områden där frekventa jökulhlaup sker bildas ofta ett stort flackt lutande sandfält, en sandur. Vulkanutbrott under glaciärer är en vanlig orsak till jökulhlaup, dock inte alltid, men närheten till ett vulkaniskt geotermalområde har en stor betydelse för att generera stora vattenmängder som däms upp tills sjön har nått en kritisk nivå då fördämningarna brister.

Jökulhlaup från Katla brukar nå sitt maximala flöde efter kort tid och de brukar inte hålla på så länge, eftersom vattenreservoiren töms nästan direkt. Jökulhlaup som följt på ett utbrott av Katla har under historisk tid (dvs från och med år 874) i allra flesta fall kommit ut genom/under Kötlujökull (kartan nederst på föregående sida) och flödat ut över Mýrdalssandur. Endast vid tre tillfällen under historisk tid har jökulhlaup som uppkommit i samband med ett utbrott kommit ut från Sólheimajökull. Man har också påvisat att under "pre"-historisk har jökulhlaup också kommit fram under Entujökull och flödat ner längs Markarfljót. Vid utbrottet år 1721 slet jökulhlaupet med sig en ca 1 km<sup>2</sup> stor del av Kötlujökull i ett stycke och fraktade det tillsammans med stora kvantiteter sand och grus cirka 15–18 km ner längs Múlakvísl. Glaciärisen begravdes under sediment och den blev döpt till Höfðabrekkujökull (se kartan nederst på föregående sida) och än idag finns det glaciäris kvar som långsamt smälter och bildar ett dödislandskap.

Det har skett ett flertal jökulhlaup som inte är knutna till något säkerställt utbrott. Dessa kan också vara förödande så som det jökulhlaup år 1955 som spolade bort bron över Múlakvísl. Senaste jökulhlaup från Mýrdalsjökull inträffade den 18 juli 1999 och kom ut från Sólheimajökull. Detta flöde varade endast en dag men bedömdes så allvarligt att bron över Jökullsa stängdes temporärt. I och med denna händelse intensifierades övervakningen av Katla. Orsaken till jökulhlaupet den 18 juli kan ha varit en grund intrusion (magma som har rört sig upp genom marken och "fastnat" på vägen och inte har kommit ut på ytan som lava) men det har också föreslagits att det orsakades av ett mindre utbrott, vilket inte bröt sig igenom glaciärens yta. Samma förklaring har getts till händelsen år 1955.





GPS-mätning på nunataken Enta. Vulkanen Hekla syns i bakgrunden.

## Tsunamivågor

Före utbrottet år 1918 var Dyrhólaey Islands sydspets men efter det stora jökulhlaup som kom i samband med utbrottet år 1918 övertogs sydspetsläget av den utbyggda Köt lutangi (se kartan nederst på sidan 11), som förlängdes med 5 km av allt material som spolades ut. När ett så stort flöde strömmar ut i havet bildas en våg som färdas längs kusten och en tsunamivåg som kommer tillbaka rätt in mot kusten. Det sedimenttyngda flödet kanaliseras längs Múlakvísl, dvs flödet förlorar inte mycket av sin kraft genom att sprida ut sig över ett stort område. När flödet når havet pressar det havsvattnet framför sig som ett plogblad. Det undanträngda vattnet framför sedimentflödet skapar "ringar" på vattnet. Denna Katlavåg kunde vid 1721 års utbrott observeras i Gríndavík cirka 200 km västerut. Ett sedimenttyngt jökulhlaup strömmar alltså ner i havet med sådan kraft att det trycker havsvattnet framför sig. Den isländska *shelfen* utanför Vík och Köt lutangi slutar i ett brant stup efter endast 20 km ner till 1000 meters djup. Det ytterst sedimenttyngda flödet följer shelfens botten och när flödet når branten sjunker det "som en sten" och lämnar ett tomrum bakom sig. Detta tomrum

återerövrar snabbt av havet som rusar mot kusten, och ju grundare det blir ju större blir tsunamivågen som slutligen bryts och slår in mot stranden med full kraft. Tsunamin, som med all kraft slog in mot Vík år 1918, lyfte båtarna som låg uppdragna långt över högsta stormnivån en bra bit ytterligare in på land. Tsunamin nådde inte fram till bebyggelsen, vilken den gången klarade sig utan skador.

## Katlas olika utbrott

Den historiska tiden på Island sträcker sig tillbaka till år 874, då den permanenta bosättningen tog sin början. Sedan dess har Katlas vulkansystem haft tjugo utbrott fram till i dag och man väntar på nästa. Det största historiska utbrottet med avseende på lavavolym skedde år 934 från den nordöstra delen av Katlas spricksystem. Utbrottet följde en spricka vilken döptes till Eldgjá och från denna rann 18,1 km<sup>3</sup> lava ut. De flesta utbrotten har emellertid skett från kratrar under Mýrdalsjökull och därigenom också gett upphov till jökulhlaup. Man har gjort statistisk (vilket kan vara riskabelt när det gäller

vulkaner) över när Katla har haft utbrott och funnit att detta har skett kring tjugotalet och kring sextioalet varje århundrade. Efter utbrottet år 1918 borde det ha varit dags igen omkring år 1960. Emellertid har inget utbrott skett ännu. Frågan är alltså: bryr sig vulkaner om statistik? Det jökulhlaup som inträffade år 1955, har man visserligen föreslagit att det skulle vara orsakat av ett mindre utbrott, men detta utbrott är ej säkerställt.

Med det senaste säkra utbrottet år 1918 lever Katla nu på övertid! Alla Katlas eruptioner har börjat med en explosiv fas, då alltid vatten funnits närvarande. Aska från Katla har spridits vida till Skandinavien och till Grönland. Man har funnit ett asklager i sjösediment i Ålesundsområdet i västra Norge. Detta asklager fick namnet Veddeaskan efter bondgården i närheten och har korrelerats med ett Katlautbrott för cirka 10 600 år sedan (Mangerud et al. 1984). Samma asklager

har också påträffats i Sverige och utgör ett viktigt korrelationsredskap, ty återfinns detta asklager i en sedimentsektion vet man var man befinner sig i tiden.

## Vad händer nu?

Det jökulhlaup som inträffade den 18 juli 1999 aktiverade varningsklockorna och övervakningen har intensifierats. Mýrdalsjökulls överyta inspekteras och höjdmäts ett flertal gånger per år. På dess yta finns det 16 stycken insjunkningsstrukturer (eller stora gropar, se fotot på sidan 16). Av dessa ligger de flesta längs den subglaciala kalderaförkastningen (se kartan nedst på sidan 11). Inom författarens verksamhetsområde, i vilket ingår att följa magmarörelserna under vulkanen, genomförs årliga GPS-mätningar och avvägningar. GPS-mätningarna koncentreras till ett mindre nätverk som

## Faktaruta

### Hur man övervakar en vulkan

Det finns ett flertal tillvägagångssätt vilka är oberoende av varandra. Om flera övervakningstekniker ger samstämmiga indikationer att något är på gång skall man höja beredskapsnivån. När magma samlas under en vulkan höjer sig markytan (under/runt) vulkanen. Genom att följa dessa rörelser kan man göra modeller av vad som sker i underjorden och beräkna volymen av den nya ansamlade magman. Magmakroppens djup, form och volym styr hur deformationen på ytan ser ut, dess storlek och utbredning. Tillflödet av magma under en vulkan medför förändringar av det geotermiska systemet, vars aktivitet tilltar. Övervakningen av vulkanen Katla bedrivs av flera aktörer inom olika expertområden. Dessa aktörer är det Isländska meteorologiska institutet, det Nordiska vulkanologiska institutet, Islands universitet och den nationella energibyrån.

De huvudsakliga övervakningsmetoderna består i:

- att följa jordskalven (seismisk övervakning)
- att följa jordskorperörelser (GPS, avvägning och InSAR)
- att bl.a. följa CO<sub>2</sub>-förändringar i grundvattnet (geomisk övervakning)
- att följa förändringar i det geotermiska systemet
- att mäta vattennivåer i älvar som kommer från glaciärerna

Författarens forskning är koncentrerad till jordskorperörelser och magmarörelser, som detekteras med geodetiska och seismiska metoder. Att följa jordskalven är en av de viktigaste metoderna för att snabbt kunna se en förändring i en vulkans beteende, eftersom den seismiska övervakningen i princip sker kontinuerligt (i real tid). De uppmätta jordskalven kan analyseras direkt tack vare

ett välutbyggt digitalt seismiskt nätverk. De metoder som tillämpas på Island för att följa hur marken ovanför en vulkan rör sig, är främst geodetiska, GPS (både fasta stationer och nätverks-mätningar), precisionsavvägning och InSAR. Geodetisk GPS ger positionen av en punkt i millimeterskalan, med ca 3 mm i horisontal ledd och ca 5 mm i höjd. De uppmätta rörelserna hos de punkter som ligger närmast centrum av upplyftningen har rört sig ett flertal centimeter, dvs. det rör sig om mycket större rörelser än måtosäkerheten. Vid den södra och sydöstliga randen av Mýrdalsjökull har man installerat två fasta GPS-stationer som ger en ny beräknad position varje dag. Dessa fasta GPS-punkter är kompletterade med periodiska nätmätningar. Man försöker att genomföra minst en mätningsfärd till de mest sensitiva punkterna varje år. De GPS-punkter som är de mest sensitiva finns på nunataker i Mýrdalsjökull.

Frekventa precisionsavvägningar av korta profiler arrangerade i L- eller T-mönster med cirka 10 stycken koppardubbar i berg kan detektera en uppkommen lutning (dvs ena änden av profilen har stigit relativt den andra) i storleksordningen 2–3 rad (1 rad motsvarar en upplyftning med 1 mm över ett avstånd av 1 km). Lutningsmätning genom precisionsavvägning är en metod som snabbt ger en indikation om att något håller på att ske. Andra geodetiska metoder kräver betydligt mer omfattande efterbearbetning för att ge ett resultat. Indikationer från bara en lutningsstation är inte nog för att förutspå ett utbrott, utan de bör kompletteras med ytterligare mätningar. Med tiden bygger man upp en erfarenhet om vilka lutningsstationer som är mycket känsliga och vilka som inte är det. Med denna kunskap kan man utnyttja tiden bäst genom att endast följa vissa stationer under tider då det inte händer så mycket.



innefattar de mest känsliga punkterna (dvs de som ligger närmast källan). Dessa punkter är belägna på nunataker i glaciären (berg som sticket upp ur isen). På Mýrdalsjökull finns två GPS-punkter som ligger på eller just utanför Katlakalderan. Dessa är mycket känsliga för rörelser under Katla. De rörelser som är av intresse är de som uppkommer då magma strömmar till i en magmakammare, vilken ligger på några km djup (4–5 km möjligtvis). Närmagmabörjar fylla kammaren höjer sig marken ovanför den, liksom ytan på en ballong som blåses upp. GPS-mätningar företogs för första gången år 1993 på två nunataker (Austmannsbunga och Enta) som sticker upp ur glaciären. Mätningarna mellan åren 1993 och 2000 indikerade en upplyftning med några centimeter av stationen på Austmannsbunga relativt en referenstation utanför Katlas deformationsfält (HAMR i figuren på sidan 16). Från och med år 2000

ökade upplyftningshastigheten hos GPS-punkten på Austmannsbunga och nu pekar kurvan uppåt. Följer man den senare delen av kurvan bakåt i tiden verkar det som om upplyftningen började någon gång under våren 1999, och kanske det jökulhlaup som skedde den 18 juli 1999 var det första tecknet på att magma är i rörelse under Katla.

Den förhöjda jordskalvsaktivitet som inleddes år 2001 är ytterligare en indikation på att det sker något i vulkanen. Jordskalven under Katla måste vara närmare magnitud 5 för att dessa skall noteras nere i Vík. Vid tidigare Katlautbrott har man börjat känna jordskalv mellan en till sju timmar innan eruptionen börjar. Detta har tidigare varit den enda förvarningen för innevånarna i närheten. De lägre delarna av Vík är byggda på material som har kommit ut med jökulhlaup från Katla och om det inte tillförs nytt material kommer



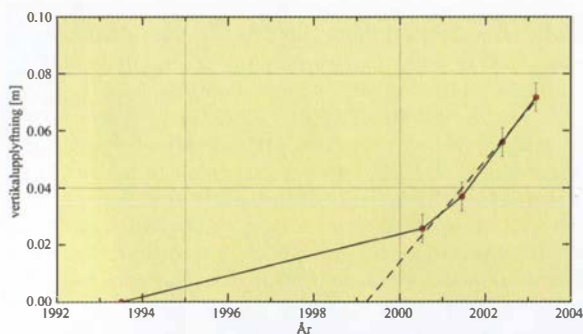
*Avvägning kan genomföras året runt, bara man har haft framförhållning och placerat ut bambustickor så att man vet var man skall gräva.*

Inom InSAR-tekniken utnyttjas radarsatelliter som återkommer till samma bana vart trettiofemte dygn. Det kom som en oväntad sideeffekt att man kunde använda radarbilder för att följa jordskorperörelser. Man jämför ett par radarbilder som är tagna från samma ställe i rymden och bestämmer skillnaden mellan bilderna och formar ett interferogram. I det resulterande interferogrammet kan man se hur mycket markytan har rört sig. Denna teknik är bra för att följa hur en vulkan deformeras, bl.a. därför att när vulkanen höjer sig (eller sjunker ihop) endast några centimeter får man en detekterbar deformation inom ett mindre område (10–20 km). När det gäller en vulkan som är helt täckt av en glaciär (så som Katla) kan inte InSAR-tekniken utnyttjas till att följa markytans rörelser.

Det finns ett flertal alternativ att följa en vulkan med geokemiska metoder som t.ex. att mäta förändringar av gasinnehåll (t.ex.  $\text{CO}_2$ ) i grundvatten eller förändringar i sammansättningen av det vatten som kommer från vulkanens geotermalområden. Förändringarna av vattenkemin kring en vulkan och förändringar i geotermalområdenas intensitet ger indikationer på att något börjar ske under vulkanen. Ligger vulkanen under en glaciär blir det svårare att direkt följa vad som sker med geotermalfälten. Man är då i stället hänvisad till indirekta metoder. T.ex. är glaciärens yta användbar för att följa förändringar i den geotermala aktiviteten. Om aktiviteten ökar så bildas insjunkningar (stora gropar) i glaciärens yta. Ytterligare information om en tilltagande geotermal aktivitet får man genom att mäta vattennivåns förändringar i de älvar som kommer ut från glaciären. Vid ett flertal utflöden har man installerat kontinuerliga nivåmätare och bl.a. konduktivitetsmätare, som visar hur god elektrisk ledningsförmåga vattnet har. Ledningsförmågan påverkas nämligen av hur mycket material som finns i vattnet.



Nedsänkingsstrukturer på Mýrdalsjökull orsakad av det subglaciala geotermalområdet som smälter glaciärisen. Till det "hål" som uppkommer flyter isen ner, emellertid sker smältningen snabbare än tillflödet och därigenom kvarstår insjunkningstratten i glaciären. Foto Magnús Tumi Guðmundsson, 18/8-99.



Tidsserie av den vertikala rörelsen mellan referensstationen Hamragarður (HAMR) och GPS-punkten på Austmannsbunga (AUST). Från och med år 1993 till mätningen år 2000 har det skett en upplyftning med en relativt långsam hastighet per år, men efter år 2000 har upplyftningshastigheten tilltagit betydligt. Man kan spekulera över om det bara var fråga om en mycket liten upplyftning från år 1993 fram till år 1999 och om det var först år 1999 som magmainflödet började och om det jökulhlaup som skedde under sommaren 1999 var det första tecknet på att något var på gång under vulkanen.

kusterosionen att äta sig in. Stranden vid Vík eroderas med några meter per år, varför invånarna har en pest- eller kolerasituation; antingen eroderas bort eller spolats bort. Civilförsvaret har utarbetat en evakueringsplan för Vík och speciellt de lägre liggande områdena (se foto nästa sida). Till dags dato har två personer blivit dödade i samband med utbrott i Katla. Det inträffade under utbrottet år 1755, då två personer blev träffade av blixten från eruptionsmolnet. Den mest omedelbara faran med ett utbrott nuförtiden är eruptionsmolnet, vilket medför stora risker för flygtrafiken. Lokalbefolkningen är väl medveten om riskerna och vet hur evakueringen skall ske. De som löper de största riskerna är troligen turister som campar ute på Mýrdalssanduren, eftersom de kanske inte är medvetna vad jordskalven förebådar.

Frågan nu är inte om ett utbrott sker utan när, Kommer magma att flöda till i allt snabbare takt eller är det bara fråga om ett kort, tidsbegränsat inflöde? Båda dessa utvecklingslinjer är möjliga. Därför fortsätter den kontinuerliga övervakningen ty det är uppenbarligen något på gång i vulkanen Katla. Både befolkningen, civilförsvaret och forskarna följer utvecklingen och tack vare ett gott samarbete och medvetenheten om riskerna är beredskapen god inför ett kommande utbrottet.





Det lilla samhället Vík. Det är framförallt bebyggelsen på den låga strandplatån som hotas, såväl av stranderosionen som framför allt av flodvågen och den efter kort stund inkommande tsunamivågen. Folk på orten har viss förvarning eftersom varje utbrott har föregåtts av så kraftiga jordskalv att de känns i Vík. Då är det tid för Katla!

## Ordförklaringar

<i>kaldera</i>	vulkanisk instörtningsskrater, ofta flera kilometer i diameter (se även <i>Geologiskt forum</i> 34).
<i>spridningsrygg</i>	område där två oceanplattor glider ifrån varandra, bildar ofta vulkaniska ryggar i haven.
<i>manteln</i>	den del av jordens inre som sträcker sig från jordskorpan till kärnan. Det är rörelser i manteln som får jordskorpan att röra sig i förhållande till varandra.
<i>basalt</i>	kiselfattig vulkanisk bergart som oftast bildas vid spridningsryggar.
<i>shelf</i>	den yttre delen av en kontinent som ligger under havsytan och bildar ett ofta flera kilometer brett sluttande plan från landytan till kontinentalbranten där det egentliga djuphavet tar vid.
<i>transform förkastning</i>	sidoförskjutande förkastning (dvs en sprickzon där två block rör sig sidledes i förhållande till varandra) som är vanlig längs spridningsryggar. San Andreas-förkastningen är ett exempel på en transform förkastning.

## Referenser

- Mangerud, J., Lie, S.E., Furnes, H., Kristiansen, I.L., & Loemo, L., 1984: A Younger Dryas ash bed in western Norway, and its possible correlations with tephra in cores from the Norwegian Sea and the North Atlantic. *Quaternary Research* 21, 85–104.
- Sæmundsson, K., 1974: Evolution of the axial rifting zone in northern Iceland and the Tjörnes fracture zone. *Geological Society of America Bulletin* 85, 495–504.

---

Erik Sturkell är fil. dr och forskare på Vedurstofa Íslands (Íslands meteorologiska institut); [erik@vedur.is](mailto:erik@vedur.is)

# Egendomliga bildningar i Dalasandstenen

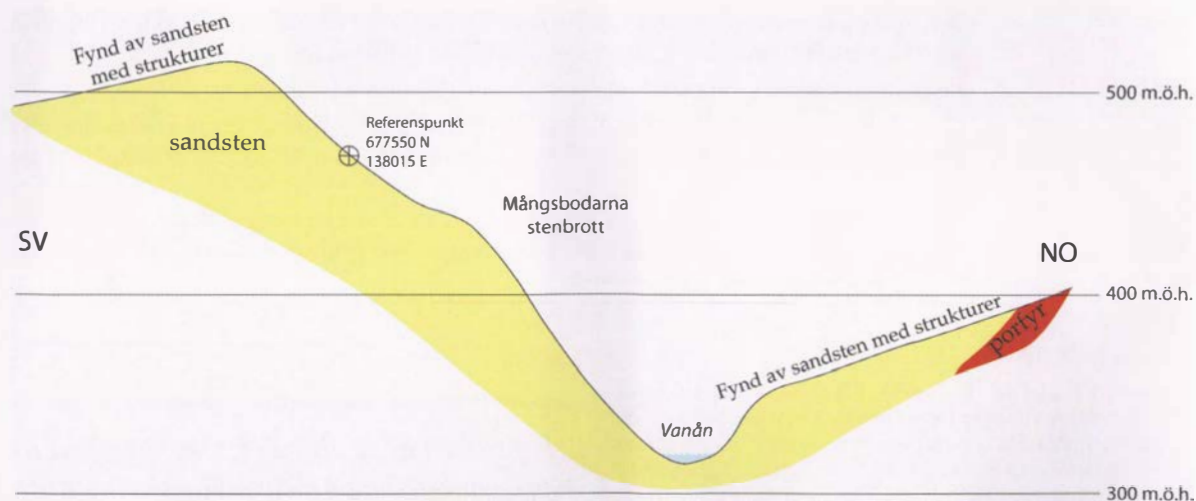
*Vi känner numera till det mesta om hur jorden bildades och utvecklades, men fortfarande är geologins värld full av konstigheter och oförklarliga fenomen. Märkliga strukturer finner man i nästan alla typer av geologiskt material, men de är kanske vanligare i sedimentära och vulkaniska bergarter. I denna artikel visar och beskriver författaren ett antal mycket egendomliga strukturer som hittats i Dalasandstenen.*

AV ERICH SPICAR

Det som skall rapporteras här nedan berören nordsydlig profil av Dalasandstenen, från ca 5 km väster om Mångsbodarna till formationens östra gräns vid Vasselbodarna (se figur nedan). Beteckningen sandsten för formationen är missvisande, eftersom den består av kvartsläkt, icke-porös kvartsit. Detta skiljer Dalasandstenen från yngre kontinentala kalcitbundna sandstenar. Brottet i Mångsbodarna levererar slitstark och väderbeständig sten med olika ytbehandlings för byggnation i form av plattmaterial av högsta kvalitet.

Sedan sommaren 1998 har författaren årligen besökt området under flera dagar och på så sätt fått en uppfattning om dess geologi. En NNW-SSE förkastning går genom området, stenbrottet i Mångsbodarna ligger i dess brant, sekartskissennedan. Alla fynd, med undantag

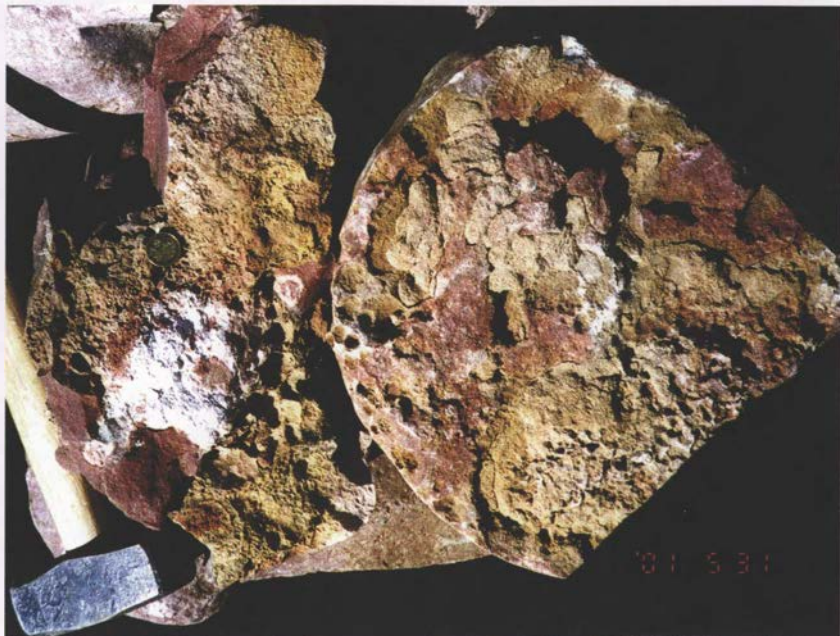
från dem i Mångsbodabrottet, är gjorda i glacifluviala avlagringar. I dessa hittar man block med egendomliga kaviteter (hålrum), mest runda men även dosformade i sedimentets skiktyta. Samma egendomliga håligheter i sten finns väster och öster om förkastningen, varför de västerut stupande landytorna föreslås vara isokrona; dessa landytor är alltså yngst i sedimentpacken. I öster ligger kvartsiten på en porfyr. Området är till stora delar täckt av morän. Någon håll som visar gränsen mellan kvartsiten och porfyren har jag ej hittat, däremot lösa block, vilka till hälften består av arkos efter porfyren, till andra hälften av den vattenavsatta kvartsiten. Enbart i dessa block ser man spår av fri kalcit i kvartsiten; eljest kan man med saltsyra ej påvisa kalcit som bindämne i kvartsiten.



Nordsydlig profil över det beskrivna området av Dalasandstenen, från ca 5 km väster om Mångsbodarna till formationens östra gräns vid Vasselbodarna.



Fotografiet till höger visar en uppslagen stuf med fyllda dosformade kaviteter, som om en brun pasta hade tryckts in. Den opåverkade kvartsiten är röd. Till vänster i bilden ser man kalcitfyllda håligheter. Beakta att de har en skarp gräns mot den opåverkade kvartsiten, håligheternas diameter är ca 2 cm. De kalcitfyllda håligheterna har ett omslutande skikt av grövre kalcitkristaller, liknande de som s.k. kristalläpplen från ordoviciska kalkstenar uppvisar.



Fotografiet visar kulor av lätt kalcitbunden sandsten i kvartsiten, diameter ca 1 cm. Kulorna kan knackas fram. På bilden ses även håligheterna efter borttappade kulor. Med saltsyra ger kulorna enbart en svag indikation av kalcit, medan kvartsiten runt omkring är fri från kalcit.





Det övre fotografiet uppvisar flera företeelser. I vänstra delen ser man en koncentrisk kalcitutfällningen bestående av ca 1 mm tjocka skikt, ungefär som årsringar i ett träd. Hela anordningen har formen av ett litet kohorn, ca 5 cm diameter och 6 cm djupt (uppförstorad detalj till vänster). Till höger i bilden syns tre tomma avtryck av dessa "kohorn". Prof. Seilacher från Paleontologiska institutet vid universitetet i Tübingen som sett bilderna, ansåg att det i så gamla sediment inte kan finnas kalcitutfällningar; likväl bubblade dessa friskt under en droppe saltsyra. Hålen är skarpt avgränsade till resten av blocket. Beakta också flera "kolonier" av mindre hål (se t.ex. den uppförstorade detaljen till höger); dessa kommenteras vidare på nästa sida.





De två fotografierna ovan återger den vanligaste typen av kaviteter. Här rör det sig om system av med varandra sammanhängande, nästan sfäriska kaviteter av varierande storlek vilka bildar "kolonier". Inom en koloni är kaviteterna lika stora, dock kan olika kolonier förekomma i samma block. Kaviteterna i det övre fotografiet har en diameter på upp till 2 cm, de i det nedre fotografiet har en diameter på upp till 1 cm. De bildar system av tre till fem sammanhängande kaviteter, varvid vägg tjockleken till grannkaviteten är enbart 1 mm. Däri är ett litet hål på ca 3 mm. I somliga, om ej i alla, sitter en lös stenpärla av samma material som omgivningen, se t.ex. övre fotografiet till vänster om myntet. Pärlorna är inte löst material, vilket under transporten har pressats in; de förekommer även mitt i en stuff, vilket syns vid uppsågning. I uppsågade tunna skivor kan man följa de sammanhängande kaviteterna. Dessa ligger ofta i sandstenens skiktyta, och sandstenen är "murken" utefter dessa ytor. Beakta de bägge vänstra blocken i den nedre bilden: Det röda materialet är den opåverkade kvartsiten som spricker utefter dessa perforerade ytor.

Bergarten i Mångsboda stenbrott är rimligen något äldre än den nyss beskrivna; ända kan man även där hitta märkliga bildningar. Somliga har tidigare omnämnts i facklitteraturen, andra är nya. Där finns som sällsynthet en annan avfärgning än den vanliga. Det sistnämnda är en reduktion av det trevärda järnet (rött) till tvåvärt järn (ofärgat). Texturen i och runt den "vanliga" avfärgningsfläcken är identisk. Det framgår inte vad det reducerande ämnet är, det kan rimligen vara något organiskt.



Fotografiet till vänster visar den andra typen av avfärgning. Denna syns som runda fläckar med 5 cm diameter på den horisontella ytan av blocket; samma fläckar syns i genomskärning på blockets vertikala yta. Där formar det linser på ca 1 cm tjocklek. Linsernas textur är mycket grövre än materialet omkring, de uppvisar också en viss inbuktning, utseendemässigt liknande stenålderns offerskålar. Kan man spekulativt tänka sig någon typ av organism, vilken har strandad och blivit inbäddad i sanden?



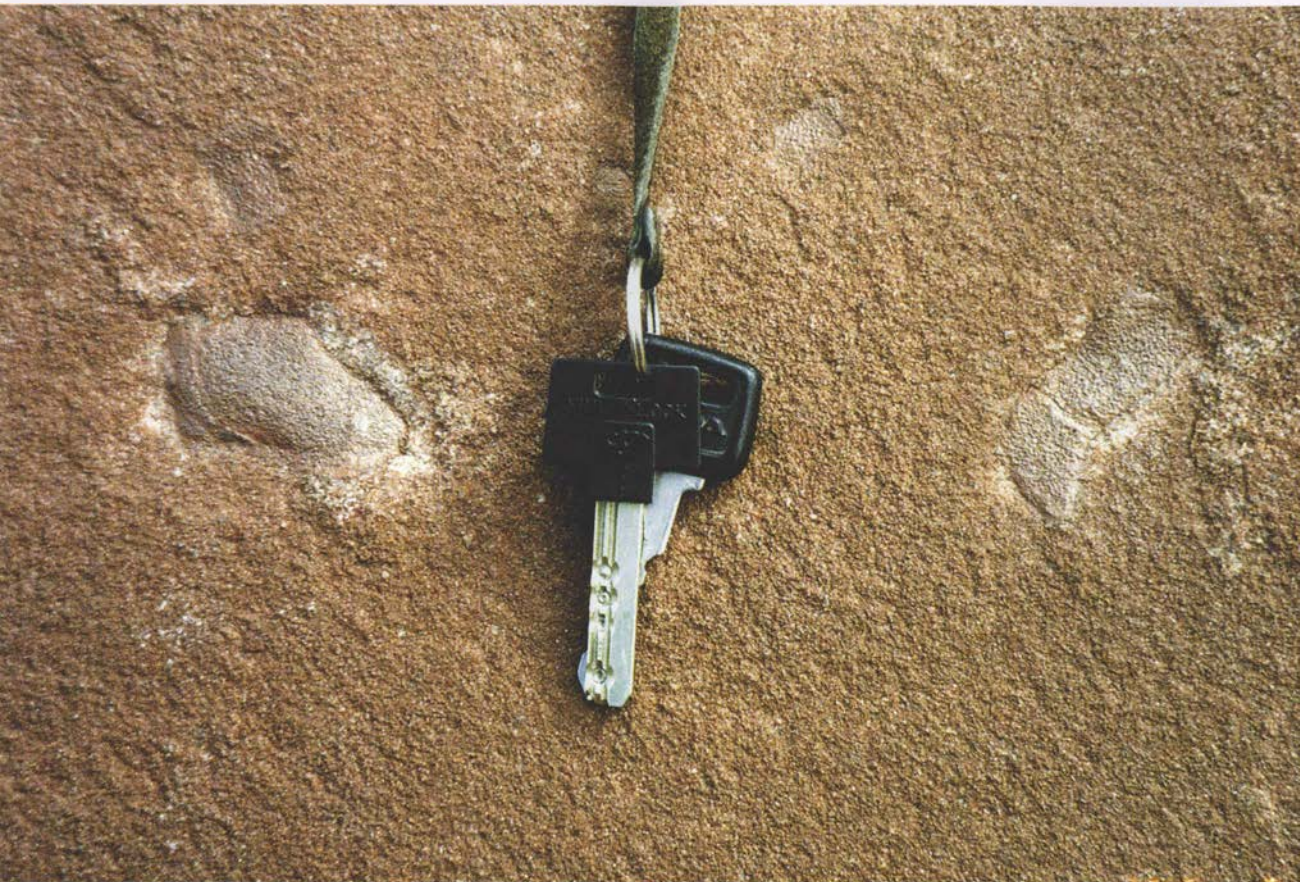
Det nedre fotografiet uppvisar flera koncentriska avfärgningsringar. Detta har tidigare beskrivits av Hjelmqvist (1966) – dock inte nödvändigtvis från denna stuff. Ringarna är ungefär jämnt tjocka. Inom de vita områdena måste det ha funnits organiskt material. Bilden påminner om vissa recenta lavar vilka växer radiellt utåt, den inre delen av laven har dött och vittrat bort. Beakta, att det i bilden finns gott om "normala" runda avfärgningsfläckar.





Fotografierna ovan visar positivsidan av en f.d. torkyta. Fenomenet är känt sedan tidigare och har tolkats som algmattor i grunda pölar, vilka under en torrtid har rullats upp. Hur mycket jag än har tittat på sådana pölar i t.ex. kalkbrott har jag aldrig sett sådana former som i fotografierna ovan. I moderna pölar ser man torksprickor med något uppböjda kanter, dock inte de märkliga korvorna och trekantiga bitarna som ovan (se förstoringen). Kanske man borde bortse från den gamla tolkningen och försöka hitta andra processer som förklarar bildningen.





*Fotografiet ovan är från Mångsbodarna och uppvisar två eller tre avtryck med knottig yta efter något helt okänt.*

De märkliga strukturerna som visats i denna artikel har några gemensamma särdrag.

- Den för ögat synliga kalcitimpregnationen finns enbart som kvadratcentimeterstora fläckar alldeles intill kvartsitens kontakt mot porfyren.
- I ett block av okänt höjdläge i lagerföljden finns det en konisk kropp bestående av koncentrisk skal av kalcit. Flera tomma hål efter liknande kroppar finns i samma block. Gränsen mellan kroppen och omgivande kvartsit är knivskarp
- Förekomsten av system med sammanhängande kaviteter, där vägg tjockleken mellan kaviteterna enbart är 1 mm.
- I de fall kalcit finns som cement mellan sandkornen är detta kalcitimpregnerade område skarpt avgränsat från kvartsiten.

Den skarpa gränsen mellan kalcitimpregnerat område och ren kvartsit, särskilt den löskalsformade kroppen på

sidan 20 tycks utesluta ett rent oorganiskt bildningssätt. Därmed kommer man obönhörligt till slutsatsen att organismer måste ha varit involverade i några av de beskrivna märkliga bildningarna. Varför inte? Det översta skiktet av formationen är ju inte så våldsamt gammalt. Synpunkter emotes tacksamt. Författaren förfogar över ca 50 kg stuffer med håligheter från området, och ställer gärna dessa och sin lokalkännedom till förfogande för någon intresserad forskare.

## Referenser

Hjelmqvist, S., 1966: Beskrivning till berggrundskartan över Kopparbergslän. *Sveriges geologiska undersökning* Ca 40, 217 s.

*Erich Spicar är Dr.rer.nat i fysik från universitetet i Stuttgart och fil. kand i geologi från Uppsala universitet.*



## Redaktörens kommentar till artikeln

Artikeln "Egendomliga bildningar i Dalasandstenen" bygger på, som författaren påpekar, flera års studier av Dalasandstenen. De hypoteser och slutsatser som tas upp i artikeln är författarens egna och författaren ansvarar själv för vetenskapligheten i arbetet. Detta skiljer sig inte från andra artiklar i *Geologiskt forum*, men det kan ändå vara värt att påpeka att det är författarna som ansvarar för det vetenskapliga innehållet i artiklarna. Presentationen kan dock uppfattas som kontroversiellt, varför jag väljer att bifoga denna kommentar.

Joakim Mansfeld

## Faktaruta

### Dalasandstenen

Dalasandstenen tillhör den typ av formationer man benämner jotniska sandstenar. Liknande bergarter är t.ex. Gävlesandstenen och Mälarsandstenen. Dalasandstenen är en upp till 800 meter mäktig formation av kontinentala sandstenar som ligger med en erosionskontakt på ett underlag av omkring 1700 miljoner år gamla Dalavulkaniter (Dalaporfyryr) och Dalagraniter. Tillsammans med sandstenarna förekommer ävenskikt av konglomerat och lerskiffer. Dalasandstenen är en deltabildning och den innehåller strukturer som korsskiktning, regndroppsmärken, torksprickor och reduktionsfläckar. Sandstenens ålder är osäker, men förekomsten av intruderande, omkring 1200 miljoner år gamla diabasgångar visar att dalasandstenen måste ha avsatts någon gång mellan 1700 och 1200 miljoner år sedan.

### Tidigt liv

Få frågor är så engagerande och omdebatterade som livets ursprung och de tidiga livsformernas utveckling. De äldsta ovedersägliga bevisen på mikroskopiskt liv är ca 2800 miljoner år gamla. Baserat på spår som många finner tveksamma har dock det äldsta livet på jorden föreslagits vara så gammalt som 3500, eller till och med ca 3800 miljoner år. Även om djuren i sig var mikroskopiska har de i många fall lämnat tydliga makroskopiska spår efter sig. Detta gäller till exempel stromatoliterna som är rundade kalkroppar bildade genom kalkutfällningar av mikroskopiska cyanobakterier (tidigare kallade blågröna alger).

När det gäller makroskopiska livsformer är i stort sett alla forskare överens om att nutidens djurgrupper utvecklades mycket snabbt för ca 540–530 miljoner år sedan, under vad som kallas den kambriska explosionen (se t.ex. *Geologiskt forum* 1). Det verkar vara först då vi får de skalbärande fossilen (trilobiter, brachiopoder, bläckfiskar, koraller etc.) vi känner igen från våra sedimentära bergarter. Möjligen

De strukturer som demonstreras i artikeln är i högsta grad intressanta och definitivt värda mer uppmärksamhet. Jag, precis som artikelförfattaren, uppmanar de av er som har kunskaper om liknade strukturer att inkomma med kommentarer eller kanske egna observationer. Eller varför inte ta detta tillfälle i akt och påbörja en studie på det material Erich Spicar har att erbjuda.

representerar den kambriska explosionen just detta, d.v.s. den period under jordens historia då djuren utvecklade skal. Det kan alltså ha funnits liknande livsformer innan dess, men som inte bevarats p.g.a. avsaknaden av skal. Uppkomsten av skalbärande djur har också debatterats flitigt. Att bilda ett skal är nämligen en energikrävande och komplicerad biologisk process. Två huvudriktningar kan urskiljas. Den ena utgår från havets (och atmosfärens) syrgashalt, vilket anses fram till kambrium ha varit för låg för att djuren skall ha haft energi nog till skalbildning. Den andra teorin bygger på en biologisk kapprustning där uppkomsten av stora rovdjur orsakade ett tillräckligt starkt evolutionärt tryck för att skalbildning skulle bli möjlig.

Makroskopiska livsformer som definitivt är äldre än kambrium utgörs av den gåtfulla vendobiotan, som verkar utgöras av mjukdelsdjur som är väsensskilda från alla nulevande djurgrupper. Vendobiotan uppstod och existerade under den period som numera kallas Ediacara för ca 600 till 540 miljoner år sedan. När det gäller ännu äldre makroskopiska livsformer minskar vår kunskap väsentligt medan kontroverserna ökar. Det verkar dock ha funnits flercelliga alger för omkring 1200 miljoner år sedan och man har även hittat spår som tyder på att maskliknande organismer kan ha funnits för upp till 1800 miljoner år sedan. Det är dock värt att påpeka att spåren efter dessa hypotetiskt äldsta livsformer är osäkra. De första riktiga bevisen på förekomsten av makroskopiska skalbärande djur får vi först under den kambriska explosionen.

### Källor

- Bengtson, S., 2002: Tidigt liv på jorden. *Geologiskt forum* 35, 24–27.
- Bergström, J., 1994: Den kambriska ursmällen. *Geologiskt forum* 1, 7–10.
- Lindström, M., Lundqvist, J. & Lundqvist, T., 2000: *Sveriges geologi från urtid till nutid*. Studentlitteratur, Lund. 491 s.

## 33:e Geologiska Världskongressen till Norden!

AV KARIN ERIKSSON

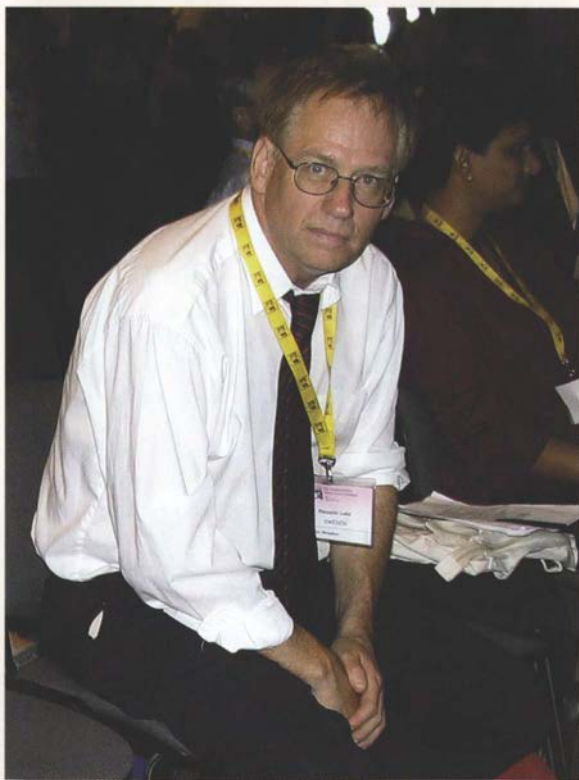
Nu är det klart! I juli 2008 äger den 33:e internationella geologiska världskongressen rum i Norden med Oslo som kongresstad. Beslutet togs under världskongressen i Florens i slutet av augusti. Det blir tredje gången som den geologiska världskongressen kommer till Norden. Den första ägde rum i Stockholm 1910, den andra i Köpenhamn 1960. Och nu har turen kommit till Oslo. Liksom vid de tidigare nordiska kongresserna så handlar det om ett nära samarbete mellan de nordiska länderna. För även om själva kongressen äger rum i Oslo så är det i högsta grad en nordisk angelägenhet!

Nu har vi chansen att visa upp vad geologi är; både i vetenskapliga kretsar och inför allmänheten! I själva kongressen bör alla de nordiska länderna medverka på olika sätt. Passa på att hålla ett föredrag, deltag i symposier och exkursioner, ta del av vad som sker i organisationskommittén och se till att du själv blir engagerad! Det kommer att behövas många aktiva geologer; det ska skrivas exkursionsguider och guidas på exkursioner, workshops och symposier ska arrangeras, ordföranden i de olika sektionerna ska vidtalas mm. mm.

Beslutet att Norden ska få ta hand om nästa världskongress togs vid den nyligen avslutade 32:a världskongressen i Florens. Från början var det flera konkurrenser som slogs om värdskapet för den 33:e världskongressen. Initiativet till Norden som kongressvärld togs vid Rio-kongressen 2000. Alltsedan dess har de norska geologerna arbetat intensivt på projektet och vid det Nordiska Geologiska Vintermötet i Reykjavik 2002 inleddes ett samarbete med de nordiska Nationalkommittéerna. Det bildades en arbetsgrupp där en representant från varje Nationalkommitté ingick, förutom kärnan av norska geologer. Undertecknad ingick i gruppen som svensk representant. Alltsedan dess har arbetet fortskridit; det bildades en "scientific committee", en "excursion committee" samt en "exhibition committee". Ett dokument, IGC 2008 Bidding Document, som presenterar planerna för kongressen framställdes, vilket i omarbetat skick ska ligga till grund för första kongresscirkuläret.

Dokumentet kan hämtas hem från Norges geologiske undersøkelses webbplats ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)).

Att arrangera en kongress av detta slag kräver en väl fungerande organisation. Här är arbetet redan i full gång. Som överhuvud över organisationen kommer en stiftelse att fungera med representanter från alla de nordiska länderna och med professor Anders Elverhøi



Lars Persson vid Sveriges geologiska undersökning är svensk representant i stiftelsen som ska organisera världskongressen. Foto Karin Eriksson.



Anders Elverhøi, ordförande i stiftelsen som ska organisera den 33:e världskongressen (till vänster), och Ivar Ramberg, den förste ordföranden i "Bidding committee" (till höger). Foto Karin Eriksson.



som ordförande. Dr Lars Persson som är verksam vid Sveriges geologiska undersökning (SGU) och medlem i Svenska Nationalkommittén för Geologi är utsedd som svensk representant i stiftelsen. Dess första uppgift blir att skapa själva organisationen.

Hittills har de geologiska världskongresserna anordnats av IGC (= International Geologic Congress) i nära samarbete med IUGS (= International Union of Geologic Sciences). Vid kongressen i Florens beslöts att dessa bådas kanslier ska slås samman. Kongressen kommer i fortsättningen hållas av IUGS som är en sammanslutning av Nationalkommittéerna för geologi i ett stort antal länder. Nationalkommittéerna i Norden utgör således länken mellan kongressen och IUGS. I Svenska

Nationalkommittén för Geologi finns representanter från universitet, SGU och näringslivet.

Förhoppningsvis kommer kongressen i Norden bli lika framgångsrik som den i Florens. Där deltog ca 7 500 geovetare, det hölls ca 3 500 föredrag och det visades ca 3 000 posters.

---

Karin Eriksson är docent, medlem i Svenska Nationalkommittén för Geologi och verksam vid Naturforum i Garpenberg AB. Hon leder bl.a. geologikurser på Island och Hawaii; [karin@naturforum.se](mailto:karin@naturforum.se)

# NILS-BERTIL SVENSSON



*Nibben på Mallorca 1998.  
Foto Anita Svensson.*

*Nils-Bertil Svensson, Uppsala, har avlidit den 8 mars 2004 i en ålder av 76 år. Han efterlämnar maken Anita samt barnen Tomas, Ulrik, Cecilia och Olof med familjer.*

Nils-Bertil, eller Nibben som han allmänt kallades i vänkretsen, var född i Prag 1927, växte upp i Stockholm och fick sin geologiska skolning vid Stockholms Högskola/Stockholms universitet. Han undervisade också i geologi vid KTH i Stockholm och studerade fotogeologi i Delft i Holland. Han tog sin fil. lic-examen 1966 för professor Sven Gavelin i ämnet mineralogi och petrologi på en avhandling med titeln "Examples of meteorite impacts in Sweden".

Under studieåren var Nibben bl.a. ordförande i Geologklubben vid Stockholms Universitet i början av 1960-talet. I Svenska Mineralogiska Sällskapet var han sekreterare 1966–1968.

Parallellt med geologistudierna skaffade sig Nibben en bred erfarenhet av praktisk geologi, en inriktning som låg honom varmt om hjärtat. Under senare delen av 50-talet och början av 60-talet deltog han i Sveriges geologiska undersöknings (SGUs) arbeten som extraanställd. Uppgifterna gällde bl.a. prospektering efter volfram och uran, samt berggrundskartering i Gävleborgs län. Han deltog också i Grängesbergsbolagets prospektering efter legeringsmetaller i södra och mellersta Sverige. Internationell erfarenhet av malmletning skaffade han sig genom att arbeta för Bolidenbolaget i Jemen.

Under 1960-talet kom Nibben att tillhöra kretsen kring Frans Erik Wickman, som var professor och chef för Naturhistoriska riksmuseets mineralogiska avdelning. Wickman var vid den tidens sysselsatt bl.a. med att studera möjliga meteoritkratrar (astroblem) i Sverige, och gav 1963 tillsammans med Kurt Fredriksson ut en översikt



*Nibben på fältarbete i Los-Hamraområdet juni 1958.  
Foto Thomas Lundqvist.*





*Nibben tillsammans med Ingmar Lundström, på exkursion i gruvan Rio Marina på Elba, september 1962.  
Foto Thomas Lundqvist.*

över sådana kratrar. Bland Nibbens forskningsuppgifter, som bildade utgångspunkten för den kommande licentiatavhandlingen, ingick att leta efter mineralet coesit i lavaliknande bergarter ("Mienryolit") vid sjön Mien i södra Småland. Fördjupningen där sjön nu finns förmodades vara en meteoritkrater. Coesit är en polymorf av kvarts som framför allt bildas vid större

meteoritnedslag. Nibben lyckades genom ett ihärdigt separationsarbete påvisa coesit vid Mien. Han vann då ett vad med en av oss (TL) och erhöll därmed en flaska champagne, som han dock generöst bjöd på. Av mer bestående betydelse var att han 1965 tillsammans med Wickman publicerade resultaten från Mien i tidskriften Nature. Därmed var ett stort framsteg gjort i den svenska

*Nibben 1958 som amanuens på "Mineralogen", dåvarande Stockholms Högskola, Kungstensgatan 45. Arbete med klotgranitutställningen.  
Foto Thomas Lundqvist.*





*Nibben vid södra stranden av sjön Hummeln i Småland, ett vid den tiden förmodat astroblem. Fotografering av Hummeln-breccian med hjälp av stativ lånat av arkeologerna. Foto Thomas Lundqvist, februari 1964.*

meteoritforskningen, som i början hade mötts av skepsis från geologkolleger. Nibben studerade också andra liknande bildningar, som Siljansringen i Dalarna, sjöarna Hummeln i östra Småland, Dellen i Hälsingland och Lappjärvi i mellersta Finland. I Siljansringen fann han slagkäglor i olika bergarter och chocklameller i kvarts, och i Lappjärvi påvisade han chocklameller. Slagkäglor och chocklameller är liksom coesit starka indikationer på större meteoritnedslag. Idag är sådana nedslag en betydligt mer accepterad modell för uppkomsten av vissa strukturer och bergarter, mycket tack vare de pionjärinsatser som gjordes av Nibben m.fl. i Wickmans forskarlag under 60-talet.

Från 1965 var Nibben anställd vid SGUs Allmänna byrå, vars verksamhet var inriktad mot praktisk geologi. Efter några år tog han tjänstledigt och började arbeta för Norrlandsfonden i Luleå, där hans viktigaste uppgift var att starta, utveckla och driva Norrlands Mineraljakt, en allmänhetens malm- och industrimineralletning. Denna verksamhet, som han ägnade sig åt 1968–1988, skedde till en början i Norrbottens län, men utvidgades sedermera till att gälla alla de fem Norrlandslänen. Mineraljakten ledde redan under de tidiga åren till många intressanta, nu högst aktuella uppslag, t.ex. sulfidförekomsterna i Tjärrovar i Jokkmokk och vid Tjärnberget i Hackås i Jämtland. Ett unikt fynd gällde en rik förekomst av apatit vid Främlingshem nära Gävle. Till Nibbens arbetsuppgifter vid Norrlandsfonden hörde också utvärdering av olika förekomster av industrimineral, bl.a. grafitbergarter i Vittangittrakten, som var intressanta ur energisynpunkt, en större kalkstensfyndighet vid Norvijaure i Jokkmokk och kvartsitförekomster vid Jäkkvik.

Nibben förvärvade en stor popularitet hos den mineralintresserade allmänheten i de fem Norrlands-

länen. Många är de mineraljaktsveteraner som idag kan vittna om minnesvärda episoder vid Nibbens fältbesök. Att Mineraljakten kunde innebära en del överraskningar för Nibben visas av följande: Vid ett fältbesök kom han till avtalad plats i skogen. När ingen mineraljägare dök upp trots Nibbens ihärdiga signalerande under en timme återvände han hem och ringde upp vederbörande. Det visade sig då att mineraljägaren varit på platsen vid avtalad tid men hållit sig gömd i skogen i tron att Nibben var en konkurrent till honom.

Nibben var en känd och uppskattad profil bland svenska geologer. De tidiga studieåren innebar ett glatt umgänge både med andra geologer och med vänner inom studentkåren. Han var en väl sedd profil bland de så kallade kårknuttarna, hos vilka svansföringen nog kunde sägas vara genomsnittligt högre än hos geologerna. För sina yngre och mindre erfarna studiekamrater framstod Nibben ofta, inte minst i förenings- och sällskapslivet, som en lättäm och förtroendeingivande men ändå seriös handledare. Framför allt de geologiska exkursionerna skapade en gemenskap som blev bestående genom livet. Särskilt skall kanske nämnas en treveckors exkursion 1962 till italienska vulkanområden, som Nibben var med och organiserade. Han var en stark förkämpe för den praktiska geologin men lyckades också förena denna inriktning med nyskapande insatser på det mer teoretiska området. I geologkretsen kommer han att ihågkommas både som en sällsynt god kamrat och människa och som en färgstark, gedigen geolog.

---

Thomas Lundqvist      Ingmar Lundström  
Arne Sundberg



## Månadens bild från "giganternas ämne"!

Även om vi människor kan vara stolta över att vi kan skapa vackra motiv, skulle vi aldrig kunna mäta oss med det naturen åstadkommer. En av de finaste sidorna av geovetenskapen är det att det handlar om vackra skapelser. Nyligen deltog jag i en populärvetenskaplig utställning för skollärare i Uppsala. Där visade vi postrar med olika motiv (bl. a. orkanvirvel, land- och havstopografi (batymetri) och vulkaner). Jag märkte att folk verkligen attraherades av postrarna som ledde till diskussioner om de olika processerna. Eftersom geovetenskap inte finns i skolan som ett separat ämne och folk i allmänhet har föga kännedom om det, kan vi alltid använda postrar och vackra bilder för att attrahera folk och börja presentera ämnet geovetenskap för dem.

Vid utställningen i Uppsala hade jag döpt om "geovetenskap" till "giganternas ämne". Geovetenskap handlar helt enkelt om gigantiska dimensioner; tidsrymden, storleken på motiven, krafterna, temperaturen osv. Många av dessa giganter är dessutom väldigt vackra. Ett orkanöga må vara farligt men är väldigt vackert rent optiskt. En bild från luften på ett vulkanutbrott visar också hur mäktigt det är. Dessutom studerar geovetare just dessa "skapelser" för att förstå dem, och i viss mån kunna minimera riskerna för liv och miljö. Geovetare kan alltid använda postrar och vackra bilder som ett första steg att ta kontakt med folk, framför allt skolelever. Om kineserna tyckte att en bild är värd tusen ord, kan geobilder motsvara ännu mer ord om de används i sitt rätta sammanhang. Vi bör använda oss mer av geobilder och förmedla processernas vikt ännu tidigare och försöka använda giganterna och deras utseende för att förklara ämnet geovetenskap. *Geologiskt forum* (Gf), som når en bredare läsarkrets, är en sådan plattform där vi kan förmedla budskapet om geovetenskapens vackra giganter och "mindre giganter". Ett tillägg till de många excellenta populärvetenskapliga artiklarna i Gf kan vara

de fina bilder vi äger. Som geovetare är vi ofta i fält, och i många fall kommer vi hem med många bilder på olika motiv från våra fältområden. Jag föreslår att vi delar med oss av de bilderna genom att skicka de vackraste/bästa för publikation i Gf, som i sin tur kan välja de bästa för att publiceras under rubriken "månadens bild(er)". En bildtext kan medfölja varje bild för att tydliggöra vad motivet föreställer. Eftersom geovetenskap är ett gränslöst ämne i dubbel bemärkelse, bör man godta bilder med motiv från andra världsdelar. Ett villkor bör dock vara att bilderna ej är tidigare publicerade och att de är ens egna (dvs. fotograferade av personen som skickar in bilderna). Motiven bör även vara fältrelaterade. Vilka bedömer bilderna för publikation? Detta ansvar kan man helt och hållet lämna över till Gf-redaktionens goda ömdöme.

Efter varje år eller så (beroende på hur många bilder som skickas in och publiceras i varje nummer), kan Gf:s läsare rösta om den bästa/vackraste bilden vars fotograf belönas med t.ex. ett års gratis prenumeration på *Geologiskt forum*.

En aktivitet som denna kan ha många fördelar; vi delar med oss av motiven och historien bakom; vi engagerar Gf:s läsare och kanske andra, även icke-geovetare i diskussioner; samt kanske gör vi Gf till en ännu mer spännande tidskrift för den bredare publiken. Denna aktivitet bör förhoppningsvis inte konkurrera med Geologisektionens "årets bild", utan blir snarast ett komplement.

Hemin Koyi

*Hemin Koyi är professor på institutionen för geovetenskaper, Uppsala universitet; [hemin.koyi@geo.uu.se](mailto:hemin.koyi@geo.uu.se)*



*Svart på vitt på Izu halvön i Japan; Horisontella lager av vulkanosedimentära bergarter som utsatts för horisontell förkortning. Dessa bergarter är en del av ett subduktionskomplex som bildats i samband med den pågående subduktionen av filippinska plattan under japanska öbågen. Bilden visar ett vertikalt snitt av en triangulär "pop-up" struktur som begränsas av två reversförkastningar. Lägg märke till att den vänstra förkastningen som är en "fore-thrust" och visar den regionala transportriktningen av subduktionskomplexet, är avskuren av den högra som är en "back-thrust" och bildad senare och är brantare. Hammaren är 30 cm lång.*

## GEONYTT

Under rubriken "Geonytt" uppläser Geologiskt forum kostnadsfritt plats för information relevant för föreningens medlemmar eller geointresserad allmänhet.

Har du något du vill upplysa om, sänd informationen till tidningen senast 15/2 (adress, fax och e-post, se sid. 2). Nästa nummer kommer i mars 2005.

## Årets geolog 2004

Naturvetareförbundet har utsett professor emeritus Gert Knutsson till Årets geolog 2004. Gert Knutsson föddes i Algutsboda i Emmaboda. Han tog sin fil.lic-examen i Lund 1960, och 1971 blev han filosofie doktor i vid samma lärosäte. Fyra år senare blev han docent i kvartärgeologi i Lund. Knutsson var bland annat verksam vid SGU där han ansvarade för utvecklingen av länskartor för grundvatten, och för en genomgång av landets grusresurser. Efter SGU-åren blev han professor i på Avdelningen för mark och vattenresurser på KTH, där han fortfarande är verksam som en aktiv professor emeritus. Gert Knutsson har emellertid hunnit med mycket annat under sin långa verksamhetstid. Han har författat ett 100-tal skrifter inom hydrogeologi och jordartsgeologi, bland annat en lärobok *Grundvatten – teori och tillämpning*. Knutsson har även varit verksam som popularisator av geologin, dels genom populärvetenskapliga artiklar, men han har också framträtt i tv och radio. Tillsammans med Stig Tornehed, dåvarande chef för Sveriges Radio i Växjö, startade han 1978 Källakademien – Akademien för de friska källorna. En i högsta grad aktiv organisation med 200 ledamöter där Knutsson numera är preses.

Källor: Naturvetaren 11 och 12.

## En prenumeration

på *Geologiskt forum* 2005 (nr 45–48) kostar 160 kr. Gör så här: betala 160 kr till **Swedish Science Press** på postgiro 489 7850-6 eller bankgiro 914-4601. Märk inbetalningskortet Geologiskt forum 2005.

Ordinarie lösnummerpris *Geologiskt forum* nr 44 är 50 kr.

Information angående äldre volymer av *Geologiskt forum* fås via redaktionen; gff@geo.su.se, eller beställs av Swedish Science Press (se sidan 2 för information).

## GFF online

Vid en liten informell ceremoni invigdes i slutet av november Geologiska Föreningens nya hemsida "[www.gff-online.se](http://www.gff-online.se)". Här kommer det bli möjlighet för medlemmar och prenumeranter på GFF att få tillgång till de senaste årens GFF-artiklar i form av nedladdningsbara pdf-filer. GFF kommer genom den nya hemsidan att återigen bli en i högsta grad modern vetenskaplig tidskrift, och dessutom betydligt mer lättillgänglig för en internationell publik. Hemsidan har utvecklats av Mountain Development i samarbete med föreningens styrelse. I samband med öppnandet kommer all information rörande GFF på föreningens ordinarie hemsida att flyttas över, men ordentliga länkmöjligheter ska göra att ingen riskerar att bli utan information. GFF online kommer att vara öppen och gratis för alla under åtminstone första halvan av 2005, senare kommer troligen möjligheten att ladda ner filer enbart vara förbehållna de som är medlemmar i Geologiska Föreningen eller prenumererar på GFF (gäller även institutionen). Information om publicerade artiklar, inklusive abstrakt, kommer dock fortfarande vara tillgängliga för alla. Än så länge är bara fem årgångar av GFF (2000–2004) tillgängliga, men äldre artiklar kommer kontinuerligt att adderas.

## Geologiska Föreningen

Medlemskap i Geologiska Föreningen kostar 400 kr/år inkluderande *Geologiskt forum* och den engelskspråkiga vetenskapliga tidskriften GFF, samt full tillgång till GFF online. Studerande betalar dock endast 200 kr/år (under max. 4 år). Medlemskap enbart inkluderande *Geologiskt forum* kostar 250 kr/år. Medlemskap utan prenumeration på någon av tidskrifterna kostar 100 kr/år.

Gör så här: betala medlemsavgiften till **Geologiska Föreningen** på postgiro 2108-9. Märk inbetalningskortet Ny medlem (alt. ny studerandemedlem) i Geologiska Föreningen, avgift för 2005.

## GEOLOPPIS

Under rubriken "Geoloppis" intas gratis annonser från privatpersoner. Det kan gälla böcker, utrustning, samlingar, etc. Beskriv objektet, ange pris, avsluta med

telefon-, faxnummer eller e-postadress. Sänd Din annons till tidningen senast 15/2 (adress, fax och e-post, se sid. 2). Nästa nummer kommer i mars 2005.

**KÖPES:** Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar. Index to Volumes 91–100, 1969–1978. Tel. 08-674 7727

**SÅLJES:** Gammal samling ca 3 meter särtryck, SGU-årsberättelser, avhandlingar, kartor m.m. 200 kr. Tel. 0705-17 55 11.

## GEOLOGISKA FÖRENINGENS STYRELSE 2005

Barbara Wohlfarth, ordf., Inst. f. naturgeografi och kvartärgeologi, Stockholms universitet, 10691 Stockholm, tel. 08-164883; barbara@geo.su.se  
Mats Rundgren, sekr., Geol. inst., Kvartärgeol. avd., Lunds universitet, Sölveg. 12, 22362 Lund, tel. 046-2227856; mats.rundgren@geol.lu.se  
Katarina Persson-Nilsson, skattm., Sveriges geologiska undersökning, Box 670, 75128 Uppsala, tel. 018-179358; katarina.persson@sgu.se  
Joakim Mansfeld, red., Institutionen för geologi och geokemi, Stockholms universitet, 10691 Stockholm, tel. 08-6747727; gff@geo.su.se  
Dan Holtstam, ledam., Sekt. f. mineralogi, Naturhistoriska riksmuseet, Box 50007, 10405 Stockholm, tel. 08-51954076; dan.holtstam@nrm.se  
Pär Weihed, ledam., Luleå tekniska universitet, 971 87 Luleå, tel. 0920-491371; par.weihed@sb.luth.se  
Linda Wickström, ledam., Sveriges geologiska undersökning, Box 670, 75128 Uppsala, tel. 018-179313; linda.wickstrom@sgu.se



den svenska föreningen för vetenskaplig, tillämpad och populär geologi

<http://www.geologiskaforeningen.nu>