

# GEOLOGISKT FORUM

The background of the cover is a photograph of a massive, steep cliff face composed of dark grey, vertically oriented basalt columns. Two people are visible on the cliff: one person in a white shirt and dark pants is higher up, and another person in a red shirt and light-colored pants is lower down, near the bottom right. The overall scene is rugged and dramatic.

NR 69 MARS 2011  
ÅRGÅNG 18

**Ras i fjällen**

**Nya styrelsen**

**De magiska pelarna**

## INNEHÅLL nr 69 mars 2011



### NYHETER OCH REDAKTIONELLT

Skalvet ett av de fem största	3
Det motsägelsefulla landet	4-5
Dannemora förbereder sig	6
Uppdrag: Koldioxidlagring. <i>Erika Ingvald</i>	6-7
Nya styrelsen	8-9
Petterssonpriset 2011: Martin Jakobsson	10
In memorian: Göran Stålhös. <i>Thomas Lundqvist</i>	22-24
Jorden, luften, bergen och haven i poesins värld	25
Hallå där! Amatörgeologen Frej Sandström	26-27
Stödprenumeranter	28
Kalendarium & Noterat	29
Gotlands geologiska sevärdheter. Nya böcker	30
Sista ordet: Gruvnäringens framtida behov av geovetare	31
Geonytt/Annonser	32

### ARTIKLAR & REPORTAGE

Ras i fjällen. <i>Gunnar Thornell</i>	11-13
De magiska pelarna. <i>Hannes B. Mattsson</i>	14-17
Idag rovbryts sand från floder och flodbankar. <i>Erika Ingvald</i>	18-21

Ansvarig utgivare: Mikael Calner  
e-post: [mikael.calner@geol.lu.se](mailto:mikael.calner@geol.lu.se)

Populärvetenskaplig redaktör: Anna Kim-Andersson  
tel 036-440 01 20, e-post: [anna@qi-media.se](mailto:anna@qi-media.se)  
För text, layout och bilder svarar redaktören där inget annat anges.

Redaktionens adress: Geologiska Föreningen  
c/o Qi-Media AB, Stjärnvägen 9, 553 12 Jönköping  
[anna@qi-media.se](mailto:anna@qi-media.se)  
[www.geologiskaforeningen.nu](http://www.geologiskaforeningen.nu)

Omslagsbild: Typiska basaltpelare från Reynishverfi (Island)  
Upplaga: 1 100 ex.  
Tryckeri: Masala media.  
Ordinarie lösnummerpris: 50 kr.

För annonser, distribution, prenumerationsärenden, adress-  
ändring, köp av tidigare nummer samt reklamationer: kontakta  
redaktionen.

ISSN 1104-4721

Geologiskt forum ges ut av Geologiska Föreningen i samarbete  
med föreningen för Geologins Dag och med ekonomiskt stöd från  
Sveriges geologiska undersökning, SGU. Tidningen ingår i det ordi-  
narie medlemskapet i Geologiska Föreningen. En helårsprenume-  
ration på Geologiskt forum utan medlemskap kostar 190 kronor/år.  
Ange namn, adress och e-postadress, vid betalning till vårt  
Plusgiro: 2108-9.

Tidningen har sedan starten 1994 publicerat populärvetenskapliga  
artiklar inom geovetenskapens alla områden. Tidningen informerar  
Dig om aktuella händelser, litteratur och personer med anknytning  
till ämnet. Tidningen vill även vara ett forum för åsikter och debatt.  
Mer information på [www.geologiskaforeningen.nu](http://www.geologiskaforeningen.nu).

Varmt välkommen att kontakta tidningens redaktör  
Anna Kim-Andersson om du vill medverka i Geologiskt forum – hör  
av dig innan du sänder ditt manuskript. Författarna svarar själva  
för innehållet i sina artiklar. Nästa nummer av Geologiskt forum  
kommer ut i juni.





# Skalvet ett av de fem största

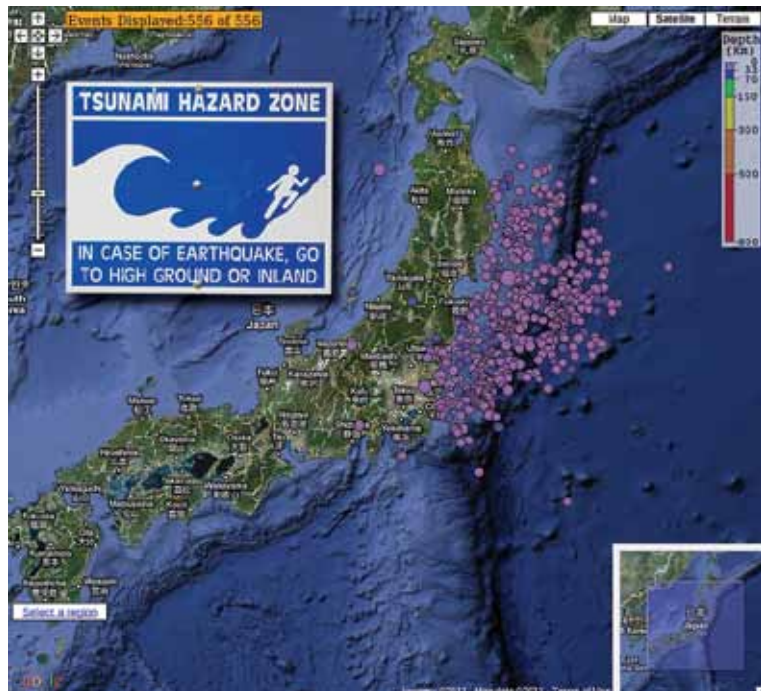
## Jordbävningen utanför Sendai,

Japan, inträffade den 11 mars 2011 kl. 06:46 svensk tid. Skalvet uppmättes till 9,1 på Richterskalan och är därmed det största jordskalv som registrerats instrumentellt i Japan. Magnituden kan komma att justeras när mer data analyserats, men skalvet är med 9,1 lika stort som Sumatraskalvet 2004 och ett av de fem största som någonsin registrerats. Sendaiskalvet orsakade en tsunami som slog in över Honshus nordostkust med upp mot tio meter höga vågor och orsakade omfattande förödelse längs kusten. Tsunamin utbreddes sig över hela Stilla Havet och evakuering av kustnära områden genomfördes i länder på båda sidor om Stilla Havet. Våghöjder på mellan en och två meter uppmättes bland annat i Kalifornien, men några större skador har inte rapporterats utanför Japan.

Skalvet medför omfattande efterskalvsaktivitet. Veckan efter skalvet

hade mer än 300 efterskalv med magnitud större än 5 inträffat, och dryga 30 av dessa har magnitud över 6. Det hittills största efterskalvet, med magnitud 7,1, inträffade ute i havet öster om huvudskalvet medan det näst största, magnitud 6,8, inträffade endast 80 km från centrala Tokyo. Tokyo ligger på gränsen mellan de Filipinska, Euroasiska och Nordamerikanska plattorna. I Japan är befolkningen van vid att leva med jordbävningsrisken. 1923 drabbades Tokyo av en magnitud 7,9 jordbävning som ödelade stora delar av staden och orsakade cirka 140 000 dödsfall.

Texten ovan är en sammanfattning från Svenska nationella seismiska nätet, SNSN, med tillstånd från det samma. Läs mer om jordbävningen i Sendai och om jordbävningar historiskt sett i Japan på [www.snsn.se](http://www.snsn.se)



Kartan är gjord av Svenska nationella seismiska nätet, Uppsala universitet. Huvudskalvet är den stora lila cirkeln öster om Sendai. Efterskalv fram till kl. 08.50 den 18 mars 2011. Kartan gjord med IRIS Earthquake browser. Tsunamin efter Sendaiskalvet utbreddes sig över hela Stilla Havet. Infällt i stora bilden: en skylt från amerikanska stillahavskusten. Foto: Dave Gostisha

## Hjältesånger

Isamhällsplaneringen ingår att försöka att anpassa infrastruktur, bebyggelse, kommunikationer, service osv. till de förutsättningar som råder på platsen, och de behov som finns hos befolkningen. Men vilken samhällsplanering i världen hjälper när naturligt starka förlopp inträffar? Visst är det lite sorgligt att kollektivt kan vissa beslut vara bra, medan samma beslut kan få förödande konsekvenser för den enskilda individen. Vi bygger miljonstäder kring tektoniska plattkanter, utmed vulkanslutningar eller på invallade havsbottnar, för att vi tror att vi måste.

Det japanska samhället kommer att återhämta sig från Sendai, precis som det gjort efter tidigare katastrofer såsom jordbävningar, atombomber, krig. Men tiotusentals människor har omkommit. Hundratusentals människor har förlorat anhöriga, är sjuka, skadade och har förlorat sina hem. Och en liten skara människor har riskerat sina liv för att skydda en stor skara människor, i generationer, vid kärnkraftverket i Fukushima.

På Twitter noterades 1200 tweets per minut från Japan de skälvande timmarna och dagarna efter skalvet i mars. Jag hoppas att det, samtidigt som den nya tidens kommunikation ger nya möjligheter till ökad närvaro, också växer fram en ökad kunskap, inte minst om grundförutsättningar för bebyggelse såsom geologi. Men även att vi hittar nya former för att komma ihåg, inte bara det otäcka, utan även att vi hittar nya former för att skriva hjältesånger om de som faktiskt offras – i samhällsplaneringen.



/ Anna Kim-Andersson, populärvetenskaplig redaktör

# DET MOTSÄGELSEFULLA



Kika på en karta eller en satellitbild över Dubai, exempelvis via Google Earth. Då ser du tydligt de konstgjorda palmöarna utmed kustlinjen. På fotografiet ovan syns Palm Jumeirah som är en av tre konstgjorda ö-världar som just nu byggs med sten och sand, flera kilometer ut i havet i Dubai. Palm Jumeirah är i princip färdig. Numera bor det 60 000 människor här. På Palm Jebel Ali, den andra ön kommer flera hundra tusen människor bo. Där står dock byggkranarna just nu mer eller mindre stilla i spåren efter den senaste globala finanskrisen. Foto: Haider Yosuf.

# LANDET

**H**erdefolk, fiskare, pärl-  
dykare, beduiner samt in-  
diska och persiska han-  
delsmän har i 10 000 år  
bebott Dubai, ett av de

sju emiraten i Förenade arabemiraten (som är beläget på Musandamhalvön som sticker ut som ett horn från Arabiska halvön och skiljer Persiska viken från Indiska oceanen). Idag bor 1,5 miljoner människor i Dubai. 90 procent av dem kommer från 160 olika länder vilket gör Dubai till en av de mest multikulturella städerna i världen. Men bara en familj styr sedan år 1833.

Och ökenlandskapet dominerar. Klimatzonen är subtropisk och för att få dricksvatten avsaltas havsvattnet. Likväl finns en skidbacke i det enorma köpcentret Mall of the Emirates, rentav med en svart pist. Och vid foten av Burj Khalifa, världens högsta fristående byggnad som sticker upp 828 meter över markytan, finns en fontän där 90 kubikmeter vatten kan spruta upp i luften vid ett och samma tillfälle. Med hjälp av mer än 6 600 spotlights i olika färger skapas ett glittrande ljus- och vattensködespel, mitt i hettan.

Ovant klingar namnen på Dubais oljefält: Fateh, Rashid, Falah, Margham. Allt sedan 1960-talet har det svarta guldet från dessa fält haft sin betydelse. Oljereserverna utgör idag dock bara en mindre del av emiratets ekonomi. De senaste decennierna har det funnits en hög medvetenhet om oljans ändlighet. Sheikh Mohammed bin Rashid al-Maktoum har varit tongivande under de senaste decennierna inom al-Maktoum-

familjen. Sheikh Mohammeds passion för att få människor att flytta till, eller bara besöka Dubai och spendera sina pengar här, har fått märkbara resultat. Turistrelaterad industri utgjorde år 2006 nära 75 procent av landets GDP.

Det finns mycket mer att säga om Dubai. Inte minst långa listor över jordmasseomflyttningar och megabyggsprojekt. Och jag kan betrakta Förenade arabemiraten som ett lite galet land. Mycket är ofattbart här. Mycket är motsägelsefullt. Men samtidigt finns det, i det snudd på surrealistiska, något magnetiskt lockande. Är Dubai i sig självt manifestationen av de stora tankarnas förverkligande? Eller handlar detta bara om envælde som blivit storhetsvansinne och därmed lika med enfald? Världens ögon följer just nu oroligheterna i Nordafrika och Mellanöstern. Samtidigt sneglar vi på detta område av andra skäl. I Abu Dhabi, emiratet som ligger granne med Dubai, ska Masdar City stå klar om en handfull år. Masdar City blir världens första koldioxidfria stad med alternativa energikällor, återvinning, sparsam vattenförbrukning och försäljning av endast ekologisk och rättvisemärkt mat. Blir visionen verklighet? Jag vidhåller hursomhelst att detta är ett lite galet land. Motsägelsefullt. I alla fall annorlunda.

/ Anna Kim-Andersson

*Burj Khalifa i Dubai når 828 meter över havet. Foto: IStock*





## Dannemora förbereder sig

Dannemora Mineral har tagit ytterligare ett steg mot att ånyo bryta järnmalm i Dannemora, Östhammars kommun, fyra mil norr om Uppsala. I Dannemorafältet har det brutits järnmalm sedan 1500-talet och ända fram till 1992. Nu planerar börsnoterade Dannemora Mineral att inte bara återuppta brytningen. Man vill även med hjälp av geologisk kunskap och moderna prospekteringsmetoder skapa förutsättningar för att utveckla gamla och nya fyndigheter i regionen. Rekryteringen av den grupp som ska ansvara för ledningen av produktionen i Dannemora är nu klar, meddelade bolaget i en pressrelease i mars.

– Vi kommer att ha en mycket kompetent och erfaren ledningsgrupp, säger Kjell Klippmark, VD för dotterbolaget Dannemora Magnetit AB, som kommer att driva verksamheten i och kring Dannemora järnmalmgruva. Rekryteringen har varit framgångsrik trots en hårdnande konkurrens om arbetskraft i branschen. Tillredningschef är Michael Meyer, som främst har sin bakgrund från gruvindustrin i Tyskland. Brytningschef blir Ulf Storeng, som för närvarande arbetar med produktutveckling inom LKAB i Kiruna. Chef för sovringsverket blir Jan Lindsund, som närmast kommer från Sandvik Coromant i Gimo men även har en bakgrund bland annat från LKABs sovringsverk. Servicechef blir Jan Sundberg, för närvarande teknisk chef på Munters Europe i Tobo och ansvarig för miljö, arbetsmiljö och hälsa blir Ann-Sofie Wahlgren som haft motsvarande befattning på ISS i Forsmark. Sedan tidigare finns Peter Svensson som ansvarig för planering och prospektering i företaget. Bolaget har också rekryterat en bergmekaniker, Basem Alsamavi som närmast kommer från Dragon Minings guldgruva i Svartliden. De nya medarbetarna kommer att tillträda successivt under våren, meddelar Dannemora Mineral.

Läs mer på [www.dannemoramineral.se](http://www.dannemoramineral.se)

# Uppdrag: KOLD

Sveriges geologiska undersökning deltar i ett nytt treårigt EU-projekt, CGS Europe, vars mål är att ge alla deltagarländer en gemensam kunskapsbas, och att öka kunskapen i samhället om koldioxidlagring.

– **På sikt kan** koldioxidlagringen bli en stor fråga i Europa. Då gäller det att ha kunskap på alla nivåer i samhället. CGS Europe är ett kommunikationsprojekt där de länder som har stor erfarenhet av koldioxidlagring delar med sig av sin kunskap till oss andra, berättar Linda Wickström som projektleder SGUs del av projektet.

**I CGS Europe** deltar 34 organisationer från 28 europeiska länder inklusive Turkiet. Ärligen ska man göra en sammanställning som visar state-of-the-art inom olika områden.

– Vi har också fokus på att öka kunskapen om detta hos allmänheten, hos beslutsfattare, politiker och lagstiftare, fortsätter Linda Wickström.

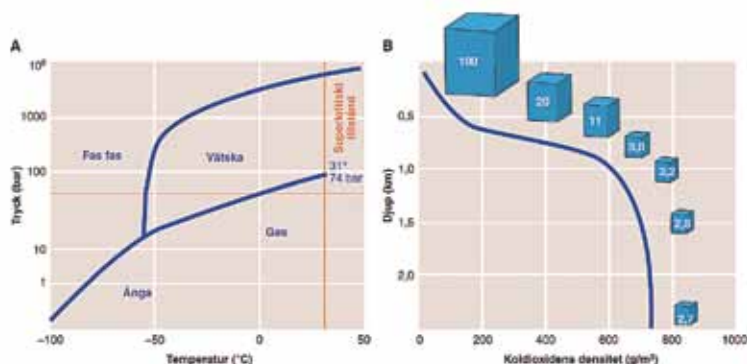
Projektet planerar bland annat workshops för olika målgrupper; för informatörer och vetenskapsjournalister, men också för experter

med olika teman. Bland annat planeras en workshop om lagstiftning i de olika länderna ur ett geologiskt perspektiv.

– Geologin följer ju inte administrativa gränser som nationsgränser. Det kan innebära att man pumpar ner koldioxiden inom en nations gränser men att den till stor del faktiskt lagras i ett annat land och sådant måste man ha kunskap om och ta hänsyn till när man väljer plats för ett koldioxidlager, berättar Linda Wickström.

Koldioxiden pumpas ner via särskilda brunnar, till akviferer på mer än 800 meters djup i berggrunden. Det krävs porösa, genomsläppliga bergarter, ofta lager av sandsten, och att det finns en tät bergart ovanpå den porösa som förhindrar läckage till markytan.

Läckage av koldioxid är det som bedöms vara den största risken med CCS, och det ska göras bedöm-



**A.** Fasdiagram med avseende på tryck och temperatur. **B.** Volym och densitetsförändring i förhållande till djup (indirekt tryck och temperatur, IPCC 2005).

# IOXIDLAGRING

ningar av läckagerisken från potentiella lagringskomplex.

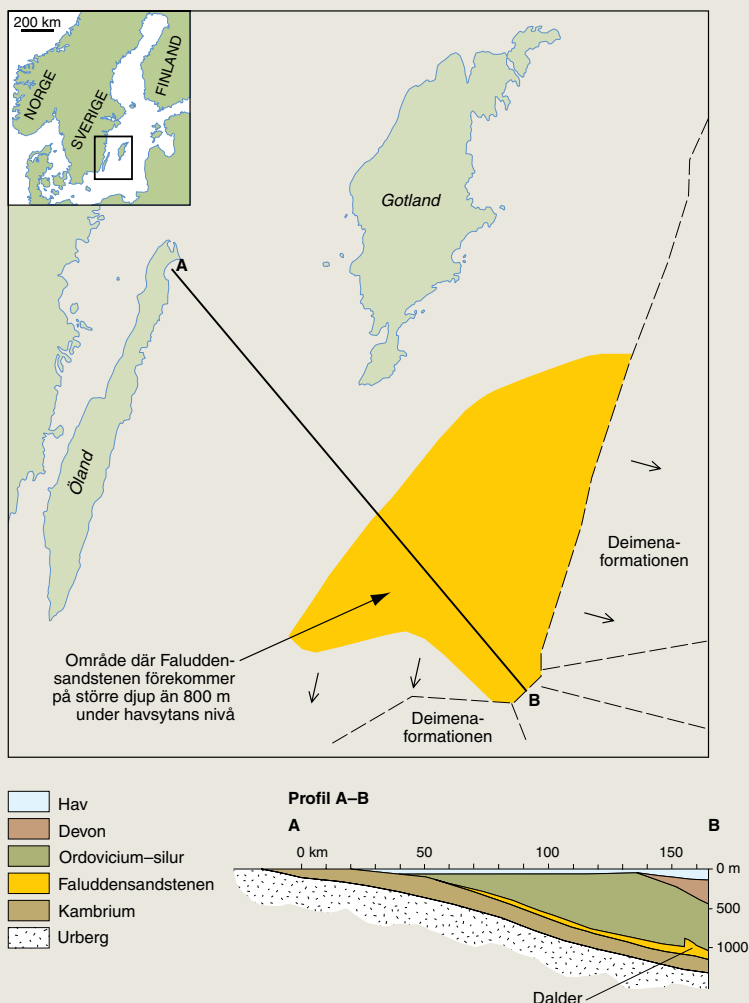
– För att få ett lagringstillstånd krävs omfattande förundersökningar. Där ingår bland annat gedigen 3D-modellering och riskanalys. Om det visar sig att det finns betydande risker med läckage på ett ställe får man helt enkelt inte tillstånd att lagra koldioxid där. Kravet är att koldioxiden ska förvaras på ett säkert sätt, och exakt vad som ska övervakas finns reglerat i det EU-direktiv som kom ut 2009, säger Linda Wickström.

**Idag vet man** inte om vi kommer att få ett koldioxidlager i Sverige. De stora utsläppskällorna ur svenskt perspektiv står basindustrin för. Men dessa är tiopotenser mindre än de stora utsläppskällorna i Europa, de olje- och kolkrafteldade kraftverken.

– Däremot finns det berggrund som har lagringspotential, framför allt i södra Sverige, i Östersjön. Och om det skulle visa sig att man vill undersöka möjligheterna för ett koldioxidlager här, då krävs kunskap. Massor med kunskap, förklarar Linda Wickström.

EUs lagstiftning om koldioxidlagring börjar tillämpas på nationell nivå. I Sverige arbetar Miljödepartementet med frågan och de nya reglerna planeras att träda i kraft i juni 2011.

*Erika Ingvald är informatör på Sveriges geologiska undersökning.*



*I södra Östersjön finns Faluddensandstenen, ett poröst, genomsläppligt sandstenslager som sluttar åt öster och når de djup som krävs, på mer än 800 meter. Bergarterna över sandstenen är täta och fungerar som ett lock som håller kvar gasen.*

## NERA FAKTA

Avskiljning och geologisk lagring av koldioxid, CCS, är en metod som övervägs av många länder, för att minska utsläppen av koldioxid till atmosfären. I Sverige finns berggrund med potential för lagring men det finns liten erfarenhet från sådana försök. Därför är det mycket intressant i ett svenskt perspektiv att SGU medverkar i projekt såsom CGS Europe.

## Förändringar på gång!

Geologiska Föreningen är en rikstäckande ideell förening med syfte att på olika sätt främja geologin och geovetenskapen. Vi har idag cirka 600 medlemmar men kan naturligtvis bli många fler. Det är viktigt för Sverige att ståta med en livskraftig och aktiv Geologisk förening. Vi är ett relativt litet land i Europa men med stora geologiska resurser, både i form av naturresurser men även kunskapsresurser med geovetare verksamma inom industri, myndigheter, skolor & universitet – låt oss visa detta utåt.

Föreningen ger i dagsläget förutom populärvetenskapliga Geologiskt forum ut GFF, som är Geologiska Föreningens vetenskapliga tidskrift och utkommer med fyra nummer om året. Sedan 2009 sker utgivningen i samarbete med engelska förlaget Taylor & Francis Journals. Vi har i år gjort flera förändringar. I ett led i att förbättra föreningens ekonomi har styrelsen sett det som nödvändigt att endast anlita redaktörer på ideell basis, dvs. redaktörslön utgår ej. Mikael Calner är ny huvudredaktör för GFF och redaktörskapet är nu uppdelat i tre ämnesområden. Läs mer om detta på sidan 9. På vårt årsmöte i maj (se sidan 32) kommer vi att informera mer om de förändringar som är på gång gällande administrativa system (vi håller på att göra en översyn av vår webbplats och våra databaser och internetbetalningsmöjligheter) och rutiner för utskick. Vi gör också en översyn av avgifter och prenumerationserbjudanden. Allt för att lägga grunden för en hållbar förening som framöver mer kan fokusera på verksamhet, övriga medlemserbjudanden och evenemang.

Kallelse till årsmötet samt anmodan att inbetala avgifter för 2011 kommer att sändas i separata utskick till medlemmarna. Årsmötesprogrammet finns på sidan 32, samt på vår webbplats [www.geologiskaforeningen.se](http://www.geologiskaforeningen.se)

/ Med vänlig hälsning  
Geologiska Föreningens styrelse 2011

## Vill nå ut brett med geologin!

Erika Ingvald är Geologiska Föreningens sekreterare 2011-2012.

### Vem är du?

Jag har en fil.lic i berggrundsgeologi (Sedimentpetrologi/diagenes) och journalistik. Jag har jobbat i tio år som vetenskapsjournalist och talskrivare samt skrivit ett par böcker. Har även varit med och byggt upp Geologins dag genom att jag var projektledare i föreningens uppstart. Sedan några år arbetar jag som informatör på Sveriges geologiska undersökning med att lyfta frågor om geologi i samhället, medierna och skolan. Jag är också suppleant i föreningen Geologins dag och ordförande i Svenska Föreningen för Vetenskapsjournalistik samt sitter i Svenska Nationalkommittén för geologi hos Kungliga Vetenskapsakademien.

### Vad bidrar du med till Geologiska föreningen?

Som sekreterare vill jag bidra till att föreningen återigen blir ett livskraftigt nätverk för Sveriges geologer och till att föreningen tillsammans med andra aktörer i geovetarsamhället fokuserar på och samarbetar kring frågor som är viktiga för oss alla.

### Vad betyder det för föreningen att vara nära SGU?

Det är betydelsefullt att vara nära SGU, inte minst för det stöd föreningen får för Geologiskt forum, såväl ekonomiskt som redaktionellt. Många av SGUs medarbetare är också medlemmar i föreningen, och föreningen och SGU av idag har också flera gemensamma nämndare. Som att sätta forskningen i fokus och att arbeta för att nå ut brett med geologin.

### Vad är det bästa med geologi?

Finns det nå't dåligt? Geologi har allt! Som geolog får du resa, besöka exotiska platser hemma och utomlands, träffa spännande människor, jobba med frågor som har stor betydelse för människa, miljö, samhällsutveckling, teknisk och ekonomisk utveckling. Det stimulerar intellektet och det ger naturupplevelser, stora och små. Det är världens sexigaste -logi! :-)

### Har du några tips på bra geologiska resmål?

Mina bästa geologiska besöksmål i Sverige är Kvarntorpshögen, Höga kusten och Kirunagruvan. Utomlands finns det hur många som helst men Island är en stor favorit!



Erika Ingvald med Zambias president. Foto:SGU



# Vill göra GFF riktigt attraktiv!

Det blir en riktig nystart för Geologiska föreningens vetenskapliga tidskrift GFF. Mikael Calner, professor i berggrundsgeologi, Lunds universitet, är huvudredaktör från och med 2011 och han ser positivt på tidskriftens framtid. Här kan du läsa en förkortad intervju med Mikael Calner. Läs intervjun i sin helhet på vår webb [www.geologiskaforeningen.nu](http://www.geologiskaforeningen.nu).



## Vem är du?

Jag kommer ursprungligen från norra Bohusläns vackra granitlandskap men har nu bott i Skåne mer än tjugo år. Min geologiska skolning har jag fått i Lund. Jag blev tidigt under min utbildning intresserad av de sedimentära bergarterna och deras bildning och avlagringsförhållanden. De rymmer nästan obegripligt mycket information om processer och förhållandena i gamla land- och havsområden, om tektonik, om ekologi, och katastrofer i jordens historia. Man häpnar. Sammantaget är de utmärkta arkiv för att studera förloppen av dramatiska miljöomvälvningar i jordens historia, exempelvis med avseende på förändringar i havsnivå, klimat eller biologisk mångfald. Det är här min egen forskning ligger.

## Vad lockar dig i arbetet som redaktör för GFF?

Jag ser fram emot att bli en del av GFF och dess långa historia. Det är en fin tidskrift där många tongivande arbeten för svensk eller skandinavisk geologi har publicerats. Den fyller en viktig funktion som regionalgeologisk tidskrift, vilket kan vara en lite vinglig balansakt i vår tid när jakten på citeringar och högt h-index är intensiv. GFF kan inte, och ska inte, fajtas med de stora drakarna, det finns idag rent strukturella skäl till att så är fallet. Men den ska vara en rigid och pålitlig tidskrift med hög standard, som tar plats i regionen.

## Vad är viktigast för GFF just nu?

Det finns flera sätt att arbeta för att ta ett kliv uppåt och det är

givetvis min ambition. Vi saknar idag manuskript från flera viktiga grupper inom svensk geologi och jag hoppas till exempel att vi kan bredda upptagsgruppen och i viss mån området. Eftersom GFF numera publiceras av Taylor & Francis finns nya förutsättningar för marknadsföring. Slopade sidavgifter och möjlighet till färgbilder gör GFF ytterligare attraktiv. Den är i sin storleksgrupp ett mycket attraktivt alternativ.

## Blir det några förändringar?

Jag har förstås tankar om detta men förändringsarbete får gärna ta tid. Jag vill känna in mig lite först. Allt förändringsarbete som leder till högre citeringsgrad av GFF är gott. Ett sätt är att skapa fler tematiska nummer och det är ett arbete som jag redan påbörjat. Jag har tillsatt ett uppdaterat redaktörsråd, dels för att vi precis lämnat en ny fyraårsperiod bakom oss, och dels för att jag vill knyta några nya Lundanamn till GFF. På så vis ökar kommunikationstempot mellan mig och redaktörsrådet, vilket är positivt. Det är ett starkt redaktörsråd och jag är glad att så många är intresserade av att vara med.

## Hur ser GFF:s framtid ut?

Ja, vem vet? Det är bra att ha en tydlig vision av var man vill vara om ett visst antal år, men jag tror att denna vision ska vara ganska allmänt uttryckt. Vi lever i en snabb tid och måste vara följsamma, utan att för den skull gå bort oss i korta trender. I någon form kommer GFF att finnas kvar även om tio år, det är min övertygelse. Men i vilken form tror jag är svårt att svara på nu. Det här har diskuterats tidigare och verkar vara lika kontroversiellt varje gång. Måste man ha en tryckt tidning i sin hand? Måste den heta GFF? Man får fråga sig vad syftet och målet med tidskriften är. Och det är att förmedla bra vetenskapliga manuskript. Det ska vi givetvis fortsätta med. Det måste vara målet. Jag är uppriktigt nyfiken på vad svenska geologer tycker om GFF och hur de vill se tidskriften utvecklas.

## Vad ska du göra nu?

Läsa GFF-manuskript!

Mikael Calner är huvudredaktör för GFF från 2011. Tre ämnesredaktörer är också knutna till tidningen: Mark Johnson (Göteborg) är ämnesredaktör för kvartärgeologi, Magnus Ripa (Uppsala) för kristallin berggrundsgeologi och Jan Bergström (Stockholm) för historisk geologi och paleontologi. GFF har även ett redaktörsråd med tjugo värenummerade forskare från Sverige och internationellt.  
Foto: Anna Lindblom/SKD



## Prismotivering:

Martin Jakobsson, professor i maringeologi och geofysik vid Stockholms universitet tilldelas Geologiska Föreningens Petterssonpris 2011.

Efter sin doktorsexamen vid millennieskiftet har Martin Jakobsson klivit fram som en internationellt ledande forskare inom ett brett spektra av ämnen med en gemensam nämnare: Arktiska oceanen. Inte minst är Jakobsson huvudförfattare till den senaste detaljerade bathymetriska kartan över Arktis. Under flera fältsäsonger, och tillsammans med en stor skara internationella kolleger, har han visat upp en överlägsen skicklighet i att med ett utpräglat geologiskt perspektiv framställa topografiska data. Jakobsson har publicerat över hundra vetenskapliga artiklar och bokavsnitt som sammantaget visar på en imponerande och samtidigt mångsidig ämnesbredd: inklusive (1) Arktisk bathymetri och modellering av cirkulationen i Norra Ishavet, (2) sedimentologi, marina processer och klimatvariationer i Arktis, (3) Arktiska havets kvartärstratigrafi samt karaktär och utbredning av pre-Weichsel nedisningar i området, och (4) kartering och modellering av isdämda sjöar i Skandinavien, Ryssland, och Nordamerika och deras klimatpåverkan.

Under de senaste fem åren, har Martin Jakobsson varit ordförande i APEX (Arctic Paleoclimate and its Extremes), som består av forskare från 17 länder och som övervakar forskningsprojekt som pågått under internationella polaråret (the International Polar Year) och därefter. Med anledning av alla dessa nyss nämnda skäl är Geologiska Föreningen mycket stolt över att kunna tilldela Petterssonpriset till just Martin Jakobsson.

# Tvärs över Drakepassagen och vidare runt Cape Horn ...

Martin Jakobsson är en rutinerad polarforskare som färdats över både arktiska och antarktiska vatten. Han är professor i maringeologi och geofysik, tillika specialist på geografiska informationssystem, GIS, så kallad multibeam-batymetri och avancerade 3D-applikationer.

## Vad är din drivkraft?

Det är egentligen havet som har dragit mig. Jag började mina studier med inriktning mot maringeologi och geofysik eftersom jag har ett stort surfintresse och ville lära mig mer om havet. Oceanografi fanns inte i Stockholm på den tiden, det blev geologi istället. Jag ångrar inte mitt val en sekund!

## Har du något spännande på gång?

Vi får en artikel publicerad i tidskriften *Geology* i vår. Den har titeln *Geological record of ice shelf break-up and grounding line* och handlar om hur vi tolkar spåren på havsbotten i Pin Island Bay, som avslöjar en hel del om förhållandena på västra Antarktis för cirka 12 000 år sedan.

## Vem är du privat?

Jag är gift med Inês, som kommer från Portugal. Vi träffades då jag var där och surfade 1989. Vi har två barn, Gustav 13 år och Elias 10 år. Surfing, kite surfing och skidåkning är mina fritidsintressen, som jag utövar lika fanatiskt som forskningen!

## Senast lästa bok?

Wally Broecker's *The Great Ocean Conveyor: Discovering the Trigger for Abrupt Climate Change*.

## Vad händer framöver?

Närmast i tiden ligger att testmäta

vårt nya multibeam sonar för grunda vatten (Kongsberg EM2040). Efter testmätningarna ska vi mäta tillsammans med arkeologer runt Birka. Detta blir i maj.

## Varför är det viktigt med geologisk kunskap?

Det är bara att öppna tidningen så förstår man. Spenderade förra veckan på National Geophysical Data Center i Boulder Colorado på en workshop med General Bathymetric Chart of the Oceans, GEBCO. Det är vi som sätter samman den batymetriska modell som används världen över i bland annat modellering av tsunami-propagering, och i allt annat möjligt som till exempel Google Earth. Vår workshop för att uppdatera nästa modell ägde rum just då tsunamin drabbade Japan.



Läs Martin Jakobssons skeppsslogg från expeditionen med forskningsfartyget Oden till Antarktis i vintras. Gå till [www.geo.su.se](http://www.geo.su.se) och klicka på Om IGV, sedan på Forskning, sedan på länken Expedition Logs och slutligen på SO2010log. Foto: SU.

**Geologiska Föreningens Jubileumsfond** instiftades år 1996. Fondens ändamål är att med priser belöna och stimulera dels betydande vetenskaplig forskning, dels betydande populärvetenskaplig verksamhet. I år är det dags att dela ut Geologiska Föreningens Petterssonpris inom områdena maringeologi och stratigrafi.

Läs mer om Jubileumsfondens stadgar och tidigare pristagare på vår webbplats: [www.geologiskaforeningen.nu/stipendier.html](http://www.geologiskaforeningen.nu/stipendier.html). Utdelningen av Pettersson priset sker i samband med Geologiska Föreningens årsmöte den 20 maj. Läs mer på sidan 8.

# Ras i fjällen

← LÅKTATJÄKKA

Geologi är inte något som hände för miljoner år sedan, utan något som ständigt pågår. Om detta blev eleverna från en naturvetareklass från Osbecksgymnasiet i Laholm varse när de besökte Kärkevagge i Abiskofjällen i början av september förra året. De blev så gott som ögonvittnen till ett stort ras.

TEXT / FOTO  
Gunnar Thornell



*Klassen framför stationen på väg upp i dalen.*



Det rådde ingen tvekan om att eleverna från Osbecks-gymnasiet i Laholm blev imponerade av naturens krafter under sin resa till Abisko i höstas. Det var på morgonen den 4 september som klassen vandrade genom den vackra dalgången Kärkevagge drygt en mil öster om Riksgränsen. Dalen är känd för de enorma stenblock som, till följd av en serie jordskalv, rasade ner för flera tusen år sedan.

Vi lärare, som besökt dalen vid flera tidigare tillfällen, kunde konstatera att något hade förändrats sedan sist. Flera väldiga stenblock låg rakt över den upptrampade stigen. Färska spår och avbrutna blomstjälkar längs sluttningen visade att blocken alldeles nyligen släppt taget uppe på branten, rullat ner mot dalen och lagt sig tillrätta i sluttningen. Ett vitt stoft av stenmjöl täckte marken.

Gruppen började genast undersöka raset och diskutera händelseförloppet. En stund senare fick vi sällskap av två campare, som kunde bekräfta att de några timmar tidigare vaknat av ett våldsamt muller. Nattens köldgrader hade förmodligen orsakat frostsprängning som utlöst det ovanligt stora raset under morgonen.

– Vilken tur att vi inte var här just när det hände, för vi har ju inga hjälmar med oss! utbrast någon.

Tillbaka på Abisko turiststation kunde guiderna bekräfta att elever och lärare fått uppleva något unikt – de hade själva aldrig varit med om något liknande.

Som lärare är man självfallet nöjd med att kunna visa sina elever, att det som under lektionerna beskrivs som "jordens nedbrytande krafter", faktiskt också sker i verkligheten.

På Osbecksgymnasiet anser vi att det är viktigt att eleverna kommer ut i naturen. Den aktuella skolklassen har tidigare besökt Skäralid i Söderåsens nationalpark i Skåne och bland annat sett rasbranter i den branta dalgången där. I resan till Abisko och Kiruna ingick också besök i Kirunagruvan och på Esrange.

---

*Gunnar Thornell är gymnasielärare och amatörfotograf.*

## Några ord om säkerheten

– Ras i alla dess former är ett av många riskbidrag vid verksamhet i bergsmiljö, säger Jan Stenström som är internationell bergsguide (UIAGM). Ras som det i artikeln från Abisko kan man bara skydda sig mot genom att inte befinna sig på platsen. Hjälm är ingen relevant skyddsutrustning vid den här typen av fjällmiljö. Vid färd under höga bergväggar är det sundast att ta ut en rejäl buffertzon i sidled, minst 3 x de aktuella höjdmeter som finns över huvudet. Vid klättring i bergsmiljö brukar man använda en lättvikts-hjälm för att skydda sig mot mindre stenar som kan orsaka skullskador, stenar över något hekto kan man bara skydda sig mot genom att ej finnas på platsen. Exponeringstiden för ras är tätt förknippad med risken. En fjällvandrare bör tänka på att inte tälta eller göra långa uppehåll under en bergvägg eller en snösluttning.



Spår i marken visar hur det stora steget på morgonen den 4 september 2010 rasade ner från en höjd på 150 meter. Det var frostgrader från turiststation.



**Christer Jonasson, vice föreståndare vid Abisko Naturvetenskapliga stationen:**

– Vad jag kan bedöma är detta tveklöst en av de större rasen som har iakttagits i Kärkevagge under de senare decennierna. Annars har vi åtskilliga rapporter och iakttagelser av ras och skred i Kärkevagge främst under vår/försommar och höst. Jag tycker mig själv ha sett sluttningsaktiviteter i form av långsamma massrörelser som jag misstänker är orsakade av tinande permafrost på högre nivåer. Det har inte skett någon egentlig kvantifiering av de olika massrörelserna i Kärkevagge sedan Anders Rapps magnifika arbete utfört under 1950-talet. Hans publikation från 1961 återfinns i Geografiska Annaler. Där finns bl a kartor som visar utbredning av t ex ras både i tid och rum under en tioårsperiod."



En blocket rullat och studsat fram. Raset skedde på morgonen. Rasmaterialet lade sig på en bredd av 100 till 200 meter. Raset skedde klockan tre till åtta på morgonen vid Abisko





# DE MAGISKA PELAR

Det handlar om basaltpelare. Dessa ofta sexkantiga pelare har fascinerat betraktare sen urminnes tider. Exempel på pelarförklyftade basalter återfinns över hela världen. Kända lokaler är Giants Causeway på Irland och Devils Postpile i USA. Basaltpelare av jurassisk ålder finns även bevarade i Skåne. Trots den långa fascination som människan har haft för basaltpelare och det faktum att de återfinns på alla kontinenter, och av alla åldrar, har forskarna inte riktigt kunna förklara exakt hur och varför de bildas.

TEXT OCH FOTO Hannes B. Mattsson

**B**asaltpelare känns igen av de flesta, inte bara geologer. De domineras av nära hexagonala former, men det totala antalet sidor hos enskilda basaltpelare kan variera mellan tre till nio inom ett och samma lavaflöde. Trots att pelarförklyftning är mest vanlig i basaltiska lavar så kan man återfinna dem i lavar av i princip alla andra kemiska sammansättningar (ryoliter till basaniter) men även i heta pyroklastiska avlagringar som svetsats samman (ignimbriter).

Tidigt tolkades pelarna vara ett resultat av kristallisation av bergarter på samma sätt som mineral kristalliserade. Denna tro levde kvar under ganska lång tid och den första detaljerade beskrivningen av basaltpelare kom året 1648 då Sir E. Bulkley beskrev basaltpelarna vid Giants Causeway på Irland. Sedan dess har många olika teorier föreslagits för att förklara observationer och bildning av pelarbasalter från hela världen.

**Under 1700- och 1800-talen** trodde många att för att bilda basaltpelare

måste vatten vara tillgängligt, på liknande sätt som när torksprickor bildas. Det ansågs dåförtiden inte helt säkert att en vulkan måste vara inblandad i processen över huvudtaget utan det kunde räcka med uttorkning av basaltiska sediment. I början av 1900-talet kom en ny idé då flera personer föreslog att pelarna skulle vara bildade som ett resultat av konvektion i tjocka lavaflöden, där varje pelare motsvarar en enskild konvektionscell. Denna idé motbevisades dock ganska snabbt eftersom den typiska formen hos konvektionsceller ofta är korta och breda, till skillnad från de vanligtvis långa och relativt smala basaltpelarna. Ett annat argument som användes för att ifrågasätta denna tidiga teori var att konvektionsceller värms upp vid dess bas och detta driver konvektionen (material måste också kylas av och komma ner för att en konvektionscell ska fungera). Detta skiljer sig markant från lavaflöden som faktiskt bara avsvältnar från ytan inåt.

I dagens läge är det ganska allmänt accepterat att alla typer av pelarförklyftning i vulkaniska

bergarter bildas som ett resultat av en volymminskning under avsvältningsprocessen. Oavsett kemisk sammansättning förlorar basaltiska lavar omkring 15 procent av dess volym när de övergår från smälta till fast form. Den vertikala volymminskningen i ett lavaflöde resulterar helt enkelt i att flödet sjunker ihop, medan den horisontella komponenten resulterar i uppsprickning av flödet (och bildning av pelarförklyftning). Det finns dock ett problem men denna enkla tolkning. Avståndet som bildas mellan två pelare är mycket mindre än vad som den teoretiska volymminskningen förutsäger, så även om pelarförklyftningen förklarar en del av volymminskningen i lavaflödet så förklarar den inte allt.

**Typiskt för pelarförklyftning** är att den bildas vinkelrätt mot avsvältningsytan. Därför kan man använda förklyftningen som en indikator för hur olika lavaflöden och intrusioner kylts av. I fallet intrusioner, är allt dock inte så enkelt och irreguljära former hos intrusionerna kan ge mycket olika orienteringar i för-



# NA

*Pelarförklyftad basaltisk intrusion  
vid Reynishverfi (Island).*

klyftningen även på mindre skala.

Diametern hos enskilda pelare varierar mellan några centimeter upp till flera meter och det finns ingen tydlig koppling mellan kemisk sammansättning och den slutgiltiga storleken av pelarna, även om mer kiselrika lavar ofta bildar större pelare. Istället tros storleksvariationen bero mer på avsvalningshastigheten, där snabb avkylning bildar generellt mindre, oregelbundna pelare, medan långsam avsvulning bildar mer regelbundna hexagonala former. Petrografiskt uppvisar pelarna också mycket lite variation även om det i vissa fall kan ses att plagioklas växer och blir något större i pelarnas centrum än nära sidorna.

I samband med pelarförklyftung bildas också karaktäristiska märken på utsidan av pelarna. Dessa kallas kilmärken (eng: chisel marks) och tros representera en stegvis avancering av sprickorna som bildar pelaren med tiden (under avsvulningen). Avståndet mellan dessa märken kan också teoretiskt användas för att räkna ut hur lång tid det tog för ett lavaflöde att svalna.

Ett annat intressant fenomen som ofta kan ses i många pelarförklyftade basalter är karaktäristiska interna strukturer. Dessa bildar diffusa pseudohexagonala former nära sidorna av pelarna och blir successivt mer rundade mot mitten av pelarna. Dessa strukturer har inte i detalj analyserats tidigare och man har helt enkelt antagit att detta skulle vara ett resultat av omvandling. Ny forskning visar dock att ungefär en femtedel av de interna strukturerna faktiskt skärs av

pelarförklyftningen och måste därför vara primära texturer som fanns innan förklyftningen bildades.

**Ett återkommande tema** i forskningen på basaltpelare är ofta: finns det några strukturer i pelarna som kan förklara hur de bildas? Under 1960-, 70- och 80-talen bedrevs ganska omfattande studier för att påvisa variationer inom enskilda basaltpelare som kunde tyda på förändringar i sammansättning, flödesstrukturer etc. Ett av de mest lovande fälten i dessa studier var mätningar av anisotropi av den magnetiska susceptibiliteten, AMS. Teorin bakom detta var att magnetiska kristaller borde påvisa flödesriktningen genom sin orientering. Flertalet studier genomfördes och svaren gav varierande resultat. Vissa basaltpelare visade en mineralorientering som sammanföll med huvudaxeln hos pelarna, medan andra studier visade en klar orientering vinkelrätt mot samma axel, och allt där emellan. Dessa motstridande resultat resulterade även i att en författare i en sammanfattande artikel om AMS-mätningar av vulkaniska bergarter kallade forskningen för "en återvändsgränd". Detta var kanske en lite förhastad dödsförklaring av AMS-mätningar på pelarbasalter.

Nyligen har en studie på basaltpelare från Island visat att det går att identifiera tydliga och systematiskt varierande flödesorienteringar i basaltpelare genom att separera signalerna från det senast kristalliserade mineralet (vanligtvis titanomagnetit) från övriga para-



Provtagning av pelarförklyftad basaltisk intrusion vid Reynishverfi (Island). När en intrusion har oregelbundna former blir också orienteringen av den resulterande pelarförklyftningen ofta komplex.



magnetiska mineral (olivin och pyroxen). Liknande förklaringar har tidigare föreslagits av forskare, men man har inte förrän nu kunnat bevisa det. De vertikala flödesstrukturerna kan förklaras genom att den sist kristalliserande smältan successivt sugs upp inuti pelarna som ett direkt resultat av kontinuerlig volymminskning inuti pelaren och den ökande vikten av den överliggande (avsvalnade) delen av lavaflödet. Under detta sista flöde kristalliserar titanomagnetit med huvudaxeln i flödets riktning, eller uppåt i de undersökta pelarna, medan de större och tidigare kristalliserade olivin- och pyroxenkristallerna till stor del är låsta i sitt ursprungliga läge och kan därför inte reorienteras.

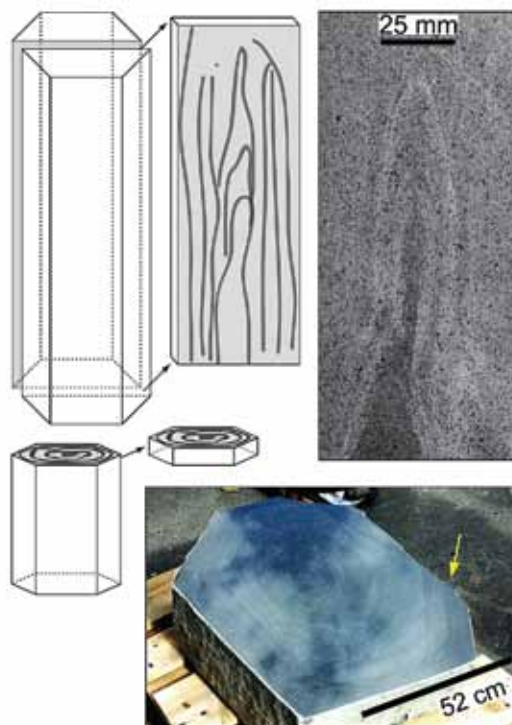
**Denna nya modell**, där smälta tvingas in i de centrala delarna av pelarna förklarar inte bara existensen av de interna strukturerna i basaltpelare utan den kan också förklara varför den horisontella volymminskningen inte överensstämmer med det fria utrymmet som återfinns mellan pelare. Volymminskningen tar längre tid i de centrala delarna av pelarna, och istället för att spricka upp mer sugas en liten mängd smälta in från djupare delar i lavaflödet för att fylla volymförlusten. Detta resulterar i sin tur i en vertikal minskning och ytterligare ihopsjunkning av lavaflödet.

En stor del av de ursprungliga flödesstrukturerna kan dock förloras eftersom avsvalningen är långsam och tillåter hela pelaren att kristallisera (och i viss mån också rekristallisera), det vill säga det finns mycket lite smälta kvar i pelarna representerat av glas. Det kan därför vara svårt att avgöra hur mineral är flödesorienterade eller bara kristalliserat sen flödet avstannat och avsvalningen var långsam.

Trots att vi nu vet mer om processer som pågår i basaltpelarna återstår det frågor att besvaras. Exakt hur svalnar till exempel pelarförklyftade bergarter och hur påverkar omfördelningen av den sista smältan denna process? Detta kan modelleras numeriskt och det är troligt att de modeller som existerar idag faktiskt underskattar den tid det tar eftersom smälta kontinuerligt omfördelas inuti pelarna. När detta är gjort återstår bara att jämföra modellerna med verkligheten och se om man kan kalibrera en avsvalningsmodell mot de uppmätta kilmärkena på pelarnas sidor. Den nya AMS-studien undersöker en enskild profil genom en pelare, nästa steg blir att titta på en hel pelare i genomsnitt för att se i detalj hur det sist kristalliserande mineralet (titanomagnetit) faktiskt orienterar sig i tre dimensioner under avsvalningsprocessen.

---

Hannes B. Mattsson är docent och lektor i vulkanologi vid Swiss Federal Institute of Technology, ETH, i Zürich.



Flödesstrukturer i basaltpelare från Hrepphólar (Island). Notera de tydliga flödesstrukturerna i skärningen längs pelaren (övre), medan tvärsnittet (nedre) visar att strukturerna i vissa fall klipps av förklyftningen (pil).



# ”IDAG ROVBRYTS SAND FRÅN FLODER OCH FLODBANKAR.”

Behovet av ballast är stort i Botswana som har en hög tillväxttakt. Nu driver Sveriges geologiska undersökning, SGU, ett bergkvalitetsprojekt tillsammans med Botswanas geologiska undersökning för att utbyta kunskaper om bergkvalitet och tillsammans flytta fram forskningsfronten.

TEXT Erika Ingvald FOTO SGU

**B**ergkvalitetsprojektet handlar om att hitta bra berg för att framställa ballast till betong och vägar i tillväxtens Botswana. SGU har sedan lång tid arbetat med att utveckla metoder för att kartlägga det svenska bergets kvalitet för olika tillämpningar.

– När det gäller ballast till vägar och järnvägar har vi i Sverige, och i västvärlden, kommit långt när det gäller att utvinna bra krossmaterial. När det gäller användandet av bergmaterial för betong är vi på god väg att hitta fram, även om det fortfarande finns en hel del kvar att lära, berättar Mattias Göransson på SGU, som är projektledare för bergkvalitetsprojektet. Men genom att delta i det här projektet i Botswana har vi möjligheten att flytta fram forskningsfronten på området, något som vi kommer att ha nytta

av även på hemmaplan.

Ministeriet för mineral, energi och vatten har sitt säte i Gaborone, Botswanas huvudstad. Där berättar Terence Siamisang som är Deputy Permanent Secretary, om varför ballastfrågan är så viktigt för Botswana.

– Vår befolkning fortsätter att växa. Landet urbaniseras, städerna växer med mer än ett par procent per år. Folk behöver bostäder. Och i och med att landet saknar kuster är vägnätet kritiskt för alla transporter. Trafikvolymen växer med hela tio procent per år. Så därför förväntas behovet av såväl ballast till betong för husbyggen som för vägar att fortsätta växa, i våra städer, byar och andra bosättningar. Och behovet är redan idag långt större än vad vi kan tillgodose med kända tillgångar, säger Terence Siamisang.

**Att ett land** har en fungerande infrastruktur är viktigt inte minst för industrin, där gruvsektorn ingår som en självklar del i Botswana. Men stora delar av västra Botswana är täckta av Kalaharis ökensand och sanden är inget bra byggnadsmaterial. Den är alldeles för finkornig för att fungera vare sig i betong eller som fyllnad i vägar. Därför är man i denna region i stort behov av krossberg. Under de närmsta åren kommer man till exempel att bygga en bro över Zambesifloden vilken kommer att sammanbinda Zambia och Botswana – en viktig framtida transportled. Men varifrån ska byggnadsmaterialet komma?

Bristen på sand för betong är stor även inom Francistown, Kasesane och framför allt huvudstaden Gaborone.

– I dag rovbryts sand från floder och flodbankar. En stor del av bryt-





Den här bergarten är uppsprucken och längs sprickorna har berget vittrat. Men vittringen går inte på djupet och berget lämpar sig väl för att användas som vägmakadam.



Mattias Göransson studerar en håll strax utanför en befintlig bergtäkt, tillsammans med kollegor från Botswanas geologiska undersökning.





*Rune Johansson är projektledare för MeetingPoints Mining, SGUs Sidafinansierade projekt för att bygga nätverk med mineralsektorn i Sverige och länderna i södra Afrika.*



*Mattias Göransson inspekterar rader av tegelprover i labbet hos Botswanas geologiska undersökning.*



*Lena Persson är geofysiker och har stor erfarenhet av kartläggning av bergkvalitet i Sverige. Hon deltar i bergkvalitetsprojektet i Botswana.*

ningen sker illegalt, utan tillstånd, ibland på nätterna. Vissa sträckor är helt utbrutna. Problemet med detta är dels att materialet börjar ta slut i flera tillväxtregioner, dels att miljön påverkas negativt. Som akut insats kommer vi nu sätta in polisiära åtgärder för att stoppa verksamheten, men det löser inte problemet. Vi måste hitta ersättningsmaterial, förklarar Terence Siamisang.

### **I samarbetsprojektet diskuteras**

vilka standarder som följs när det gäller kraven på material för exempelvis vägballast i Botswana.

– I Europa har man ersatt äldre metoder för materialtestning med gemensamma moderna metoder, CEN-standarder. Botswana använder sig dock fortfarande i hög utsträckning av testmetoder man ärvt från den gamla kolonialmakten, Storbritannien, förklarar Mattias Göransson.

På Geologiska undersökningen i Lobatse finns information som projektet kan ha nytta av, som geologiska kartor och geofysikdata.

– Geofysiken är en viktig pusselbit när man påbörjar kartläggningen, inte minst om berggrunden är överlagrad av lösa sediment, man kan se på djupet. Och de data som finns här är av god kvalitet, berättar Lena Persson som är geofysiker på SGU.

Tillsammans diskuterar de svenska och botswanska kollegorna hur berggrunden ser ut i de områden som är särskilt aktuella att studera närmare i Botswana, och hur vittraden är. De första undersökningarna sker i ett mindre område nära Gaborone där behoven är allra mest akuta. SGU ska dela med sig av den metodik som vi i Sverige använder för kartläggning av bergkvalitet. Tanken är att Botswanas geologer ska få hjälp att komma igång och sedan själva göra arbetet.

**Botswana har redan** idag ett välutrustat laboratorium med avseende på de analyser som behövs för bland annat bergkvalitet. En del ny utrustning har beställts, annat står på inköpslistan framöver, ytterligare annan finns på andra myndigheter, som Botswanas trafikverk,



eller på kommersiella företag. Men kompetenta medarbetare inom naturvetenskap och särskilt geologi är en bristvara här och svåra att behålla, precis som i Europa.

För att kunna bedöma kvaliteten på berget är det viktigt att kunna identifiera de mineral som ingår i en bergart, och bergartens textur. Den typen av undersökningar görs exempelvis polarisationmikroskop. Svepelektronmikroskop används också och olika röntgentekniker. Att kunna karaktärisera mineral är också viktigt för exempelvis

prospektering efter metaller och mineral eller för att hitta bra leror, bland annat för att göra tegel av.

För att stärka kompetensen kommer SGU därför inom ramen för MeetingPoints Mining att ge en kurs i att karaktärisera mineral för ett antal botswanska medarbetare. Det projektet ska också dra igång nu.

Och förhoppningsvis är detta bara starten för ett långt och fruktbart samarbete på lika villkor mellan mineralsektorn i Botswana och den i Sverige. Med fler myn-

digheter, företag och organisationer inblandade.

– Som ett led i arbetet öppnar vi nu kontor i Sweden House, Exportrådets lokaler i Gaborone. Det är viktigt för projektets framgång att vi är närvarande, förklarar Rune Johansson på SGU, som är projektledare för hela MeetingPoints Mining.

---

*Erika Ingvald, informatör och berggrundsgeolog, Sveriges geologiska undersökning*

## Mer om

### MEETINGPOINTS MINING BOTSWANA

Att främja hållbar naturresursförsörjning är en av SGUs viktigaste uppgifter. Sedan 2009 har myndigheten uppdraget att bygga hållbara nätverk och samarbeten mellan myndigheter, universitet och företag inom mineralnäringen i Botswana, Namibia, Sydafrika och Sverige, inom ramen för ett Sidafinansierat projekt, MeetingPoints Mining, som bygger på aktörssamverkan (aktörssamverkan handlar om att mottagarlandet ska ha lika stort intresse i projektet som Sverige).

I Botswana pågår två projekt:

- ett projekt syftar till att höja kompetensen när det gäller metoder för att karaktärisera mineral, byggstenarna i geologiska material, en grundbult i såväl tillämpad geologi som i forskning.
- ett annat projekt handlar om bergkvalitet (se huvudtexten). Bakgrunden till bergkvalitetsprojektet står att finna i den storsatsning som görs på infrastrukturen i landet. Idén till projektet kommer från Botswana.

Botswana är ett land i södra Afrika som gått ifrån att vara ett av kontinentens fattigaste länder till ett av de rikaste sedan självständigheten från Storbritannien 1966. Det som bidragit till rikedomerna är gruvnäringen och landets fantastiska naturresurser. Botswana är exempelvis världens största producent av diamanter, sett till värdet. Sett till volymen kommer Botswana tvåa, Ryssland etta. Läs mer om Botswana och Meeting Points Mining i Geologiskt forum nummer 63, 2009.

*Terrence Siamisang har en bakgrund som geolog. Han är också en av Mineral-, energi- och vattenministrarnas närmaste män i Botswana.*



En passionerad geolog, inte minst i fält, och en av landets främsta gällande berggrundskartering. Läs Thomas Lundqvists minnesruna över en geologvän som gått ur tiden.

## MED URBERGET I FOKUS



Göran Stålhös, troligen under senare delen av 1980-talet. Foto Carl-Erik Alnavik.

Efter flera sommars tjänstgöring som extrageolog anställdes Göran Stålhös vid Sveriges geologiska undersökning, SGU, år 1956. Sommararbetena resulterade bland annat i licentiatavhandlingen om Hedetraktens berggrund i Härjedalen, medan hans uppsats från 1958 om det så kallade Rackeby-massivet i Västergötland var baserad på arbeten under studieåren.

Görans första arbetsuppgift vid SGU blev att sammanställa en rapport över resultaten av de undersökningar av radioaktiviteten i Sveriges berggrund som SGU utfört på uppdrag av dåvarande AB Atomenergi. Göran blev sedermera förste statsgeolog. Han kom att ägna merparten av sin aktiva tid vid SGU åt urberget i östra Mellansverige, där hans insatser fått väsentlig betydelse för synen på vårt urbergs uppkomst och utveckling. Han var noggrann och flitig i sitt arbete, och hans kartbladsbeskrivningar kännetecknas av en detaljrikedom som vittnar om både stort engagemang och gedigen kunskap om de aktuella områdena. När det gäller berggrundskartering hör han till de främsta vid SGU. Många geologiska kartblad i Sörmland och Uppland bär hans namn, och han författade flera vetenskapliga skrifter om regionens berggrund.

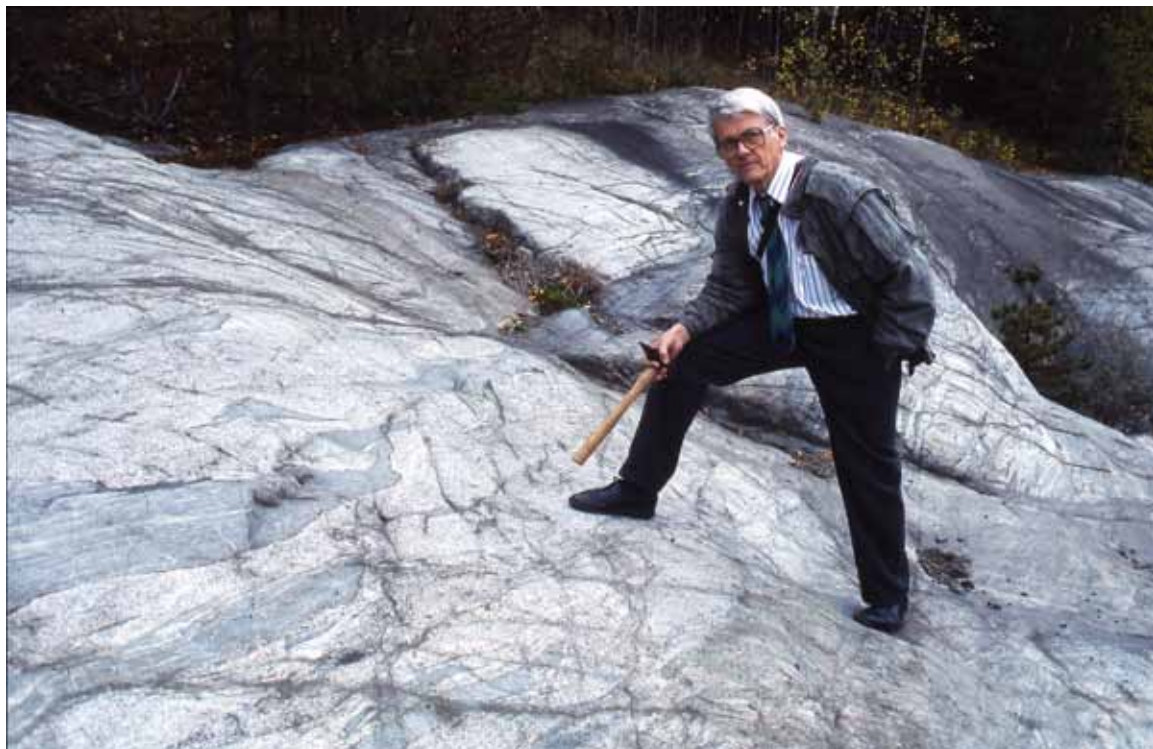
**Ett av hans** mer betydande arbeten är doktorsavhandlingen, där han visade att de så kallade Sörmlandsgnejserna uppstått ur

lerrika sediment som genom olika processer omformats till dagens ådergnejser. Viktiga insatser gällde de storskaliga veckstrukturer i berggrunden vars mönster syns tydligt på topografiska kartor över till exempel Södertörn. Görans tolkning, som han successivt förfinade genom åren, var att vecken orsakats av två stora hoppressningar i urberget, som skedde för nära två miljarder år sedan.

**Görans öppna personlighet** och beredvillighet att dela med sig av sitt kunskande gjorde att han blev en centralgestalt i SGUs kartläggning av Sveriges berggrund. I sin sista kartbladsbeskrivning, den över Östhammarområdet, sammanfattade han sina viktigaste resultat från Uppland och Sörmland. Göran förblev SGU trogen till sin pensionering 1990. Det var också genom sin spontanitet, sin hälsosamma frihet från karriärtänkande och sitt raka och rättframma uppträdande som Göran redan under sin aktiva tid kom att bli något av en legend. Några exempel är som följer:

- Göran hade en ovanlig förmåga att helt kunna koncentrera sig på sitt arbete och då helt eller delvis koppla av omgivningen. Han gav då intryck att vara mer disträ än han nog egentligen var. När han satt vid ratten i sin bil och i farten skulle demonstrera geologin i kringliggande väghållar kunde det framkalla en viss oro hos oss medföljande kolleger och passagerare. Detta gällde i ännu





Göran Stålhös demonstrerar håll med gnejsgranit och sedimentådergnejs. Håbo-Tibble, Uppland, hösten 1989. Foto Thomas Lundqvist.

högre grad när han stannade på motorvägar och ville gå ur bilen för att vi skulle kunna beskåda intressanta detaljer i en håll. Ett favoritställe var nuvarande E4 nära Södertälje, där frågan gällde om hållen innehöll leptitgnejs eller skjuvad urgranit. Ett annat var vid motorvägen strax söder om Arlanda, där traktens cordierit-andalusitglimmerskiffer blottlagts i en vägsprängning. Efter en tids misslyckade försök lyckades vi andra övertala honom att inte stanna bilen på motorvägar. Ett slags kompromiss blev att i snigelfart passera sevärdheterna, varvid Göran ägnade sig åt geologin och vi andra minst lika mycket åt den förbisusande trafiken.

- Under fältarbetena för Stockholmsbladen lyckades Göran med konststycket att köra sin bil på gångvägar i stadens parker, dock utan att lagens långa arm nådde honom. Ett gott skydd hade han i sin förmåga att se ut som om det var den naturligaste

sak i världen att han gjorde det han gjorde. Andra människor uppfattade honom därför troligtvis som behörig.

- Mer märkligt att Göran klarade sig utan påföljder var det nog en gång (det var under kalla krigets tid) när han under sitt fältarbete tillfälligtvis tappade orienteringen i skogen. Han fann då dörren till ett bergrum stå på glänt, gick in och hittade en man som satt i ett kontrollrum. Göran klev fram och frågade mannen något i stil med: "Förlåt, kan du visa mig var på kartan jag är någonstans?" Mannen, som satt i ett topphemligt bergrum, måste dock snabbt ha insett att främlingen inte på något sätt hotade rikets säkerhet, vilket gjorde att Göran kunde fortsätta karteringen utan större avbrott. Felmanövern i skogen berodde förstås på att bergrummet av säkerhetsskäl tagits bort från allmänt tillgängliga kartor av det slag som Göran använde vid rekognosceringen.

- Händelsen vid bergrummet var väl knappast orsaken till att Göran långt senare, vid ett tillfälle under våra diskussioner om berggrundskartornas utformning, fick frågan om, och i så fall hur, observerade hållblottningar skulle redovisas i den tryckta kartan. Han hävdade då, att vi nog inte borde redovisa hållarna alls, eftersom vi "egentligen aldrig visste var vi var". Detta uttalande, som för övrigt gladdde oss andra men nog inte skulle ha glatt högre och mer allvarligt sinnade chefer lika mycket, kan förstås lätt anses obegripligt eftersom han var en erfaren kartör. Säkerligen menade han dock att vi nog inte alltid kunde ange vårt läge med stor precision. Men att hans kartor stämmer väldigt väl har senare tiders kartering med GPS-teknik till fullo bekräftat, så Göran visste mycket väl var han befann sig!

**Geologen Göran utarbetade** gärna en egen metodik i sitt arbete. En



Göran Stålhös äter fältlunch med Ingmar Lundström och Anders Wikström under en exkursion 1972 i trakten av Vagnhärad. Foto Thomas Lundqvist.

sådan metod innebar att han skrev sina textmanuskript på A4-papper som klistrades ihop till en enda rulle för varje publikation. Denna rulle kunde han sedan klippa itu för att foga in ny text, eller för att ta bort eller flytta gammal text. Han gjorde alltså en i ordets egentliga mening löpande text, som kanske kunde anses vara en sen efterföljare till Dödhavsrullarna, eller en tidig förelöpare till dagens datorskrivna manus.

Göran var en vänlig och anspråkslös man, och var både humoristisk och snabb i repliken. Han var berest, beläst och kunnig, och deltog livligt i diskussioner, även utanför geologins område. Speciellt road var han av politik och nutidshistoria. Han kunde stundom bli disträ även i privatlivet, exempelvis när han spelade bridge. Att han inte alltid var fokuserad på spelet uppskattades nog i varje fall av motståndarna. Om hans tankar i stället var på geologins område har väl aldrig klarlagts.

Vid sin pensionering framhöll Göran att det varit viktigt för

honom att generöst dela med sig av sina mödosamt förvärvade geologiska erfarenheter, men att andra fick bedöma om han lyckats med detta. Många svenska geologer, bland vilka märks både pensionärer och aktiva, kan intyga att han varit utomordentligt framgångsrik i det avseendet. Göran efterlämnar ett stort tomrum, men vi gläds åt att ha fått känna honom som vår vän, arbeta ihop med honom och ta del av hans rika erfarenheter och stora kunnande.

*/För geologvännerna  
Thomas Lundqvist*

Geologen, docent Göran Stålhös, Sollentuna, har avlidit 85 år gammal. Han efterlämnar söner Ulf och Jan med familjer, system Ingrid samt framlidna hustrun Mariannes syster Clary.

Göran Stålhös var född i Göteborg, växte upp i Borås och tog studenten vid Högre Allmänna Läroverket i Jönköping. Hans grundläggande akademiska studier skedde vid Uppsala universitet, och omfattade mineralogi och petrologi, kemi, historisk geologi och paleontologi, limnologi och geografi. Vid sidan av studierna tjänstgjorde han som amanuens och assistent vid mineralogisk-geologiska institutionen. Göran tog sin licentiatexamen i Uppsala 1956 och doktorerade vid Lunds universitet 1962, där han erhöll docentkompetens 1978.



Jorden, luften, bergen och haven i

# POESINS VÄRLD

Geologiskt forum fick sig tillsänt en samling från SGUs bibliotek. Samlingen utgörs av utdrag ur olika skrifter och temat är geopoesi! Det är spännande att läsa och i buntan med texter fanns exempelvis poesi-fyndet Fossilerna av Elsa Grave. Ja, det är många författare och skribenter, men även till exempel geologer och andra naturvetare som under årens lopp använt geologi på olika sätt, som drivkraft och poetisk inspirationskälla. Kanske känner du till någon dikt med geo-tema? Eller rentav känner du någon geopoet? Mejla gärna dikten eller namntipset till [anna@qi-media.se](mailto:anna@qi-media.se).



Foto: Dave Dyet

## Fossilerna

Jag fann en fossil  
en fisk i fossil  
och fenorna spände som segel  
den hårda kroppen  
till färd genom hav  
som än fyller  
jordens ögonhålör,  
otaliga – blinda för allt  
utom  
dagars och nätter  
mörka förvandlingsrytm,

och vågor från långsväga evighet  
spände de hårda fenor  
till färd ännu  
till dunkel färd  
igenom döda öknars  
förstenade luft  
och maktlösa nya evigheter

och kroppen  
var hård av sin evighet,  
och allt var ett ögonblick  
ett ögonblick  
hugget i sten  
på färd igenom tidlöshetens hav.

*ur samlingen Som en flygande skalbagge, av Elsa Grave, 1945.*

## POETEN, FÖRFATTAREN OCH BILDKONSTNÄREN ELSA GRAVE

Elsa Grave föddes 1918 i Skåne. Hon var dotter till en gruvingenjör. Familjen bodde på 1930-talet vid gruvan Nyvång, där fadern var driftsledare. Elsa Grave studerade konst i Paris, samt hos Isaac Grünewald i Stockholm. Hon var både bildkonstnär, författare och poet med en fil.kand i romanska språk, konsthistoria, nordisk formkunskap och religionshistoria från Lunds universitet. 1943 debuterade hon hos Bonniers med diktsamlingen Inkräktare.

Sveriges Radios Kathinka Lindhe gjorde på 1980-talet en intervju med Elsa Grave med namnet "Ilsket skogsrå eller satkärring?" som det går att lyssna på via [www.elsagravesallskapet.se](http://www.elsagravesallskapet.se).

Under åren har Elsa Grave fått åtskilliga litterära utmärkelser: Aftonbladets litteraturpris och Boklotteriets stipendium 1960, Bellmanpriset 1963, Samfundet De nios pris och Halmstads kulturnämnds pris 1968, Övralidspriset 1973, Carl Emil Englund-priset 1978, pris ur Lands-

tinget Hallands jubileumsfond 1981, Hallandspostens kulturpris 1982 samt litteraturfrämjandets stora pris, Lilla Nobelpriset, 1983. Elsa Grave dog år 2003 i Laholm.

Här följer ett citat om Elsa Grave, skrivet av Ingvar Holm år 2044 (professor emeritus i drama, Lunds universitet):

*"Elsa Grave har skapat sin egen jord och egen rytm där hon på luftandars vis rör sig fritt, stigande och fallande bland "fossil" och "blåmusslor", "luftforell" och "flygande ko".*

# Hallå där !

Geologiskt forum har fått chans att säga ett snabbt hej till en av Sveriges mer kända amatörgeologer: Frej Sandström i Västerås. Han har varit en stark drivkraft inom bland annat Västerås Amatörgeologiska Sällskap och är fortfarande aktiv, om än inte i lika hög grad som under sina "kraftdagar".

Vem är du? Berätta lite om din

**bakgrund!** – Jag föddes 1932. Jag är i grunden civilingenjör med inriktning mot elektroteknik och har under alla år jobbat på ABB, vilket har varit mycket givande och inte minst bra som brödföda. Jag har också en fil.kand. i mineralogi och petrologi, men har aldrig arbetat i geologiyrket. Det var intresset för mineralogi som gjorde att jag ville läsa mera. Jag började med en distanskurs i geovetenskap och fortsatte sedan på distans, för att avsluta med en vanlig kurs vid universitetet.

**Du är ett välkänt ansikte inom amatörgeologiska kretsar. Varför?** – Jag var med och grundade Västerås Amatörgeologiska Sällskap, VAGS, år 1976 och var dess förste ordförande. Det är den största amatörgeologiska föreningen idag. Vi har medlemmar i hela Sverige och i grannländer bara för att vår tidning Litofilen är bra. Jag har varit mycket aktiv inom klubben, inte minst genom att skriva artiklar i tidningen. Jag har skrivit exempelvis om pegmatiter i Varuträsk i Sverige och i Viitaniemi i Finland (Litofilen nr 1, januari 2009). Detta är de största pegmatiterna i Norden. Idag är

jag vice ordförande i VAGS. Jag har också varit med och grundat Långbansällskapet och under en lång period var jag ordförande även där.

**Vad är det roliga med geologi?**

– Man kommer ut i naturen och kristallografi och liknande är väldigt intressant. Dessutom finns det en historisk aspekt, med den viktiga gruvnäringen för Sverige. Genom jobbet har jag rest mycket i världen, men geologi har jag studerat mest i Skandinavien. Jag är inte mineraljägare, men har under åren varit en samlare. Nu håller jag dock på med att göra mig av med samlingen. Det är en förberedelse inför när det blir dags att flytta från huset och ett sätt att också låta samlingen komma andra till glädje.

**Geologiskt favoritresmål?** – Långban utanför Filipstad i Värmland! Man hittar många sällsynta mineral här såsom swedenborgit eller långbanit. De ser inte mycket ut för världen men...







Ovan: Frej Sandström med en stuff som består av turmalin (shorl) från Kärringbricka.  
Foto: Peter Fels.

Till vänster: Vivianit, Viitaniemi. Bildbredd = 1 cm.  
Foto: Frej Sandström. Samling: Jim Anstedt

Till höger: Västerås Amatörgeologiska Sällskap på exkursion i Viitaniemi.  
Foto: Frej Sandström.

## NERA FAKTA

Läs mer om Västerås Amatörgeologiska sällskap på [www.vags.org](http://www.vags.org).

### VAGS program för våren och sommaren 2011:

**13 april**, månadsmöte, mineralagstiftningen och prospekteringsläget i Bergslagen, Gunnar Svanfelt.

Det satsas stort på prospektering i Sverige. Vi läser ofta om nya inmutningar och långt framskridna planer på att öppna nya gruvor. Gunnar Svanfelt, gruvingenjör från Bergslagen, kommer till oss och berättar om Bergslagens roll och vad som händer i Bergslagen.

**7 maj**, exkursion till Zinkgruvan, ledare: Frej Sandström.

I Zinkgruvan träffar vi vår lokala guide Sven-Olov Niklasson, som ger oss en information om gruvan och visar oss varpar och malmupplag där vi har möjlighet att samla mineral. Mötesplats och tidpunkt: Samling utanför huvudkontoret i Zinkgruvan kl. 10:00. Sträcka från Västerås ToR: ca 350 km.

**18 maj**, månadsmöte, Kopparberg Mineral AB, Linda Olsson.

Kopparberg Mineral AB bedömer Håkonsbodafyndigheten så intressant att man nu påbörjar arbetet med en bearbetningskoncession. Även Blötberget och Håksberg är högaktuella. Linda Olsson är geolog vid Kopparberg Mineral, hon berättar om verksamheten, planerna och geologin.

**2-6 juni**, resa till Oslofältet, Norge, reseledare: Peter Fels.

Mer information: [peter.fels@gmail.com](mailto:peter.fels@gmail.com)

**17 augusti**, månadsmöte.

Sommarens fynd. Allan Ekberg, Britta Bäckman m. fl.

Efter en avkopplande sommar är det dags att visa upp eller analysera sommarens mineralfynd!



# Geologiskt forums stödprenumeranter 2011

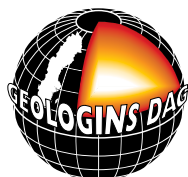


Marin Mätteknik AB utför kartläggning med hög detaljrikedom i hav och sjömiljö. Vi erbjuder ett brett utbud av geologiska, geofysiska och batymetriska tjänster. Mer att läsa på: [www.mmtab.se](http://www.mmtab.se)

## GEOSIGMA

MARK BERG VATTEN

Anlita Geosigmas nyfikna, engagerade och jordnära konsulter! Geosigma erbjuder konsulttjänster och vägleder alla som i sin verksamhet planerar och bygger morgondagens samhälle.  
[www.geosigma.se](http://www.geosigma.se)



Föreningen för Geologins Dag.  
[www.geologinsdag.nu](http://www.geologinsdag.nu)

## URS

Världens ledande miljökonsult.  
[www.ursnordic.com/www.urscorp.com](http://www.ursnordic.com/www.urscorp.com)



Tätkonsulter verksamma inom täkt, mark, miljö, vatten.  
[www.geopro.se](http://www.geopro.se)

## NEW BOLIDEN

Boliden producerar metaller som får det moderna samhället att fungera.  
[www.boliden.se](http://www.boliden.se)



### Svensk Kärnbränslehantering AB

SKB:s uppdrag är att ta hand om det radioaktiva avfallet från de svenska kärnkraftverken. Varken människa eller miljö ska påverkas negativt – i dag eller i framtiden.  
Webbplats: [www.skb.se](http://www.skb.se)



# KALENDARIUM

**13 april - 17 augusti**, läs mer om Västerås Amatörgeologiska Sällsks program på sidan 27.

**13-14 april**, CGS Europe bjuder in till koldioxidworkshop i Vilnius. EU-projektet CGS Europe bjuder in till en kostnadsfri workshop i Vilnius, för att höja medvetenheten om koldioxidfrågan i regionen. Workshopen går av stapeln den 13-14 april och vänder sig till alla intressenter på området, som forskare, myndigheter, politiker, lagstiftare, till företrädare för verksamheter som släpper ut koldioxid och till andra organisationer. Läs mer på [www.cgseurope.ne](http://www.cgseurope.ne).

**7 maj**, invigning av Lugnås geologiska vandring, söder om Mariestad i Västergötland, kl. 11:00, med start vid Lugnås kyrkas parkering. Samtidigt med en vandring på berget invigs en ny permanent möjlighet att vandra, cykla eller åka mellan tre olika informationstavlor och platser där man får veta mer om, och på plats kan studera, bergets geologi. En vandring som för dig flera hundra miljoner år bakåt i tiden.

(1) På övre delen av berget visar vi på alunskiffer, orsten och fossil som t.ex. *Agnostus pisiformis*.

(2) Vid Ålerud visar vi hur Baltiska Issjön satte sina spår på berget.

(3) Vid gruvan (och givetvis inne i gruvan) handlar det om gnejs, konglomerat och sandsten med fossilspår, med mera.

Välkommen att vandra med! Ingen anmälan behövs! Ta med kaffekorg. Läs mer på [www.qvarnstensgruvan.se](http://www.qvarnstensgruvan.se).

**20-21 maj**, Geologiska Föreningens årsmöte med utdelning av Petterssonpriset 2011. Läs mer på sidan 32.

**8-12 juni**, exkursion från Billingen till Hållö på västkusten. Det är nätverket SWEDQUA som ordnar sin andra exkursion. Denna gången handlar den om landskapsutveckling och sydvästra Sveriges senkvartära historia. För mer information kontakta Mark Johnson, Göteborgs universitet, [mark@gvc.gu.se](mailto:mark@gvc.gu.se).

## MARS 500

Genom att simulera en rymdfärd till Mars provar forskarna nu hur mycket isolering en människa tål, skriver Dagens Nyheter i februari. "Mars 500" är ett experiment där tre ryssar, en kines, en italienare och en fransman under 520 dagar är totalt isolerade - under en fejkad rymdfärd tur och retur Mars. I februari var det dags för halvtid. Under 30 dagar tillbringade tre av astronauterna tid i ett särskilt Marsrum, som simulerar planetens yta, med sand på golvet och en särskild stjärnhimmel. Efter de 30 dagarna påbörjas återresan till jorden, som tar 240 dagar ytterligare. Förutom isolering testas hur begränsad tillgång på mat, vatten och motion påverkar deltagarna, liksom hur de klarar att leva i ett 550 kubikmeter stort utrymme, utan fönster.

Experimentet är ett samarbete mellan ryska Roskosmos och europeiska ESA. "Mars 500" är ett led i arbetet för att människan i framtiden ska kunna genomföra en riktig Marsfärd.



Illustration från rymden. Kanske Mars? Bild: Leena Aggestig.

## NOTERAT

★ Underskott driver fram överskott? Jakten på sällsynta jordartsmetaller, REE, världen över trappades upp när Kina införde exportkvoter år 2005. Kina står idag för 95 procent av världens produktion av sällsynta jordartsmetaller, och de krympande kvoterna för export har gjort att priserna skjutit i höjden. Bara det senaste halvåret har priserna på vissa sällsynta jordartsmetaller stigit med 600 procent. Detta skriver Sveriges geologiska undersökning, SGU, i nyhetsbrevet Metaller och mineral, i februari. Dock bedömer myndigheten att situationen kan komma att ändras fort. REE har varit i fokus hos prospektörerna och 150 projekt världen över kan vara i produktion inom några år. Prospektering i Sverige har påvisat förekomster av REE på ett tjugotal platser i landet. Och forskning pågår exempelvis vid Luleå tekniska universitet i samarbete med LKAB om huruvida det går att lönsamt utvinna apatit och REE ur sandmagasinen som finns vid LKAB:s dammanläggningar. Om bara några år kan det råda ett överskott av REE på världsmarknaden, skriver SGU. Kartan nedan är från SGU och visar förekomster av REE i Sverige.



# Gotlands geologiska sevärdheter

Visst vet vi i Sverige att Gotland är en unik ö – men kanske har vi inte fått någon sammanfattning? Den särpräglade miljön har sin bas i att berggrunden utgörs av framförallt kalksten. Boken Gotlands geologiska sevärdheter tar givetvis sin utgångspunkt i detta och inte minst en räkka med vackra fotografier bidrar till att lyfta fram de många spännande geologiska lokaler som finns på ön.

**Hoburgsgubben. Jungfrun. Holmhällars raukar.** Idag kan vi se rester av den revkalksten som bildades i ett varmt, grunt tropiskt hav för mer än 400 miljoner år sedan och som idag till stora delar bygger upp Gotland. Denna ö, Sveriges största, är ett fint turistmål känt för sina fina stränder och ett rikt kulturarv såväl som den speciella geologin som sätter sina spår. Den gamla Hansastaden Visby kringgärdas exempelvis av en ringmur, byggd av just öns kalkstenar, lerskiffrar och sandsten. Många av öns 92 kyrkor är resta med samma lokala byggnadsmaterial. Även en rik flora med exempelvis flera sällsynta orkideér kan härledas till geologin liksom en unik cement- och stenindustri. Det

berömda gotländska ljuset är också ett resultat av samspelet mellan havet och den vackra gråa kalkstenen. Detta går att läsa i Gotlands geologiska sevärdheter. Detta är en trevlig bok, inte minst för att den sätter geologin i ett sammanhang. Östersjöns geologiska utveckling presenteras i ord och bild. Berggrunden beskrivs och fossilen har ett eget avsnitt. Landskapet, kusten och inlandet, beskrivs i korta avsnitt och även den mänskliga historien på Gotland får plats. Därefter följer beskrivningar av ett tjugotal geoturistlokaler. Med denna engelskspråkiga bok får berättelsen om Gotlands geologi och de många fina geoturistlokalerna chans att spridas bortom Skandinavien.

Som del av det EU-finansierade projektet *Fostering Geotourism on Central*

**Nedladdningsbara böcker om geoturism**

*Baltic Islands* finns nu två nya böcker tillgängliga för intresserade (de två första böckerna presenterades

i Geologiskt forum nr 68). Böckerna är på engelska och ska distribueras gratis till museer, turistinformationer och allmänheten. De finns även tillgängliga för nedladdning via <http://www.centralbalticgeotourism.eu/index.html>. Den första boken heter **Geotourism highlights of Gotland** (se artikeln till vänster). Den andra boken har fått namnet **Geotourism highlights of the Estonian small islands** och handlar om vad man kan se och göra på de öar som finns kring Estlands kust. Innan projektet avslutas kommer ytterligare två böcker till att tryckas, varav den ena kommer att behandla främst fossil och sedimentära bergarter kring Östersjön.

För mer information om projektet kontakta projektkoordinatören Sebastian Willman vid institutionen för geovetenskaper, Uppsala universitet, [Sebastian.Willman@geo.uu.se](mailto:Sebastian.Willman@geo.uu.se), tel. 018-471 27 42.

Världens äldsta naturskyddade område, näst efter Yellowstone National Park i USA. Ja, sex kilometer från Gotlands kust ligger Stora Karlsö. På bilden syns öns vandrarnhem och den branta kalkstenskusten.  
Foto T. Bauert.





# GRUVNÄRINGENS framtida behov av geovetare

**B**ehovet av metaller och mineral ökar i takt med att jordens befolkning växer och välförhållandet i utvecklingsländer byggs ut. Detta leder oundvikligen till att utvinningen av metaller och mineral kommer att öka i framtiden, eftersom vårt moderna samhälle är beroende av det.

I arbetet att hitta, definiera, utvinna och i möjligaste mån återvinna dessa naturtillgångar på ett hållbart sätt spelar geovetare en mycket viktig roll.

- Det första steget är att definiera geologiskt potentiella områden för prospektering där kartläggning av bergarter, jordarter och vatten genomförs.
- Därefter inleds mer riktade prospekteringsinsatser som kräver god kunskap i alla geovetenskapliga discipliner.
- När väl en fyndighet är funnen påbörjas arbetet med att definiera fyndigheten samt att studera olika alternativ för hur fyndigheten på ett för samhället hållbart tekniskt, ekonomiskt,

socialt och miljömässigt sätt, kan utvinnas.

- Om fyndigheten uppfyller dessa krav kan därefter brytning påbörjas vilket fortgår tills dess fyndigheten inte längre uppfyller ovan nämnda krav.
- Därefter återställs miljön återigen på ett för samhället hållbart vis.

I alla nyss nämnda stadier, vilka var för sig är mycket spännande och varierande arbeten, behövs välutbildade geovetare.

**B**erggrunden i Sverige, Norge och Finland har stor geologisk potential för metaller och övriga mineraltillgångar. Inom denna region finns en lång gruvtradition, flera gruvor i produktion och ett antal prospekt som är på gång att utvecklas. Sverige utvinner idag en betydande andel av de metaller och mineral som produceras inom Europa. Under 2009 var Sveriges andel 91 procent av järnproduktionen, 41 procent av guld, 36 procent av bly, 25 procent

av zink, 17 procent av silver samt 8 procent av koppar. Länderna inom EU förädlar och använder (cirka 20 procent av världsproduktionen) dock mycket mer än vad vi producerar (cirka tre procent av världsproduktionen). Eftersom vi är så pass stora användare har vi ett ansvar att i möjligaste mån själva utvinna de metaller och mineral som vi använder samtidigt som vi bidrar till en hållbar utveckling. Med tanke på att metaller inte återbrukas utan i hög grad kan återvinnas är dagens utvinning av metaller inget direkt hot utan en möjlighet för en långsiktigt hållbar utveckling.

**F**orsknings- och utvecklings-samarbete mellan universitet, högskolor och industri är avgörande för framtida gruvnäring och övrig industriell verksamhet. Den geovetenskapliga forskningen i framtiden kommer förhoppningsvis att bidra till att utveckla Sveriges potential som gruvnation, förbättra Sveriges konkurrenskraft och utveckla ny teknik för hållbar utveckling. För detta behövs fler geovetare.

Summa summarum ser framtiden ljus ut för blivande geovetare, inom Sverige, Norden, Europa och globalt. Det gäller dock att vi alla kan få ut detta budskap till blivande studenter, nuvarande studenter samt utbildade geovetare och attrahera dem till vår spännande och utmanande verksamhet.

*/ Hans Årebäck, prospekteringschef Boliden, ordförande för prospekteringskommittén, SveMin.*

*Pär Weihed, professor i malmgeologi, Luleå tekniska universitet.*

*Tomas From, vice vd SveMin.*



Guldvaskning i samband med Geologins dag i Boliden. Foto: Annika Wasström.

POSTTIDNING  
Geologiska Föreningen c/o  
Qi-Media AB  
Stjärnvägen 9  
553 12 Jönköping

---

## GEONYTT

*På denna sida upplåter Geologiskt forum kostnadsfritt plats för information som är relevant för föreningens medlemmar eller en geointresserad allmänhet. Har du något du vill tipsa om – hör av dig till redaktionen senast 1 maj. Nästa nummer av tidningen kommer ut i juni 2011. Kontakta redaktör Anna Kim-Andersson, tel 036-440 01 20, [anna@qi-media.se](mailto:anna@qi-media.se)*

---

# Årsmöte, föredrag, festligheter och en tur i fält

Välkommen till Geologiska föreningens årsmöte fredagen den 20 maj som hålls vid Geologiska institutionen, Lunds universitet, med efterföljande exkursion lördagen den 21 maj.

### **Fredag 20 maj**

17:00 Årsmötesförhandlingar

17:45 Olafur Ingolfsson, professor i kvartärgeologi, Islands universitet.  
Föredrag: Collapse of an Ice Sheet – new perspectives on the glacial history of Iceland

18:15 Pettersonpriset. Prisutdelning och föreläsning.  
Martin Jakobsson, professor i marin geologi och geofysik, Stockholms universitet håller prisföreläsning på temat: From the surface to the bottom of the Arctic Ocean.

19.00 Middag

### **Exkursionen den 21 maj**

avgår från Geocentrum II, Sölvegatan 12, kl. 10.00. Återkomst ca. kl. 15. Vi åker till Kulla Gunnarstorp nordväst om Helsingborg för att titta på bergarter och spårfossil från juratiden. Mikael Calner (Lunds universitet) är exkursionsguide.

### **Anmälan**

för deltagande i middag och exkursion görs via Lunds Geologiska Fältklubbs hemsida <http://lgf.geol.lu.se> eller till ordföranden per telefon 046-222 46 35 senast den 14:e maj.

Middag serveras till självkostnadspris (cirka 100 kr + eventuell dricka).

Exkursionen är gratis för Geologiska Föreningens medlemmar. Icke medlemmar betalar 100 kronor. Exkursionen sponsras av Geologiska institutionen, Lunds universitet.