

GEOLOGISKT FORUM

NR 73 MARS 2012
ÅRGÅNG 19

Deglaciationen av...

Jämtland

Ingen är rädd för...

Vulkanen

Grundvatten kartläggs med...

Helikopter



INNEHÅLL nr 73 mars 2012

NYHETER OCH REDAKTIONELLT

Skottår – att justera tiden.	3
Nordic Geoscientist Award.	3
Pipkrake – före tjälen. <i>Henrik Kylin.</i>	4-5
Kvicklereskredet i Byneset.	6
Notiser.	7
Hallå där! Jan Ove Ebbestad, ny skattmästare.	8
De vann en geolog! <i>Kaarina Ringstad.</i>	9
Sveriges äldsta växtfossil.	25
Stödprenumeranter 2012.	28
Kalendarium och notiser.	29
Recension: Fossiljägarna.	30
Sista Ordet: SKB öppnar dörren till Äspölaboratoriet. <i>Peter Wikberg.</i>	31
Information om Geologiska Föreningen. / Tipsa om ditt favoritresemål!	

ARTIKLAR & REPORTAGE

När inlandsisen lämnade Jämtlandsfjällen. <i>Jan Lundqvist.</i>	10-17
Ingen är rädd för vulkanen. <i>Ingrid Anell.</i>	18-21
Att kartlägga grundvatten från luften. <i>Peter Dahlqvist.</i>	22-24
Från handkolorerade kartor till digitala bildfiler. <i>Lena Kjellgren.</i>	26-27



Gilla Geologiska
föreningen på facebook.
Besök oss på facebook.com/geologiskaforeningenisverige

I augusti är det dags för 34:e internationella geologkongressen i Australien. I nästa nr. av Geologiskt forum kommer en artikel av Curt Fredén som berör internationella geologkongressen 1910 – som det året gick av stapeln i Sverige.

Ansvarig utgivare: Mikael Calner

Populärvetenskaplig redaktör: Anna Kim-Andersson
tel 0708-20 50 10, e-post: 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.
e-post: info@geologiskaforeningen.se; anna@qi-media.se

Omslagsbild: Kolumnär basalt från Skaftafell Nationalpark, Island.
Läs mer på sida 18. Foto: Ingrid Anell.

Upplaga: 1000 ex.

Tryckeri: Masala media.

Ordinarie lösnummerpris: 60 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
ordinarie medlemskapet i Geologiska Föreningen, vilket kostar från
290 kr/år. (Läs mer på vår hemsida). Ange alltid namn, adress och
e-postadress (!), vid betalning till vårt Plusgiro: 2108-9.

Tidningen har sedan starten 1994 publicerat populärveten-
skapliga 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

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.



Skottår – att justera tiden

Jorden snurrar runt sin egen axel på 24 timmar. Resan runt solen tar ett år. Jo, så är det i stora drag, men inte exakt. Jordens snurr runt den egna axeln tar 365 dagar, minus cirka sex timmar. Om jordaxeln hade varit helt vertikal hade denna tidsförskjutning inte spelat någon roll, alla dagar hade varit lika långa och ungefär lika varma/kalla. Men i och med att jordens axel lutar uppkommer årstiderna. Och eftersom det är ganska praktiskt att vissa dagar infaller samma årstid (som midsommar, höst- och vårdagsjämning osv.) så gör de så kallade skottdagarna att årstiderna inte kommer i otakt.

Från att människan för flera tusen år sedan räknat med en skottmånad, införde romarna en skottdag i slutet av februari. Skottdagen har därefter genom århundradena varit den 24 februari. Dock visade det sig att en skottdag vart fjärde år är lite för mycket. Från 1500-talet har man därför tagit bort skott-

dagande sekeltal som ej går att dela med fyra. Således var år 2000 ett skottår, men inte år 1900 och ej heller blir år 2100 det.

I Sverige infördes den Gregorianska kalendern år 1753. Då hade vi kommit i så lång otakt med resten av Europa (som införde den Gregorianska kalendern redan 1582) att elva dagar ströks ur kalendern. Februari blev bara 17 dagar lång. Att gå från Juliansk till Gregoriansk kalender var egentligen något som redan Karl XII:s regering fattat beslut om år 1699. I 40 år skulle man hoppa över skottdagen. Men då Sverige var i krig missade man att göra detta både 1704 och 1708. År 1712 återgick Sverige till den Julianska kalendern genom att lägga till en extra skottdag – men 1753 var det som sagt var dags att sälla sig till övriga Europa och en gemensam kalender. Från år 2000 är skottdagen den 29 januari.

Fakta från artikel av Olle Östklint i JönköpingsPosten, 29 februari.

Nordic Geoscientist Award

Vid det 30:e Geologiska Nordiska Vintermötet på Island i januari tillkännagavs att det nyinstiftade priset Nordic Geoscientist Award tilldelats professor **Haakon Fossen**. Fossen är strukturgeolog, verksam vid Bergens Museum och institutionen för geovetenskap vid Bergens universitet. Haakon Fossen får priset för sina vetenskapliga insatser inom hela strukturgeologins fält, där han jobbar med bredd: från mikroskopisk till plattetektonisk skala, från sandsten till högmetamorfa bergarter och från riftdalars utveckling till bergskedjeveckning. Fossum samverkar med samhället – inom såväl grundforskning som tillämpad geologi inom områden som prospektering, infrastrukturkartläggning och naturkatastrofer och geotermisk energi. Fossum är också genom sitt arbete vid Bergens Museum en engagerad kommunikatör som genom utställningar, exkursioner etc. bidrar till att kommunicera geovetenskap till allmänhet och andra intressenter. Två böcker om strukturgeologi som används världen över, samt flera populärvetenskapliga alster har Fossum också hunnit med. Mer att läsa om Hakon Fossen på hans egna blogg: <http://folk.uib.no/ngl/he/>

Nordic Geoscientist Award delas ut av de geologiska föreningarna i de nordiska länderna. Priset instiftades 2010 men delades ut första gången 2012, i samband med det Nordiska Geologiska Vintermötet i Reykjavik på Island, 9-12 januari.

Nästa vintermöte går av stapeln i januari 2014 och då är Geologiska Föreningen i Sverige värd. Platsen är Lund.

En del av nationalförmögenheten

I Finlands mineralstrategi som antogs år 2010, utpekas Finlands mångsidiga mineralreserver som en viktig del av nationalförmögenheten. Det är uppfriskande att läsa ordet "nationalförmögenhet". För när vi i Sverige talar om värdet av nationens årliga mineralproduktion (järn, ballast, koppar och zink) för motsvarande 1,5 procent av BNP 2011 – är min känsla att gemene man ändå inte uppfattar dessa värden som värdefulla. Inte en resurs att värna, värda och utveckla. Inte något som leder mot framtiden. Järnet har vi förvisso levt på genom århundradena och ballasten - tjä, hur sexigt är det egentligen med en bergkrossanläggning? Det dammar, bullrar och transporterna till och från täkterna ställer till med förtret. Mineral – gruvor och täkter – vill vi gärna ha, men helst någon annanstans.

I Sverige och Finland finns dock Europas mest lovande mineralpotential. Fler rader ur finländska strategin: "Sverige och Finland är också lokomotiv för den europeiska gruvindustrin när det gäller gruvdriftens volym och den teknologiska nivån. Dessutom är vi globalt ledande när det gäller kompetensen inom minneralsektorn och tillverkningen av utrustning. T.ex. 70-90 % av den teknologi som behövs i underjordiska gruvor kommer från Finland och Sverige oberoende av var gruvan är belägen."

Förra året producerades enligt färsk statistik från Sveriges geologiska undersökning 120 miljoner ton mineral i Sverige till ett sammanlagt värde av 50 miljarder kronor (mineralproduktionen sysselsatte också 9 900 personer.) Det finns dessutom mineral kvar i backen. Detta kan vara en del av

nationens förmögenhet. Om vi vill.

/ Anna Kim-Andersson,
populär-
vetenskaplig
redaktör



Pipkrake – före tjälen

“Pappa, pappa, det växer isgräs i backen!” Ungarna var upphetsade. Jag hade noterat vad jag trodde var frostiga grässtrån i den nya vägs kärningen redan när vi kom till stugan i nordöstra Skåne föregående dag för att fira jul, men nu stod jag undrande inför detta fenomen. Efter en hel del funderande och diskussioner med en bekant som jobbar med vatten i frusen mark kom vi underfull med att det var en sällsynt välutvecklad pipkrake.

Pipkrake är ett gammalt svenskt ord, ett av de få svenska ord som kommit att användas som internationellt vedertagen vetenskaplig fackterm. Om man googlar på pipkrake kan man komma till hemsidor skrivna på japanska, hindi, ryska, afrikaans, spanska och många andra språk.

Pipkrake är isnålar som bildas på naken jord de första frostnätterna, klara nätter med mycket utstrålning innan marken tjälat. Man kan ofta se det som iskristaller som tränger upp ur ytan på grusgångar och andra liknande miljöer efter klara nätter innan snön har lagt sig. Så snart temperaturen ökar nästa dag försvinner pipkraken igen. Frysprocessen “pressar” iskristallerna ut ur marken som om de växer rätt upp i luften, men vanligen inte till den magnifika storlek som vi fann denna decemberdag. Iskristallernas storlek anges i flera källor (till exempel Nationalencyklopedin) till en längd av upp till 6-8 centimeter och en tjocklek om några millimeter.

Hur kunde det då komma sig att kristallerna som vi fann den där vintern för ett antal år sedan var så exceptionellt stora? Den största jag mätte var 16 millimeter tjock och 38,6 centimeter lång (jämför storleken på blåbärsriset i bilden på nästa sida). Något entydigt svar har jag inte, men jag tror det delvis kan sökas i att vägs kärningen ligger på ungefär 75 meter över havet, på nordsidan av Västana backar, där krönet är på ungefär 185 meter över havet, mer än 100 meter högre upp. Eftersom hösten varit mycket regnig var backen mättad med vatten, och jag föreställer mig att det tryck som orsakas av denna 100 meters vattenpelare bidrog till att “spritsa” iskristallerna ur marken. För att testa detta satte vi ett sugrör rätt in i brinken, och visst, vattnet började rinna med en gång. Vattentrycket var så pass högt att vattnet droppade även när man vinklade sugröret uppåt. Om än inget ovedersägligt bevis tyder detta på att med en kombinerad effekt av frysprocess och grundvattentryck kan pipkraken växa sig rejält mycket större än vad som är vanligt.

Tyvärr fick jag väl inte världens bästa bilder, det var faktiskt de första bilderna vi tog med familjens första digitalkamera. Pipkraken har visserligen återkommit regelbundet, men även om den är stor har jag aldrig sett den fullt lika magnifik. Vägs kärningen har successivt vuxit över och det är inte ofta marken är fullt så vattenmättad. Hur som helst är det lika fascinerande att se pipkrake när den uppträder så välutvecklad som vi har haft turen att få den vid vår sommarstuga.

Hälsningar Henrik Kylin, professor inom Tema vatten i natur och samhälle, Linköpings universitet.



Iskristaller som växer fram som gräs ur backen. Pipkrake är ett fenomen som uppstår de första frostnätterna på hösten, innan marken har blivit tjälad. Foto: Henrik Kylin.

Vad är kvicklera?

Lera är finkorniga sediment där mer än 15 volymprocent av jordarten består av partiklar som är mindre än 0,002 millimeter. Lera bildas som avsatt sediment på botten av hav eller insjöar.

Så kallad **kvikclera** kan uppstå i lera som bildats i saltvatten. Saltet gjorde att lerpartiklarna klumpades ihop till större aggregat innan de avsattes. Genom landhöjning ligger lerlager som tidigare låg under havsytan numera ofta långt upp på land. Den vanligaste anledningen till att kvicklera bildas är att saltet i leran är på väg att lakas ut genom grundvatten och regnvatten som strömmar igenom lerlagren. Aggregaten i lerorna försvagas därmed, och i en del lerlager bildas då kvicklera. Lokalt kan kvicklera också bildas genom förändringar i porvattnets kemi, exempelvis genom att humussyror från torvmossar eller virkesupplag infiltrerar leran.

Skred i kvicklera i Sverige

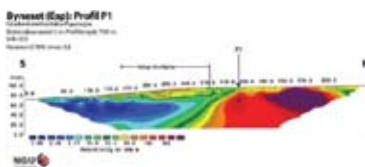
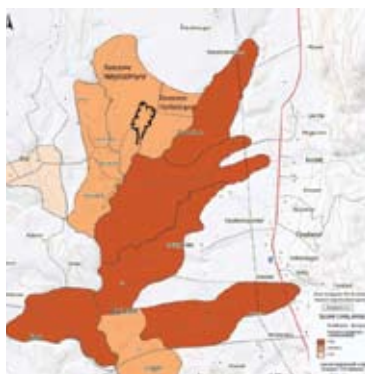
- **Götaskredet 1957** är det till ytan största svenska jordskredet i modern tid. 37 hektar mark omfattades. En bidragande orsak var att sulfitlet från en sulfitfabrik på området hade infiltrerat marken. Fabriken rasade och tre personer omkom.

- **Surteskredet.** Skred som inträffade år 1950 på ett cirka 400 x 600 meter stort område. Många villor och andra byggnader förstördes eller förflyttades av skredet. En person omkom och 300 personer blev hemlösa.

- **Skredet i Småröd 2006.** Delar av gamla och nya motorvägen (E6:an) samt 200 meter av Bohusbanan förstördes. Skredet startade i den del av området där det tillfälligt låg en deponi av fyllningsmassor till en tryckbank. 13 fordon (28 personer) drogs med i skredet eller körde ner i skredmassorna, ingen människa omkom. Skredet omfattade ett område på 8,5 hektar.

(Tuveskredet i Göteborg 1977 som räknas som en av de största naturkatastroferna i modern tid i Sverige skede i vattenmättad moränlera, inte kvicklera.)

Kvicklereskredet i Byneset



Övre bild. Fotografiet och kartorna kommer från Norges geologiska undersökning, NGU Rapport 2012 004: Resistivitetssmålinger for løsmassekartlegging ved skredgrop på Byneset, Sør-Trøndelag. Fotot visar skredgropen ved Esp, den 1 januari och är taget av Einar Dalsegg.

Mellanbilden. Området är beläget vid Esp i Trondheims kommun. Marken utgörs av tjocka havs- och fjordsediment. Högsta kustlinjen ligger på 175 meter. I Byneset är den gamla havsbotten i princip intakt bevarad. Det har gått kvicklereskred tidigare i området som också har blivit riskkartlagt. Skredet den 1 januari gick huvudsakligen i ett område som tidigare bedömts som "medelriskområde" (ljusbrun färg).

Nedre bilden. Flera undersökningar utfördes efter skredet. Bland annat genomfördes resistivitetssmåningar av NGU. Bilden visar resistivitetsprofil P1 på Byneset, längs med och öster om skredgropen, ca 50-100 meter från kanten. För mer information, kontakta NGU: www.ngu.no.

På nyårsdagen inträffade ett jordskred i Byneset utanför Trondheim i Norge. Skredet uppmärksammades stort i norsk och svensk media. Skredet började troligen någon gång mellan klockan sex och nio på morgonen. Skredmassorna rörde sig långsamt från skredgropen, som var ca 100 meter bred och 400 meter lång, genom en smal "skredport" och sedan cirka en kilometer nedströms i en bäckravins. Skredmassorna som beräknas till ca 350 000 kubikmeter, följde bäckravinen och dämde även upp några sidoraviner.

Skredområdet är beläget i ett jordbruksområde och skredet gick i odlad mark utan bebyggelse. Gårdarna som är belägna runt omkring skredet blev dock genast evakuerade.

Skredgropens bakre kant är tio meter hög. Gropen är tömd på skredmassor. Detta indikerar att massorna var omrörda. Orsaken till skredet var troligen erosion i bäckravinen. Det hade fallit stora mängder nederbörd, före skredet.

Direkt efter skredet gjordes flera undersökningar för att kartlägga kvicklera, beräkna stabilitet och bedöma risken för fler skred i området. Norges vassdrags- och energidirektorat gjorde en fortlöpande rapportering från området (www.nve.no/no/Nyhetsarkiv/Nyheter/Rapport-Esp/) och fattade också beslut om evakueringarna av gårdarna i närområdet. Boende på nio gårdar i närområdet kunde flytta tillbaka ganska omgående efter skredet inträffat. Vid gården Einum byggdes en skyddströskel och här fick de boende inte flytta tillbaka förrän tröskeln var byggd. Gården Brenslan var evakuerad nattetid fram till 1 mars, då ett erosionsskydd i Brensläbäcken var färdigställt.

I Norge är risken för skred och ras stor i flera områden. På webbplatsen skrednett.no finns skredriskkartor från hela Norge och information om skred.

Geofysiken visade upp sig!

Den 16 februari var det dags för årets Öppet hus hos enhet för geofysik på Sveriges geologiska undersökning, SGU. Besökarna fick bland annat veta mer om SkyTEM, ett helikopterbaserat system för att kartlägga grundvattenförhållanden (läs mer om projektet i Skåne på sida 26. Det bjöds också på posterutställningar och föredrag om jordens magnetfält och elektriska strömmar.

– Öppet hus vänder sig till alla som är intresserade av geovetenskap. Geofysiska avdelningen, och naturligtvis SGU i stort, har intressant information för gruv- och prospekteringsverksamma, samhällsplanerare, handläggare och beslutsfattare inom miljö- och energisektorn, naturresurser och totalförsvaret, berättar Agneta Ek vid SGU (som också tagit fotografier).



Interaktiva globaltemperaturkartan



Interaktiva globaltemperaturkartan finns på www.metoffice.gov.uk/climate-change/guide/impacts/high-end/map. Den går att ta del av även som ett lager som kan utforskas i Google Earth.

Hur blir tillgången på vatten? Hur påverkas jordbrukets produktivitet?

Met Office (som är Storbritanniens motsvarighet till SMHI, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut) har på uppdrag av den brittiska regeringen tagit fram en interaktiv global temperaturkarta som visar några av de konsekvenser som kan uppstå om den globala medeltemperaturen stiger med fyra grader, i jämförelse med medeltemperaturen under förindustriell tid.

Kartan visar att även om jordens medeltemperatur stiger, så kommer inte temperaturmedelvärdet att vara jämnt fördelat över klotet, utan olika delar av världen påverkas olika.

Med hjälp av kartan kan man också utforska vilka förändringar som sker om globala medeltemperaturen bara skulle öka två grader.

Det som påverkar vilken av de två temperaturscenarioerna som kommer att inträffa, är storleken på utsläppen av koldioxid och andra växthusgaser, enligt Met Office.

Bergsskolan byter huvudman

Bergsskolan i Filipstad byter huvudman till Luleå tekniska universitet, från och med hösten 2012. Tidigare har de akademiska utbildningarna inom Bergsskolan tillhört Högskolan i Dalarna. Bergsskolan har anor från år 1830. Här utbildas bland annat

högskoleingenjörer och -tekniker i berg- och anläggningsteknik.

Bakgrunden till det nya samarbetet, är den expansion som gruvbranschen i Norrland och Bergslagen är mitt uppe i. Det i sin tur ställer krav på att den högre utbildningen utvecklas och förnyas.

Behovet av kvalificerade tekniker och ingenjörer inom området ökar. Därför inleder de två lärosätena ett fördjupat samarbete inom utbildning och forskning gällande områdena gruv-, metallurgi-, anläggning och bergmaterial. Mer att läsa på www.bergsskolan.se

Hallå där!

Jan Ove Ebbestad, Geologiska
Föreningens skattmästare 2012–2013.
Vem är du och vad gör du?

Vad har du för yrkesbakgrund?

Jag studerade trilobiter som masterstudent vid Paleontologiska museet i Oslo. Efter det var jag doktorand vid Uppsala universitet fram till 1994. Sen följde två år som så kallad "post doc" vid Laurentian University, Canada. Tillbaka i Sverige blev jag forskarassistent vid Uppsala universitet innan jobbet vid Evolutionsmuseet dök upp.

Vad gör du i din roll på Evolutionsmuseet? Vad har du för spännande projekt på gång?

Vid Evolutionsmuseet ansvarar jag för de fossila samlingarna och museiverksamheten kring dessa. Detta riktar sig både mot forskare och vanlig publik. Min egen forskning präglas just nu av djupborringar i Siljan, kambrika lager i norra Norge och annat smått och gott.



*Bilden visar östsidan av Digermulen i Finnmark, norra Norge, juli 2011. Lagren är en del av en lagerföljd som täcker övergången mellan ediacara och kambrium, då djur för första gången simmade i havet. Detta är ett av få ställen där sådana lager är bevarade i Skandinavien och en större forskargrupp där jag är med, undersöker nu lagerföljden.
Foto: Jan Ove Ebbestad.*



Varför valde du en gång i tiden att läsa geologi/paleontologi?

Tidigt fascinerades jag av naturen och speciellt urtidens djurliv. Jag bestämde mig redan vid sex års ålder att jag ville bli paleontolog.

Vad är det bästa med ditt jobb?

Att få hålla på med fossil hela dagen!

Vad gör du på din fritid? (Var bor du? familj? barn? hobby?)

Jag bor i stadsdelen Gottsunda med min fru och två barn. Här är det nära till friluftsområden, vilket är skönt. Fritiden fylls annars mest av barnens många aktiviteter.

Vad bidrar du med som skattmästare?

Min roll är i stora drag att vara kassör och hålla ordning på finans och räkenskaper samt medlemsregistret.

Vilket är ditt geologiska favoritresemål?

Siljanområdet är närt och kärt, men också arktiska områden – där de fossila lagren inte är täckta av växtlighet!

De vann en geolog!

Vinnarna i Föreningen för Geologins Dags tävling för skolklasser i höstas – vann en geolog för en halv dag. Geologen kommer att berätta mer om hur mycket i vår vardag som har koppling till geologi men också om olika geologiska materials spännande historia. Och, givetvis, svara på elevernas alla frågor kring geologi!

Sveriges skolklasser visade upp både fantasi, kreativitet och engagemang! berättar Kaarina Ringstad, projektledare för Geologins Dag. – I samband med Geologins Dag i september 2011 utlyste vi en tävling för skolklasser, från första klass och upp till och med gymnasiet. Uppdraget var att visa vad i klassrummet och skolmiljön som har ett geologiskt ursprung. Till grund för uppgiften har klasserna kunnat använda Geologins Dags övning "Geologiskt material i klassrummet". Bidragen har varit i form av bilder, bildspel, filmer eller annat som kan visas digitalt. Vinnare i tävlingen utsågs strax före jul.

Syftet med tävlingen har varit att inspirera både lärare och elever till att få in mer geologi i undervisningen.

– Responsen från de lärare och elever som deltagit i tävlingen har varit så positiv att föreningen har beslutat att genomföra en liknande skoltävling 2012!

Tävlingsbidragen som Geologins Dag har fått in till sin skoltävling 2011 finns på www.geologinsdag.nu

1:a, 2:a och 3:e-pristagarna har som sagt var vunnit en geolog för en halvdag. Dessutom får samtliga skolor som deltagit fem stenlådor som pris, de elever som deltagit får ett förstöringsglas i kreditkortsstorlek från Geologins Dag och varje klass får ett diplom.



Bilden är från SGUs lärarexkurs på Geologins Dag 2011 – geologiska upplevelser i Uppland. Fotograf: Karl-Erik Alnavik, SGU.



Se skolorna tävlingsbidrag på www.geologinsdag.nu

Första pris: Fredrikshovs slottsskola, klass 4, Stockholm.

Juryns motivering: Klassen har arbetat i smågrupper och levererat helt olika delbidrag, vilket sammantaget ger en bra och inspirerande bild av geologin i skolmiljön. Här känns det att eleverna har arbetat med temat utifrån egna tankar och idéer, och de visar både vad som har geologisk koppling och hur de olika geologiska materialen har bildats.

Andra pris: Sollebrunn skola, klass 3 röd, Sollebrunn.

Juryns motivering: Eleverna visar på ett pedagogiskt sätt vilka material som har ett geologiskt ursprung och berör också hur världen skulle se ut om man plockade bort allt som har med geologi att göra.

Tredje pris: Lidhultskolan, klass 5, Lidhult.

Juryns motivering: Klassen förklarar på ett tydligt sätt i sitt bildspel vad som har geologiskt ursprung samt på vilket sätt. Det är lätt att följa resonemangen och det känns att eleverna har lagt ned tid på att göra efterforskning om de olika geologiska materialen.

Samtliga bidrag får också juryns komplimanger för kreativitet, engagemang och fantasi!

Ingenstans ser man spåren efter inlandsisens avsmältning så tydligt som i fjällen. Ingen skog skymmer de mindre landformerna och man har god överblick över de stora. Några av de bästa exemplen på allt detta finns i Jämtlandsfjällen, främst i fjällen söder om Åredalen ned till norra Dalarna.

När inlandsisen

lämnade

Jämtlandsfjällen

TEXT Jan Lundqvist

Formvärlden är rik i Härjedalen och norra Dalarna och präglad av smältvattnets erosion och sediment. Där är dessutom bildningar från tiden före den senaste nedisningen vanliga, till exempel uppfrysta **blockfält** och korsande smältvattenrännor. I de norra Jämtlandsfjällen är formerna mer sporadiska och inte lika tydliga. De som man finner där domineras av former som bildades av isen själv, antingen vid dess botten som **drumliner** eller vid nedsmältningen som kullig **dödismorän**. Sådana former som uppkommit vid en iskant eller av smältvattnets aktivitet är mindre vanliga i norr.

Orsakerna till skillnaderna mellan norr och söder kan vara flera: I norr är jordtäcket tunnare och isen var

mindre rörlig vid avsmältningen. Olika bottenförhållanden kan ha inverkat. Där isen var frusen till sin botten rann smältvattnet ut längs iskanten och omgivande mark, men där den var botten-smältande kunde vattnet söka sig ned mot botten, varefter många av smältvattensformerna blev förstörda vid isens rörelse.

I stora drag visar de olika formerna (glacialgeologin) att isen i Jämtlandsfjällen smält av från Atlanten österut över fjällkedjan. Då iskanten passerat fjällen och låg öster om dem kunde issjöar dammas upp mellan dem och isen med avlopp mot Atlanten, ibland genom en djup kanjon. Samtidigt som isens kant flyttades österut sänktes dess yta. Det betydde att de högsta topparna smälte fram först, som

numatakker, sedan allt lägre områden. De glaciala formerna präglas av dessa processer.

I Oviksfjällen gjorde Carl Mannerfelt sina grundläggande studier av de glacialgeologiska formelementen. Man finner till exempel **skvalrännor** som bildats när smältvatten rann fram i kontakten mellan isen och frismält mark. De lutar mot norr, vilket visar att isens yta låg högre söder om fjällen. Man kan se detta i många fjällsidor, exempelvis ovanför Åredalen. **Skvalserpentin** har uppkommit där vattnet rann fram och åter mellan isytan och den bara terrängen. Betydligt större rännor, mer än 20 meter djupa och ibland flera hundra meter breda, löper på lägre nivå från trakten öster om Valskaftet, förbi Gräftåvalen och norrut. Det frigjorda mate-



De så kallade Pyramiderna vid kanten av Gröndalsterrassen har skurits ut av smältvatten då isen började lösgöra sig från denna. Foto: Jan Lundqvist, 1961.

rialet ligger som grusavlagringar växlande med djupa fåror ned mot Dammåns dal nedanför Bydalen.

Nära Tärissbodarna finns en stor *deltaackumulation*, Grönhögen, avsatt invid en uppbrytande iskant. Sedimenten kan man se i ett stort grustag sydost därom. Vattnet som åstadkommit allt detta härrörde från isen och isdämda sjöar i Ljungans vattenområde söder om Oviksfjällen. Det flödade, möjligen vid plötsliga avtappningar, *jökellopp*, ned mot Kall-issjön, tillhörande det Centraljämtska Issjökomplexet i det lägre landet kring Åredalen och Häckrens dal.

Även uppe i Oviksfjällen ser man spår efter isdämt vatten. Strandlinjer löper in emot övre änden av Dromskårans kanjon ovanför Bydalen. *Kanjonen* har preparerats ut

i det ganska lösa berget, kanske vid flera tillfällen i den glaciala historien. Utanför Dromskåran byggdes ett delta ut i en issjö på lägre nivå i Bydalen. Strandterrasser i deltats front och längs Drommens nordsida visar hur issjön stegvis sänktes då den dämmande isen sjönk ihop.

I Oviksfjällen finner man många andra landformer som bildats då isen smälte bort. Där finns åsar av skilda slag, till exempel *slukåsar* uppkomna där smältvatten störtat ned och avlastat grus och sand i slukhål från isens kant ned mot dess botten. I Dörrsjöarna har sådana åsar förenats till ett *åsnät*. Mellan sjöarna har ett isfritt parti fyllts ut med grus till en *sandur*, det vill säga ett delta som inte var beroende av en vattenyta. Sandurn kännetecknas av ett flätverk av nu

torra strömfåror. Där isen sjönk ihop så att ett pass mellan två höjder blev fritt – isen klövjade, enligt Mannerfeldts terminologi – kunde kanjonlika *sadelskåror* uppkomma, som till exempel mellan Österfjället och Falkfångarfjället. På den frismälta marken utan vegetation var jorden uppblött och råkade lätt i flytning. Ras och skred kunde uppkomma. Ett vackert exempel finns på Storfjällets västsida där de utflutna sedimenten bildar två deltalika lober med en vall längs fronten. Mannerfelt beskrev området som "ett kaos av grytor och grusryggar".

Skvalrännorna visar alltså att den hopsjunkande isens yta låg högre i söder än i det lägre landet kring Åredalen. Med tiden delades isen upp i en "fjällis" över massiven från



Till vänster: Tre drumliners i Dörrshöjdena norr om Saxvallen. Ryggarna är ca 700 m långa och tio meter höga. De bildar det enda jordtäcket på bergytan förutom myrarnas torv. Foto: Jan Lundqvist, 1962.

Mera fakta

DRUMLIMER Drumliners är spolförmiga ryggar utsträckta i isrörelseriktningen och formade av rörelsen. De består delvis av morän men innehåller ofta även andra sediment, avsatta då isen ryckte fram eller ännu tidigare.

Oviksfjällen i öster till gränstrakterna mot Norge, och en "dalis" norr om dessa fjäll. Smältvatten från fjällisen avsatte sediment mot dalisens kant, senare i de isdämda vatten som med tiden ersatte denna. Bland de mest sevärda exemplen är terrassen vid Gröndalen söder om Vallbo. Den 60 meter höga terrassen började troligen avlagras som ett delta i en liten issjö, som snart fylldes ut. På ytan är den genomdragen av grunda strömfåror och pepprad med *dödisgropar*, uppkomna genom att isblock begravts i sedimenten och sedan smält bort. Smältvattnet har sedan skurit ut de välkända "Pyramiderna" ur terrassens front.

Vattnet har forsat vidare längs den dämmande isen västerut mot Lunndörrens mynning, varvid kan-

jonbildningar uppkommit. Vatten strömmade även norrut genom Lunndörren från isen söder om fjällen. En praktfull *sandur* bildades på dalens hela botten fram till en hög ås vid "dörrens" norra ände. Åsen torde ha uppkommit då isens kant stod här, kanske just där fjällisen skildes från dalisen. Då dalisen senare smälte undan uppkom sandurfält på lägre nivåer norr om Lunndörren.

Även längre västerut finns på många håll intressanta bildningar av sediment från fjällisen, avsatta mot dalisen eller i vatten uppdämda av denna. Vid norra änden av de båda Bunnarskalen finner vi några exempel. I det västra skalet dämmer en *randås*

upp de båda Bunnarsjöarna. Den korsar en nord-sydlig ås med dödisgropar bildad under isen, då denna ännu var sammanhängande, och fortsätter som en smal terrass längs dalsidorna mot norr och söder. Nedanför randåsen finns i slutningen en serie små moränryggar, så kallade *De Geermoräner*, avsatta vid fronten av dalisen. Ryggarna fortsätter både västerut och österut, nedanför ett litet delta utanför det östra skalet.

I Handölsdalen väster därom har en terrass bildats på den östra dalsidan av smältvatten som strömmat norrut vid isens kant då den ännu var sammanhängande genom dalen. På terrassytan ser man strömfåror, åskullar och dödisgropar. På den västra dalsidan är terrassbildningar obetydliga.

Till höger: Dromskåran vid Bydalen är en djup kanjon som syns som ett mörkt hugg i dalsidan. Den har bildats av smältvatten som från Öviksfjällen flödat ner mot en issjö i Dammåns dal. Utanför kanjon har ett delta byggts ut. Foto: Jan Lundqvist, 1961.



Nedre bild: Brudslöjans kanjon vid Storlien har tjänat som avlopp för ett av Centraljämtska Issjöns stadier, troligen vid flera glaciationstillfällen. Foto: Jan Lundqvist, 1958.





I de nordligare Jämtlandsfjällen är jordtäcket i regel tunt och kan till och med saknas. Mahkene i Oldfjällen. Foto: Jan Lundqvist, 1960.



Åsnät i Dörrsjöarna i Oviksfjällen. På dalsidorna löper slukåsar ner mot dalens botten och bildar tillsammans åsnätet. Foto: Jan Lundqvist, 1957.



Stora torrdalar vid Oviksfjällens (till vänster om bilden) sydöstra sida visar att våldsamma vattenflöden gått norrut längs en iskant från Ljungans vattenområde till Indalsälvens. Foto: Jan Lundqvist, 1962.

Där har dräneringen gått västerut genom Storulvåns dal. En stor delaterrass fyller ut dalen till passet mot Enans dal. Den västra delen av terrassen har en ganska jämn yta, dock avbruten av några stora dödisgropar, av vilka Ulvåtjärn intar en. Mot öster, där terrassen var i kontakt med den söndersprickande isen i Handölsdalen, blir groparna allt talrikare och terrassen upplöses i kullar av grus och sand.

Högre upp i Snasahögarna väster om Handölsdalen finner vi moränryggar av en annan typ än de förut nämnda. De ligger utmed fjällsidan, utsträckta längs höjdkurvorna och utan sammanhang med fjällisen och dalisen. De är av stor betydelse för tolkningen av områdets glaciala historia och även för vår kunskap om de stora klimatförändringarna vid istidens slut.

Snasahögarnas moränformer visar, tillsammans med kol 14- och TCN-(kosmogen exponerings-) dateringar, att isen åtminstone i västra Jämtland var mycket dynamisk vid slutet av sista nedisningen. Snasahögarna och andra fjäll i området blev isfria redan för omkring 25 000 år sedan. Detta motsägs dock av att vi vet att iskanten för cirka 12 900–11 700 år sedan under den kalla Yngre Dryastiden låg ute i Trondheimsfjorden. Motsägelsen kan bara förklaras om vi antar att lågfjällsområdet mellan Snasahögarna och Skackerfjällen blev isfritt för 25–20 000 år sedan och att isen därefter gjorde en framstöt ut i Atlanten innan den definitivt lämnade området för cirka 10 300 år sedan.

Av betydelse för tolkningen av klimatutvecklingen är även

de fält av frostsprängt berg eller uppfryssta block, som täcker stora ytor på hög nivå, till exempel i Bunnerfjällen, men är bäst utbildade i Härjedals- och Dalafjällen. I isrörelsen utdragna blocksvansar visar, tillsammans med dateringar av fälten, att den sista inlandsisen gått fram över dem. I Sonfjället har Ingmar Borgström visat att blockfälten där bildats före den senaste nedisningen, vissa av dem till och med för mer än 150 000 år sedan. I Dalafjällen ger korsande system av skvalrännor och flera moränbäddar på varandra belägg för att is täckt fjällen vid minst fyra tillfällen, åtskilda av isfria stadier.

Fjällen i Jämtland och ner till norra Dalarna är ett nyckelområde i svensk kvartärgeologi. Det är lätt-tillgängligt för den som vill studera en mångfald av spår efter inlands-



Kartan visar situationen då iskanten lämnar jämtländska Oviksfjällen. Dräneringen från en issjö i Ljungans vattenområde går längs fjällsidan norrut mot Kall-issjön i bland annat Åredalen. 1. Åre 2. Storlien 3. Snasahögarna 4. Ulvåtjärn 5. Handölsdalen 6. Bunnarskalen 7. Gröndalen 8. Lunndörren 9. Bydalen 10. Tårisbodarna 11. Falkfångarfjället 12. Österfjället 13. Storfjället 14. Dörrsjöarna 15. Årädalen 16. Valskäftet. (Kartan till vänster har gjorts av Ingmar Borgström utifrån Lantmäteriets höjddatabas, som terrängskuggats. Sverigekartan har gjorts av Leena Aggestig.)



A. Detta kulliga landskap på västsidan av Storfjället i Jämtland är ett resultat av jordmassor flutit ut som ett skred, möjligen på ett utsläppläge som bildats av två låber, med en bredd av cirka 250 meter. Foto: Jan Lundqvist, 1964.

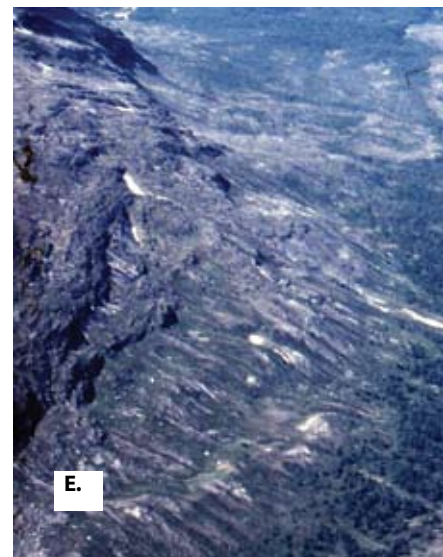
B. Bunnarsjöarna uppdäms av en randås tvärs över den sydliga ås som bildats under isen då "fjällis" och "dal" bildades. Foto: Jan Lundqvist, 1964.

C. Moränryggar i Ö. Bunnarskalet bildade vid kanten av den senaste nedisningen. Foto: Jan Lundqvist, 1964.

D. Fält av uppfryssta block på Glötesvålen i Härjedalen är ett resultat av den senaste nedisningen. Foto: Jan Lundqvist, 1964.

E. Lunndörren är en U-dal vars botten täcks av en sandrunnit norrut genom dalen. Vid sandurns botten (norrut) uppkom den då is i dalen sårades från isen i låg. Foto: Jan Lundqvist, 1964.

F. Ytan av den 60 meter höga terrassen vid Gröndalen är ett resultat av den senaste nedisningen med torra strömfåror. Foto: Jan Lundqvist, 1956.





et i Oviksfjällen har troligen bildats då uppblötta
underlag av is. På bilden syns den ena av skredets
an Lundqvist, 1965.

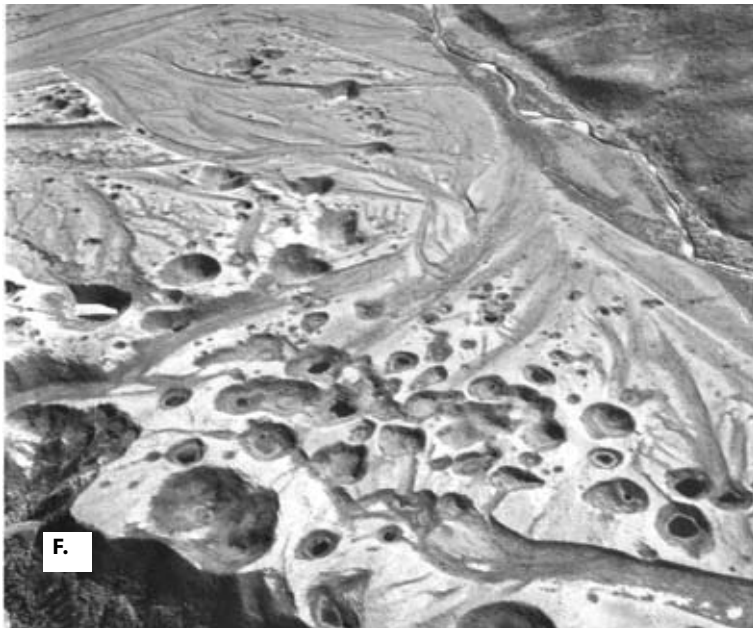
er V. Bunnarskalet. Randåsen övertvåras en nord-
liss" hängde samman. Foto: Jan Lundqvist, 1964.

en av isen som från öster sträckt sig in över Änns

len. De flesta sådana blockfält har uppkommit före
B.

andur, avlagrad av smältvatten som från is i söder
(orra) ände sträcker sig en ås tvärs över dalen. Kan-
glandet norr om fjällen. Foto: Jan Lundqvist, 1965.

len är pepprad med dödisgröpar och överdragen




isen och det är viktigt för
förståelsen av isdynamiken under
senare delen av kvartärtiden.
Dateringar med moderna metoder
visar att den senaste "istiden" i
själva verket avbröts av flera isfria
perioder, intersta-
dialer. Vidare antyder de att isen
var mycket mer rörlig, aktiv, än vad
vi tidigare tänkt oss.

Jan Lundqvist är professor emeritus,
kvartärgeologi, Stockholms universitet.
e-post: jan.lundqvist@geo.su.se

LITTERATUR

- Borgström, I., 1989: *Terräng-
formerna och den glaciala
utvecklingen i södra fjällen*.
Meddelanden från Natur-
geografiska Institutionen vid
Stockholms Universitet, A 234.
133 s.
- Lundqvist, J., 1969: *Beskrivning till
jordartskarta över Jämtlands län*.
Sveriges Geologiska Undersök-
ning, Ca 45. 418 s.
- Lundqvist, J., 1973: *Isavsmältning-
ens förlopp i Jämtlands län*.
Sveriges Geologiska Undersök-
ning, C 681. 187 s.
- Mannerfelt, C. M., 1945: *Några
glacialgeologiska formelement
och deras vittnesbörd om
inlandsisens avsmältningsme-
kanik i svensk och norsk fjäll-
terräng*. Geografiska Annaler,
27, s. 1–239.



A landscape photograph of a volcanic region. In the background, there are dark, jagged mountains under a blue sky with scattered white clouds. A large, white glacier flows from the mountains down towards the foreground. The foreground is a vast, flat expanse of land covered in low-lying, reddish-brown and green vegetation, with some dark rocks visible.

Ingen är rädd för

VULKANEN

Trots att kunskapen och förståelsen för
naturrisker ökar – tyder den senaste
forskningen på att människan inte är
mindre sårbar för det. —>

TEXT / FOTO Ingrid Anell

Utsikt över glaciären i Skaftafell nationalpark.



Sommaren 2010 genomfördes en studie bland turister på Island om deras kunskap om naturrisker, samt deras oro inför dem. Detta för att kartlägga vilka faktorer som påverkar kunskap om naturrisker, samt för att få en uppfattning om riskperception (oro). Studien visade en övergripande brist på kunskap om naturfaror hos deltagarna – men kunde samtidigt påvisa en länk mellan ökad kunskap och ökad riskperception. Ökad riskperception kan med andra ord ligga till grund för bättre förberedelser och minskat risktagande, samt rätt respons i en krissituation.

I forskning om risk behandlas framförallt två koncept: *fara* och *sårbarhet*. Fara är fenomenet i sig, det vill säga vulkanutbrott, jordskred, översvämning, jordbävning, storm. Sårbarhet är de exponerade elementens benägenhet att komma till skada. Detta innebär alltså att risk enbart finns om något kan komma att skadas. En jordbävning i ett helt isolerat område utgör inte en risk för människor. Inom konceptet sårbarhet behandlar man även social sårbarhet, det vill säga de sociala faktorer som gör att en människa är mer eller mindre benägen att bli skadad. Detta omfattar såväl demografiska faktorer, såsom ålder och inkomst, som mer ogripbara faktorer som kunskap, erfarenhet och riskperception. Riskperception handlar om vår egen uppfattning om vår egen sårbarhet – och utgör en grund för vårt beteende inför en risk, något som är vitalt att kartlägga. Forskare vill förstå varför vissa människor vid vulkanutbrott drar på sig en t-shirt i minusgrader och bestiger berg för att titta närmare medan andra springer med händerna över huvudet i en annan riktning.

Island är landet av "is och eld". Landet där aktiva vulkaner och stora glaciärer möts, ibland med katastrofala konsekvenser. Det är ett land som attraherar tusentals turister varje år. De kommer framförallt för att se gejsrar, bubblande leror och vattenfall, för att bada i öns varma källor och vandra över dess glaciärer och

lavalandskap. En nationalpark som attraherar många turister är Skaftafell nationalpark som ligger på sydvästra Island. Närmare 35 procent av Islands turister besöker parken, och det är kanske inte så underligt: Nationalparken är en veritabel oas av vidspridd natur, vattenfall, floder, glaciärer och berg. Här kan man vandra hela dagar utan att stöta på en kotte. Islands attraktion ligger också till stor del i detta, den orörda isolerade naturen. Det finns inte många varningsskyltar eller avstängda områden. Därför är det viktigt att kartlägga hur pass medvetna turister är om de olika naturfaror som finns på Island, en isolerad men ack så geologiskt aktiv ö.

Forskningsstudien om turisters kunskap och riskperception genomfördes under tre veckor i Skaftafell nationalpark. Resultaten från undersökningen visar på en generell brist på kunskap om naturfaror hos turister.

70 procent av de 311 deltagarna var medvetna om vulkaner och dess risker. (Inte minst Eyjafjallajökulls utbrott i april 2010, som ju fick global uppmärksamhet, kan vara en av anledningarna till den höga medvetenheten om vulkaner.) Redan för den näst högst kända kategori, som var extremt väder, var siffran nere på 40 procent. Vad gällde övriga naturfaror såsom jordbävningar, jordskred, översvämningar, jökullaup, geotermal aktivitet och kvicksand var riskmedvetenheten blott 2-15 procent. Det visade sig att de turister som var engagerade i mer riskfyllda eller specialiserade aktiviteter, såsom bergsbestigning, fotografering, volontärarbete och forskning, hade mer kunskap om naturfaror än de som till exempel vandrade eller var ute på sightseeing.

Studien visade även på ett samband mellan ökad kunskap om naturfaror och högre grad av utbildning. Dock var det svårt att dra några definitiva slutsatser vad gällde ålder och kunskap. Med liten marginal var det de yngsta deltagarna (15-25 år) som hade mest kunskap! Vid jämförelse mellan nationaliteter visade de sig att de brittiska, amerikanska och franska

deltagarna hade högst kunskap om naturfaror.

Kvinnor visade en svag antydning till att vara mer oroliga, medan män hade en svag antydning till att tänka mer på naturfaror vid resor. Men övergripande så svarade män och kvinnor väldigt lika vad gällde dessa två frågor. Studien visade ett direkt samband mellan hög kunskap om naturfaror och höjd riskperception.

Vad gäller de svenska deltagarna i studien var de enbart fyra stycken. Eftersom alla fyra som tillfrågades valde att delta toppade svenskarna listan av nationaliteter som valde att delta tillsammans med skotarna, längst ner på listan kom tyskarna med knappa 43 procentigt deltagande. Trots att de inte är tillräckligt många för att jämföra på ett statistiskt rättvist sätt kan det vara intressant att nämna att alla svenskarna nämnde att de var medvetna om vulkaner, en nämnde översvämningar och ingen nämnde någon av de andra naturfarorna på Island. Dock hade svenskarna en aning högre riskperception än snittet, vilket kanske kan attribueras till den högre genomsnittliga åldern hos de tillfrågade svenskarna.

Studien väckte även ett antal andra frågor än de om kunskap och riskperception. Vad är egentligen en "natural hazard"? På svenska talar vi oftare om naturkatastrofer än naturfaror. En katastrof är något som redan skett, en "hazard", är en fara, en möjlig källa till skada. Risk omfattar som nämnt ovan både "hazard" och sårbarhet. Det kanske inte är konstigt att deltagarna tolkade in vad de ville i definitionen. När deltagarna tillfrågades om naturfaror på Island svarade de allt från späckhuggare, tyngdkraft, vattenfall, icke asfalterade vägar, till kanske mindre seriösa saker som omfattade aggressiva troll, vackra isländska kvinnor och tyska turister.

Vad säger då detta om framtiden? Globalisering, forskning och det nya informationssamhället leder till ständigt ökande kunskap om vad som skapar naturkatastrofer, och ändå

minskar inte sårbarheten. Kanske skapar snarare den enorma informationsmängden en ökande tillit till den egna förmågan att förse sig med tillräckligt med information att hantera risker. Turisterna i studien saknade kunskap om många av de fenomen som trots allt fanns runt omkring dem. Till exempel sådant som att stigen till närmaste glaciären var avstängd på grund av stenras, eller att det var varnings-skyltar vid turistinformationen för att åka i större fordon eftersom det blåste stormvindar. Detta väcker viktiga frågor. Utgår vi från att

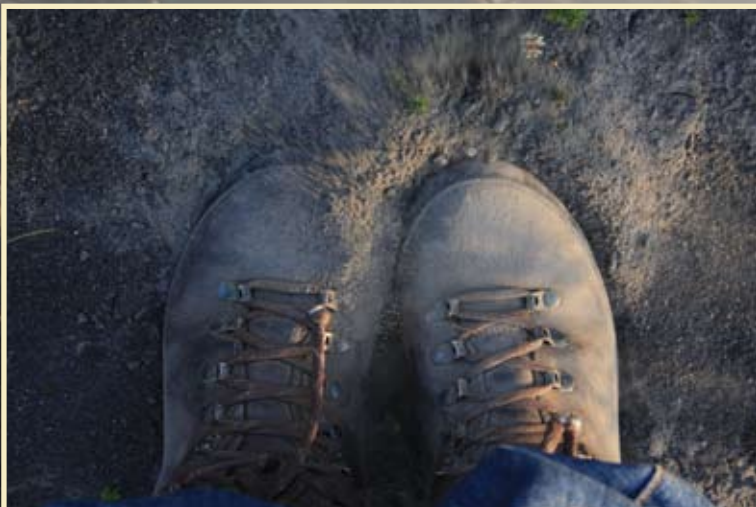
länderna vi reser till ansvarar helt för vår säkerhet? Är vi alla fast i en slags partisk optimism att det kommer hända "någon annan" och blir mer oförsiktiga. Social sårbarhet är en viktig länk när det gäller att bedöma risk.

Kanske skulle var och en fråga sig själv: Vad har jag för kunskap och springer jag mot eller bort från vulkanen?

*Ingrid Anell, post doc vid UNIS, University Centre in Svalbard.
e-post: ingrid.anell@gmail.com*

Omslagsbilden till denna tidning är från Skaftafell Nationalpark. I fronten syns kolum-när basalt som transporterats med glaciären i nationalparken.

I bakgrunden på denna sida synns Eyjafjallajökull som hade utbrott i April 2010, foto taget i Thorsmörk Nationalpark. Vädret kan ändras fort på Island och vara en fara för många ovana och oförberedda turister.



Ingrid Anell är geolog med en magistersexamen från Edinburghs universitet och Lunds universitet. Hon doktore-rade vid Köpenhamns universitet (2010), hennes avhandling var fokuserad på Nordsjöns geologiska utveckling och tiden för bildandet av Norges berg. Studien om riskperception på Island genomfördes i samband med en kurs i geologisk riskhantering vid Genève's universitet. Just nu arbetar Ingrid Anell på UNIS, University Centre in Svalbard, med forskning om klimat samt om koldioxidförvaring under mark. Vid Ingrid Anells fötter syns aska från Eyjafjallajökulls utbrott, i Thorsmörk nationalpark, Island.

REFERENSER

- Bankoff, G., Frerks, G., Hilhorst, D., 2004. *Mapping Vulnerability: disasters, development and people*. Earthscan, London.
- Gregg, C. E., Houghton, B., Johnston, D. M., Paton, D., and Swanson, D. A., 2004. *The perception of volcanic risk in Kona communities from Mauna Loa and Hualalai volcanoes Hawaii*, J. Volcanol. Geoth. Res., 130(3–4), 179–196.
- Helweg-Larsen, M., Shepperd, J. A., 2001. *Do moderators of the optimistic bias affect personal or target risk estimates? A review of the literature*. Personality and Social Psychology Review, 5, 74–95.
- Hooke, W.H., 2000. *US Participation in International Decade for Disaster Reduction*. Nat. Haz. Rev. 1(1) 2–9.
- Icelandic Tourist Board, 2009. *Tourism in Iceland in figures*. http://www.ferdamalastofa.is/upload/files/Tourism_in_Iceland_in_figures_oct_%202009.pdf
- Mileti, D.S., O'Brien, P.W., 1992. *Warnings during disaster: normalizing communicated risk*. Social Problems 39(1), 40–53.

Att kartlägga grund

I mitten av januari testade Sveriges geologiska undersökning, SGU, en ny metod för kartläggning av jord, berg och grundvatten i ett område i sydvästra Skåne – med hjälp av helikopterburen geofysisk utrustning som sänder ut elektromagnetiska vågor.

Det primära syftet med undersökningsmetoden är att kartlägga grundvattentillgångar i jord och berg samt de geologiska förutsättningarna som råder i området. Det underlag som erhålls kommer att ge en ökad kunskap om geologin i området, något som är av stor vikt för till exempel beslutsfattare hos kommuner och länsstyrelser, hos Trafikverket och för lantbrukare.

Undersökningen är ett led i SGU:s arbete med att kartlägga landets grundvattentillgångar för att dessa ska kunna förvaltas på ett långsiktigt hållbart sätt. En god förvaltning av grundvattenresurserna kräver ett bra och tillförlitligt geologiskt underlag och därför har SGU inlett ett samarbete med det danska företaget SkyTEM Surveys ApS som har kartlagt nästan 40 procent av Danmarks yta med en ny metod som baseras på helikopterburen geofysik.

Anledningarna till att metoden utvecklats i Danmark och att danskarna lagt ned hundratals miljoner kronor på att undersöka så stora delar av landet, är att grundvattnet står för 99 procent av dricksvattnet, samtidigt som det är utsatt för en hög belastning från mänskliga

aktiviteter. Våra grannar kom helt enkelt fram till att de inte hade något val.

Det som samhället eftersträvar är ett naturligt rent grundvatten som räcker till både människor och grundvattenberoende ekosystem – och i Danmark förstod man tidigt att det var viktigt att öka det geologiska underlagets kvalitet och täckningsgrad, till att börja med. Att genomföra vidsträckta undersökningar är kostsamt och att skydda grundvatten likaså – men att inte ha tillräckligt med vatten av god kvalitet kostar mer.

I Danmark har undersökningarna med hjälp av helikopterburen geofysik resulterat i upptäckten av ett stort antal dittills okända grundvattenförekomster som nu blivit kartlagda med avseende på geometri, naturliga skydd, volym, etc.

Den undersökning som SGU genomförde i Skåne i januari omfattar en yta av totalt trettio kvadratkilometer. Det utvalda området utgörs delar av Malmö, Vellinge och Trelleborgs kommuner. Området har en sedimentär berggrund och jordlagerföljd som har stora likheter med vissa områden som har undersökts i Danmark. De största förekomsterna av grundvatten finns i porös och sprickrik kalksten, men



LÄS MER

På SGU:s webbplats www.sgu.se kan du läsa mer om SkyTEM-testet och SGU:s arbete med grundvattenfrågor. Här kan du också prenumerera på nyhetsbrevet Grundvatten, som kommer ut varje månad.

En pilot, tre arbetsdagar, och en tekniker och en geofysiker som arbetade cirka fem dagar vardera. Det är vad som krävdes för att genomföra SkyTEM-testet i Skåne. Foto: Carl-Axel Triumf.

vatten från luften

TEXT: Peter Dahlgvist



SkyTEM är ett helikopterburet geofysiskt instrumentsystem, som använder sig av *elektromagnetiska vågor* av både låg och hög frekvens, som utvecklats på Århus universitet (Sørensen and Auken 2004).

Mätinstrumenten sitter på en ram, gjord i kevlarförstärkt trä och plast, som är 314 m² (se bild på nästa sida). Genom analyser av markens reaktion på de utsända vågorna kan en tredimensionell geologisk modell byggas upp för det undersökta området. Resultatet motsvarar ca 150 sonderingar per km². Tack vare att metoden är helikopterburna är den väldigt tidseffektiv. SkyTEM har varit mycket noga med att den helikopterburna undersökningen ska vara av lika bra kvalitet som en markburen. Därför utför man tester av systemet, både i ett område med känd geologi, och på plats, för att se att man kan reproducera data.

Det enda problemet med metoden är egentligen att kraftledningarna och elinstallationer i närheten av vägar och hus förstör signalerna vilket skapar störningar i data. Genom långvarig erfarenhet och uppdatering av mjukvaran lappas dock bilden ihop och effekten av störningar är idag försumbar.

SkyTEM-testet är ett utvecklingsprojekt på SGU. Projektgruppen består av Peter Dahlgvist och Mattias Gustafsson från enheten för Grundvatten, Carl-Axel Triumf och Mats Wedmark från enheten för Geofysik och Mikael Erlström från enheten för Tematisk geologi. Gruppen kommer att berätta mer om projektet i Geologiskt forum framöver.

Referenser: Sørensen, K. I., and Auken, E., 2004, SkyTEM. A new high-resolution helicopter transient electromagnetic system: Exploration Geophysics, 35, 194–202. doi: 10.1071/EG0419

lokalt kan bra akviferer även finnas i jordlagren.

Helikoptern som bär mätinstrumenten flyger längs förutbestämda linjer med 200 meters mellanrum. Ramen, med alla instrument, som hänger under helikoptern befinner sig på cirka 30 meters höjd och flyghastigheten är 70 kilometer per timme. Vid elledningar gör helikoptern en stigning och vid bostadshus en kringflygning.

Totalt blev det 150 linjekilometer inom undersökningsområdet. Den effektiva flygtiden var mindre än fyra timmar. Med montering av utrustning, kontrollmätningar, väntan på lämpligt väder och nedmontering tog undersökningen totalt fem dagar.

Det som återstår nu är bearbetning och tolkning av data. SGU har stora förhoppningar på att SkyTEM (se faktarutan på sida 23) kan bli ett av verktygen för att karaktärisera vår sedimentära berggrund och ett viktigt instrument i SGU:s ambitioner att beskriva Sveriges grundvattentillgångar på ett bra sätt. Vi som arbetat med undersökningen kommer att återkomma här i Geologiskt forum framöver, för att berätta mer om resultaten.



Peter Dahlqvist, statsgeolog, SGU

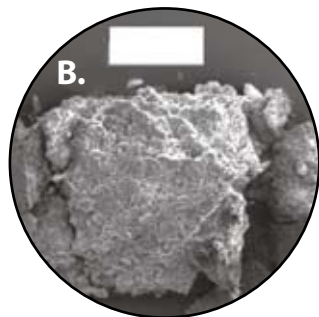
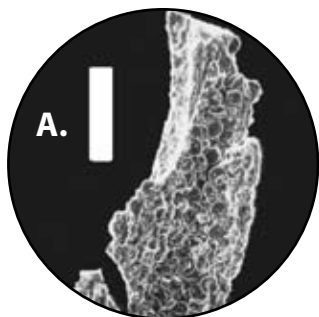
Övre bild: Undersökningsområdet i Skåne är cirka 30 kvadratkilometer stort. De gula linjerna motsvarar de linjer som piloterna flög efter.

Mellanbilden: Justering av mottagartornet efter en kontrollflygning.
Foto: Mats Wedmark.

Nedre bild: Tre kontrollflygningar utfördes innan undersökningen startade.
Foto: Carl-Axel Triumf.

Sveriges äldsta växtfossil

Forskare vid Naturhistoriska riksmuseet och Lunds universitet har daterat ett växtfossilfynd från Gotlands siluriska berggrund till 420 miljoner år. Det handlar om ett fossil från en mossliknande växt. Forskarna har samtidigt hittat fossil avföring från ett litet leddjur, en tusenfoting eller motsvarande.



A. En del av växten, kanske dess topp, täckt av små runda sporer. Bilden är tagen i svepelektronmikroskop och det vita strecket motsvarar 100 mikrometer. **B.** Del av fossil avföring. Bilden är tagen i svepelektronmikroskop och skalstrecket är 200 mikrometer. Avföringen kommer från ett litet leddjur – kanske en tusenfoting? **Kartan till höger** visar en rekonstruktion av kontinentalplattornas läge söder om ekvatorn för 420 miljoner år sedan. Skuggorna visar tänkbara landområden, resten var täckt av hav. Illustration: Hagström/Mehlqvist. **Nedan** är en skiss som visar hur det kanske såg ut i Sydsvenskt vid den aktuella tidpunkten. Skissen är gjord av Jonas Hagström.

– **Fossilfynden är från** Gotland och växtfossiliet är det hittills äldsta fyndet av landväxt i Sverige och på hela den Baltiska kontinentalplattan. Växten var antagligen några centimeter hög, flerarmad och den producerade många sporer. Vid den tiden låg Sverige vid ekvatorn och Gotland låg under vatten, berättar Jonas Hagström som är paleontolog och forskare vid Naturhistoriska riksmuseet.

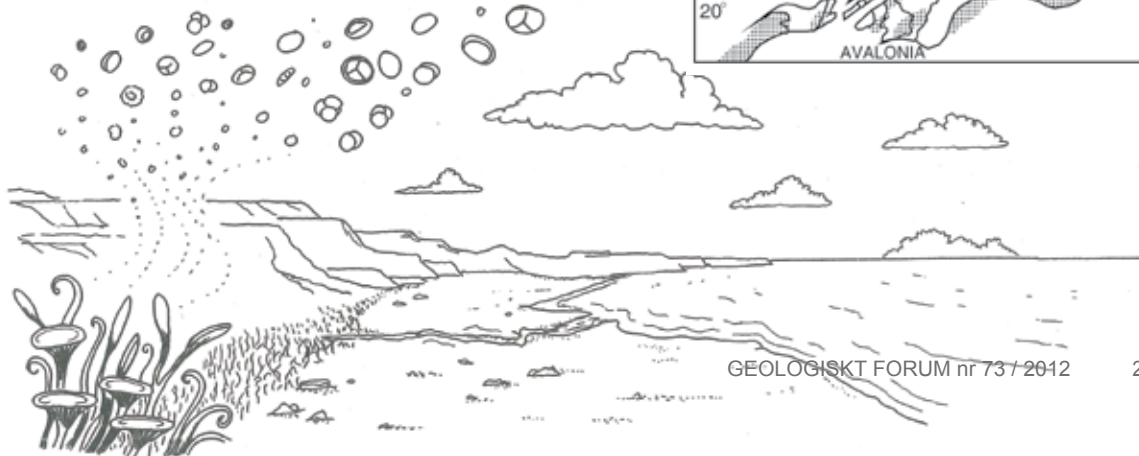
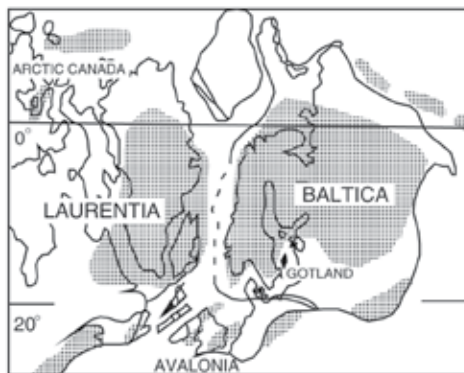
Studien av fossilen har han presenterat tillsammans med Kristina Mehlqvist, doktorand vid institutionen för geologi vid Lunds universitet, i en artikel i den vetenskapliga tidskriften *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. Artikeln publicerades i början av januari.

– Växtplatsen var någonstans på det som idag är det Sydsvenska

högländet. Regnvatten måste ha spolat växten ned i havet och på botten bevarades den som fossil i nästan en halv miljard år, skriver Hagström i ett pressmeddelande från riksmuseet.

Forskarna har också hittat fossiliserad avföring från ett litet leddjur som var växtätare och i avföringen hittades sporer av samma typ som hos den fossila växten.

Sedan tidigare vet forskarna att det fanns svampar på land vid den här tiden och sammantaget visar pusselbitarna att det fanns ett fungerande landekosystem: med bland annat små mossliknande växter och växtätande leddjur. Nedbrytningen av döda växter och djur togs om hand av svampar. En tunn mylla utgjorde jordmån.



Från handkolorerade kartor till digitala bildfiler

Sveriges geologiska undersökning, SGU, arbetar sedan 2007 med projektet Geodigitalia som handlar om att göra mer än hundra års data från prospekteringsverksamhet tillgänglig för olika målgrupper.

– Gruvnäringen har varit oerhört viktig för Sverige i hundratals år, och alla har vi nog uppmärksammat att gruvnäringen har fått ett rejält uppsving under de senaste åren. Från att ha varit näst intill utdöd är det nu full fart på branschen, och flera nya gruvor är på gång, både i norra Sverige och i Bergslagen, berättar Lena Kjällgren som är projektledare för Geodigitalia på SGU.

– Mycket tid och kraft har genom tiderna lagts ner på prospektering, det vill säga att hitta ny malm att bryta. Tidigare var prospekteringen i Sverige i statlig regi, men den nya minerallagen som kom i början av 1990-talet öppnade upp för andra aktörer, även utländska sådana. Samtidigt upphörde den statliga prospekteringen.

Det är SGU:s Mineralinformationskontor i Malå som sköter om och tillhandahåller materialet som tagits fram under den statligt finansierade prospekteringen, och även en del av materialet från privata prospektörer.

– Här finns dokumentering samlad från över hundra års prospekteringsverksamhet. Materialet utgörs av tusentals rapporter, borrhålsprotokoll, dagboksanteckningar och fältbesöksprotokoll, samt tiotusentals kartor av olika slag med teman som till exempel geologi, geofysik eller geokemi. På Bergsstatens kontor i Luleå och Falun (Bergsstaten är numera en del av SGU) finns också många dokument av stort värde. Dessa dokument är mer relaterade till gruvbrytning, och här finns allt från gamla utmålsprotokoll från början av 1800-talet till tiotusentals gruvkartor, varav en del är rykande färska, fortsätter Lena Kjällgren.

För att göra allt detta material mer lättillgängligt startades projekt Geodigitalia hösten 2007 med finansiering från SGU, Näringsdepartementet, länsstyrelserna i Väster- och Norrbotten samt från Boliden och LKAB. Med en projektbudget på 21 miljoner och en personalstyrka på fem personer har mycket hunnits med under den fyraåriga projektiden, men det finns fortfarande en hel del intressant material kvar att digitalisera.



Rikard Andersson plockar fram en geofysikkarta ur SGU:s arkiv i Malå. Foto: Lena Kjällgren.

Därför har projektet förlängts med ett år, och pågår nu fram till årsskiftet 2012/2013.

– Vi började med de materialtyper som är mest efterfrågade, det vill säga prospekteringsrapporterna, geofysikkartorna och borrhålsmaterialet, och har sedan fortsatt med annat intressant material. Arbetet sker i steg: sortering, skanning och metadatasättning. Sorteringen ger oss möjlighet att välja ut de bästa exemplaren för skanning om flera kopior finns och frigör också nytt utrymme i arkivet, vilket är viktigt eftersom vi hela tiden får in nytt material.

– Dokumenten som skannas har format från A5 till A0. Därför har vi också skannat av olika storlekar.

Tiotusentals kartor, protokoll och dagboksanteckningar har fått chans att sparas till eftervärlden i digital form. Med uppdrag att göra geoinformationen mer lätt tillgänglig är projektet **Geodigitalia** vid Mineralinformationskontoret i Malå inne på sitt femte år.



Anna Stenberg kontrollerar om en karta redan finns i digital form. Foto: Lena Kjällgren.

Alla filer får unika nummer eller namn och läggs sedan i en databas. Projektets syfte är inte enbart ökad tillgänglighet, utan också att skapa ett digitalt arkiv av säkerhetsskäl då det mesta av materialet är unikt och stora värden skulle gå förlorade om pappersmaterialet av någon anledning skulle förstöras. För att få bra arkivkvalitet på de digitala filerna har vi haft samarbete med Riksarkivet, framför allt om vad som är viktigt att tänka på vid skannerinställningar.

Vad är då metadata? Data för att hitta data, kan man enkelt säga. Till varje fil, oavsett om det är en fil med text eller en fil med en karta, finns uppgifter om bland

annat titel, författare/geolog, kartblad, år, objektsnamn mm. Med hjälp av metadata kan man söka fram till exempel både dagboksanteckningar och karta gjorda av en viss geolog ett visst år.

Vilka har intresse av arbetet?

– Framför allt är det olika prospekteringsföretag som har stor nytta av våra digitala produkter. Prospektering börjar oftast med att man studerar tidigare genomförda undersökningar i det aktuella området, och att mycket information nu finns i digital form underlättar förstås arbetet. Även distributionen av materialet har förenklats, med e-posten går det snabbt att skicka en fil med borrhålsinformation till nån på andra sidan jordklotet! Också forskare har glädje av dem, för forskning om till exempel malmgeologi har återigen blivit aktuell efter ett par decenniers tynande tillvaro. Även vårt eget arbete inom SGU underlättas av att mycket nu finns digitalt.

– Det finns fler grupper av intressenter: Amatörgeologer som är aktiva i Mineraljakten vill veta vad som finns gjort i deras hemtrakter. Folklivsforskare är intresserade av historiska dokument och kartor, och jag har till och med fått förfrågningar från gruvdykare som vill ha gruvkartor för att kunna planera dyk i de nedlagda vattenfyllda gruvor där dykning i vissa fall är tillåten.

I framtiden är avsikten att större delen av materialet ska finnas fritt tillgängligt på internet. Prospekteringsrapporterna har alltid varit mycket efterfrågade, och de är därför de första som finns tillgängliga och sökbara via SGU:s hemsida.

– Cirka 6 000 av totalt runt 8 000 rapporter lades ut i mars 2011, och under 2011 gjordes 4 480 besök på webbplatsen och drygt 8 000 rapportnedladdningar skedde. Näst på tur att läggas ut är borrhålsmaterialet, och arbete med detta har påbörjats. Dessutom ska skanning av en del av själva borrhålskärnorna som finns lagrade i det nationella borrhålsarkivet i Malå börja till hösten, men det är en annan historia, avslutar Lena Kjällgren.

/ Texten kommer från Lena Kjällgren och har bearbetats av Anna Kim-Andersson. Lena Kjällgren är fil.dr. i naturgeografi och statsgeolog vid SGU.

Geologiskt forums stödprenumeranter 2012

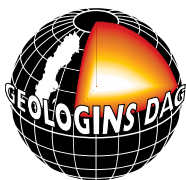


Svensk Kärnbränslehantering AB

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. Läs mer på www.skb.se

GEOSIGMA

Anlita Geosigmas nyfikna, engagerade och jordnära konsulter! Geosigma erbjuder konsulttjänster och vägleder alla som i sin verksamhet planerar och bygger morgondagens samhälle. Läs mer på vår hemsida www.geosigma.se



Föreningen för Geologins Dag.
www.geologinsdag.nu

URS

Världens ledande miljökonsult.
www.ursnordic.com/www.urscorp.com



GeoPro

Täktkonsulter verksamma inom täkt, mark, miljö, vatten.
www.geopro.se

NEW BOLIDEN

Boliden producerar metaller som får det moderna samhället att fungera.
www.boliden.com

KALENDARIUM

NOTERAT

30 maj – 1 juni. Statens geotekniska institut, SGI, arrangerar nästa WASCON-konferens i Göteborg 30 maj–1 juni 2012 med temat *produktion och användning av avfall/återvunna produkter i byggande*. Sista dag för anmälan och betalning är den 23 maj 2012. Läs det preliminära programmet med över 100 presentationer, inskickade från ett tjugotal länder, och anmäl dig nu på www.swedgeo.se/wascon2012.

15-20 augusti. Det kvartärgeologiska forskarnätverket SWEDQUA fortsätter med sina årliga exkursioner och nu är det Norrlands tur. Den 3:e årliga SWEDQUA-exkursionen kommer att innehålla presentationer av geomorfologi, kvartär utveckling, Holocen vegetationsdynamik och nutida processer som påverkar landskapsutvecklingen i Norrland. Resan arrangeras huvudsakligen för doktorander, vilka tilldelas högskolepoäng efter genomgången kurs. Exkursionen genomförs 15-20 augusti och leds av Clas Hättetrand, Martina Hättetrand och Johan Kleman från Stockholms universitet. De har stor erfarenhet av kvartär forskning i nordligaste Sverige. Läs mer på www.geol.lu.se/swedqua.

Prisbelönad film: **Sea Rex 3D** på Naturhistoriska riksmuseet



På bilden: Prognathodon, som tillhör mosasaurie-familjen. © 2010 3D Entertainment Distribution/N3D Land Productions.

Följ med på en fascinerande resa i de historiska haven! I februari hade filmen *Sea Rex 3D: de urtida havsgiganterna* Sverigepremiär på Cosmonova (Naturhistoriska riksmuseets IMAX-biograf som numera också visar storformatsfilmer i 3D).

– Genom filmen får du möjlighet att på nära håll uppleva haven och dess invånare såsom det kan ha sett ut för cirka 75 miljoner år sedan. Denna havsmiljö har många olikheter med dagens, men också många likheter..., menar Lars Werdelin, paleontolog och professor vid Naturhistoriska riksmuseet.

I filmen får publiken möta såväl nutida experter som historiska personer, som till exempel Georges Cuvier, den förste att studera paleontologi som vetenskap. Tillsammans med museibesökaren Julie vandrar de genom historien och lär oss mer om Mosasaurus, havens T-rex.

Filmen är skriven av Pascal Vuong, Rick Dowlearn och Ronan Chaplain. Svenska berättare är Raket Wärmländer och Claes Ljungmark. Filmen belönades med bland annat *Best Earth Science Program Award* vid Jackson Hole Wildlife Film Festival 2011 och för *Best Edutainment* och *Best Documentary Award* vid 3D Stereo Media 2010.

★ **Gratis!** International Association of GeoChemistry har beslutat att tilldela geologen Olle Selinus utmärkelsen *the IAGC Certificate of Recognition*, för hans pionjärbete inom geokemiområdet gällande medicinsk geologi. Olle Selinus har arbetat en stor del av sitt yrkesverksamma liv som statsgeologi vid Sveriges geologiska undersökning och samtidigt varit med och lagt grunden för det som idag är det internationellt vedertagna vetenskapsområdet Medicinsk geologi.

★ **Sociala medier** är en kanal att räkna med i många sammanhang numera. Inte minst gällande rekrytering och marknadsföring är sociala medier ett bra verktyg för att nå ut. Detta har institutionen för geologiska vetenskaper vid Stockholms universitet tagit fasta på. I en nära 15 minuter lång engelskspråkig film gör institutionen en bred presentation av sin verksamhet. Studenter och forskare intervjuas. Här presenteras aktuella projekt och viktiga vetenskapsområden. Allt sätts i ett sammanhang där också fördelarna med att studera just i Stockholm lyfts fram, i ett både nationellt och internationellt perspektiv. Se filmen på www.youtube.com/GeologicalSciences.



Om tre svenska fossiljägares bidrag till evolutionsforskningen

Fossiljägarna handlar om vetenskapshistoria och är en populärvetenskaplig anrättning med krydda och knorr. Antingen gillar man detta, eller så upplever man kanske boken som aningen utsvävande. Hursomhelst är de vetenskapliga gärningarna som beskrivs både fascinerande och betydelsefulla.

Fossiljägarna, med undertiteln *En berättelse om besatta vetenskapsmän och fisken som blev upp på land*, är skriven av Björn Hagberg, författare, och Martin Widman, vetenskapsjournalist.

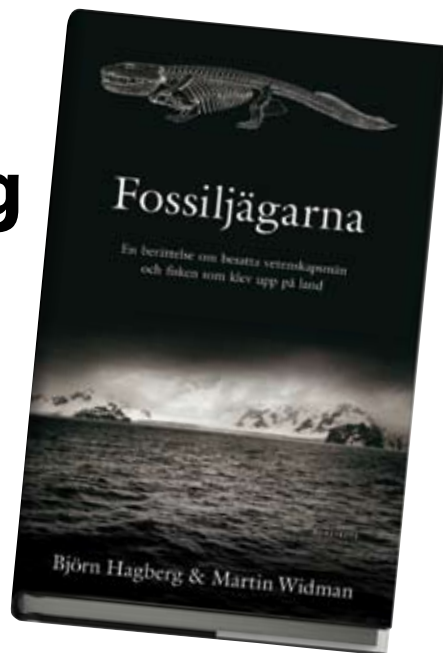
Fossiljägarna handlar om tre forskarbegävningsar, tre personligheter och tre människor som tillsammans skulle komma att få stor betydelse för vetenskapen. Författarna använder skönlitteraturens form för att förtälja berättelsen om de svenska paleontologerna **Erik Stensiö** (1891–1944), **Gunnar Säve-Söderbergh** (1910–1948) och **Erik Jarvik** (1907–1998) och deras gärningar.

Stensiö, Säve-Söderbergh och Jarvik var forskare vid Naturhistoriska riksmuseet under det förra seklet och bildade den så kallade Stockholmsskolan. De blev internationellt erkända genom sina vetenskapliga bidrag till paleontologin och kartläggningen av hur däggdjuren utvecklats från fiskarna. Detta handlar om sensationella upptäckter och braskande tidningsrubriker, men också om vetenskapliga återvändsgrändar.

Fossiljägarna har ett crescendo

som utspelar sig på 1920, 30- och 40-talet. Boken tar dock avstamp redan tidigare än så och startskottet är på sätt och vis Stensiös första Arktisresa år 1912. Läsaren får därefter följa med på flera ytterligare resor, i farkoster av varierande skick, över vida hav där isar forceras, på väg mot fossilrika avlagringar på Spetsbergen och Grönland. Vi får ta del av fältarbete och utgrävningar. Men även tålmodigt arbete på hemmaplan, med preparering av fossil och anatomiska beskrivningar, och inte minst skapandet av nya metoder för att undersöka fossil (såsom serieslipning). Oavsett fältarbete eller hemmajobb: Det är forskarfamiljen som räknas och man jobbar dygnet runt, tillsammans.

Fossiljägarna berättar om vetenskapens värld. Inflikat finns anekdoter. Som den om Stensiö, som vill skapa en öppen och stimulerande arbetsmiljö på riksmuseet och exempelvis utrustar varje rum på sin avdelning med askkoppar och tändstickor och fixar bjudcigaretter. Vi får ta del av Säve-Söderberghs hopp i träskorna och ut på däck när isbjörnshonan med ungar närmar



Fossiljägarna är utgiven på Norstedts förlag, 2011, 238 sidor.

sig fartyget. Och via Jarviks barn får vi veta att denne bara var riktigt engagerad i vardagen och umgänget med familjen ...”när de lekte grönländsexpedition på isbjörnsfjällen, två trappor upp i lägenheten i Solna”...

Det är med hjälp av intervjuer, tidningsklipp, dagböckerna som bokens huvudpersoner efterlämnat, och andra skrifter och publikationer som berör allt från evolutionen, paleontologi och svensk polarforskning – som Hagberg och Widman fått underlag till sin berättelse.

De lyckas väl. Detta är lärorikt, mustigt och underhållande även om berättarstilen är något utsvävande – från start till mål är tråden förvisso röd, men inte särskilt rak.

Den som vill veta mer om boken kan via www.nrm.se ta del av ett föredrag med författaren Björn Hagberg. Här finns även en intervju med Per Ahlberg, professor vid Uppsala universitet, om dagens forskning kring fyrbenta fiskarnas och ryggradsdjurens utveckling för ett liv på land.

/ Anna Kim-Andersson

SKB öppnar dörren till Äspölaboratoriet

Äspölaboratoriet är SKB:s, Svensk Kärnbränslehantering AB:s, underjordiska berglaboratorium på Äspö utanför Oskarshamn. Där pågår sedan mitten av 1980-talet en generalrepetition inför byggandet av ett slutförvar för använt kärnbränsle, det så kallade Kärnbränsleförvaret.

Kärnbränsleförvaret ska enligt planerna tas i drift ungefär år 2025. Åtminstone så länge ska också teknikutvecklingen i Äspölaboratoriet fortsätta. Omfattningen minskar gradvis, vilket ger utrymme för en breddning av verksamheten och samarbete med externa aktörer.

Äspölaboratoriet går således en spännande framtid till mötes. Målet är en öppen anläggning där universitet, tekniska högskolor och företag möts för att dra nytta av de unika forskningsmöjligheter som erbjuds.

Eller varför inte ett nationellt centrum för olika typer av geovetenskaplig forskning och teknikutveckling? En sådan struktur tar tid att åstadkomma, men förberedelserna är redan i gång och uppbyggnaden skulle kunna starta inom en femårsperiod.

Förändringens vindar har redan börjat blåsa i Äspölaboratoriet. Genom forskningsplattformen Nova Forskning och Utveckling (Nova FoU) har SKB idag kontakt med både universitet och företag. Nova FoU är ett gemensamt projekt mellan SKB och Oskarshamns kommun. Forskare och företag kan genom forskningsplattformen få tillgång till SKB:s data, anläggningar och kompetens.

De för närvarande omkring 30 projekt inom Nova FoU-samarbetet har i allmänhet anknytning till geologi, hydrologi, hydrogeologi eller miljögeokemi. Flera av



Äspölaboratoriet utanför Oskarshamn byggs i år ut med flera nya tunnlar och nischer. Dels för SKB:s egna experiment dels för att förbereda för framtiden med en öppen verksamhet – där till exempel universitet och tekniska högskolor, såväl som svenska och internationella företag, kan vara med och forska på djupet i berggrunden.

projekten bygger på de omfattande datamängder om berget, grundvatten och miljön på ytan som verksamheten vid Äspölaboratoriet och platsundersökningarna i Östhammars och Oskarshamns kommuner gett upphov till.

En stor fördel för aktörer som på något sätt är inriktade mot berg och grundvatten är att det redan finns en infrastruktur för forskning och utveckling i laboratoriets tunnlar. Verksamheten under jord skulle också kunna rymma rena kommersiella tillämpningar. Olika företag skulle till exempel kunna använda sig av Äspölaboratoriet för att utveckla och testa instrument för analys och övervakning.

Blicken riktas också utanför Sveriges gränser. SKB:s dotterbolag SKB International har bland annat i uppgift att samverka med utländska organisationer, inom i första hand kärnavfallsområdet, för att samarbeta kring försöken.

Äspölaboratoriet byggs för närvarande ut med flera nya tunnlar och nischer. Sprängningarna

startade i början av februari. På 450 meters djup drivs en 30 meter lång tunnel för att bland annat ge plats för ett nytt experiment som handlar om att plugga igen deponeringstunnlar i Kärnbränsleförvaret.

När denna tunnel är utsprängd fortsätter arbetet med ytterligare två tunnlar på 410-metersnivån. Dessa ska ge plats åt i första hand SKB:s egna experiment, men också externa projekt som administreras genom SKB International och Nova FoU.



/ Peter Wikberg, forskningschef, Svensk Kärnbränslehantering AB

Vill du veta mer om möjligheterna i Äspölaboratoriet? Kontakta Peter Wikberg, telefon 08-459 84 00 eller peter.wikberg@skb.se

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

Dags för årsmöte 1 juni

Välkommen till Geologiska Föreningens årsmöte i Göteborg fredag den 1 juni, med efterföljande middag och exkursion (på lördagen) i Göteborgsbygden. Mer information om årsmötet anslås på vår hemsida i april.

Geologiska Föreningen är en rikstäckande ideell förening med syfte att på olika sätt främja geologin och geovetenskapen.

Föreningen har stolta traditioner att vila på: Föreningen bildades år 1871, under namnet "Geologiska Föreningen i Stockholm".

Geologiska Föreningen ger ut populärvetenskapliga tidskriften Geologiskt forum samt den vetenskapliga tidskriften GFF.

Mer information om föreningen och tidskrifterna hittar du på www.geologiskaforeningen.se.

På vår facebookside www.facebook.com/geologiskaforeningenisverige hjälps vi åt att publicera nyheter inom geovetenskapens område. Här kan du få tips, hitta länkar och inspiration och lära mer om geologins underbara värld!

Från och med år 2012 inför vi ett löpande 1-årsmedlemsskap. Det betyder att från och med det datum du betalar in medlemsavgiften (290 kr är basbeloppet, då ingår Geologiskt forum, 4 nr, sedan blir det tillägg om du också vill ha GFF--online eller Print) så löper ditt medlemskap och prenumerationen under ett år.

Tipsa om ditt favoritresemål

Vart reser du helst för att uppleva geologi? Stranden, bergen, slätten, gruvan, grottan?!

Sänd en bild som visar ditt favoritresemål och berätta om varför du tycker att just denna plats är värd att besöka.

I kommande nummer av Geologiskt forum publicerar vi några av tipsen som kommer in. Alla som blir publicerade belönas med en trisslott.

Mejla till anna@qi-media.se eller sänd digital bild + text på CD-skiva eller USB-minne till Geologiska föreningen c/o Qi-Media AB, Stjärnvägen 9, 553 12 Jönköping.



Franska alperna kan varmt rekommenderas för den som vill uppleva allt från blommande alpängar till glaciärer och geologi. Vilket är ditt bästa tips? Sänd det till Geologisk forum!