



# GEOLOGISKT FORUM

NR 60 DEC 2008

ÅRGÅNG 15

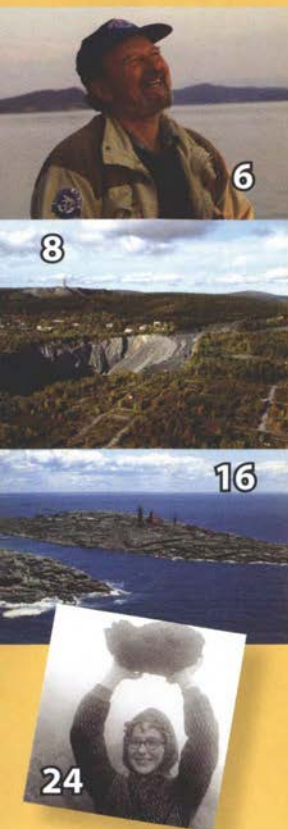
**Fyr & porfyr på Vinga**

**När iskanten tog  
paus i Vimmerby**

**Bakterier och virus  
i underjorden**



## INNEHÅLL nr 60 DECEMBER 2008



### NYHETER OCH REDAKTIONELLT

	SIDA
Vetenskap & Äventyr.	3
Visste du detta om baryt? <i>Robert Lilljequist.</i>	4-5
Årets geolog 2008: "Människan har stor förmåga". <i>Ulla Sundin Beck.</i>	6
Mars undersöks via Svalbard. <i>Ulla Sundin Beck.</i>	7
Hallå där! <i>Andrzej Olkiewicz.</i>	27
Stödprenumeranter 2008.	28
Kalendarium & Noterat.	29
Enskild motion. 2008/09:09:m1602	30
"En välkommen överraskning". <i>Mark Johnson.</i>	30-31
Sista ordet: En motion i riksdagen för geologin.	31
GeoNYTT.	32

### ARTIKLAR & REPORTAGE

Riksintressanta fyndigheter av ämnen och mineral. <i>Linda Wickström, Caroline Strömbäck och Lars Norlin.</i>	8-11
När iskanten tog paus i Vimmerby. <i>Kärstin Malmberg Persson, Magnus Persson, Helena Alexandersson, Anders G. Lindén.</i>	12-15
Vinga – berättelsen om en fyr & en ö. <i>Hans Årebäck, Jesper Petersson och Ulf B. Andersson.</i>	16-21
Virus och bakterier i underjordiskt fältslag. <i>Berit Lundqvist.</i>	22-23
In Memoriam: Elsa G. Vilmundardóttir. <i>Ingrid U. Olsson, Gudrún Larsen, Karin Eriksson, Gunnar Eriksson, Thomas Lunqvist, Urve Miller.</i>	24-26

Ansvarig utgivare: Joakim Mansfeld  
tel 08-674 77 27, e-post: [gff@geo.su.se](mailto:gff@geo.su.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 Föreningens redaktion  
Institutionen för geologi och geokemi, Stockholms universitet,  
106 91 Stockholm  
tel 08-6747727, fax 08-674 78 97  
e-post: [gff@geo.su.se](mailto:gff@geo.su.se); [www.geologiskaforeningen.nu](http://www.geologiskaforeningen.nu)

Omslagsbild: Per Möller, se även sida 8.  
Upplaga: 3 000 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 helårsprenumera-  
tion på Geologiskt forum utan medlemskap kostar 160 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.se](http://www.geologiskaforeningen.se)

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 i mars 2009.



# Vetenskap & äventyr

Göteborgsbaserade äventyrsfotografen och geologen Fredrik Schenholm samt norska extremskidåkaren Tormod Granheim ger sig snart ut på en äventyrlig resa som innehåller både skidåkning, klättring och vetenskap. Naturen och dess krafter står i centrum och teamet ska besöka några av världens mest aktiva vulkaner, i tre världsdelar.

**F**rån december till mars åker äventyrsfotografen Fredrik Schenholm och extremskidåkaren Tormod Granheim iväg på en expedition till några av världens mest aktiva vulkaner. Projektet går ut på att klättra och åka skidor nedför fyra olika vulkaner, samt att uppleva och belysa vulkanerna utifrån ett geologiskt perspektiv.

– Jag vill kombinera mina geovetenskapliga kunskaper med fotografering i första hand, säger Fredrik Schenholm. Det som lockar är att beskriva geologiska processer på ett populärvetenskapligt sätt och att hitta vägar att nå ut till "vanliga människor". Kanske kan kombinationen med äventyr och upptäcksresande hjälpa till? Expeditionen har frågeställningar som: Hur påverkar vulkaner oss människor i fråga om klimat, malmer och jordbruk? Nu planeras bland annat en fotoutställning under våren, där resultaten från expeditionen visas upp, i

samarbete med Geovetarcentrum vid Göteborgs universitet.

De vulkaner som ska besökas under resan är Chimborazo i Ecuador (6 268 meter över havet), vars topp utgör den högsta punkten på jordklotet mätt från dess centrum, samt Cotopaxi i Ecuador (5 897 meter över havet) som av många anses vara världens högsta aktiva vulkan. I januari åker teamet vidare till Hawaii och tar sig an Mauna Kea (4205 möh), som är världens högsta berg, sett från foten till toppen av berget. Av bergets totala höjd på cirka 10 000 meter ligger 4 205 meter över vattenytan. I mars går resan vidare till Etna i Italien (3 329 meter över havet), som är en av världens mest aktiva vulkaner och som har haft kontinuerlig aktivitet under 2008.

Sist men inte minst åker Schenholm och Granheim till Italiens Stromboli. Denna vulkanö ligger norr om Etna och uppvisar också mycket vulkanisk aktivitet.

Tankar om livets olika vägar

**H**är är sol och klarblå himmel, skriver en av skribenterna i detta nummer av Geologiskt forum, i ett mejl till mig – från sitt hem och sin arbetsplats, i Spanien. Ja, det är kanske där man skulle bo, tänker jag och tittar ut i decembermörker samtidigt som tunga regndroppar smattrar mot rutan. Utan golfströmmen skulle vi haft en betydligt starkare känsla för hur långt norrut Norden faktiskt är beläget. Det finns ett skäl till namnet Norden! Men samtidigt finns det något charmigt (ibland i alla fall) med den mörka årstiden och alla ljus som kan tändas inomhus, denna tid. Det är advent och ljusen som vi tänder gemensamt är stämningsfulla och hoppingivande och de glimmar vackert.

Vackert var det också att tidigare i höstas få ett mejl från riksdagsledamot Hans Rothenberg som skrev följande rader: *Efter att med nöje läst flera nummer av Geologiskt forum har jag lagt bifogad motion i riksdagen.*

Den bilagda motionen hittar ni på sidan 31 i denna tidning och Hans Rothenberg själv berättar lite mer om bakgrunden till sin motion. Som vi alla förstår är han en engagerad person som tidigare varit involverad exempelvis i Dinosarium. Ja, minns ni den stora populärvetenskapliga utställningen på Svenska Mässan för ett par år sedan med fossil från paleontologiska museet i Moskva? Jag minns! Var där med mina barn och de uppskattade verkligen den utställningen. På den tiden var jag inte redaktör för Geologiskt forum. Och jag kände inte till Hans. Men nu vet jag vem han är och vi har en sak gemensamt – ett intresse för och en önskan att – lyfta fram behovet av undervisning i geovetenskap i de svenska skolorna. Ett grundläggande kunskapsämne, eller hur!

God Jul &  
Gott Nytt År!  
önskar

Anna Kim-Andersson,  
populärvetenskaplig redaktör.



Tormod Granholm i Chamónix  
på 4 000 meters höjd. Fredrik  
Schenholm bakom kameran.  
Följ äventyrs- och geologi-  
resan via bloggen på  
[www.gvc.gu.se](http://www.gvc.gu.se)  
Mer att läsa även på  
[www.schenholm.se](http://www.schenholm.se)  
[www.tormodgranheim.com](http://www.tormodgranheim.com)





# Visste du detta om baryt?

**M**ånga människor gillar gröt – företrädesvis på morgonen. Men det är få som intar bariumgröt frivilligt. Sådan förtäring bjuds enbart på sjukhus, där man med hjälp av en bariumsubstans kan få bättre kontrast när man undersöker magen och tarmkanaler med röntgen. För att tillverka denna gröt åtgår lite grann av grundämnet barium, vilket är ett ganska vanligt ämne i jordskorpan. Vanligtvis uppträder barium i form av baryt ( $\text{BaSO}_4$ ) eller som man i vardagligt tal kallar sulfaten: tungspat. Första delen av det populära namnet kommer sig av att mineralet är tungt och den andra delen "spat" betecknar god klyvbarhet.

Baryt används i huvudsak som tillsatsmedel i borrhätskor för att förhindra explosioner och ras i borrhål samt för att kyla borrhälskronor. Bariumsulfat av hög kvalitet går åt för att tillverka kemikalier. Det används inom glasindustri och keramisk industri samt ingår som fyllmedel i plast-, färg- och gummiindustrin. En icke oviktig användning är som tillsatsmedel i betong för att skydda mot strålning i kärnkraftverk och i forskningslaboratorier. Men hela två tredjedelar går åt vid borrarbete efter gas och olja (så Norge lär ha stor åtgång). Priset på baryt ligger mellan 200 och 600 kronor per ton, allt beroende på kvaliteten.

Den störste producenten är Kina, följt av Indien och USA, men även på närmare håll bryts baryt – i Tyskland, Frankrike, Italien och på Irland. I Sverige ingår baryt som en riklig beståndsdel i avfallshögarna från sulfidmalmsbrytningen vid Aitikgruvan utanför Gällivare (där man bryter låga halter av koppar och guld) och i gruvavfallet från den nedlagda blygruvan Laisvall. Försök pågick tidigare med avsikt att ta till vara barium som en biprodukt vid brytningen av de andra mineralen, men kostnaderna för utvinning var högre än vinsten från en eventuell produktion av barium. Detta hindrar emellertid inte att mindre och rika fyndigheter kan exploateras. Under andra världskriget bröts tungspat från en meterbred gång vid Pottäng på Alnön utanför Sundsvall. Kooperativa förbundet drev gruvan. På Alnön uppträder baryten i samband med mycket speciella kvartsfattiga (alkalina) bergarter av vulkaniskt ursprung. Annars är barytförekomster vanligare i sedimentära bergarter – bildade på havsbotten som sand, lera eller slam.

Namnet baryt har även det tyngd. Det kommer från grekiskan och betyder just tung sten. Mineralet är ganska mjukt (3-3.5 på Moh's hårdhetsskala – det kan alltså lätt repas med en kniv), men är som sagt tungt i handen. Färgen är vanligtvis vit, men en anstrykning av rött, blått eller brunt är inte ovanligt. Det kan vara svårt att skilja tungspat från kalksten och dolomit, men om man väger stenen i handen är det lätt att avgöra skillnaden. Kalkstenen fräser för övrigt om man håller utspädd saltsyra på mineralet. Ibland kan barytkristallerna vara väl utbildade och baryten kan forma så kallade ökenrosor – aggregat av rosettanordnade platta kristaller. Så nästa gång du lyfter upp en vit sten som känns extra tung – tänk på att det kan vara tungsten.

*/ Robert Lilljequist, Eurogeolog*



FOTO: Joakim Mansfeld



FOTO: Robert L. Bicknell



FOTO: Robert L. Bicknell



# "Människan har stor förmåga..."

Med geologiska mått är ett människoliv mycket kort. Det gäller att bruka sin tid väl. Det har David Gee gjort, och i år är han därför utsedd till Årets geolog.

– **Det går inte att komma** ifrån att de tidiga barndomsåren präglar oss människor. Man bär med sig ett barndomsspråk och med det ett tankesätt, säger David Gee. Han är född 1937 och har alltså passerat pensionsåldern men är långt ifrån en mental pensionering.

– Min uppväxt i Indien, nuvarande Pakistan, och senare flytt till Storbritannien och därefter Skandinavien gav mig känslan av att jag inte tillhör något enskilt land eller särskild del av världen, utan att jag var en del av ett "imperium" utan gränser – geologins, säger David Gee.

Denna internationella självkänsla har han burit med sig i arbetet och i mötet med många kolleger över världen. Berggrundsgeologen David Gee har hela jordklotet som arbetsunderlag. Doktorsavhandlingen skrev han om Svalbards tektonik. Han arbetade på Norsk Polarinstitut under två år, träffade sin fru i Norge och eftersom hon kunde tänka sig att flytta till Sverige blev de båda så småningom svenskar, har svenska pass och en rösträtt som utövas. Fyrtio arbetsår på Sveriges geologiska undersökning, Lunds universitet och Uppsala universitet har gett grundliga svenskkunskaper.

**Fritid och arbetsliv är olika** saker som lyckligtvis kan berika varandra. David Gee tycker om att vandra i fjällvärlden och anser att yrkeskunskaperna om fjällkedjebildning fördjupar förståelsen av det som ligger under jordytan. Många geologer kan vittna om att skönhet inte bara är en upplevelse av yta.

– Det är ett privilegium att få vara i fjällen och förstå vilka mäktiga krafter som har påverkat dessa massor till det som vi ser i dag,

säger David Gee.

Musik är också en njutning – man både stänger ute världen och koncentrerar sig på annat. Tre stora B är alltid värda att lyssnas på: Bach, Beethoven och Brahms.

Det blir självklart mycket läsning av facklitteratur och därmed begränsad tid för nöjesläsning, men David nämner deckarförfattaren Donna Leon. Hon är född i USA och skriver lätt samhällskritiska deckare som utspelas i Venedig, där hon också bor sedan decennierna. Böckerna är ännu inte – eller kanske aldrig – översatta till italienska. Hennes utanförställning gör henne till en lite extra elak kritiker av de italienska samhällsfenomenen.

**Kanske är det en liknande** position som ger David Gee möjlighet att

inta en annan synpunkt på koldioxiddebatten än den förhärskande just nu:

– Koldioxidens inverkan på klimat och växthuseffekten är en hypotes. Det finns andra faktorer som påverkar klimatet än människans utsläpp. Våra åtgärder måste bestämmas av hur vi bedömer risker, säger David Gee och nämner andra miljöproblem som han anser är mer akuta: nedsmutsning av grundvattnet och vattentillgången för en ständigt ökande världsbefolkning.

– Detta måste vi åtgärda nu, medan ett eventuellt klimathot på grund av koldioxidutsläpp är något som ligger i framtiden. Där är jag innovationsoptimist, säger David Gee. Människan har stor förmåga att finna lösningar.

/ Ulla Sundin Beck



Årets geolog i Sverige utses varje år av Naturvetareförbundets geologsektion. Professor emeritus David Gee, Uppsala universitet är Årets geolog 2008.

# Mars undersöks via Svalbard

Rymdforskningen har delvis lämnat astronomernas och astrofysikernas arbetsbord och istället hamnat på geologernas. Andreas Johnsson är doktorand i naturgeografi vid Göteborgs universitet och fokuserar på Mars arktiska miljöer.

Nyligen kom han hem från en resa till Svalbard. Marsforskare måste än så länge nöja sig med att besöka miljöer analoga med Mars, och sådana finner man på exempelvis Antarktis eller Svalbard, där det är torrt och kallt. Öknarna på jorden är andra bra substitut på grund av dynfält som omformas av vinden.

– Vi har placerat mätinstrument på Svalbard och undersöker bland annat bäckravin, som påminner om formationer på Mars yta. Frågan är hur de

marsianska ravinerna har uppstått och vattnets eventuella roll.

Andra forskningsprojekt som håller till på Svalbard berör mikrobiologi, astrobiologi, testning av rymddräkter och 3D-fotografering från luften – allt med betydelse för framtida Marsbesökare.

/ Ulla Sundin Beck



Andreas Johnsson vid väggen i Hanaskogdalen. Foto: privat.

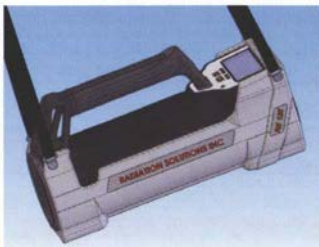
Annon

## Vi introducerar tre nya mätinstrument

Har ni t.ex. behov av att söka efter radioaktiva material eller mineral, spåra blå lättbetong, bestämma halter av U, Th eller K, kartlägga radonrisk i mark, klassificera bergarter eller bestämma halten av  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  i malmer?



Scintillometer RS-111



Spektrometer RS-230



Susc.-mätare KT-10

Ring eller skriv så skickar vi mer information:

**Radiation Detection Systems AB**  
Bäckeåsen 35  
791 91 Falun

023-21480  
070-5841243  
leif.lofberg@falubo.se

# Riksintressanta fyndigheter

Riksintressanta ämnen och material, geologiska naturresurser, till exempel i form av malm har under 1 000 år lagt grunden till Sveriges välstånd.

TEXT Linda Wickström, Caroline Strömbäck och Lars Norlin

I Sverige bryts det mest järnmalm i hela Europa. Till en av de mest välkända gruvorna kan nämnas Falu koppargruva, som också är ett världsarv. Möjligheten att upptäcka och utnyttja nya tidigare icke kända förekomster har stor betydelse för Sveriges och Europas nuvarande och framtida välstånd. Vi är också stora producenter av en rad andra bas- och ädelmetaller, så som koppar, zink, bly, silver och guld.

SGU har sedan 1987 haft möjlighet att utse områden av riksintresse som rör material och ämnen. Det kräver noggrannhet och lyhördhet eftersom det är många olika intressegrupper som är inblandade och alla vill ha sin röst hörd när det gäller potentiell gruvdrift och täktverksamhet i sitt närområde.

När SGU ska utse ett område av riksintresse har man flera olika kriterier att gå efter. Dessa är Sveriges försörjningsberedskap av naturresurser i form av ämnen och material i både freds- och krigstid, dokumentationen över området, de speciella materialegenskaper som fyndigheten representerar och tillgången till just den sortens material. Områden av riksintresse utses länsvis och hittills har man fattat beslut om områden som rör Uppsala, Södermanlands, Östergötlands, Jönköpings, Kalmar, Gotlands, Skåne, Hallands, Västra Götalands (endast före detta Älvsborgs och Skaraborgs),



Dagbrottet i Aitik. Foto: Boliden AB.

Värmlands, Örebro, Västmanlands, Dalarnas, Gävleborgs, Jämtlands, Västerbottens och Norrbottens län. Alla områden sammanställs sedan i en aktuell lista som finns tillgänglig på SGUs hemsida. Där kan man se om riksintresset är detaljavgrensat, vilka koordinater det har och en

kort motivation till varför området har klassats som riksintresse. I dagsläget är inte alla områden geografiskt avgränsade i detalj, men detta görs kontinuerligt vid behov. I samband med att nya fyndigheter av material och ämnen upptäcks gör man, efter samråd med berörda



# er av ämnen och material



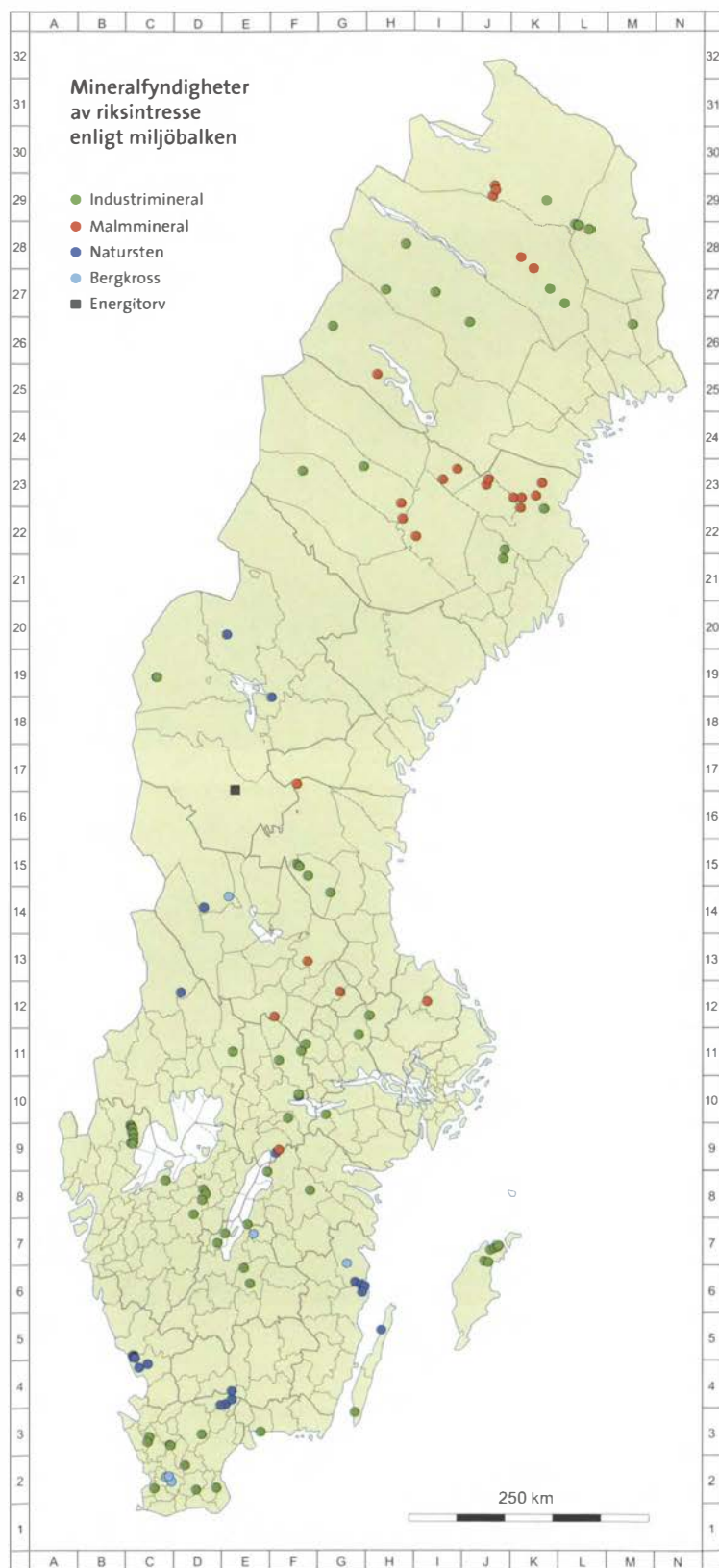
Övre bilden: Gropen i Malmberget. Foto: LKAB. Nedre bilden: Borrhål i Stortjärnhobben. Foto: Sven Arvidsson, SGU.

parter, en bedömning om den nya fyndigheten ska klassas som riksintresse. Detta innebär att även 'färdiginventerade' län kan få nya riksintressen allt eftersom.

**S**verige har idag cirka 125 områden av riksintresse som berör fyndigheter av ämnen eller material. Huvuddelen av dessa är förekomster av olika industrimineral (73 stycken), medan de övriga kan delas in i malmmineral, natursten och energitorv. Till

industrimineral räknas även olika jordarter som sand och lera.

Den geografiska fördelningen av olika förekomster är direkt kopplad till den svenska geologin genom utbredningen av olika jord- och bergarter. I norra Sverige dominerar förekomsten av malmmineral,



medan det i södra Sverige mest är områden med industrimineral och natursten. En av de många ändmoränerna i Västergötland, som bildades under den senaste inlandsisens avsmältning, har skapat förutsättningar för den täkt med specialsand som finns utan Lidköping. Tack vare Skelleftefältets utbredning med rika mineraliseringar och gruvor dominerar riksintressanta mineralfyndigheter i Västerbotten. I de delar av Sverige med yngre sedimentär berggrund, till exempel Öland och Gotland, består de utpekade riksintressanta fyndigheter av natursten och industrimineral. Kalksten, som är den dominerande bergarten på både Öland och Gotland kan till exempel användas både som råvara vid cementtillverkning och som insatsråvara för den kemiska industrin och järn- och stålindustrin. I Skåne finns de enda svenska riksintressanta områdena med kaolin, en viktigt råvara i den svenska pappersindustrin.

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

LINDA WICKSTRÖM är statsgeolog, Sveriges geologiska undersökning, SGU, CAROLINE STRÖMBERG är jurist (tj.ledig), SGU, och LARS NORLIN är utredare, SGU.

*Mineralfyndigheter av riksintresse enligt miljöbalken. Fyndigheternas geografiska fördelning speglar Sveriges geologi. Malmmineral finns företrädesvis i norra Sverige och natursten och industrimineral i södra Sverige. Karta: Lars Norlin, SGU.*



## ALLMÄNT OM RIKSINTRESSEN

Riksintressen finns för flera olika samhällssektorer, alla med samma syfte; att aktivt se till att nationella intressen tas tillvara vid samhällsplaneringen. Det finns riksintressen som är till för att bevara olika områden, t.ex. riksintresse för kulturminnesvården och riksintresse för naturvård och friluftsliv, medans andra skyddar olika näringar så som rennäringen och. Andra har till syfte att skydda exploateringsmöjligheter inom olika områden, till exempel riksintresse för vissa anläggningar, där det ingår anläggningar som har att göra med och områden som innehåller riksintressanta fyndigheter av ämnen eller material. Begreppet 'riksintresse' skapades i samband med att naturresurslagen (NRL) trädde i kraft 1987 eftersom man ville ta tillvara nationella intressen som berör mark- och vattenanvändning i Sverige. Riksintressena blev en del av planeringssystemet enligt plan- och bygglagen (PBL) och syftet var att de nationella värdena skulle få genomslagskraft i den lokala samhällsplaneringen. Sedan 1998 regleras lagstiftningen om riksintressen av kapitel 3 och 4 i miljöbalken.

## VEM GÖR VAD?

Förordningen om hushållning med mark- och vattenområden (SFS 1998:896) reglerar vilka som får peka ut områden av riksintresse. I huvudsak är det centrala förvaltningsmyndigheter, till exempel Naturvårdsverket, SGU (Sveriges geologiska undersökning), PTS (Post och telestyrelsen) och Vägverket, som utser riksintressen. Boverket, i egenskap av central förvaltningsmyndighet med allmän översikt över hushållningen av svenska mark- och vattenområden, är samordnare av alla områden av riksintresse. Boverket ska också ska följa hur områden av riksintresse tillämpas i samhällsplaneringen och att syftet med den gällande lagstiftningen följs. På regional nivå är det Länsstyrelsen som ska ha överblicken över användningen av mark- och vattenområden. Utvecklingen av användande av mark och vatten följs av länsstyrelsen tillsammans med de olika berörda centrala myndigheterna.

## AKTUELLT

Just nu pågår det en utredning om ett nytt riksintresse som SGU kan få ansvar för, nämligen Riksintresse för grundvattenförsörjningen.



Moränrygg sydväst om Mariannelund, sedd från distalsidan.

# När iskanten tog paus

Vimmerbymoränen är ett stråk av ändmoräner och andra israndbildningar som sträcker sig över Sävsjö, Mariannelund, Vimmerby och Loftahammar i nordöstra Småland. Det markerar var inlandsisens kant befann sig för cirka 13 600 år sedan, under isens avsmältning i slutet av den senaste istiden.

## TEXT

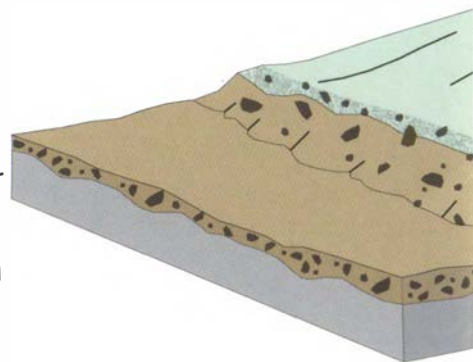
Kärstin Malmberg Persson, Magnus Persson, Helena Alexanderson, Anders G. Lindén

**D**en senaste inlandsisens avsmältningsförlopp är ett klassiskt forskningsfält för svenska kvartärgeologer. En mängd olika kartor har presenterats under årens lopp, där isfrontens successiva tillbakaryckande visats i form av randlinjer, vilka daterats på olika sätt. Den senaste sammanställningen har gjorts av Lundqvist (2002), se övre bilden, nästa sida.

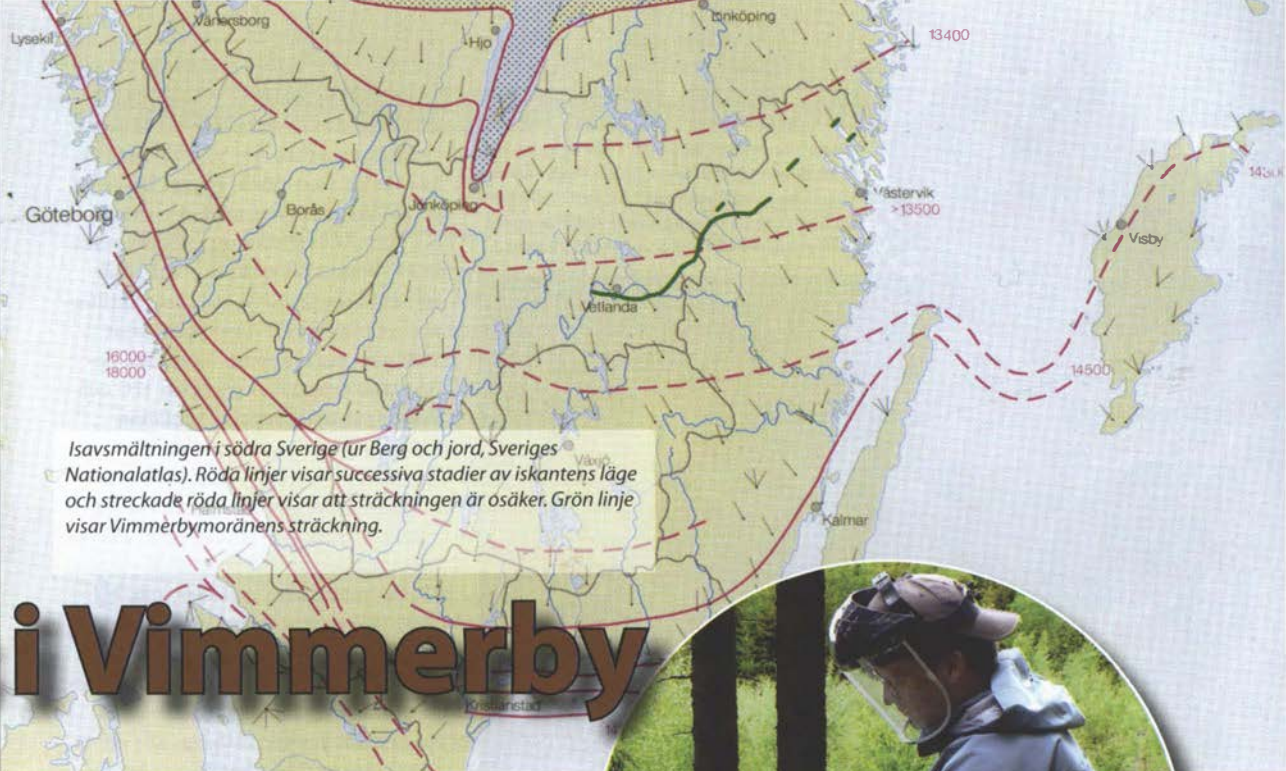
Ett problem när det gäller att rekonstruera deglaciationen i södra Sverige är avsaknaden av tydliga israndbildningar i östra Götaland. I sydvästra Sverige har man sedan länge identifierat ett antal relativt tydliga randmoräner som avspeglar israndens läge vid ett stillestånd under isavsmältningen. Stillestånden

antas bero på tillfälliga klimatförsämringar i slutet av istiden. Randbildningarna kan vara moränryggar som avsatts längs isfronten, så kallade ändmoräner, eller isälvsdeltan som avsatts vid iskanten där en isälv mynnat i det dåvarande havet eller en issjö. Exempel på randmoräner är de västsvenska randbildningarna Göteborgsmoränen och Berghemsmoränen. De har åldersbestämts genom  $^{14}\text{C}$ -dateringar av snäck- och musselskal i sedimenten.

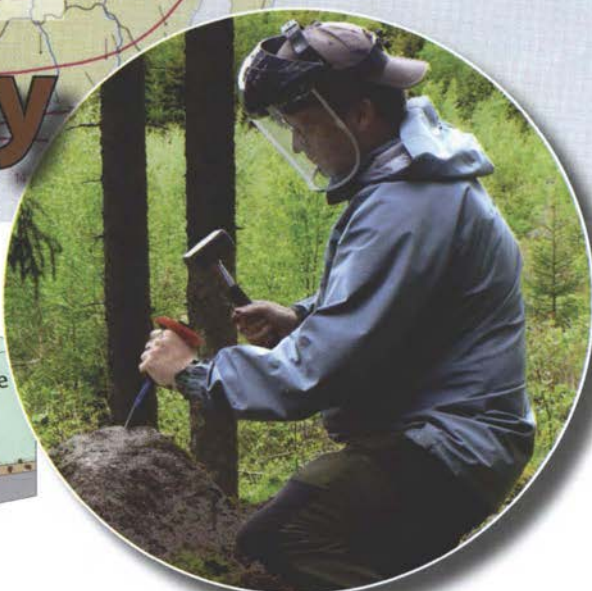
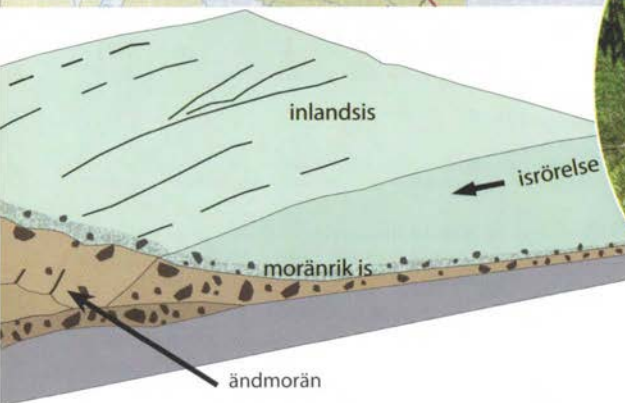
Dessa israndlägen kan dessvärre inte följas upp på Sydsvenska höglandet och vidare mot östkusten. I sydöstra Sverige finns en del ändmoräner och randdeltan, men de har inte kunnat knytas ihop till tydliga randlinjer. Inte förrän vid Mellansvenska israndzonen







# i Vimmerby



En ändmorän är en moränrygg som bildas framför iskanten genom att moränmaterial skjuts upp i en vall framför isen eller flyter ner från isens yta.

Med slägga och mejsel provtas den översta toppen av blocket som ligger på Vimmerbymoränens krön för att få material till kosmogen exponeringsdatering. Tillräcklig mängd för analys beror på bergartens kvartshalt men är vanligen ett halvt kilo per prov.

finns tydliga randbildningar som kan följas tvärs över Sverige; från norska gränsen vid Dalsland, över Skövde, Linköping, Nyköping och ut i Östersjön mot Finland. Detta israndläge uppstod under kallperioden yngre dryas (se faktaruta, sida 15).

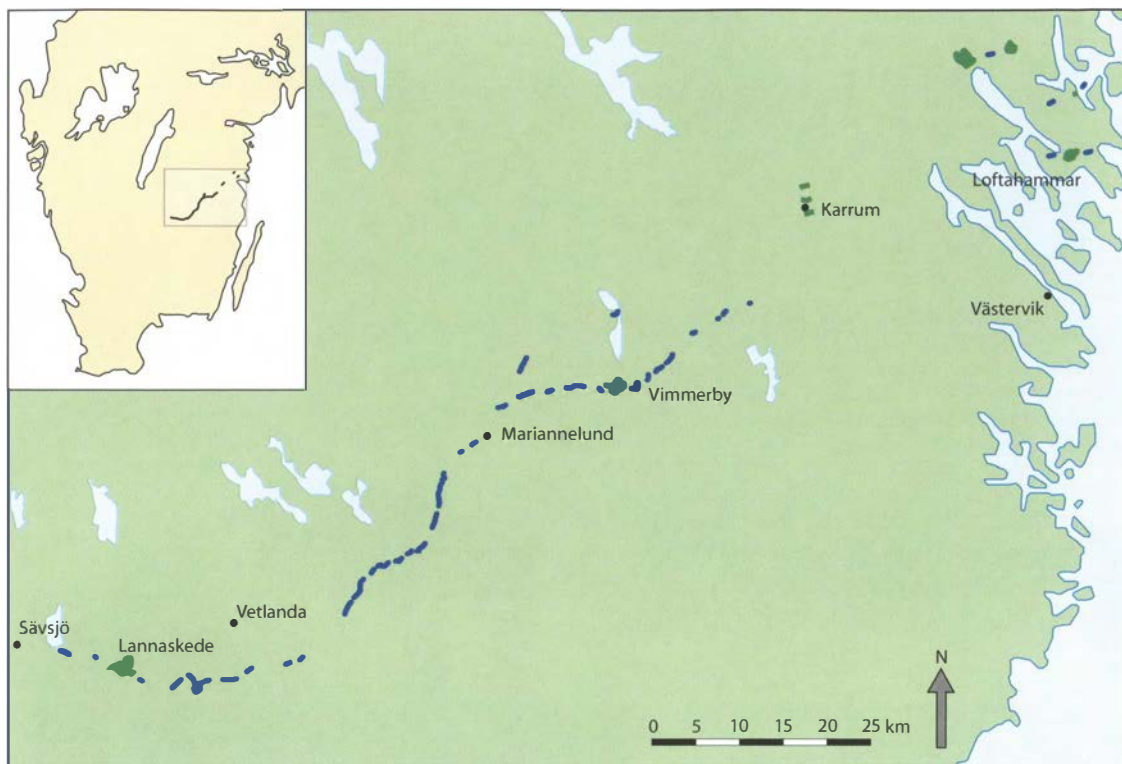
Anledningen till att tydliga randbildningar saknas i Småland antas vara att isavsmältningen där huvudsakligen skett genom dödisavsmältning, det vill säga att en zon av dynamiskt död is successivt blivit liggande framför den retirande aktiva iskanten. Bristen på organiskt material i de glaciala sedimenten gör också att inga dateringar kan göras med <sup>14</sup>C-metoden.

I ett område i nordöstra Småland finns dock en serie moränryggar och några randdeltan som antagits repre-

sentera en israndlinje (Agrell m.fl. 1976, Lindén 1984). Den har benämnts Vimmerbylinjen efter randdeltat vid Vimmerby. Vid SGUs jordartskartering i området under senare år har vi fått en mer komplett bild av moränryggar och andra randbildningar i området (Malmberg Persson m.fl. 2007). Nya dateringsmetoder har också gjort det möjligt att datera bildningarna.

## Vimmerbymoränen – randmorän i Småland

Randbildningarna sträcker sig från Sävsjö i väster till kusten i trakten av Loftahammar i öster. I den östra delen av området är jordtäcket generellt tunnare och avstånden mellan bildningarna är större. Det förefaller också som om linjen grenar upp sig i tre grenar längst



Vimmerbymoränen med dess moränryggar, randåsar och deltan. Ryggarna är förstörade i förhållande till kartskalen.

i öster. Detta avspeglar tre successiva israndlägen under avsmältningen, där det sydligaste är äldst. Randbildningarna är dels ändmoräner, dels randdeltan. Det bör påpekas att ändmoräner förekommer i dessa trakter så gott som enbart i Vimmerbymoränens israndstråk, även om enstaka moränryggar påträffas på andra håll.

Ändmoränerna har varierande längd, från ett par hundra meter till någon kilometer. De är ofta 20-50 meter breda och några meter höga. Tvärprofilen är i regel asymmetrisk med en flack sluttning på den sida som legat mot isen, proximalsidan, och en brantare sluttning på andra sidan, distalsidan. Moränryggarna är huvudsakligen uppbyggda av sandig eller grusig morän, men inslag av isälvsgrus och isälvssand förekommer också. Ett exempel på en ändmorän är den 7-8 meter höga ryggen sex kilometer sydväst om Mariannelund.

På vissa håll förekommer betydligt större moränryggar, upp till 300 meter breda och 30 meter höga. De innehåller ofta en blandning av morän och isälvssediment. En grustäkt i en sådan rygg ett par kilometer sydväst om Mariannelund innehåller huvudsakligen grus och sand med mindre inslag av morän.

Flera stora randdeltan ligger längs israndlinjen, till exempel Lannaskedeplatan och Vimmerbydeltat. De har båda avsatts i lokala issjöar framför mynningen av en isälv. Iskanten stod mer eller mindre stilla under

åtskilliga år och stora mängder sand och grus avsattes framför iskanten. Sedimenten byggdes efter hand upp till issjöns vattenyta, där ett deltaplan bildades. Isen gjorde också mindre framryckningar vilket framgår av att ett moränlager delvis täcker deltasedimenten. På Vimmerbydeltat ligger även en markerad ändmorän ovanpå deltat. Ändmoränen är numera bortbruten till stora delar, men den västra delen återstår och ligger precis norr om skjutbanorna vid Trekanten på deltat. Området Trekanten har fått sitt namn efter Vimmerbydeltats trekantiga form, som är ett skolexempel på en typisk deltaform. Ordet delta kommer ju av den triangelformade grekiska bokstaven delta ( $\Delta$ ).

Randåsar är ytterligare en typ av avlagring i israndsträket. Stora randåsar finns vid Karrum, nordost om Vimmerby. De är höga och breda ryggar, avsatta vid iskanten och består av isälvsgrus i lager som lutar mot sydost.

## Kosmisk strålning och solljus bidrar till åldersbestämning

Två olika dateringsmetoder har använts på avlagringarna i Vimmerbymoränen, kosmogen exponeringsdatering och optiskt stimulerad luminiscensdatering, OSL (se faktabruta).

Sex stora block från Vimmerbymoränen har åldersbestämts med hjälp av kosmogen exponeringsdatering.





Grustag i randdeltat Lannaskedeplatån. Deltats ytbädd består av stenigt grus och syns överst i skärningen till vänster i bild. Mittbädden består av sandigt grus i stupande lager. En tunn morän har överlagrat deltat, men är bortschaktad vid tåkten.

Resultaten visar att blocken legat på markytan i cirka 13 600 år och de ger oss därmed en tidpunkt för när inlandsisen smälte bort från området. Dateringarna, som har en felmarginal på  $\pm 900$  år, överensstämmer med deglaciationsåldrar bestämda på annat sätt ute vid kusten.

Det stora randdeltat Lannaskedeplatån har daterats med hjälp av OSL, men dessa resultat är inte lika entydiga som de kosmogena exponeringsdateringarna. Det är ett stort spann på åldrarna, från 19 000 år till 73 000 år, men huvudsakligen hamnar de på 19 000–25 000 år. De här resultaten kan antingen tyda på att Lannaskedeplatån har en betydligt mer komplicerad historia än vi hittills trott eller på att sandkornen avsattes så snabbt framför isen att de inte hann utsättas för tillräckligt mycket av det nödvändiga solljuset för att nollställas helt, och därmed ger för gamla åldrar.

Den som vill fördjupa sig i var bildningarna ligger och hur de ser ut kan orientera sig efter SGUs jordarts-kartor i området.

KÄRSTIN MALMBERG PERSSON är statsgeolog, Sveriges geologiska undersökning, SGU, MAGNUS PERSSON är statsgeolog, SGU, HELENA ALEXANDERSSON är postdok. vid universitetet för miljö- och biovitenskap, Ås, Norge och ANDERS G. LINDÉN är 1:e statsgeolog, SGU.

## REFERENSER

- Agrell, H., Friberg, N. & Oppgård, R., 1976: The Vimmerby line – an ice-margin zone in north-eastern Småland. *Svensk Geografisk Årsbok* 52, 71–91.
- Lindén, A.G., 1984: Some ice-marginal deposits in the east-central part of the South Swedish Upland. *Sveriges Geologiska Undersökning C* 805, 35s.
- Lundqvist, J., 2002: Weichsel-istidens huvudfas. I Fredén, C. (red.): *Berg och jord*, 124–135. Sveriges national-atlas. Tredje upplagan.
- Malmberg Persson, K., Persson, M. & Lindén, A.G., 2007: Israndstråket Vimmerbymoränen mellan Knivshult och Vanstad i nordöstra Småland. *SGU-rapport* 2007:7, 19s.

## KOSMOGEN EXPONERINGSDATERING

Genom kosmogen exponeringsdatering kan man avgöra hur länge ett block legat på markytan och därmed varit exponerat för kosmisk strålning. När den lilla del av den kosmiska strålningen som tar sig igenom atmosfären tränger in i en stenytas bryts atomkärnor i bland annat mineralet kvarts sönder och bildar så kallade kosmogena isotoper som till exempel beryllium ( $^{10}\text{Be}$ ) och aluminium ( $^{26}\text{Al}$ ). Dessa ansamlas främst i de översta centimetrarna av stenen. Om stenen är täckt av en inlandsis orkar den kosmiska strålningen inte igenom utan det är först när isen smälter bort som isotoperna kan börja bildas. På så vis kan man använda denna metod för att ta reda på hur lång tid som passerat sedan istidernas glaciärer smälte bort. Med hjälp av en accelerator kan mängden av t.ex.  $^{10}\text{Be}$  och  $^{26}\text{Al}$  i ett stenblock mätas. Isotopmängden är proportionell mot tiden som blocket legat i markytan och fungerar därmed som en klocka.

## OSL-DATERING

Optiskt stimulerad luminiscensdatering (OSL) används för att ta reda på för hur länge sedan ett kvartskorn var utsatt för solljus, vilket vanligen sker i samband med avsättningen. Metoden bygger på att naturlig radioaktiv strålning som finns i marken påverkar kvartskorn så att elektroner fastnar i oregelbundenheter i kristallstrukturen, så kallade "fällor". Om kvartskornet utsätts för solljus töms elektronfällorna och man säger att kornet, och OSL-klockan, är "nollställt". OSL-klockan börjar sedan ticka när kvartskornet täcks av andra jordlager och hamnar i mörker. Ju längre tid kornet är begravt i marken, ju mer radioaktiv strålning utsätts det för och desto fler elektroner fastnar i fällorna. Antalet elektroner i fällorna, som kan mätas i ett särskilt instrument, är därmed proportionellt mot tiden som passerat sedan kornet senast nollställdes, det vill säga avsättnings ålder.

## YNGRE DRYAS

I slutskedet av den senaste istiden inträffade en plötslig klimatförändring med kraftig nedkylning av stora delar av norra halvklotet. Denna kallperiod kallas Yngre Dryas och varade mellan cirka 12 800 – 11 600 år före nutid. Isen höll på att smälta av och iskanten hade nått Mellansvenska sänkan, när det kalla klimatet fick isen att åter växa till och iskanten att dra sig söderut. Ett stråk med moränryggar och andra israndbildningar avsattes framför iskanten i detta läge. Stråket kallas Mellansvenska israndzonen.

# Vinga - berättelser

Vinga är Sveriges i särklass mest kända fyrplats och den plats där skalden och musikern Evert Taube växte upp. Ett besök på Vinga rekommenderas även för den geologiskt intresserade som då ges tillfälle att stifta bekantskap med den speciella **porfyriska** bergart som bygger upp ön och några av de mindre, omgivande holmarna.

Hans Årebäck, Jesper Petersson och Ulf B Andersson

**V**inga är belägen i Göteborgs yttersta skärgård, cirka 20 kilometer västsydväst om centrala Göteborg, och är fastlandets sista utpost för sjöfarare i västerled. Vinga hör till landskapet Västergötland, även om miljön mer påminner om Bohuslän. Om dess västliga läge och närheten till Danmark vittnar inskriptionen: "Hvinge hör Danmark til", som finns inhugget i berget. Det danska ordet "hvinge", skulle kunna betyda "holmen där det

virvlar, yr och skummar av stormen och de brusande vågorna".

Vinga är en flack klippö, vars högsta punkt ligger 20 meter över havet. Ön är U-formad, med den långsträckta Gattulvsviken som tränger in från väster och skiljer den nordliga utlöparen Gattulven från Vinga. Strax söder om ön, endast åtskild av ett smalt sund som utgör Vinga hamn, ligger Koholmen.

Berggrunden på Vinga och några närliggande öar ut-

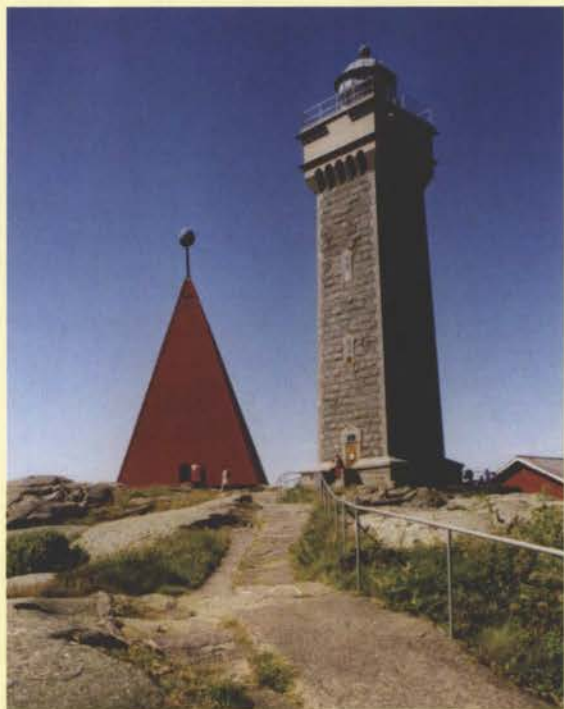
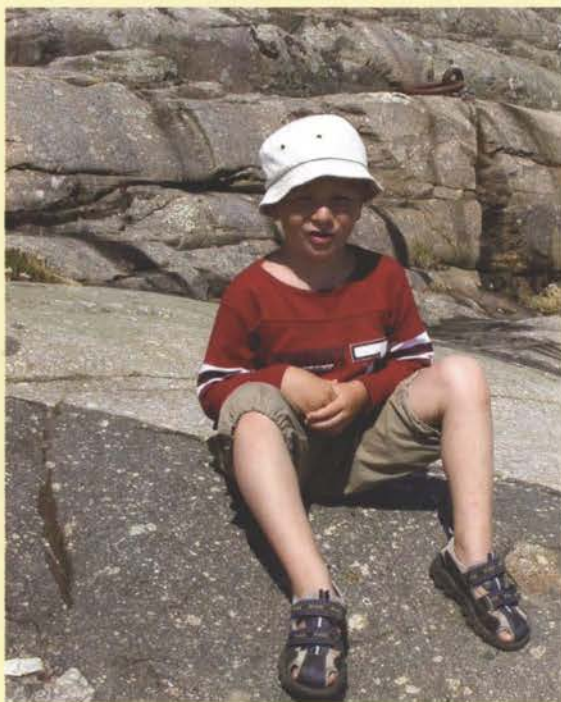


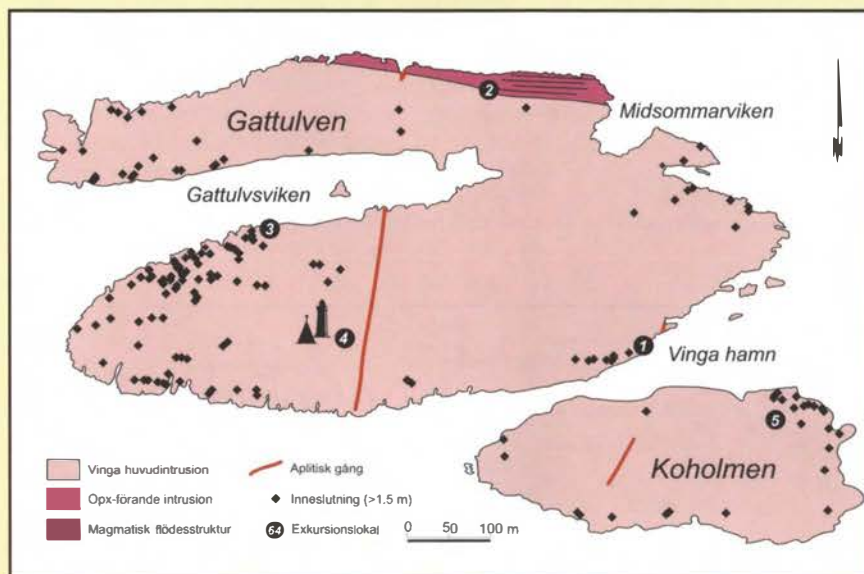
Bild till vänster: Dagens pyramidliknande båkbyggnad uppfördes år 1854. Båken är 24 meter hög och avslutas med en spira (prydd med ett kopparklot). Vingas fyr som är 29 meter hög, byggdes år 1889 och togs i bruk året efter. Materialet till fyren är hämtat från Vingas egna klippor i vilka flera mindre stenbrott finns utspridda över ön. Fyren har ett vitt blinkande sken med 47 kilometers lysvidd. Bild till höger: Vingaporfyr vid lokal 1.





r & e

GEOLOGISKT FORUM nr 60 / 2008 17



Övre bild: Flygfoto över Vinga i riktning ostsydost. Foto av Lars Ericsson, DET AB. Publicerad med tillstånd av DET AB.

Bild till vänster: Geologisk karta över Vinga och Koholmen. Lokaler och namn på platser beskrivna i texten finns markerade på kartan.

båken (ett äldre sjömärke) på Vinga och i samband med det bosattes ön av båkvaktare, avlönade från Göteborgs stad. När fyrarna byggdes på 1800-talet ökade mängden bofasta ytterligare och vid sekelskiftet fanns 21 enskilda byggnader på ön, ett trettiotal vuxna och tillräckligt med barn för en egen skola. Idag finns ingen bofast befolkning kvar på Vinga; den sista familjen flyttade från ön 1976. Vinga tjänstgör dock än idag som lotsplats och har så gjort sedan mitten av 1600-talet.

År 1890, då den nuvarande fyren togs i bruk,

tillträdde Gunnar Taube, Evert Taubes far, som fyrmästare på Vinga. Bara ett par dagar gammal gjorde Evert Taube sin första resa ut till Vinga, där han sedan bodde tills han blev 16 år. Hans barndomshem är idag museum.

### Beskrivning av berggrunden

Den något speciella bergart som Vinga och några närliggande öar består av är inte helt enkel att namnge, delvis på grund av dess komplexa bildningssätt. I dagligt tal kallas bergarten för Vingaporfyr efter



Lundegårdh (1953) som beskrev den som en porfyrit innehållande rikligt med plagioklasströskorn och bergartsfragment. Lundqvist (2000) benämnde den kvartsmonzodiorit, medan Åhäll och Schöberg (1999) tolkade bergarten som en hybrid (blandning mellan sur och basisk magma). Vi klassificerar bergarten som en plagioklasporfyrisk intrusion, som varierar i sammansättning från granit till kvartsjotunit (det vill säga kvartsmonzodiorit med ortopyroxen) (Årebäck m. fl., 2008), men föreslår att termen Vingaporfyren bibehålls som namn på massivet, eftersom den beskriver bergartens utseende väl.

Den äldre berggrunden som Vingaporfyren genombrutit består av sedimentgnejsar och gnejsiga granitoider vilka har en ålder på ungefär 1600 miljoner år. Tyvärr finns inga kontakter till detta sidoberg blottade, men magmatiska flödesstrukturer tillsammans med förekomster av bergarten på några mindre, närliggande öar tyder på att intrusionen har en västnordvästlig utsträckning om minst fyra kilometer och är omkring en kilometer bred.

Huvuddelen av Vingaporfyren är medelkornig, grå till rödgrå i färgen och plagioklasporfyrisk. Förutom de rundade plagioklasströskornen innehåller bergarten rikligt med inneslutningar. Dessa utgörs av:

- Centimeter- till meterstora, kantiga fragment av ren kvarts som omges av ett millimetertjockt skal av amfibol.
- Decimeter- till meterstora fragment av gnejs.
- Millimeter- till centimeterstora, rundade finkorniga, mörka, mafiska enklaver.
- Grovkorniga aggregat av fältspat.

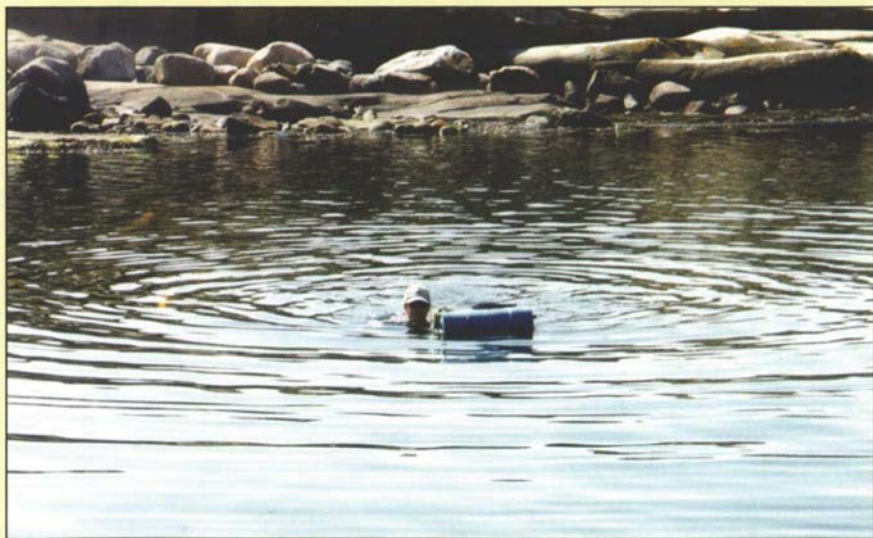
Längs nordsidan av Gattulven förekommer en något mer basisk och homogen variant av bergarten, med färre bergartsinneslutningar. I denna del av intrusionen förekommer även magmatiska strukturer, samt mineralet ortopyroxen. I övrigt innehåller Vingaporfyren ingen ortopyroxen, utan grundmassan består av plagioklas, kalifältspat, kvarts, hornblände, biotit, klorit och klinopyroxen, med mindre mängder

magnetit, ilmenit och apatit. Ett par aplitiska gångar förekommer på huvudön Vinga samt Koholmen, där de klipper Vingaporfyren i nordsydlig riktning.

## Plagioklasströskorn – en av nycklarna till Vingaporfyrens bildningshistoria

I vår forskning om Vingaporfyren (Årebäck m. fl., 2008) har vi ägnat plagioklasströskornen speciellt intresse. Dessa är millimeter- till centimeterstora, ofta rundade i formen och utgör ungefär fem volymprocent av bergarten. De förekommer både som enskilda kristaller och som aggregat. Normalt är de komplex uppbyggda och har en mosaikliknande textur. De består dels av områden med plagioklas av olika sammansättning, och dels av kvarts och kalifältspat, samt smärre inneslutningar av klinopyroxen, ortopyroxen, amfibol, magnetit och ilmenit.

Vår tolkning av Vingaporfyrens bildning bygger till stor del på de texturer vi observerat i plagioklasströskornen, bergartens kemiska variationer samt sammansättningen hos övriga ingående mineral. Ströskornen är sannolikt inte kristalliserade direkt ur porfyrisk smältan, utan representerar inte helt smälta restkristaller som följt med från den källbergart ur vilken Vingaporfyrens magma ursprungligen smält ut. Ursprunget tros ha varit någon typ av relativt grovkornig granit- till monzonit bergart, som på betydande djup i jordskorpan genomgått en partiell uppsmältning, som ett resultat av inträngande het basisk magma från jordens mantel. Tryck och temperaturberäkningar från mineraljämvikter tyder på att detta ägde rum vid drygt 1 000°C på 15-20 kilometers djup. Spår av den basiska magman som orsakat uppsmältningen ser vi idag som de små mafiska enklaverna i Vingaporfyren, som blandats in och stelnat i porfyrmagman. Denna basiska magma kan kopplas till andra nästan likåldriga intrusioner på Västkusten, såsom norit-anortositintrusionen på Älgön och Brattön samt Göteborgsdiabaserna. Även förekomsterna av klino- och ortopyroxen antas utgöra



*Att ta sig till Koholmen från Vinga kräver en kortare simtur. Här är Jesper Petersson i färd med att frakta prover från Koholmen till Vinga under vårt fältarbete på öarna. Observera att Vinga och Koholmen är naturreservat. Man får därför inte slå stenprover från öarna utan Länsstyrelsens tillstånd.*

restitmineral, det vill säga mineral som inte kristalliserat ur Vingamagman utan rester av ursprunget som förats med magman.

Massan av smälta och ej uppsmälta mineral fördes därefter uppåt i jordskorpan, och den slutliga kristallisationen ägde rum för 950 miljoner år sedan vid 750-800° C på 4-7 kilometers djup, det vill säga ganska nära jordytan (kanske under en nu borteroderad vulkan!). Denna kristallisation ägde rum relativt hastigt, vilket avspeglar sig i skelettartade kristallformer av vissa mineral, till exempel zirkon. Under sin väg genom jordskorpan förde Vingamagman med sig bitar av sidoberget, vilka nu uppträder som främmande bergartsfragment i Vingaporfyren. Bland dessa dominerar kvartsfragment med ett skal av amfibol, vilka kan tolkas som rester av kvartsrika ädror i sidobergartens sedimentgnejs som reagerat med Vingamagman.

## Förslag till exkursion

Nedan beskrivs några lokaler som kan besökas under en dag på Vinga. För att även nå omkringliggande småöar krävs egen båt.

1. *Vinga hamn*. Första stoppet görs lämpligtvis direkt öster om hamnpiren där en representativ Vingaporfyr med plagioklasströskorn, mörka mafiska enkla- ver och kvartsfragment är väl exponerad.

2. *Norra Gattulven*. Fortsätt vandringen rakt norrut över ön. Vissa sänkor kan vara svårforcerade på grund av snårig buskvegetation. På norra Gattulven kan den mer homogena varianten av bergarten, med färre bergarts- inneslutningar och lokalt även en flödesstruktur studeras. Den senare syns bäst på vertikala ytor, där även en sydlig stupning om 50-60° kan observeras. För den som tycker om salta bad från klippor rekommenderas ett dopp i Midsommarviken. Fortsätt därefter västerut till västligaste delen av Gattulven, där spår av militära befästningar finns bland klipporna. Härifrån är det öppet hav ända till Skagen i Danmark, 7,5 mil västerut.

3. *Gattulvsviken*. På södra sidan av Gattulvsviken finns en koncentration av större bergartsfragment i Vingaporfyren. Här finns olika sorters gnejsfragment i vilka man kan studera hur de håller på att lösas upp i kanterna. Här finns också en sand/snäckskalsstrand för den som gillar bad på grunt vatten.

4. *Fyr och Båk*. Om man är på Vinga är ett besök vid fyren och båken en självklarhet. Fyren är byggd av sten från Vingas egna klippor. Under sommaren anordnar föreningen Vinga Vänner guidade turer i Fyren. Sjuttiofem meter öster om Fyren klipps Vingaporfyren i nord-sydlig riktning av en decimeterbred aplitgång, som kräver ett stort mått av uppmärksamhet för att upptäckas. Gången är troligen resultatet av att värme från Vingamagman smält upp omgivande sedimentgnejs, vilket bildat en granitisk magma som trängde tillbaka in i Vingaporfyren mot slutet av dess kristallisation.

5. *Koholmen*. För den som besöker Vinga efter den 15 juli rekommenderas även ett besök på Koholmen. Koholmen är fågelskyddsreservat och får därför inte beträdas under försommaren, det vill säga före 16 juli. Att ta sig till Koholmen kräver dock en kortare simtur, lämpligen väster om Vinga hamn! Det geologiskt mest intressanta området på Koholmen är troligen nordöstra udden, vilken är rik på bergartsfragment och fältspatsaggregat.

## RES TILL VINGA

Under vår, sommar och höst går det reguljära båtturer ut till Vinga från centrala Göteborg. Båtturerna sköts av Börjessons Resturang & Utflyktsbåtar: [www.borjessons.com](http://www.borjessons.com). Föreningen Vinga Vänner [www.vingavanner.se](http://www.vingavanner.se) har som mål att bevara fyrplatsens miljö samt att göra den tillgänglig för allmänheten, och anordnar därför guidade turer under sommaren.

HANS ÅREBÄCK är fil. dr. i berggrundsgeologi och arbetar som geolog för Boliden Mineral AB. JESPER PETERSSON är fil. dr. i berggrundsgeologi och ULF B. ANDERSSON är docent i berggrundsgeologi, båda arbetar som geologer för Vattenfall Power Consultant AB.

## LITTERATUR

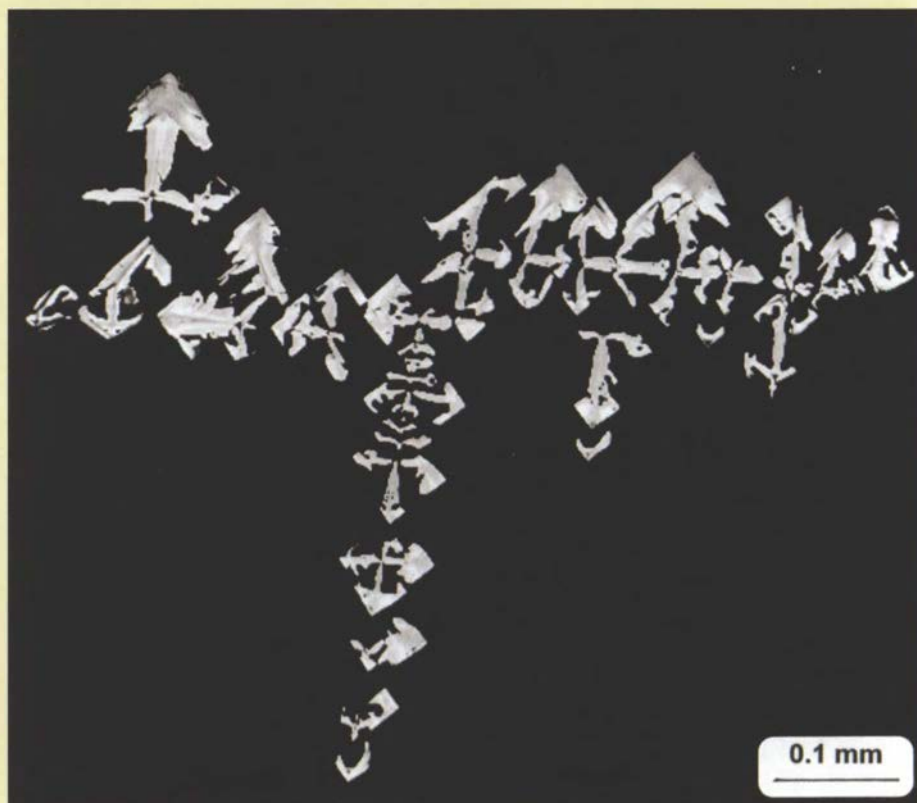
- Lundegårdh, P. H., 1953: *Petrology of the Möndal-Styrsö-Vallda region in the vicinity of Gothenburg*. SGU C 531.
- Lundqvist, I., 2000: *Bedrock map of Göteborg municipality, scale 1:50000*. SGU Ba 59.
- Åhäll, K.-I. and Schöberg, H., 1999: *The 963 Ma Vinga intrusion and post-compressional deformation in the Sveconorwegian orogen, SW Sweden*. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 121, 101-106.
- Västkoststiftelsen, 1997: *Informationsblad om Vinga*.
- Årebäck, H., Andersson, U.B. and Petersson, J., 2008: *Petrological evidence for crustal melting, unmixing and undercooling in an alkalic-calcic, high-level intrusion, the late Sveconorwegian Vinga intrusion, SW Sweden*. Mineralogy and Petrology 93, 1-46.
- Årebäck, H., 2007: Älgön – västkustens pärla. Geologiskt forum 54, 24-27.





Övre bild. Närbild  
av Vingaporfyr med  
dess karakteristiska  
plagioklasströkorn, små  
mafiska enklaver, samt  
kvartsfragment med ett  
skal av amfibol.

Bild till höger:  
Svepelektronmikroskop-  
bild som visar skelett-  
artad kristallform  
av mineralet zirkon.  
Datering av skelett-  
artade zirkoner från  
Vingaporfyren har  
resulterat i en ålder på  
950 miljoner år.



# Virus och bakterier i u

Långt nere i berget pågår ett osynligt fältslag mellan virus och bakterier. Virusen attackerar bakterierna, dödar dem och hindrar på så sätt bakteriekolonierna att växa.

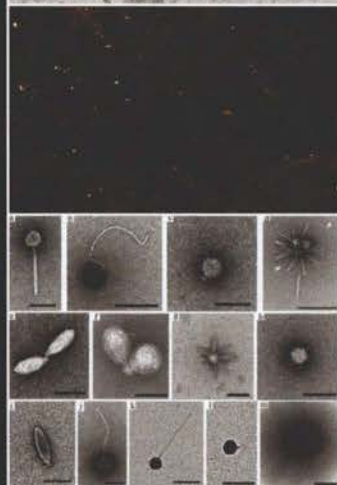
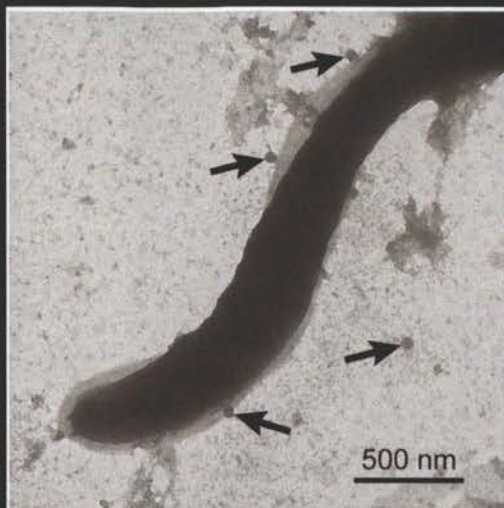
TEXT Berit Lundqvist  
FOTO SKB

**A**tt underjorden är full av liv visste vi förut. Karsten Pedersen, professor i mikrobiologi vid Göteborgs universitet, har för Svensk Kärnbränslehanterings, SKB:s, räkning forskat om underjordiska mikrober (encelliga organismer) under två decennier och upptäckt flera nya arter av bakterier, se Geologiskt Forum nr 23, september 1999.

Syftet med undersökningarna var från början att kontrollera om det alls fanns något liv därnere som kunde orsaka korrosionsskador på de kopparkapslar som det använda kärnbränslet ska kapslas in. Men det som började som ett frågetecken som skulle rätas ut visade sig vara så mycket mer. Djupt under våra fötter fanns en till stora delar oupptäckt värld av bakterier. Alla arterna har anpassat sig till temperaturen, salthalten och de låga näringshalterna i berget.

## Fördel forskar på plats

Nu har Karsten Pedersen tillsammans med kanadensiska forskare från universitetet i Toronto även hittat underjordiska virus – de minsta medlemmarna av mikrobfamiljen.



Karsten Pedersen på mikrobjakt i Äspölaboratoriet. Bilden överst till vänster: Bakteriofager (se pil) *Desulfovibrio aespoensis*. Nedre bilden: Virustyper i grundvatten från Äspölaboratoriet. Typ a-h h på 415 meters djup och m på 447 meters djup. De virus som har svans använder denna för att injicera

Äspölaboratoriet, där huvuddelen av arbetet skett, är SKB:s underjordiska berglaboratorium utanför Oskarshamn.

Där pågår en rad försök i syfte att ta reda på hur ett slutförvar för använt kärnbränsle fungerar på lång sikt.

– Vi har haft en stor fördel vid vår forskning av att vi har kunnat arbeta nere i berget med naturliga populationer och under realistiska förhållanden, anser Karsten Pedersen.

Ett virus har ingen ämnesomsättning och kan därför inte föröka sig på egen hand. I stället fortplantar det sig genom att attackera andra levande organismer. Virus som använder sig av bakterier som värdceller kallas bakteriofager. I det underjordiska ekosystemet angriper bakteriofagerna bakterierna och kan på så sätt föröka sig. Samtidigt tar de död på bakterierna. Detta medför att bakteriekolonierna inte kan bli hur stora som helst.



# Underjordiskt fältslag



Attackerar den sulfatreducerande bakterien  
togs på 69 meters djup, i-j på 294 meters djup, k-l  
era genetiskt material i bakterien.

## Cirkel på liv och död

När mängden bakterier börjar minska, minskar så småningom även antalet bakteriofager. Och när antalet bakteriofager har blivit tillräckligt litet kan bakterierna börja föröka sig igen. Så håller de på i en evig duell på liv och död. Konsekvensen blir ett jämviktstillstånd mellan bakterier och bakteriofager.

– Detta har vi kunnat se vid analyserna genom att bakteriehalterna i grundvattnet varit väldigt jämna, men vi har tidigare inte förstått

orsaken bakom, säger Karsten Pedersen.

Den svensk-kanadensiska studien har gjorts genom att undersöka grundvatten från tio borrhål på 69 till 450 meters djup i Äspölaboratoriet. Fyra olika virusgrupper har hittats.

Resultaten har publicerats vetenskapligt och visar att antalet virusarter minskar med djupet och med ökad salthalt. Vid attackerna håller sig virusen till respektive värdbakterie.

– Det innebär att vi kan gå bakvägen när vi ska bestämma vilka arter av bakterier som vi ska leta efter i proverna, förklarar Karsten Pedersen.

– Vi börjar alltså med att bestämma vilka virus som finns och då vet vi också vilka bakterier som vi bör hitta.

## Stor betydelse för slutförvaret

Det underjordiska ekosystemet är definitivt en faktor att räkna med när SKB ska värdera den långsiktiga säkerheten på den plats som slutförvaret ska ligga på. Därför har vi gjort omfattande studier av grundvattnets innehåll av mikrober vid de platsundersökningar som nyligen har avslutats i småländska Laxemar (Oskarshamns kommun) och uppländska Forsmark (Östhammars).

I slutförvaret måste kopparkapslarna med det använda kärnbränslet skyddas mot korrosionsangrepp. Av de ämnen som finns i grundvattnet är det främst syre och sulfidjoner som kan orsaka korrosionsskador på kapslarna. Syre kan reagera med koppar och bilda kopparoxider, medan sulfidjoner bildar kopparsulfid.

Syret i vattnet är egentligen inget problem. Syre är bakteriernas favoritträtt framför andra och det ämne som förbrukas allra först. Att det finns syreförbrukande bakterier i grundvattnet runt slutförvaret är således bara positivt för säkerheten.

Bakterier som reducerar sulfat till sulfid bör det däremot inte finnas för många av – i alla fall inte i kapslarnas närhet. Runt kopparkapslarna ska det finnas ett lager av bentonitlera. Försök i laboratorium har emellertid visat att vattenhalten i bentoniten är alltför låg för att bakterierna ska överleva där någon längre tid. En liten del av bakterierna kunde överleva så länge som två månader. Resten dog ganska omgående.

## Snabb tillväxt utan virus

I laboratoriets petriskålar växer däremot bakterierna så det knakar. På laboratoriet finns inga virus och där blir de ofta tusen gånger fler till antalet än vad man hittar i underjorden. Tusen gånger fler bakterier gör jobbet tusen gånger snabbare. Det skulle kunna bli problematiskt för förvaret om skadliga mikrobiella processer, som tar en miljon år, plötsligt skulle gå på tusen år. Virus i underjorden har därför en stor betydelse genom att de begränsar de skadliga sulfidproducerande bakteriernas inverkan på förvaret genom att stoppa deras möjligheter att föröka sig ohämmat. Till exempel tar det tusen gånger längre tid att bilda en viss mängd sulfid, som ju är skadligt för kopparkapseln, med virus närvarande (naturligtvis under förutsättning att dessa har tillräckligt att äta) än om det inte finns några virus.

BERIT LUNDQVIST, vetenskapsinformatör, SKB.

# Elsa G. Vilmundardóttir

Elsa G. Vilmundardóttir var den första isländska kvinnan med akademisk examen i geologi. Hon ledde många geologiska projekt relaterade till konstruktion av vattenkraftstationer och gjorde detaljkarteringar av den isländska berggrunden som räknas som pionjärbeten.

**E**lsa G. Vilmundardóttir avled den 23 april 2008 i Reykjavik. Hon var född den 27 november 1932 på Vestmannaöarna. Efter gymnasiestudier i Reykjavik studerade hon geologi vid Stockholms högskola/Stockholms universitet och tog sin fil. kand. 1963. Hon var den första isländska kvinnan med akademisk examen i geologi.

Elsa gjorde sig under studietiden på "Mineralogen" känd som en kunnig och engagerad geolog. Hennes stillsamma humor och förmåga att skapa god stämning omkring sig gjorde att hon blev mycket uppskattad i kamratkretsen. Vi är många från den tiden som delar glada minnen av Elsa, inte minst från en exkursion till italienska vulkanområden 1962.

**Den äventyrliga islandsexkursionen** i början på 1960-talet under Skallagrims (Sigurdur Thórarinnssons) ledning blev ett oförglömligt minne för några av oss. Den utgjorde också språngbrädan till många nya resor till Island och nya aktiviteter, där Elsa spelade en central, omtänksam och sammanhållande roll.

Några av Elsas studiekamrater på geologikurserna under 1950/1960-talen var Gunnel Linnman, Thomas Lundqvist, Urve (Tarning) Miller, Jörgen Lundberg, Karin (Klein) Eriksson och Gunnar Eriksson. Det blev vänskap livet ut.

Sin blivande make Pálmi Lárusson träffade Elsa i Stockholm där han utbildade sig till civilingenjör. De gifte sig 1960 och återvände till Reykjavik 1963. Paret bodde i Kópavogur från 1969 till 2004, då de flyttade till sitt hus i Kaldrananes i Myrdalur (Vik). Pálmis familj kommer från detta område.

Elsa var anställd vid elektricitetsverket (Electrical Energy Office) 1963 till 1967 och vid Orkustofnun (National Energy Authority) från 1967 till 2002, då hon gick i pension. Hon arbetade med olika geologiska projekt relaterade till konstruktion av vattenkraftstationer och ledde detaljkarteringen av området Thjórsá-Tungnaá älv-bassängerna, som omfattar en stor del av den östra vulkaniska zonen i södra Island. Sedan Elsa pensionerats fortsatte hon med detaljkarteringen av palagonitformationen (móberg) i den östra vulkaniska zonen på södra Island. Detta var ett pionjärbete som hon genomförde i samarbete med bland annat Snorri P. Snorrason.

**Redan 1963 startade Elsa** sitt omfattande arbete i samband med vattenkraftsutbyggnaden på Island. Från 1982 ansvarade hon för karteringen av Thjórsá-området med de tre största kraftverken, som gav totalt 570 MW, Bürfell, Hrauneyjafoss och Sigalda. Mycken el har gått till Reykjavik via en 220 kV ledning. Karteringen behövdes för byggnationen ovan och under jord, för lokalisering av sand och grus för konstruktionen och kunskap om yt- och grundvattenförhållanden. Genomsläppsförmågan för bergarten, tillflödet från källorna och grundvattnet studerades. Inte minst viktigt var att evaluera risken för vulkanisk aktivitet och jordskred. Detta skedde i samarbete med olika geologer och resulterade i kartor, 1:50 000, med beskrivningar. För datering användes K/Ar och magnetostratigrafi för äldre delar, men tefrokronologi och kol-14 för holocen. Det var en viktig uppgift att förbättra den bristfälliga dateringen av de mest intressanta asklagren, Hekla-3, Hekla-4, Hekla-5 och det från Landnámátiden.

**I samband med kol-14 datering** och granskning av kronologin baserad på tefra arbetade Elsa tillsammans med Gudrún Larsen, som anförtröts att fortsätta Sigurdur Thórarinnssons pionjärbete, och Ingrid U. Olsson. Hon arbetade också med datering av sedi-



*Till vänster: Elsa G. Vilmundardóttir. vid Hjórléifshöfði. 3 augusti 2004. Foto: Karin Eriksson. Till höger: Elsa med vulkanisk bomb på Etna. Italienexkursionen 1962. Foto: Jörgen Lundberg.*



Öttir



ment med Ingibjörg Kaldal. Såväl Elsa som Ingibjörg insåg att vissa resultat på lakustrint material som de fått kunde vara helt missvisande och måste omtolkas. Fältarbetet för Elsa, Gudrún och Ingrid gick ut på insamling av prov från tefrokronologiska horisonter, val av prov, påvisande av felkällor som de från rötter, jordstammar och osäkert ursprung och läge. Dessutom insamlades prov från olika områden för jämförelse med prov från annat håll, till exempel Svalbard, Grönland, norra och centrala Sverige och centrala Europa för att få mått på globala aktivitetsvariationer för kol-14 i atmosfärisk koldioxid. Vid insamling av prov visade Elsa ett kritiskt synsätt.

Det var ett stort nöje att vara ute i fält med Elsa. Hon kunde sitta framför en skärning och tålmodigt preparera fram ett prov och som exempel minns Ingrid ett enhetligt prov, Elsas kvistar, från Gásir. Det var tunna björkkvistar. Lika tålmodig var hon när vi skulle lista utförda dateringar och ur litteraturen göra en analys av tillförlitligheten och möjliga felkällor.

**Elsa var en i den grupp som bildade den isländska geovetenskapliga föreningen (Geoscience Society of Iceland) och hon var dess ordförande 1986–1990.** Hon skrev många artiklar rörande geologi i böcker och tidskrifter antingen som ensamförfattare eller tillsammans med sina geologkollegor. Enligt en lista på internetadressen *www.gegnir.is* (sök på Elsas namn) finns inte mindre än 63 titlar där Elsa anges som ensam- eller medförfattare. Bland böcker utgivna under 2000-talet kan nämnas boken om geologen och filosofen Helgi Pjeturs, publicerad 2003 tillsammans med Samúel D. Jónsson och Thorsteinn Thorsteinsson, samt boken *100 geosites in South Iceland* publicerad 2005 med Karin och Gunnar Eriksson som medförfattare.

Elsa hade en mycket fin personlig kontakt med sina forskarkollegor och studiekamrater. Vi höll varandra underrättade om ny litteratur och konferenser. Även om Elsa inte var direkt inkopplad på vulkanutbrottet i Vatnajökull 1996 höll hon sina vänner i Sverige underrättade om förloppet dag för dag. Hon skickade en film och dagboksanteckningar från utbrottet som underlag för en föreläsning som Gunnel Linnman höll om vulkanismen på Island. När det länge väntade jökelloppet kom den 5 november 1996 dröjde det bara tre timmar tills Elsa ringde och meddelade Karin och Gunnar att nu var det dags att komma! Dagen därpå satt de på flyget till Keflavik och en dag senare ställdes färden till Skeidarárjökull och det stora katastrofområdet. År 2003, då Surtsey fyllde 40 år, tillbringade de tre några intressanta dagar på Surtsey.

Hösten 2007 kom Elsa för sista gången till Sverige. Tillsammans med Pálmi besökte hon vänner i Stockholm och Uppsala och tillbringade några dagar i Dalafjällen med Karin och Gunnar, som också arrangerade den resa till Hawaii som Elsa och Pálmi deltog i bara några veckor innan Elsa så oväntat gick bort. Hawaii-resan blev än mer händelserik än någon vågat hoppas. Samma dag de anlände till Kilauea fick Halemaumau ett stort tefrautbrott, en stor händelse också för Elsa som levte bland vulkaner hela sitt liv.

*/ Elsas forskarkollegor Ingrid U. Olsson och Gudrún Larsen och studiekamrater Karin och Gunnar Eriksson, Thomas Lundqvist och Urve Miller.*



*Elsa Vilmundardóttir tillsammans med Thomas Lundqvist samt Karin och Gunnar Eriksson i den av den gröna raggmossan täckta Lakilavan från det stora vulkanutbrottet 1783. Foto: Karin Eriksson.*



# Hallå där!

Geologiskt forum har talat med  
Andrzej Olkiewicz, geolog och författare.

Andrzej Olkiewicz flydde som 19-åring från Polen och kom till Sverige 1957. Han är geolog och skribent och aktuell med boken "Konsten att vara invandrare". Som geolog har han levt och arbetat i bland annat Saudiarabien och Abu Dhabi. Det är erfarenheterna och intrycken från tiden i flera länder som givit honom inspirationen att skriva boken.

Vad har du för utbildning?

I grunden är jag maskiningenjör men jag trivdes inte riktigt med det yrket. När jag hittade till geologin hittade jag min plats på jorden. Geologin hade alla ingredienser jag önskade mig: intellektuell stimulans, arbete ute i naturen, en känsla av äventyr och möjligheten att arbeta i exotiska länder. Ja, äventyret var en drivkraft. Jag läste till en Master of Science i mineralogi och petrologi vid Stockholms universitet.

Berätta om ditt yrkesliv

Under hela min studietid arbetade jag som extrageolog med att kartera berggrunden i Lappand, vid Sveriges geologiska undersökning, SGU. Sedan arbetade jag två år i Saudiarabien vid Centre of Applied Geology. Vi uppdaterade saudiska studenter till internationell nivå i både teori och praktik. Arbetet innebar mycket fältarbete. Sedan var jag två år i Abu Dhabi som projektledare vid ett privat företag. Arbetet

syftade till att utröna orsaken till höga halter av molybden, zink och bly i sediment. Vi undersökte också orsakerna till förekomsten av radon i varma källor. Efter det arbetade jag vid SGU och Sveriges Geologiska AB i Sverige inom de projekt som handlade om att hitta ett slutförvar för använt kärnbränsle. När SGAB upphörde sin verksamhet under 1988 började jag arbeta på Kungliga Tekniska Högskolan istället. Jag arbetade med att hjälpa forskarna att hitta vetenskaplig information. Idag är jag pensionär sedan sex år. Parallellt har jag sedan 1980-talet medverkat som skribent i svensk dagspress och i tidskrifter samt gjort program i Sveriges Radio (OBS i P1).

Vad var roligast i arbetet som geolog?

Fältarbetet innebar att jag fick vistas ute i naturen. Det gav mig väldigt starka skönhetsupplevelser och det fanns ju också väldigt stor upptäckarglädje. Man visste ju inte vad man skulle hitta! Det var också en stor intellektuell stimulans att sammanställa materialet och försöka att tolka det man funnit! Geologin gav mig en rikare värld både yrkesmässigt och personligt. Idag kan jag inte gå förbi en håll utan att studera den, i övrigt är jag dock inte verksam som geolog.

Berätta om din bok

Konsten att vara invandrare kom ut i våras. Den handlar om hur man handskas med den oundvikliga känslan av främlingskap när man kommer till ett nytt land. Till Saudiarabien och Abu Dhabi kom människor från hela världen på 1970-talet. Det jag upptäckte var att det inte spelar någon roll varifrån man kommer, vilken nationalitet, religion eller utbildning man har, när man blir främling så reagerar alla ungefär likadant. Detta blev också stoff till min bok så småningom. Konsten att vara invandrare har blivit väl bemött och fått fin respons. Just nu upptas största delen av min tid av att hålla föredrag om vad det innebär att bo i ett nytt land.

”...När jag hittade till geologin hittade jag min plats på jorden.

Läs mer om Andrzej Olkiewicz och hans bok på hemsidan:  
[www.immigrant.nu](http://www.immigrant.nu)  
Foto: Martin Sjögren.



# Geologiskt forums stödprenumeranter 2008



**Emmaboda Granit**

Emmaboda Granit AB är ett av Sveriges och Skandinaviens ledande stenföretag med 100 års erfarenhet inom blocksten, stenprodukter och gravvårdar.  
[www.emmabodagranit.se](http://www.emmabodagranit.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)



## GeoPro

Täckt konsulter 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)



## MMT AB

**Marin Mätteknik AB**

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)



# KALENDARIUM

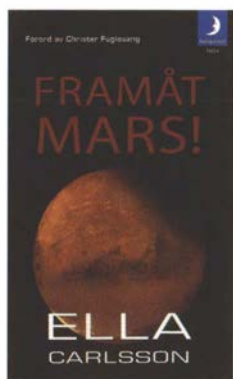
## NOTERAT

**15 – 19 december** AGU Fall Meeting, San Francisco, 15 000 geovetare, framför allt geofysiker, från hela världen. [www.agu.org](http://www.agu.org)

**13 januari 2009 – 15 januari 2009** Vinterkonferensen i Bergen, Norge. Klicka på länk via Norges Geologiska Förenings hemsida [www.geologi.no](http://www.geologi.no)

**1 februari 2009** Stockholms Mineral- & Smyckestensmäss, se annons nedan.

**24-25 mars 2009** Nätverket Renare Marks årliga Vårmöte arrangeras 2009 tillsammans med Naturvårdsverket. Konferensen har temat Hållbar sanering. Mer att läsa på [www.renaremark.se/vm2009/](http://www.renaremark.se/vm2009/)



## Allt om Mars

**E**lla Carlsson är yrkesofficer i flygvapnet och civilingenjör i rymdteknik, numera verksam vid Institutet för rymdfysik där hon forskar om planeten Mars. Pocketboken är inte helt ny utan utkom för ett par år sedan, men den erbjuder spännande läsning för den som vill ha en populärvetenskaplig skildring av Mars – den röda planeten – och veta mer om människans kamp för att erövra den. Christer Fuglesang har skrivit bokens förord. Framåt Mars är utgiven på Farenheits förlag.

Stockholms smaförgeologiska sällskapets bud till:

## Fri Entré Mineral- & smyckestens-mässa 2009



**Söndagen den 1 februari 2009**

**kl 10 - 16**

**Geoveterhuset, Stockholms universitet,  
Frescati, Stockholm**

★ Gruvboomen är över för denna gången skriver Dagens Industri i början av december, med anledning av att svensk verkstadsindustri skär ner och minskar sin produktion på grund av finanskrisen och efterföljande vikande efterfrågan. Svenska och finska gruvföretag drabbas i sin tur som råvaruleverantörer både genom att efterfrågan minskar och genom att råvarupriserna sjunkit kraftigt.

I Brasilien har brasilianska gruvföretaget Vale, världens största producent av järnmalm, avskedat 1 300 arbetare och Vale låter 5 500 gå på betald tjänstledighet. Gruvföretaget, som är Brasiliens näst största, förklarar att finanskrisen och en vikande efterfrågan ligger bakom beslutet. Totalt har Vale 62 000 anställda. Även denna nyhet kom från Dagens Industri i början av december.

★ Båten stävar söderut. Ja, på väg mot Antarktis i december är bland andra göteborgsforskarna Agneta Fransson och Anna Wählin från Institutionen för geovetenskaper vid Göteborgs universitet. De reser med svenska isbrytaren Oden och ska studera havsströmmar och isavsmältningen under en månads tid. Bloggen finns hos Göteborgs-Posten, Världen, och kan nås via huvudsidan [www.gp.se](http://www.gp.se). Den går också att följa via Geovetarcentrums hemsida [www.gvc.gu.se](http://www.gvc.gu.se)

★ Se Zinkgruvan live! Via Geologiska institutionens hemsida, Lunds universitet går det att ta del av en film om brytningen av silver i Zinkgruvan. Det är geologen Anja Davidsson som tar med två studenter ner på 1 000 meters djup i gruvan. Se filmen via en länk på [www.geol.lu.se](http://www.geol.lu.se).

Enskild motion

Motion till riksdagen 2008/09:m1602 PJ

av Hans Rothenberg (m)

Satsningar på bergteknik

## Förslag till riksdagsbeslut

Riksdagen tillkännager för regeringen som sin mening vad som anförs i motionen om särskilda satsningar på utbildning och forskning inom geovetenskap och bergteknik.

### Motivering

I Sverige och de nordiska länderna finns en tradition av hög kompetens inom bergbygande tack vare den stabila berggrunden i Skandinavien. Svenska företag har därmed utvecklat världsledande teknologier som blivit stora exportframgångar. Dock har bergbyggandet minskat stadigt under det senaste dryga decenniet vilket inneburit kompetensförluster hos branschens entreprenörer med stora ekonomiska konsekvenser, vilket problemen vid Hallandsåsen illustrerar.

I Sverige har genomförts, pågår och planeras infrastrukturprojekt som följer i spåret av de befolkningstäta städernas expansion. Det minskade engagemanget i bergsbyggande kommer att få konsekvenser för de viktiga infrastrukturprojekt som är planerade de kommande decennierna. Bristen på bergtekniker och forskning inom området är påtaglig och idag fattas uppskattningsvis 200 bergtekniker för att kunna hantera dessa projekt.

Jämfört med många länder i Europa och Nordamerika har geovetenskapen generellt sett en svag ställning inom grundskola och gymnasium där geovetenskapen ingår i ämnet geografi som hör hemma i det samhällsorienterade blocket. För att kunna hantera de stora utbyggnader av infrastrukturen i Sverige som väntar är det därför viktigt att kompetensen inom geovetenskap och bergteknik tillgodoses för framtiden. Därför bör särskilda satsningar på forskning och utbildning inom området ses över och övervägas.

Stockholm den 30 september 2008

Hans Rothenberg (m)

## "En välkommen överraskning"

**T**ack för att du skickade förslaget till en motion om ökad forskning och utbildning inom geovetenskap – den var högst välkommen!

I geovetenskap, speciellt geologi, upplever vi minskat intresse från studenter samtidigt som industrins behov ökar kraftigt. Det är ett problem inte bara i Sverige, utan också i Europa och USA. Så det är viktigt,

även strategiskt, att vi ser till att producera flera geologer/geovetare. Därför är din motion en välkommen överraskning.

Några reflektioner kring motionen:

Utbildning i grundskola och gymnasiet är väsentligt för att ge kunskap i – och skapa intresse för geovetenskap. Vi tycker det är av riksintresse!

Utöver bergteknik, är geovetenskap ekonomiskt viktig inom många för samhället grundläggande områden. Det vill säga ökad utbildning på alla nivåer hjälper inte bara infrastrukturbyggandet – utan ger också framtidens svenskar väsentlig kunskap om: naturresurser, metaller, mineraler, olja, cement, stenprodukter, katastrofer (tsunami, översväm-



# En motion i riksdagen för geologin

För några år sedan fick jag möjlighet att vara med att arrangera utställningen Dinosaurium i Göteborg. Hundratals lämningar färdades från paleontologiska museet i Moskva till Göteborg. Bara transporten är värd en berättelse i sig med allt vad rysk byråkrati och vägspärrar beträffar. Utställningen pågick en hel sommar och lockade närmare hundra tusen besökare. Allmänhetens intresse för historia och livets ursprung är verkligen stort.

Hela resan från idé till att utställningen slog igen portarna väckte nya tankar hos alla som var med. Samarbetet med institutionen för geovetenskaper hade stor betydelse för att sätta in denna era i ett vidare tidsperspektiv. Dinosauriernas heravälde på jorden som varade kring 150 miljoner år, är ur arthanseende en fascinerande lång tid. Men sett ur geologiskt perspektiv var det ju, om inte en blinkning så i alla fall, en väldigt lång gäspning.

Vi fick lära oss om hur klotet fungerar näst intill som en egen organism, med eoner av tropisk värme som växlar till "snöbollsklotet". För en lekman som dagligen arbetar med marknadsföring och event, blev denna kunskap en rejäl väckarklocka. Ögonen öppnades för att sätta in det dagliga skeendet i helt andra tidsramar än vad man brukar. Där vaknade mitt respekt för de enorma proportioner som jordens historia bär med sig. Men också för dess framtid.

Efter senaste valet blev jag invald i riksdagen. En ny värld öppnade sig med möjligheter att påverka på kort och lång sikt. Men kan man tala om tidsrymder som eoner i riksdagen där tjugo till trettio år framåt många gånger ses som väldigt avlägset? Hur sätter man långa konjunkturcykler i proportion med den enorma tid som kontinentalplattorna förändrar sig?

Bland all post som landar i min brevlåda lade jag märke till Geologiskt forum. Det något torra namnet till trots, fann jag att många artiklar handlade om hur människan ständigt tar utvecklingen framåt. Men också hur hon förhåller sig till klotet och vad det innebär av möjligheter och begränsningar. Till syvende och sist handlar det om kunskap och att genom den få respekt för de krafter som dess natur besitter.

Hur hanterar vi framväxandet av jordens gigantiska megastäder som har både sociala, ekonomiska och kulturella dimensioner? Och inte minst dess klimatmässiga och geologiska perspektiv? De rent fysiska påfrestningar som följer av städernas utbredning diskuteras till försvinnande liten del i de sammanhang som beslutar och har faktiska möjligheter att påverka utvecklingen. Bristen på kunskap måste börja med att väcka människors intresse för att sedan locka till vilja att utbilda sig på området. Och där väcktes idén om att motionera om

detta i riksdagen.

Men det är inte bara den konkreta bristen på kunniga ingenjörer och vetenskapare som behöver hanteras. Även deras roll som kunskapsspridare kring dessa frågor till allmänheten är väl så viktig. Denna motion, bland totalt 3 679 stycken, ser jag som en första klocka att ringa. Inte till larm men väl för att väcka uppmärksamhet om något viktigt som på många sätt berör civilisationen. Praxisen innebär att alla motioner avslås av riksdagen men det innebär däremot inte att frågorna avfärdas. Det handlar om att sända signaler till riksdag och regering och lyfta till diskussion. Och därmed är frågan om behovet av fler ingenjörer inom geo- och bergsteknik uppe på agendan.

Att ha fått bekanta sig med geologin såväl i mitt tidigare arbete som att läsa Geologiskt forum, har för min del väckt ett slumrande intresse. Och inte minst att alla sanningar inte är givna, men många faktiskt är huggna i sten.

/ Hans  
Rothenberg,  
riksdags-  
ledamot  
för  
moderaterna



ningar, stormar) grundvatten, skred och andra markprocesser (som kommer påverkas av klimatförändringar), klimatförändring, haven, och jorden som ett system utöver det biologiska systemet samt miljövänlig användning/återanvändning av naturresurser.

Information inom alla ovan nämnda områden är väsentlig för framtidens kommande utmaningar

och nya framtida energiteknologier. Vi tycker att med ökad befolkning, globalt ökat efterfrågetryck på energi, vatten och mineralresurser, samt de klimatförändringar som troligen väntar, att det är oerhört viktigt att Sveriges kommande generationer har en basförståelse för geovetenskap.

Tack igen för din motion – jag och andra geologer på Göteborgs

universitet finns till hands om du behöver mer utförlig information eller annat stöd i arbetet med att driva frågan vidare.

/ Mark Johnson, lektor i kvartärgeologi, Geovetarcentrum, Göteborgs universitet.

Geologiska Föreningen  
Institutionen för geologi och geokemi  
Stockholms universitet  
106 91 Stockholm

## 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 februari. Nästa nummer av tidningen kommer ut i mars 2009. Kontakta redaktör Anna Kim-Andersson, tel 036-440 01 20, [anna@qi-media.se](mailto:anna@qi-media.se)



*Chamonix – ur geologen Fredrik Schenholms perspektiv.  
(Läs mer om honom på sidan 3.)*

### Geologiska Föreningens styrelse 2009

**Otto Hermelin**, ordförande, Institutionen för geologi och geokemi, Stockholms universitet, 106 91 Stockholm, tel. 070-747 06 03, [otto.hermelin@geo.su.se](mailto:otto.hermelin@geo.su.se)

**Vivi Vajda**, sekreterare, Geobiosfärscentrum, Lunds universitet, Sölvegatan 12, 223 62 Lund, tel. 046-2224635, [vivi.vajda@geol.lu.se](mailto:vivi.vajda@geol.lu.se)

**Christina Lundmark**, skattmästare, SGU, Skolgatan 4, 930 70 Malå, tel. 0953-34609, [christina.lundmark@sgu.se](mailto:christina.lundmark@sgu.se)

**Joakim Mansfeld**, redaktör, Institutionen för geologi och geokemi, Stockholms universitet, 106 91 Stockholm, tel. 08-6747727, [gff@geo.su.se](mailto:gff@geo.su.se)

**Patrik Nilsson**, ledamot, USR Nordic AB, Hannerbergsatan 33, 171 68 Solna, tel. 08-553 93 508, e-post: [Patrik\\_Nilsson@URScorp.com](mailto:Patrik_Nilsson@URScorp.com)

**Mark Johnson**, ledamot, Geovetarcentrum, Göteborgs universitet, Box 460, 405 30 Göteborg, tel. 031-77302808, [markj@gvc.gu.se](mailto:markj@gvc.gu.se)

**Erik Ogenhall**, ledamot, Institutionen för geovetenskaper, Villavägen 16, 752 36 Uppsala, tel. 018-471 25 52, [erik.ogenhall@geo.uu.se](mailto:erik.ogenhall@geo.uu.se)

STORT TACK till Pär Weihed, avgående ordförande och Linda Wickström, avgående ledamot – för fina insatser i styrelsen under flera år!