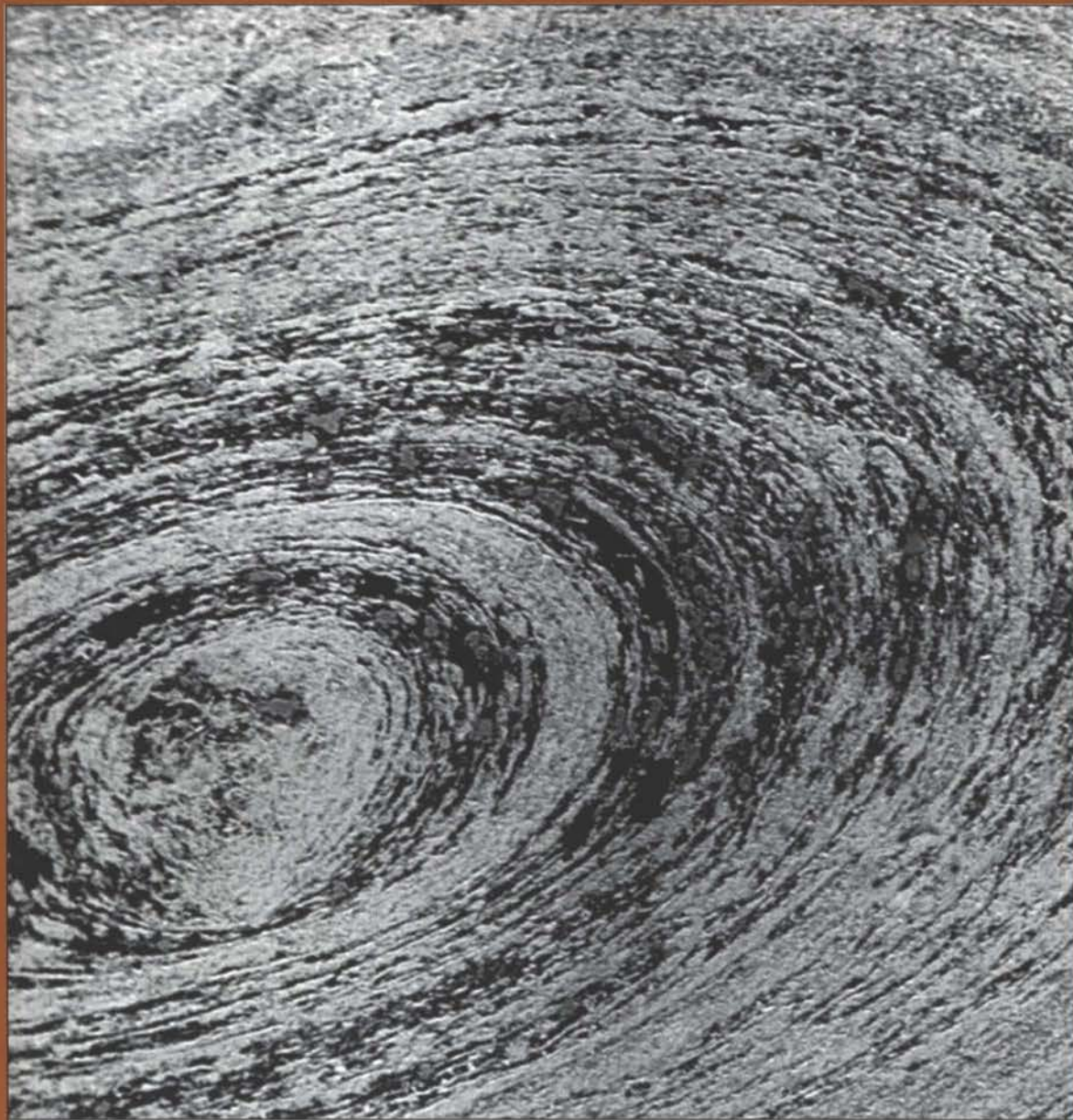


# GEOLOGISKT FORUM

16

ISSN 1104-4721 • GEOLOGISKA FÖRENINGENS NYHETS- OCH INFORMATIONSTIDNING • DECEMBER 1997

GEOLOGISKT FORUM 16 • DECEMBER 1997



Kris i publiceringsfrågan	2	14	Erik Åhman in memoriam
Järnväg genom Hallandsås?	3	14	GF:s årsmöte 1998
<i>Forskning pågår om fossila maskar</i>	5	15	Bokanmälan, notiser
Järnkulorna vid Mahengetang	9	16	<a href="http://www.sgu.se/gf">http://www.sgu.se/gf</a>
Prospektering av natursten	13	16	Geologiskt forum söker sponsorer

## Kris i publiceringsfrågan

Situationen för Geologiska Föreningens publiceringsverksamhet kommer inom ett år eller två att bli kritisk. Åtminstone är det vad som ur dagens perspektiv ser ut att kunna hända.

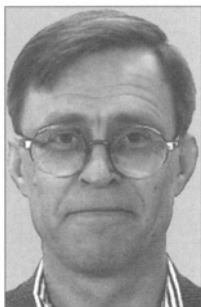
Vad gäller föreningens vetenskapliga tidskrift *GFF* kunde vi ända till för två år sedan påräkna stöd från Naturvetenskapliga forskningsrådet (NFR) som täckte de årliga underskotten för dess utgivning. Men förra året fick vi ett stöd för 1997-års utgivning som understeg det ansökt med ca 25.000 kr. För utgivningen under nästa år har föreningen nu fått meddelande om att publiceringsanslaget blir ca 50.000 kr under det sökta. Samtidigt varslas om ytterligare sänkt anslag för 1999-års utgivning. Vad som föranleder oro, och tal om en förestående kris, är det förhållandet att de minskade anslagen inte är tillfälliga neddragningar till följd av penningbrist, utan beror på en ändrad attityd från NFR vad gäller utgivningsstöd till svenska naturvetenskapliga tidskrifter med internationell spridning. I det onyanserade marknadsstänkandets töcken har även NFR hamnat med den uttalade (och i sammanhanget verklighetsfrämmande) principen att svenska tidskrifter skall hålla en så hög kvalitet att de säljer internationellt och klarar sig utan stöd. Samtidigt har NFR:s huvudsekreterare medgett att "när det gäller publicering av mera dokumenterande karaktär har rådet uppmärksammat på att det inom geovetenskaperna kan finnas behov av subventionerad publicering" (*Geologiskt forum* nr 3, s. 13). De minskande anslagen från NFR innebär förstås, försåvitt nu inte någon annan kan ta på sig sponsorskap, att *GFF*, en av världens äldsta geologiska tidskrifter med en oavbruten utgivning under 126 år, snart når vägs ände, och myllas ner. Det vore en tragedi, som vi måste göra allt för att förhindra skall inträffa.

Situationen för den här tidningen är just nu inte heller särskilt ljus. När vi sjösatte *Geologiskt forum* kalkylerade vi naturligtvis med nettokostnader för verksamheten under de första åren, men också att den vid nuvarande tidpunkt skulle bära sina kostnader. Men så har det inte blivit. Vad som slagit slint är att antalet prenumeranter inte ökat i den takt som antogs i kalkylen, vilket medför att tidningen alltjämt kostar föreningen pengar. Då vi antog att tidningens lilla antal prenumeranter inte beror på att tidningen är dålig utan på att den är dåligt känd ansökte vi förra året om ett engångsstöd för marknadsföring hos NFR:s informationskommitté (vars uppgift är att främja naturvetenskapernas popularisering). Ansökan avslogs. Genom en privat donation kunde vi ändå genomföra en begränsad marknadsföring under förra hösten, som resulterade i att tidningen fick ca 75 nya prenumeranter. En ny ansökan till NFR, nu avseende övergång till fyrfärgstryck, bordlades vid rådets sammanträde i mitten av november, i avvaktan på utfallet av en ansökan om marknadsföringsstöd som föreningen sänt till Statens kulturråd.

Just nu står det alltså och väger.

Vi vill få till stånd ett uppbåd kring Geologiska Föreningens publiceringsverksamhet. Vi anser den vara av väsentlig betydelse för hela det svenska geologsamhället, för den geologiska forskningen i och utanför Sverige och för spridningen av geologiska baskunskaper och geologisk information till allmänheten. Därför går vi nu ut med uppprop i olika former till geologins alla vänner inom och utom föreningen.

Björn Sundquist



*Geologiskt forum* avser att utgöra länken mellan de vetenskapligt och yrkesmässigt verksamma geologerna och alla de personer som har geologiska intressen av något slag.

Tidskriften publicerar populärvetenskapliga artiklar inom hela det geologiska fältet, informerar om aktiviteter i Geologiska Föreningen och andra geologiska föreningar, samt sprider kunskap om litteratur, händelser och personer med geologisk anknytning. Tidskriften är också ett forum för åsikter och debatt.

*Geologiskt forum* utges av Geologiska Föreningen, som bildades 1871 och är Sveriges riksförening för geologi. Tidningen utkommer kvartalsvis med fyra nummer per år och sänds utan kostnad till föreningens medlemmar (ang. medlemskap se sidan 16).

Redaktör och ansvarig utgivare:  
Björn Sundquist

### Adress

GF:s red., % SGU, Box 670, 751 28 Uppsala  
tel 018/179276, fax 018/516767, e-post  
gff@sgu.se, Internet http://www.sgu.se/gf

Prenumeration, enstaka nummer och tidigare årgångar beställs hos: Swedish Science Press, Box 118, 751 04 Uppsala tel 018/365566 fax 018/365277 e-post ssp@kuai.se Postgiro 489 78 50-6, bankgiro 914-4601

Prenumerationspriset för 1998 är 100 kr.

ISSN 1104-4721

*Geologiskt forum* sammanställs på en Macintosh-dator med hjälp av Microsoft Word®, OmniPage Direct®, Aldus PageMaker® och Adobe Photoshop™. Den överförs på film och trycks av Berlings Grafiska AB i Arlöv i 1200 ex. och distribueras av Swedish Science Press, Uppsala.

Annonser mottages gärna, i fotooriginal eller som elektroniskt dokument i TIFF- eller EPS-format. Storlekar och priser:

helsida 154×210 mm	2000 kr
halvsida 74×210 el. 154×102 mm	1200 kr
kvartssida 74×102 el. 154×48 mm	700 kr

### Omslagsbilden

Det koncentriska mönstret känner vi från många sammanhang i naturen, i det stora såväl som i det lilla. Bilden visar den inre uppbyggnaden i en mikroskopiskt liten fisk- eller myräggsformad partikel, en s.k. ooid, bestående av olika järnföreningar. Avståndet från bildens nedre vänstra hörn till dess övre högra är ca 1 mm. Ooider beskrivs i ett industrihistoriskt sammanhang av Ulf Sturesson på sidorna 9–12.



# Järnväg genom Hallandsås?

JAN BERGSTRÖM

*Det har varit många turer kring bygget av järnvägstunneln genom Hallandsås, och det har inte varit lätt att få en inblick i vad som egentligen hänt. Nedanstående är en kort resumé.*

Järnvägen över Hallandsås har länge orsakat problem. Särskilt har det varit fallet under höstar och vintrar, då vissnade löv, snö och is gjort rälsen hal. Lokförare med tung last har ibland haft att välja mellan att fastna i backen och att bryta mot hastighetsbegränsningen i Båstad. Med snabbtåg mellan Göteborg och Malmö uppfattas spåravsnittet ännu mera som en flaskhals, och det är därför naturligt att man tänkt på nya lösningar. Kommunikationsdepartementet har då beställt en järnvägstunnel. Arbetet med en sådan tunnel genom Hallandsås fyllde under hösten 1997 fem år. Nyhetsmedia har under tiden rapporterat om problem projektet har haft. En Stockholms-journalist raljerade nyligen över hur man kunnat komma på idén att använda borrhör för att komma igenom en rullstensås sådan som Hallandsås. Som vi vet skall järnvägen inte gå genom någon rullstensås, utan genom en berggrygg som är "osvenskt" krossad och vitttrad. Uttalanden av kommunikationsministern har avslöjat kläbod okunnighet på högsta ansvariga nivå.

För de brunnborrare som varit verksamma på Hallandsås har det varit känt i långa tider att man träffar på lera långt ner i det som "borde" vara fast berg. Jag hade, långt innan planerna på en tunnel var kända, i beskrivningen till det geologiska kartbladet 4C Halmstad SV (SGU Af 113, 1987) beskrivit hur berget är genomvittrat till lera till stora djup, ställvis mer än 150 m under markytan. Inför byggandet av en järnvägstunnel anlätade Banverket en geologisk konsultfirma, vars utredning på ett klargörande sätt visade på lervittringens oerhörda omfattning.

Så långt var allt gott och väl. När Banverket gick vidare för att finna en lämplig entreprenör började allt på allvar gå snett. Geokonsultens primära rådata visades upp, men inte tolkningen utförd av en erfaren geolog. Banverket kan sägas rent formellt ha följt de spelregler som staten ställt upp. Hade man lämnat ut tolkningen, och denna i något avseende skulle visa sig vara felaktig, kunde Banverket bli juridiskt ansvarig för detta. Detta är den förklaring till det märkliga undanhållandet av kunskap som Banverket givit en grupp på tiotal svenska geologer, som besökte tunneln i mars 1996. Ett ytterligare steg i undansopandet av kunskap var att Banverket inte ville använda sig av erfarenheterna från en tidigare

tunnel genom Hallandsås, nämligen den s.k. Bolmentunneln, som leder vatten från sjön Bolmen till vissa kommuner i Skåne. Som den minnesgode torde påminna sig fick man ett rejält ras i den tunneln efter det att vattnet släppts på, med långvarigt driftsavbrott som följd.

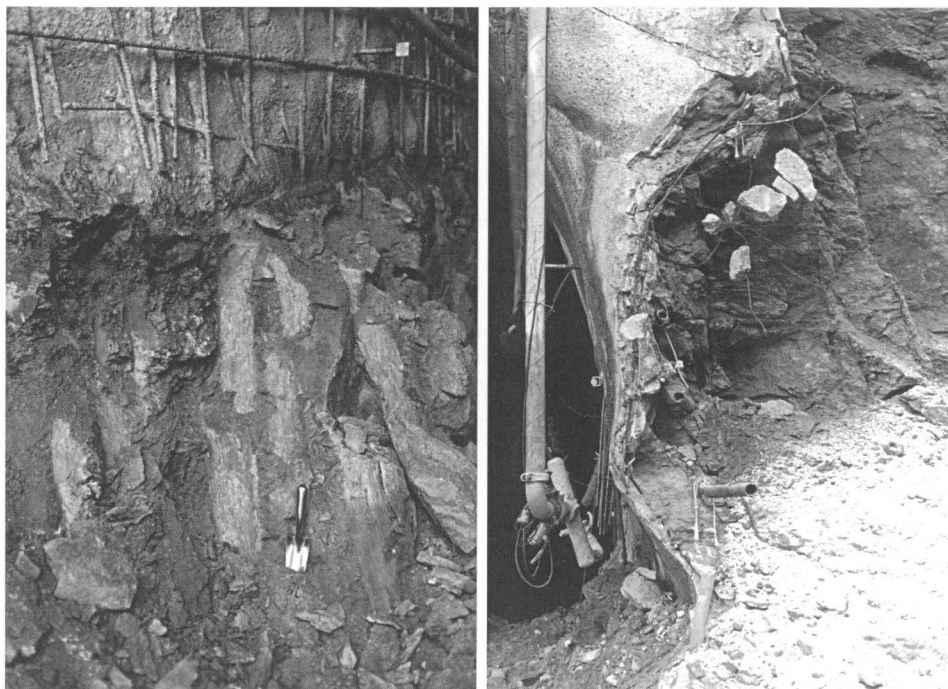
De som nappade på Banverkets krok var Kraftbyggarna, ett företag under Vattenfall. Kraftbyggarna visste hur svenskt berg brukar se ut, och anlätade ingen riktig geologisk expertis för att ännu en gång tolka de tillgängliga rådata, utan förlitade sig helt enkelt på att Banverket, som ju faktiskt hade anställt en undersökning, inte hade några jokrar på hand. Med den brist på insikt som blev följden är det naturligt att Kraftbyggarnas anbud låg långt under vad som var rimligt. Kostnaden var bl.a. baserad på att man tänkte använda sig av en jätteborrmaskin av samma typ som den som användes för "Ormen", vattentunneln mellan Roslagstull och centrala Stockholm. I Stockholm är urberget emellertid stabilt och ovittrat. Vid Båstad fick man ge upp efter 13 m, då maskinen ohjälpligt sjönk i leran, dvs. i det vittrade berget. Kraftbyggarna försvann ur bilden, och in kom Skanska, med något bättre kännedom om förutsättningarna och bättre avtal med Banverket, fastän också det tycks ha varit försett med baksluga formuleringar om ansvar för miljöpåverkan. I nuläget har man hunnit igenom ungefär en tredjedel av sträckan genom åsen.

Förseeningen av arbetet är inte det enda problemet. Den omfattande vittringen gör att berget är ovanligt poröst. Det är därför ovanligt genomsläppligt för vatten. Att kemikalier som tillsätts i tunneln eller i markytan når grundvattnet borde därför inte vara någon överraskning, inte heller att det blev problem med vattenläckage och tätning. Att dessa problem inte förutsågs i en utredning om miljökonsekvenserna av att bygga en arbetstunnel på mitten är svårt att förstå på annat sätt än att utredarna inte var kompetenta att bedöma förutsättningarna.

Kunskap om tätningsmedlet Rhoca-Gil (dess giftighet m.m.) fanns däremot i Sverige, dels hos SKB, dels



Norra tunnelmynningen i lätt vinterdräkt (foto Jan Bergström).



*Längst till vänster:* Grävning har lämnat släta spår i det leriga berget. I nedre delen är en planterings-spade instucken i berget. *Till vänster:* Det leromvandlade berget bakom det tunna betongskalet till norra tunnelöppningen har fallit ut. (Foton Jan Bergström.)

hos åtminstone en av de av tunnelbyggarna använda konsulterna, som varnade just för giftigheten. Skanska presenterade ett förslag som skulle inneburit att man dels sluppit från giftproblemet, dels fått en tunnel som haft rimliga förutsättningar att inte kollapsa under nedrasande dåligt berg. Förslaget innebar en helgjuten tunnel. Banverkets styrelse tillstyrkte en merkostnad på 800 miljoner kronor för en sådan, säker tunnel. Trots detta valde Banverket att använda Rhoca-Gil som ett skenbart billigare alternativ.

Man kan nog räkna med att det inte är slut med bekymren. Bergets hållfasthet är kraftigt nedsatt och högst oberäknelig från punkt till punkt. Problemen med Bolmentunneln borde lett till eftertanke. I det nya projektet tillkommer problemet att tunneln skall gå flera hundra meter genom helt lervittrat berg. Eftersom leran är av svällande typ krymper den vid torkning, med resultat att tunneln kan få formen av en hängbro.

Kommunikationsministern har framhållit att när man kan fara till månen borde man också kunna bygga en tunnel. Månfarna ger sig frivilligt in i sitt högriskprojekt. En normal tågresenär har avgjort större förväntningar på säkerheten. Självklart kan man bygga en tunnel, men kan man garantera att den inte någon gång på någon punkt kommer att kollapsa under trycket av kollapsande uppspruckna och leromvandlade bergmassor? Varken tekniker eller geologer har någon reell möjlighet att bedöma bergets hållfasthet när vittringsgraden varierar så mycket från en punkt till en annan som den gör i Hallandsås.

När uppståndelsen över den kemiska nedsmutsningen och grundvattensänkningen lagt sig kommer kanske så småningom de ännu större grundläggande fadäserna med konsekvenser för kostnader och säkerhet att komma upp i ljuset. Redan innan Banverkets misstag beträffande tekniska beslut varit kända har dess ekonomiska hantering i samband med tunnelbygget enligt uppgift använts som varnande exempel vid Handelshögskolan.

Vems är felet att så mycket gått snett i tunnelprojektet? En utgångspunkt när vi funderar över det är att det är staten som, utan kunskap om Hallandsås, bestämt att tunneln skall byggas. Banverket, som har det primära uppdraget att se till att tunneln kommer till stånd, har åtminstone till viss del följt de spelregler som staten har ställt upp. Kraftbyggarna gick på en nit, men har inte åstadkommit någon större skada på natur eller egendom. Skanska använder de material som finns i handeln och som fungerat på andra håll, och valet av Rhoca-Gil i stället för helgjuten tunnel är Banverkets, inte Skanskas. Problemet är förstås att Hallandsåsen är Hallandsåsen, inte något annat, och att man har försökt bortse från det. Geologerna har visat på särarten, men deras tolkning har varit så obekvämt för projektet att man valt att blunda för kunskapen. Banverket står för förödande inkompetens och konsekvens beträffande förmågan att ta fel beslut, och skattebetalarna får stå för räkningen.

*Jan Bergström är Geologiska Föreningens ordf. och professor i paleozoologi vid Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm; e-post bergstrom@nrm.se*

## FORSKNING PÅGÅR

Artikelserie om aktuell geovetenskaplig forskning vid landets universitet, högskolor och andra vetenskapliga institutioner. Detta är den tionde artikeln i serien.

## Maskar i det förflutna

MATS ERIKSSON & CLAES F. BERGMAN

*Långt innan dinosauriernas tidsålder hade maskarna utvecklats och utgjort en betydande del av livet i havsbottenarna. Det omvittnar bl.a. rikliga förekomster av fossila käkar från havsborstmaskar i 400–500 miljoner år gamla sediment. Dessa käkar ger betydelsefulla upplysningar om de urtida havsmiljöerna.*

Forskning om fossila maskar har pågått länge men har inte varit något av de klassiska paleontologiska undersökningsområdena. På senare tid har intresset för dessa fossil ökat och man börjar kunna ana den betydelse de kan komma att få inom paleontologin.

Havsborstmaskar (klassen Polychaeta) räknas till ringmaskarna (stammen Annelida), en stor djurgrupp med drygt 11.000 nulevande arter, vilka är vanliga såväl i hav och sötvatten som på land. Kroppen är oftast tydligt segmenterad, dvs. uppdelad i ett antal segment eller leder (ordet *annelid* härrör från latin och syftar på kroppssegmenteringen). Havsborstmaskarna skiljer sig från andra ringmaskar genom sina kroppsutskott, borstförsedda tentakler och specialiserade mundelar. De är så gott som uteslutande marina och uppvisar en stor variation vad gäller rörelsesätt och födoval. De kan sålunda vara fritt levande rovdjur med kraftiga käkar, fastsittande filterare eller grävande slamätare. Vissa havsborstmaskar lever i gångar eller rör som de själva tillverkar genom avsöndring av kalk eller bygger av lera eller sandkorn. Både boningsrör och grävgångar kan bevaras fossil.

Eftersom maskar i stort sett saknar hårdvävnad är det mycket ovanligt att de bevaras fossil. Vid gynnsamma förhållanden kan emellertid avtryck av kroppen bevaras. Däremot kan käkarna hos havsborstmaskar bevaras. Inom paleontologin benämns dessa käkar *scolecodonte* (av *scolex*, mask och *odous*, tand). De är mycket vanliga i sedimentära bergarter, särskilt i sådana som avsatts i grundhav. De är oftast mindre än 1 mm och betraktas därför som mikrofossil. Käkarna som består av härdade proteiner är ihålliga, brunröda till svarta till färgen och oftast försedda med ett antal mindre tänder (denticler).

Scolecodonternas geologiska historia sträcker sig så långt tillbaka i tiden som till äldre ordovicium (ca 500 miljoner år sedan) även om maskarnas första uppträdande, dokumenterat i form av avtryck och i högre grad

grävspår, finns belagt redan i prekambrisk bergarter.

### Var och hur hittar man scolecodonte?

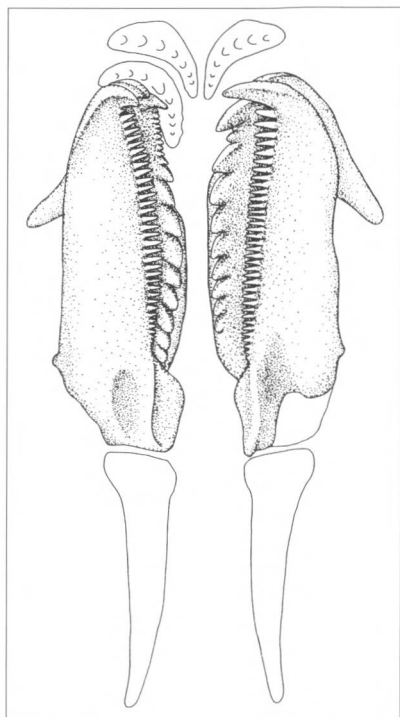
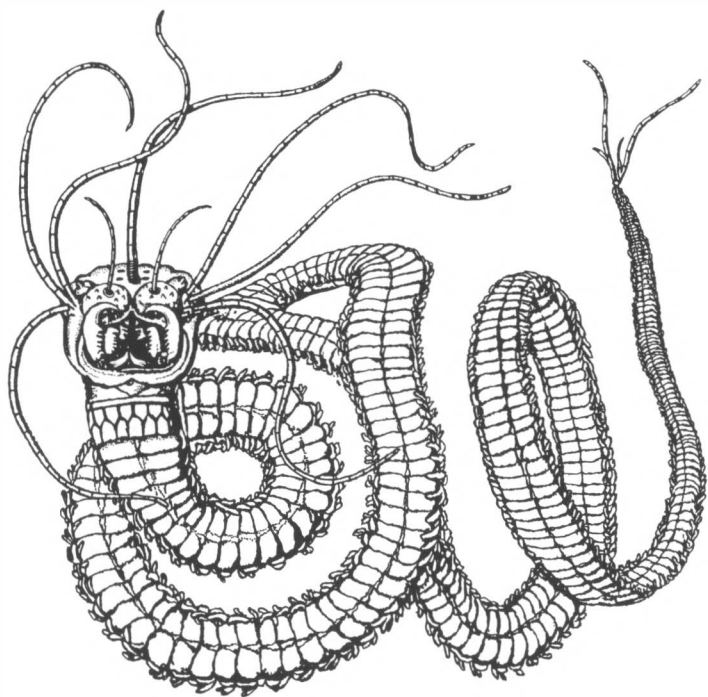
I stort sett överallt på jordens kontinenter där marina sedimentära avlagringar finns kan man hitta scolecodonte, även om rikedom kan variera. I Sverige finns mycket goda fyndlokaler i Skånes och, i synnerhet, Gotlands siluriska kalkberggrund. På grund av deras ringa storlek är det mycket ovanligt att man med blotta ögat ser scolecodonte vid fältundersökningar. Detta kan låta nedslående för brinnande fossilsamlare, men prover som tas för bearbetning i laboratorium kan innehålla enorma mängder dolda skatter (tusentals käkar per kg bergart). Oftast provtar man speciella nivåer av kalksten. Så mycket som 25 till 100 kg bergart kan utgöra ett enda prov. Detta löses sedan upp i ättiksyra och tvättas i en finmaskig sikt. Det ursprungliga, otympliga provet har nu reducerats till mellan en hundradel och en tusendel av ursprungsvikten, och provresten innehåller ett koncentrat av syraresistent fossil och mineralpartiklar. Då denna rest studeras i mikroskop öppnar sig en helt ny värld, som inte skådats tidigare av ett mänskligt öga, och det är bara att plocka ut det man är intresserad av.

Flertalet havsborstmaskar som levde för 400–500 miljoner år sedan hade en käkapparat som bestod av 10 till 15 individuella käkar. Käkapparaterna sönderfaller vanligen under fossiliserings- och laboratorieprocessen, varför provresten kan innehålla lösa käkdelar från ett stort antal olika arter. Därför får man ägna mycket tid åt ett intressant pusslande, vilket även innefattar matematiska beräkningar och formanalyser, för att försöka rekonstruera hela käkapparater.

### Den stora förvirringen

De tidigaste fynden av scolecodonte, under mitten av 1800-talet, rön-te inte någon större uppmärksamhet och





det var inte förrän vid sekelskiftet som mer omfattande studier utfördes. Vid det laget hade man klart för sig vilken biologisk tillhörighet käkarna hade, det vill säga att det rörde sig om just käkar från fossila maskar. Därmed var det första och kanske mest grundläggande problemet löst. Det återstod emellertid, och gör till viss del så än idag, ett antal frustrerande problem vad beträffar systematiken av de fossila maskarna.

Till att börja med finns det ett antal klassifikationssystem som sysselsätter paleontologer med olika intresseinriktningar. Spåren av maskarnas rörelser i sedimenten klassificeras för sig och studeras vanligen av ichnologer (spårfossilforskare), medan scolecodonerna, maskarnas boningsrör och kroppsavtrycken studeras av andra paleontologer. Eftersom alla dessa "olika" fossilgrupper har separata klassifikationssystem uppstår problem vad beträffar namngivningen och etiketteringen av olika maskarter. Det grundar sig främst på att ett spår-fossil och ett fossil av den organism som efterlämnade spåret ytterst sällan hittas tillsammans, och vid de få kroppsavtryck som påträffats är det sällan käkarna går att identifiera. Alltså kan en och samma mask som efterlämnat ett antal olika fossil tilldelas ett antal olika namn. Även om detta kan tyckas ologiskt, och vållar vissa systematiska problem, har det ingen större praktisk betydelse för de fortsatta studierna.

Har man väl accepterat dessa förutsättningar slutar tyvärr inte förvirringen här. Eftersom käkarna antagligen byttes ut under djurets tillväxt, och käkapparaten vanli-

gen sönderfaller efter djurets död resulterar detta i att sedimenten innehåller en mängd lösa käkdelar. En och samma käkapparat kan vara, och är oftast, uppbyggd av ett antal asymmetriska och till formen olika käkar varför flertalet käkar från en och samma art tilldelats en mängd olika art- och släktesnamn.

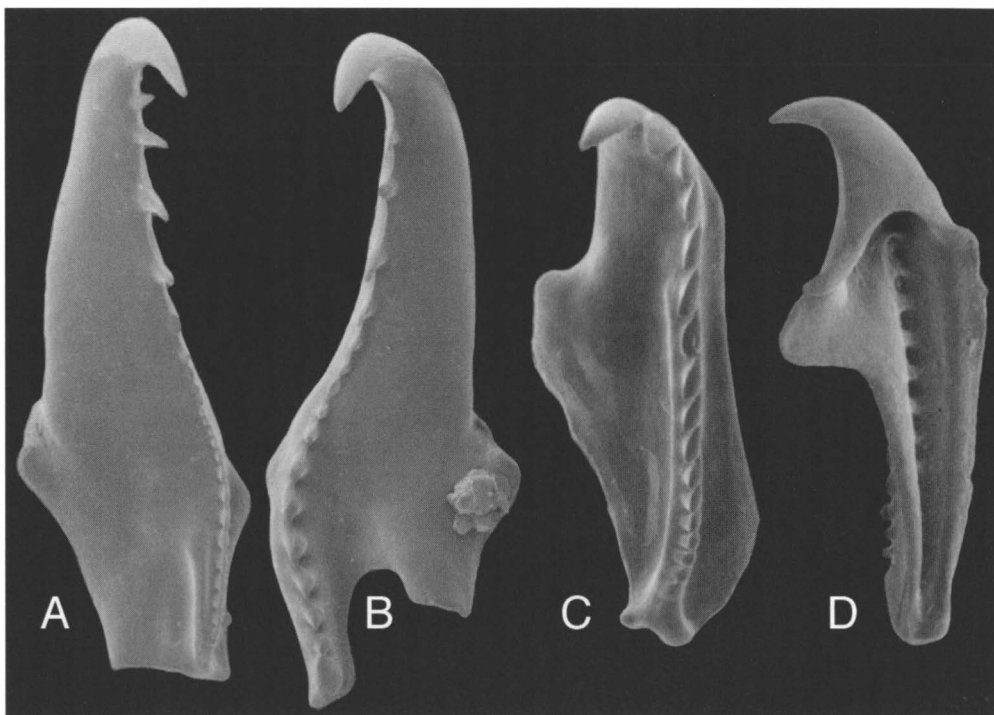
### *Varför studera scolecodonter?*

Det finns många skäl till att studera fossila maskkäkar. Förutom den stimulerande utmaning det är att lägga ytterligare en pusselbit till jordens biologiska utvecklingshistoria och det faktum att scolecodonter är estetiskt tilltalande fossil, kan dessa käkar och käkdelar vara viktiga inom geologin, och även inom den ekonomiska geologin.

Fossil, och mikrofossil i synnerhet, används regelmässigt för korrelationer och åldersbestämning av sedimentära bergarter. Mikrofossilens ringa storlek medför att stora mängder lätt kan utvinnas och studeras. Detta gör att de lämpar sig väl för ekologiska studier och miljöanalyser. En dinosauriekota, måhända ett extraordinärt fynd, utgör t.ex. oftast inte någon god utgångspunkt för vidare ekologiska tolkningar. Visserligen klingar inte ordet mask lika väljudande som dinosaurie, men 10.000-tals maskkäkar kan avslöja betydligt mer vad beträffar ekologiska förhållanden och avsättningsmiljö.

Oljeprospekteringen har stor nytta av mikrofossil och en enda mikropaleontolog kan genom att studera fossilinnehållet i prover från borrhål, avgöra om borrhningen

Längst t.v.:  
Schematisk bild  
(efter Eller 1944)  
av en nutida rov-  
levande havs-  
borstmask med  
uppspärret gap  
som visar de  
kraftiga käkarna.  
T.v.: Schematisk  
rekonstruktion av  
en silurisk käk-  
apparat från USA.  
T.h.: Några scole-  
codonter fotogra-  
ferade i svepelek-  
tronmikroskop.  
A–B. "Arabelli-  
tes" cervicornis,  
vänster- och  
högerkäke, ordo-  
vicium, USA,  
×48. C. *Oenonites*  
*jennyensis*,  
vänsterkäke, silur,  
Gotland, ×95.  
D. *Oenonites* cf.  
*wyszogrodensis*,  
högerkäke (pulpa-  
öppning) silur,  
Gotland, ×58.



skall avslutas eller fortsätta. Conodonte (kåkar från en utdöd grupp ryggrångsdjur), pollen och sporer t.ex. uppvisar färgskiftningar vid uppvärmning. Färgen avslöjar hur varmt sedimentet har varit och således om olja kan finnas, dvs. om sedimentet varit för kallt för oljebildning, eller för varmt så att oljan förgasats. Scolecodonte uppvisar inte samma färgspektrum, men deras glans kan användas för temperaturbestämning (genom s.k. reflektansmätning). Det är dock ännu relativt ovanligt att scolecodonte används i detta syfte.

Våra studier har visat, i motsats till tidigare undersökningar, att scolecodonte kan få stor betydelse som ledfossil och vid jämförelser av lagerföljder på skilda kontinenter. Det föreligger mycket stora likheter mellan exempelvis siluriska faunor i Sverige och Baltikum. Vidare uppvisar nordamerikanska överordoviciska faunor påfallande likheter med de gotländska siluriska. Kontinenterna hade under denna tid helt andra positioner på jordklotet, exempelvis låg Sverige och vår egen kontinent mycket nära den amerikanska. Därför är det inte underligt att faunorna kan vara mycket lika. Eftersom vissa maskar har visats vara starkt miljöberoende, kan de vara till god hjälp vid tolkningar av vattendjup och miljöförhållanden.

Den gotländska lagerföljden är i stort sett en komplett silurisk sekvens vilket kan ge en god uppfattning om olika havsborstmaskars utvecklingshistoria, vilka arter som var vanliga i speciella miljöer och vattendjup samt om maskarnas samverkan inbördes och med andra orga-

nismer. Bara från Gotland har ett 40-tal arter beskrivits och mer än det dubbla finns representerade. Det finns en väldokumenterad gradvis utveckling hos de gotländska, siluriska maskarna, och vi har kunnat påvisa att vissa arter levde endast i specifika bottenmiljöer.

### Referenser och litteratur

- Bergman, C.F., 1989: Silurian paulinitid polychaetes from Gotland. *Fossils and Strata* 25, 1–128.  
Bergman, C.F., 1991: Revision of some Silurian paulinitid scolecodonts from western New York. *Journal of Paleontology* 65, 248–254.  
Eller, E.R., 1944: The worm may turn but she never dies. *Carnegie Magazine* 18, 45–48.  
Eriksson, M., 1997: Lower Silurian polychaetaspid polychaetes from Gotland, Sweden. *GFF* 119, 213–230.  
Internet: sökord polychaet, annelid, eller prova sidorna annelida@net.bio.net och biosci-server@net.bio.net  
Kielan-Jaworowska, Z., 1966: Polychaete jaw apparatuses from the Ordovician and Silurian of Poland and comparison with modern forms. *Paleontologica Polonica* 16, 1–152.  
Nationalencyklopedin: sökord scolecodont, polychaet, annelid.

### Koppling till artiklar i tidigare nummer:

- Jensen, S., 1995: Spårffossil – förstenad aktivitet. *Geologiskt forum* 6, 6–9.

Mats Eriksson är doktorand och Claes Bergman universitetsadjunkt vid Geologiska inst., Avd. för historisk geologi och paleontologi, Lunds universitet; e-post mats.eriksson@geol.lu.se resp. claes.bergman@geol.lu.se.



## Sveriges geologiska undersökning

### Kommunala grundvattenkartor på CD-ROM

Som en fortsättning på den länsvisa grundvattenkarteringen i skala 1:250 000 har nu nästa generation grundvattenkartor påbörjats. Det är kommunvisa grundvattenkartor i skala 1:50 000. Medan länskartorna huvudsakligen utgör en sammanställning av

befintliga uppgifter som grävts fram ur arkiv på kommuner, länsstyrelser, konsultföretag och SGU, så innefattar kommunkarteringen nytillförd information genom bl.a. brunnsinventering, seismik och georadarmätningar samt borrhningar.



Kartorna framställs helt digitalt och leveransen till respektive kommun utgörs i första hand av databaser, vanligtvis i MapInfo. Kartan med beskrivning framställs på CD-ROM och är tillgänglig genom SGUs kundtjänst.

Några av fördelarna med CD-ROM är att man kan utnyttja färgbilder och kartor till väsentligt lägre kostnad än vid vanligt tryckförfarande; man kan även lägga ut såväl karta som beskrivning på t.ex. kommunens interna datanätverk för tillgänglighet för alla tjänstemän.

Kartan är speciellt anpassad för att, tillsammans med kartan över grundvattnets sårbarhet, utgöra ett av de nödvändiga beslutsunderlag som krävs i samband med kommunal planering enligt NRL, PBL och Agenda 21 för t.ex. markanvändning, vattenförsörjning, grundvattenskydd samt grundvattenrelaterade tillstånds- och tillsynsfrågor.



# Järnäggen från Mahengetang och den industriella revolutionen

ULF STURESSON

*En upptäckt nyligen utanför en vulkanö i Indonesien ger stöd för en gammal hypotes om bildningen av en viss typ av sedimentär järnmalm. Denna malmtyp blev en viktig råvarukälla under den industriella revolutionen på 1700-talet och bröts ända in i våra dagar. Kontinentaldrift med åtföljande intensiv vulkanism anses ligga bakom.*

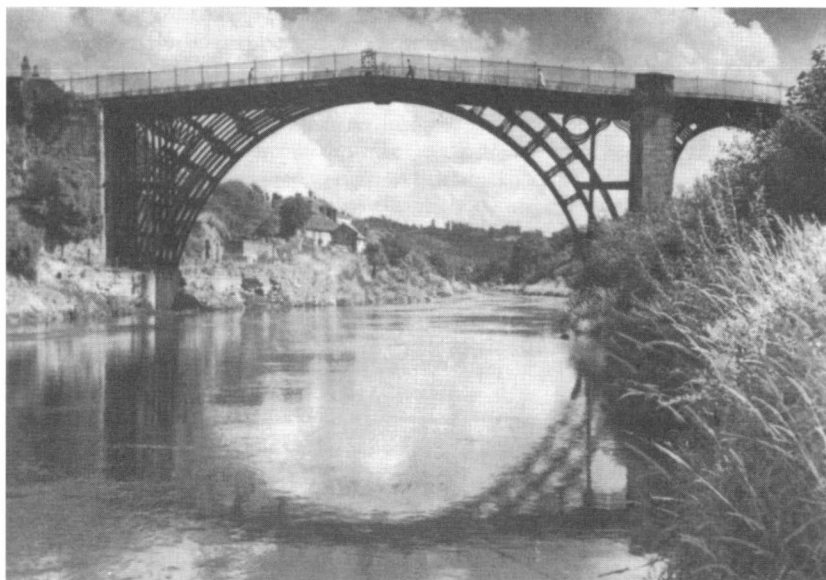
Det skulle alltså bli där, utanför en liten obetydlig ö i den indonesiska övärlden som lösningen skulle finnas. Lösningen på ett problem som sysselsatt forskare runt om i världen i nästan 180 år. Och som så många gånger tidigare skulle detta vetenskapliga problem lösas genom en ren tillfällighet. En holländsk doktorand, Jeff Heikoop, som kommit dit för att studera hur vulkanutbrott påverkar korallers tillväxt, utförde dykningar runt en aktiv vulkanö, Mahengetang, och på ca 20 meters djup såg han det för första gången. Hela botten var täckt av ett tjockt lager av gula kulor, bara några millimeter stora. Eftersom han aldrig tidigare sett något liknande tog han med ett litet prov till sin handledare, som snart kunde faställa vad det var, och också inse betydelsen av fyndet.

Långt tidigare hade dock gruvarbetare sett likadana korn, inte på havsbotten utan i de kalkstenar som bröts för järnframställning. De tyckte att kornen såg ut som myrägg eller

fiskrom och denna typ av malm kallas därför oolitisk järnmalm (ooid = äggliknande, av lat. *ovum*; oolit = bergart rik på ooider). Man kan hoppas att de någon gång fick tid att ta en närmare titt på kornens inre och fundera över den regelbundna, koncentriska uppbyggnaden. Att dessa kalkstenar en gång bildats på en havsbotten kunde de nog inte ana.

## Järnets historia

Människans kunskap om järnutvinning och järnhantering har en mycket lång historia. Man vet från skriftliga källor att det i Indien fanns en utbredd järnindustri redan för 4000 år sedan, och därifrån spreds kunskapen, bland annat av hetiterna, till Babylon, Persien och Levanten. Tillverkningen skedde som ett hantverk så att varje lokal smed hade sin egen lilla ugn och använde den järnmalm som fanns i närheten. Alla typer av malm togs tillvara, säkerligen oolitisk järnmalm, men även sådan med lägre järnhalt. Varje ugn gav bara något hundratal kilo varje gång, men det fanns tusentals ugnar över hela Indien. Det indiska järnet var länge eftersökt i Levanten, där det såldes i form av Damaskussvärd, vapen och rustningar. Liksom militärindustrin i vår tid varit pådrivande för att ta fram avancerad teknik är troligen utvecklingen av järnhanteringen



Figur 1. Över floden Severn i Coalbrookdale, England, står världens första järnbro, byggd 1776. Den är 30 m lång och väger 378 ton. En av de äldsta järnbroarna i Sverige är Järnbron i Uppsala, byggd 1848. (Bildern ur Dædalus 1973.)

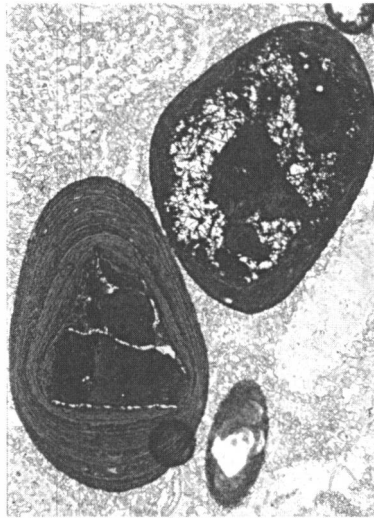
i början intimt knuten till de militära behoven. Efter Caesars invasion av England åren 55–54 f.Kr. t.ex., bröts oolitisk järnmalm för den romerska härens behov av vapen. Den järnrika kalken var tämligen lätt att bryta också med enkla redskap, vilket gjorde den särskilt attraktiv. Lite kalk följde alltid med vid smältningen och det hade en gynnsam effekt på järnets kvalitet. Det stora uppsvinget för oolitisk järnmalm skulle dock komma långt senare, och vara förknippat med den industriella revolutionen, som inleddes i England omkring år 1760. Den skulle också komma att bli dödsstöten för det indiska järnet.

### Kort om järnframställning

En absolut förutsättning för att framställa järn är tillgång på kol. Kolet används både som bränsle för ugnarna och för att reducera järnoxiderna till järn. Eftersom stora mängder kol går åt i processen är möjligheten att transportera råvarorna en begränsande faktor för en storskalig järnhantering. Så länge transporterna skedde med dragdjur kunde inte avståndet mellan järn- resp. kolfyndighet vara mera än högst några mil. I skogrika områden framställdes träkol, men denna var en begränsad tillgång och transporterna blev allt längre och kostsammare. I Sverige användes träkol under lång tid för järnframställning ur sjö- och myrmalm. Dessa har en sammansättning som liknar en viss typ av oolitisk järnmalm.

### Den industriella revolutionen

I Yorkshire, England, förekommer oolitisk järnmalm som tunna skikt tillsammans med kol i ett stort kolfält, och detta kom att ha en avgörande betydelse för industrialismens genombrott. Kolet och malmen fördes till ugnarna med små vagnar som löpte på räls i en ständig ström, och allt större ugnar kunde byggas och förses med råvarorna. De ångdrivna gruvpumparna, som uppfunnits av Thomas Newcomen 1712, betydde mycket för att effektivisera brytningen. Nu kunde man ge sig på stora projekt som t.ex. broar och gjutjärnskonstruktioner i hygnader. Den första järnbro som byggdes i världen tillkom här 1776 och kan fortfarande beses (Figur 1). Järn blev på modet i byggnader som takstolar och kolonner och kulminerade i ska-



Figur 2. Typiska ordoviciska ooider från Skandinavien. Kärnan i den ena består av ett alborrat fossilfragment och lamineringen är uppbyggd av koncentriska lager av järnoxider och järnoxihydroxider, s.k. limonit. Ooiderna är ca 2 mm stora.

pelser som Kristallpalatset i London 1851 och Eiffeltornet i Paris 1889.

Det var vid den här tiden, 1769, som James Watt uppfann ångmaskinen, bokstavligen själv motorn i den industriella revolutionen. Redan år 1814 byggde Stephensens första lokomotiv, och elva år senare byggdes den första järnvägen i England. Och nu var lavinen i full gång. Järnvägsnätet spred sig snabbt från England och över till kontinenten,

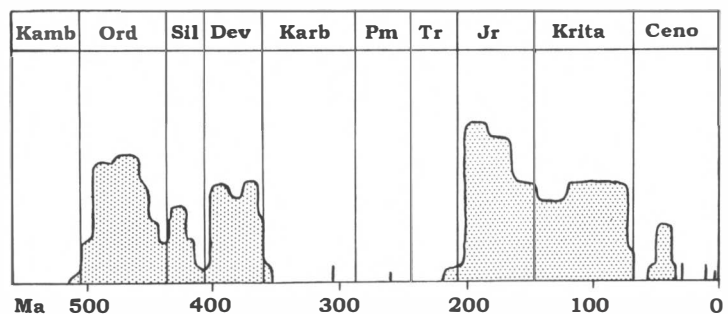
och efter bara några få årtionden rullade tågen över hela Europa. Nu var inte längre transporterna en begränsande faktor för järnhanteringen, och järn behövdes i stora mängder, inte minst för att bygga ut järnvägsnäten ännu mera, och till de stora oceangående ångfartygen. Detta var de oolitiska järnmalmernas högkonjunktur. Idag bryts sådan malm i mycket liten omfattning.

### De vetenskapliga problemen

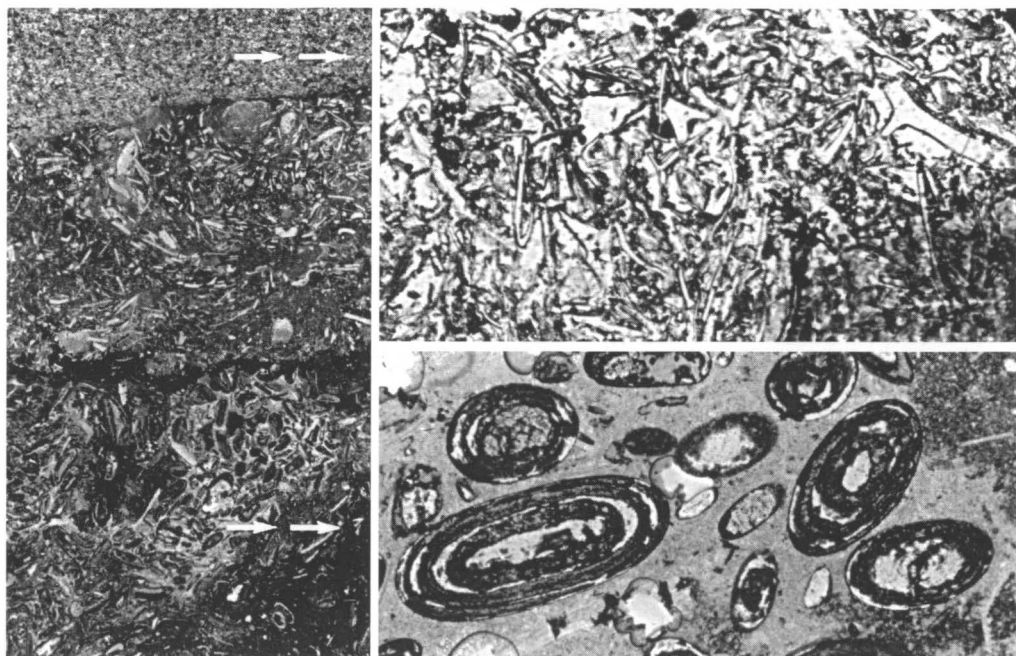
Den oolitiska järnmalmen blev snabbt föremål för vetenskapliga studier. Den koncentriska uppbyggnaden av de enskilda ooiderna kunde ses med blotta ögat, men först sedan engelsmannen Henry Clifton Sorby 1857 för första gången använde s.k. tunnslip och de nya petrografiska mikroskoperna kunde han se detaljerna i den inre strukturen (Figur 2). Sorby såg då att uppbyggnaden var snarlik de kalkooiderna man kunde se bildas i varmare hav, t.ex. i Bahamas, och han antog att järnooiderna hade bildats genom att kalkooider impregnerats av järnhaltiga lösningar. Denna modell blev bestående ända in i våra dagar, om än ofta ifrågasatt.

Ett annat problem var malmens mineralogiska sammansättning. Att det fanns gott om järnkarbonat (siderit) förstod man snabbt, men där fanns också något mera som man inte kände igen, men som borde vara ett järnsilikat. Dess sam-

Figur 3. Perioder av mera utbredd oolitbildning under jordens historia. Figuren är en sammanställning av flera bassänger på jordytan, vilket betyder att det till synes massiva uppträdandet av ooliter i verkligheten består av flera episoder av varierande längd. Tidsaxeln i miljoner år.



Figur 4. Kon-  
takten mellan  
vulkanisk aska  
och järnooider  
i Västergöt-  
land. Ask-  
lagret, som  
består av små  
krossade  
glasbubblor  
(ö. t.h.) är av  
Ordovicisk  
ålder och  
påträffades i  
Gullhögen-  
brottet i  
Skövde. Den  
vänstra bildens  
höjd motsvarar  
ca. 2 cm i  
verkligheten.  
Ooiderna  
består av  
chamosit, och  
är ca 1 mm  
stora (n. t.h.).



mansättning kunde fastställas 1915 och mineralet fick namnet chamosit. Det var ooiderna som bestod av detta mineral, medan materialet runtomkring var siderit. Man började nu också förstå att chamositoiderna inte hade bildats ur kalkooider, men hur det gått till var fortfarande ett mysterium. Man kunde nu visa att chamositen också innehöll reducerat järn ( $\text{Fe}^{2+}$ ) och det gjorde tolkningen ännu mera komplicerad. Likheten med kalkooider hade tolkats som att järnooiderna hade bildats på en grund havsbotten där vågor och strömmar rullat dem fram och tillbaka. Att det var en marin miljö kunde man se på de rester av marina djur som fanns tillsammans med dem, och även som kärna inuti ooiderna. Men  $\text{Fe}^{2+}$  kan inte finnas i en sådan miljö, utan det tyder snarare på att de bildats nere i det syrefattiga bottenlammet.

#### *Varifrån kommer järnet?*

Ett annat svårlost problem var att förklara hur järn och aluminium kunnat anrikas i denna marina miljö. Havsvatten innehåller normalt mycket små mängder av dessa element, så därifrån kunde det inte gärna komma. Närmast till hands var att anta att flodvatten transporterat elementen ut i havet, antingen i löst form eller som en beläggning på lerpartiklar. Det finns dock inga spår av flodavlagringar i ooliterna, men det har man förklarat med att avsättningen skett i etapper och på olika ställen, så att lera m.m. avsattes först, närmast flodmynningen och därefter de lösta och bundna elementen. Förklaringen är tilltalande eftersom den stämmer med hur ooider ofta uppträder – som långsträckta linser utmed den tänkta kustlinjen. Enligt geologins grundregel – nuet är nyckeln till det förgångna – borde man därför lätt kunna hitta järnooider som bildas i nutiden på platser där dessa villkor är uppfylla. Men det har man ännu inte gjort.

#### *Tidsvariationer*

När dateringarna av ooliterna runt om i världen började ställas samman uppträdde ett tydligt mönster. Det visade sig att oolitisk järnmalmsbildning förekommit bara under vissa perioder i jordens historia, men då på många kontinenter samtidigt (Figur 3). De största förekomsterna bildades under ordovicium/silur, devon, jura och krita. Där emellan finns mindre, lokala ooliter, som dock sällan är av någon ekonomisk betydelse. Nu började ett sökande efter andra förklaringar, efter geologiska processer som kunde förklara dessa variationer med tiden. Det som verkade mest troligt var klimatvariationer. Förhöjda halter av koldioxid i atmosfären antogs ha lett till ett varmare och fuktigare globalt klimat med en höjning av årsnederbörden. Detta i sin tur antogs leda till en ökning av vittringshastigheten, så att mera lösta ämnen som järn och aluminium fördes till haven. Man antog också att det kunde vara globala variationer i havsytans nivå som orsakade de plötsligt ökade halterna av järn och aluminium. När havsytan stiger och havet översvämmar vittrade landområden kan stora mängder av dessa element tillföras havsbottenarna på kort tid. Om å andra sidan havsytan sjunker exponeras havsbottenar nära kusterna och en omlagring av bottenlam och blottläggning av berggrund sker, och vissa element kan då frigöras. Det finns många exempel på cykliska variationer av havsytans läge där järnooliter ofta ingår som en avslutning på ett översvämningsförlopp. Vad är det då som ligger bakom dessa cykler?

#### *Kontinentaldrift och vulkanism*

När Alfred Wegeners hypotes från 1912 om kontinenternas vandringar över jordklotet kunde bekräftas på 1960-talet öppnades en helt ny värld inom geologin. Kontinenter som



kolliderar med varandra och bildar jättekontinenter, kontinenter som glider ifrån varandra och öppnar stora sår i jordskorpan mellan sig kunde förklara både globala och lokala havsyteförändringar, perioder av omfattande vulkanism och klimatförändringar. Vulkanismen kan ta sig olika former, t.ex. som explosiva eruptioner med vidsträckta asknedfall och som utbrott av heta, metallrika lösningar i havet. En gammal hypotes om att järnooider kunde ha ett vulkaniskt ursprung fick förnyad aktualitet. Det skulle dock dröja länge innan man lyckades påvisa någon form av vulkaniskt material i en järnoolit, helt enkelt därför att det mesta löses upp och lämnar få synliga spår efter sig.

### **Järnooliter i norra Europa**

Den enda förekomst i Skandinavien av oolitisk järnmalm av ekonomisk betydelse är av juraålder och finns i Fyledalen i södra Skåne. Den bröts kommersiellt under några få år före andra världskriget, men de norrländska malmerna hade högre kvalitet och konkurrerade ut den. Liksom de flesta järnooliter av denna ålder består malmen av chamositooider i sideritkalk. Rester av vulkaniskt material finns i närheten, men inte direkt i själva ooliten.

Under ordovicium bildades två tunna järnooliter som sträcker sig från Norge i väst till Ladoga i öst. De är sällan mer än en meter tjocka och har aldrig varit brytvärda. De består av en blandning av järnoxider och järnhydroxider som kallas limonit, och har ofta en kärna av ett skalfragment. Under mina studier 1990 av den yngre av dessa i Västergötland kunde jag i flera fall påvisa rester av vulkanisk aska direkt i ooliten (Figur 4). Det är extremt sällsynt att vulkaniskt glas kan bevaras överhuvudtaget någon längre tid på en havsbotten, och denna aska föll dock för omkring 475 miljoner år sedan. Det var första gången som det nu fanns ett klart, synligt samband mellan järnooider och vulkanism. Men frågan om askan verkligen var källan till ooiderna, eller om den bara hade råkat falla ner i en miljö där ooider bildas, kvarstod. Jämförande kemiska analyser av spårämnen i askan och ooiderna visade så stora likheter att man kunde anta att aska fallit ner i ett grunt havsbäcken, delvis lösts upp och tillfälligt gjort vattnet övermättat med avseende på bl.a. järn, aluminium och kisel. Dessa ämnen antogs sedan ha fällts ut som hydroxider på havsbottens kalksand i koncentrisk lager när vågorna rullade sandkornen.

Om hypotesen är riktig måste samma process ha skett samtidigt på alla platser där ooiderna nu finns, och spår av vulkanism borde gå att fastställa. Och minsann, en noggrann genomgång av ooliterna från Estland till Ryssland visade också nyligen att det faktiskt finns indikationer på vulkanism också där. Askan är dock helt upplöst men andra rester, som vulkanspecifika mineral finns, och spårämnena har ungefär samma fördelning som i de svenska ooiderna. Mineralen var små och kunde bara ses i elektronmikroskop och hade därför dittills undgått upptäckt. Det råder därför ingen tvekan om att de ordoviciska järnooliterna i norra Europa verkligen har ett vulkaniskt ursprung. Men gäller det också för andra ooliter av annan ålder och bildade i an-

dra områden? Och varför har ooiderna så olika mineralogisk sammansättning?

### **Ooiderna från Mahengetang**

När Heikoop dök ner bland korallerna och fann att botten var täckt av järnooider, var han sannolikt den förste som direkt kunde se en viktig, pågående geologisk process – bildningen av oolitisk järnmalm i marin miljö. Ooliten har daterats till att vara högst omkring 4500 år gammal, men ooidbildningen är inte avslutad. Heikoop kunde vid flera tillfällen se hur hydrotermalt vatten från havsbotten, rikt på järn och kisel, kom upp till ytan och färgade havet och stränderna röda av järnoxider.

Ooiderna han upptäckte har stora likheter med mina ordoviciska, men också en hel del intressanta skillnader. De har samma typiska, koncentrisk uppbyggnad men de består av rött, amorft glas istället för chamosit, respektive limonit som i äldre ooliter. Den allra yttersta skorpan på ooiderna är dock gul och består av götit, huvudbeståndsdelen i limonit. Det kan tyda på att även dessa ooider med tiden omvandlas till limonit, och då är det ingen skillnad mellan dem och de ordoviciska.

Heikoops upptäckt av en pågående järnooidbildning i en vulkaniskt aktiv miljö, och mina undersökningar som visat på sambandet mellan vulkanism och järnooider under ordovicium, ger tillsammans helt nya förutsättningar för att förstå hur denna typ av järnmalmer bildades, vilka omvandlingar de kan ha genomgått under årmiljonerna, och hur den miljö såg ut där de bildades. Man kan också anta att den omfattande vulkanism som behövs för att förklara de stora järnfyndigheterna också ledde till stora påfrestningar på faunan. Järn är en bristvara i havsvattnet och redan små tillskott ger upphov till algbloomingar och syrebrist som indirekt kan orsaka kvävningsdöd hos högre organismer. Andra ämnen från vulkanerna kan vara direkt dödliga.

Lösningen på ett problem, järnooidbildningens mekanismer, har gett upphov till en mängd nya frågeställningar precis som det skall vara, och som gör forskningen oföutsäglig och spännande.

### **Litteratur**

- Heikoop, J.M., Tsujita, C. J., Risk, M. J., Tomascik, T. & Mah, A. J., 1996: Modern iron ooids from a shallow marine volcanic setting: Mahengetang, Indonesia. *Geology* 24, 759–762. Peryt, T. (red.), 1983: *Coated Grains*. Springer-Verlag.
- Sturesson, U., 1992: Volcanic ash: the source material for Ordovician chamosite ooids in Sweden. *Journal of Sedimentary Petrology* 62, 1084–1094.
- Wallin, L., 1973: Att bygga i stål – modern teknik med gamla anor. *Dædalus, Tekniska Museets Årsbok* 1973, 87–131.
- Vidal-Naquet, P. (red.), 1987: *Atlas över mänsklighetens historia i från urtid till nutid*. Bonniers.
- Young, T.P. & Taylor, E.G., 1989: *Phanerozoic Ironstones*. The Geological Society, London.

*Ulf Sturesson är docent i historisk geologi och paleontologi vid Institutionen för geovetenskap, Uppsala universitet; e-post ulf.sturesson@pal.uu.se.*

# Prospektering av natursten

Referat av ett möte vid Luleå tekniska universitet 22–23/9 1997

LUCIE RIAD

I slutet av september hölls ett seminarium med efterföljande exkursion under titeln *Prospektering av natursten* vid Luleå tekniska universitet. Inbjudan hade gått ut till ett antal geologer som arbetar med prospektering av natursten och vi blev allt som allt 15 deltagare. Ambitionen var att mötet skulle bereda tillfälle för geologer att träffas och byta erfarenheter som rör just prospektering av natursten. Något sådant möte har inte tidigare anordnats.

Inledningstalare var fil. lic. Olavi Selonen från Åbo Akademi med föredraget "Geologiska aspekter i prospekteringen av byggnadssten". Hans forskningsinriktning är sedan många år natursten och föredraget handlade om nödvändigheten av att i ett tidigt skede av prospekteringen sammanställa relevant information från olika källor. Prospekteringen kräver kunskap om de kriterier som en natursten skall uppfylla och om stenbranschen som helhet.

Egendomligt nog ifrågasätts ibland geologins betydelse för prospekteringen, men utvecklingen går mot ett närmande mellan stenhuggare och geologer. Prospekteringen skulle förbättras om metoderna ändrades från "trial and error" till att bli mer systematisk, grundad på geologiska modeller. Detta betonades bland annat av Tom Heldal, som arbetar med natursten vid Norges geologiske undersøkelse.

De bergarter som berördes under mötet var dels djup-



Foto Lucie Riad.

bergarter som rapakivi, kuru, labradoriter, trondhjemeriter och migmatiter, dels marmor som norvijauremarmor, skifferar, t.ex. offerdalsskiffern och altaskiffern, mellersta alloktionens myloniter, underpaleozoiska kalkstenar m.m. I övrigt diskuterades geofysiska prospekteringsmetoder, vilkas användning skulle kunna öka betydligt, liksom sprickkarteringsmetoder för beräkning av utbyte och metoder för bestämning av kapillärvattenabsorption, vilket har betydelse för naturstens beständighet.

Kurt Johansson, som är ordförande i Sveriges Stenindustriförbund, avslutade seminariet med ett föredrag med titeln "Marknadsförutsättningar för natursten som påverkar prospekteringen". Marknadspriset för natursten bestäms på många olika grunder. Förutom stenbrottets lokalisering (transportkostnader), brytningskostnader, utbyte, stenens tekniska kvalitet, som har betydelse för förädlingen och hållbarheten, bestämmer modet och köparnas smak priset. Man bör vara målinriktad vid prospekteringen.

Karl-Johan Loorents, doktorand vid Göteborgs universitet och Lucie Riad, doktorand vid Luleå tekniska universitet ordnade mötet. Troligen ordnas ett liknande möte nästa år.

Lucie Riad, Avd. för tillämpad geologi, Luleå tekniska universitet, 971 87 Luleå, e-post lucie.riad@sb.luth.se.

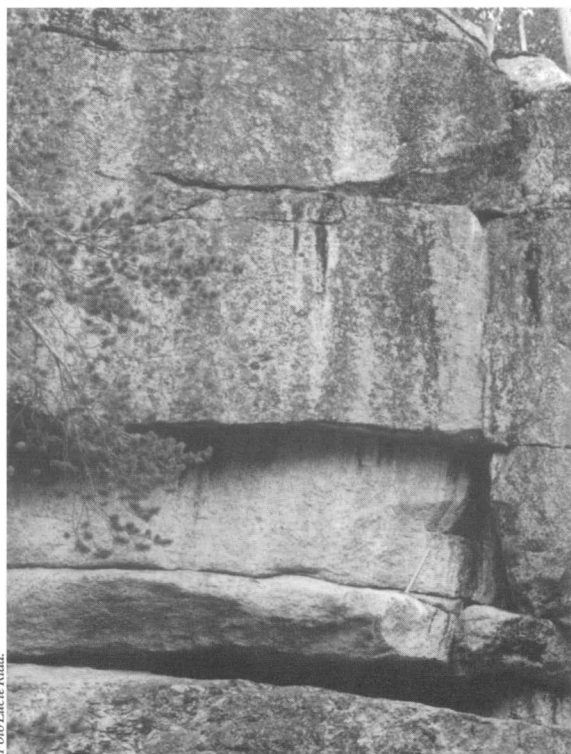


Foto Lucie Riad.

Bilderna: Utsikt från Degerberget i Kalix kommun. Bergarten är en gråblå granit som saluförts under namnet "Bothnia Blå" (ovan). Horisontell uppsprickning i Kattisberget i Överkalix kommun. Bergarten är en svagt gulaktig granit (hammarskaftet är 55 cm).

## Erik Åhman in memoriam

En av Föreningens äldsta ledamöter, Erik Åhman, avled den 5 oktober i en ålder av 85 år. Han var född i Sala 1912, och flyttade med sina föräldrar slutligen till Kalmar. Efter studentexamen där 1936 fortsatte han sina studier vid Uppsala universitet, och avlade fil.lic-examen i geologi med mineralogi 1947 för professor Erik Norin. Under hela sin yrkesverksamma tid arbetade Åhman vid SGU, där han började som extrageolog sommaren 1939, och var vid pensioneringen 1977 förste statsgeolog.

Åhman specialiserade sig på prekambrisk berggrundsgeologi. Vid universitetets gamla geologiska institution (intill domkyrkan) ingick han i en aktiv krets studenter – både på institutionen och i kamratlivet – bland vilka kan nämnas Bengt Collini och Per H. Lundegårdh.

I sitt arbete på SGU medverkade han från 1945 vid Olof Ödmans berggrundskartläggning i Norrbotten. Som resultat publicerade han flera arbeten med beskrivningar av olika nyckelområden för den prekambrika berggrundsstratigrafin, såsom konglomeratförekomster, och de intressanta ytbergarterna i Norrbottens skärgård, vari ingår karbonatbergarter med ibland väl bevarade stromatolitstrukturer, som hör till de äldsta tydligt synliga spåren efter fossila organismer i den svenska berggrunden. Dessa korta notiser kan tjäna som karakteristik av Åhmans geologiska arbete över huvud taget: noggranna, pålitliga beskrivningar, som behåller sitt värde även för framtiden. Ytterligare undersökningar med material också från andra delar av landet avser diabaser m.m. eller bergartsbeskrivningar i byggnadshistoriska och arkeologiska sammanhang, bl.a. byggnadsstenen i Uppsala domkyrka.

Viktiga uppdrag för att sprida intresse för geologi, vilka Åhman skötte under långa perioder av sin tjänstgöring vid SGU var sammanställning av geologiska samlingar för skolundervisningen och besvarandet av geologiska brev- och telefonförfrågningar från allmänheten. Härvid kunde framkomma upplysningar, som SGU kunde dra nytta av.

I Geologiska Föreningen var han sekreterare under inte mindre än 18 år. Han tillträdde 1955, samtidigt som arbetet med utgivning av *GFF* överfördes från sekreteraren till en



Foto Sven Hjelmqvist 1941.

särskild redaktör, och blev avlöst först 1973. Han var skattmästare år 1979. På detta sätt bidrog han till att hålla Föreningen i en stadig kurs även under den inledande övergången till nyare arbetsformer.

Erik Åhman hade en stark känsla för traditioner, inte bara som historia, utan också som en levande verklighet. Till detta sammanhang hör hans stora intresse för Kalmar nation i Uppsala. Det gamla nationshuset blev också skådeplats för många begivenheter bland de dåvarande geologistudenterna. Han blev också en engagerad medlem av Frimurarorden, och gjorde omfattande studier av sin släkts historia.

Erik Åhman spred alltid glädje omkring sig. Kanske visade han några stänk av den originalitet, som man tyvärr numera möter alltför sällan. Men denna egenskap balanserades av en lika utpräglad läggning för ordning och reda, och blev ett stimulerande drag i den personlighet, vi minns med stor saknad.

*Erik Fromm*

### ***GF:s årsmöte 1998: Urberget i sydvästra Sverige – åsikter och insikter***

Geologiska Föreningens årsmöte 1998 har temat "Urberget i sydvästra Sverige – åsikter och insikter", och äger rum på Geovetarcentrum i Göteborg lördagen den 16 maj. Mötet skall belysa nya resultat och idéer rörande den äldre berggrunden i sydvästra Sverige. Det åtföljs söndagen den 17 maj av en exkursion med demonstrationer av kritiska lokaler i den sydvästsvenska granulitregionen (Varberg–Ullared–Halmstad). Ett detaljerat program kommer att sändas ut i mars. Information kommer också att finnas tillgänglig på GF:s hemsida <http://www.sgu.se/gf>.

Anmälan kan göras med talong på bif. blad eller direkt till föreningens sekreterare Per Sandgren, Kvartärgeologiska avd., Tornav. 13, 223 63 Lund, e-post [per.sandgren@geol.lu.se](mailto:per.sandgren@geol.lu.se) eller till mötesorganisatören Per Ahlberg, Geologiska inst., Sölveg. 13, 223 62 Lund, e-post [per.ahlberg@geol.lu.se](mailto:per.ahlberg@geol.lu.se).



## BOKANMÄLAN

Trofast, J., 1991: *Johan Gottlieb Gahn - brev I*. 307 s.  
Trofast, J., 1994: *Johan Gottlieb Gahn - brev II*. 347 s.  
Trofast, J., 1996: *Johan Gottlieb Gahn - en bortglömd storhet, 1745–1818*. 180 s. Eget förlag, ISBN 91-9716-570-0, -572-7 resp. -574-3 (klotband). Distribution: Jan Trofast, Vapenkroken 34, 226 47 Lund. Priser inkl. moms: breven 180 kr/del, biografien 200 kr. Pris vid köp av alla tre: 450 kr. Frakt tillkommer.

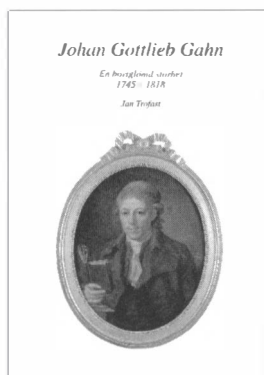
Jan Trofast, bl.a. sekreterare i Berzelius-sällskapet, har tagit den intressanta och viktiga uppgiften att publicera och kommentera korrespondens mellan olika svenska vetenskapsmän. Han inledde med den digra korrespondensen (ca 500 brev) mellan Jacob Berzelius och Carl Palmstedt, som utkom genom KVA:s försorg 1979–83. En intressant och roande läsning där det svenska språket används väl av dessa båda vittra herrar.

Johan Gottlieb Gahn var en försynt man som bl.a. kom att fungera som lärare och fadersgestalt åt den unge Berzelius, men det är inte i egenskap av sådan som vi här får lära känna honom. Att han kommit att förbli en glömd storhet har till stor del berott på hans praktiskt tekniska syssla vid Falu gruva och dess binärningar. Gahn publicerade sig inte, vilket en vetenskapsman redan på den tiden borde göra för att bli berömd. Men Gahns teoretiska (från Uppsala univ.) och praktiska förmåga gjorde honom till en mycket duglig kraft och viktig person vid Falu gruva under flera årtionden i slutet av 1700- och början av 1800-talet.

Gahn förblev Falun och Falu gruva trogen livet ut. Han och hans familj utgjorde en kulturell och vetenskaplig oas i Bergslagen där många inhemska och utländska gäster gärna stannade till på resa genom Sverige.

För att upprätthålla det vetenskapliga kunnandet och utveckla det stod Gahn i livlig kontakt med dåtidens vetenskapsmän, och det självklara sättet då var per brev. Han korresponderade med Johan Afzelius, Anders Gustaf Ekeberg, Johan Gadolin, Wilhelm Hisinger, Torbern Bergman, Sven Rinman m.fl. Man dryftade de senaste nyheterna inom kemin, mineralogin m.m., man experimenterade och redovisade sina resultat för varandra. Gahn var klarsynt och öppen för nya influenser och Falun kom med tiden att bli ett kemiskt-praktiskt försökscentrum inom svensk kemivetenskap, han blev med tiden en auktoritet inom ämnet. Han har därför varit en mycket viktig person i utvecklingen av den praktiska kemin i Sverige och Jan Trofast har med dessa tre böcker om Johan Gottlieb Gahn belyst dennes insatser på ett utmärkt sätt. Böckerna utgör en viktigt källa för fortsatt vetenskapshistorisk forskning.

Jörgen Langhof



International sedimentological conference in Stockholm, June 8–10, 1998 "*Recognition of abrupt climate change in clastic sedimentary environments: Methods, limitations and potential*"

**Programme.** The conference will focus on the following themes: (1) Methods, potential and limitations for tracing abrupt climate change in clastic environments, (2) Clastic sedimentary basins as archives of abrupt climate change, (3) Response of glaciofluvial and glaciolacustrine environment to abrupt climate change, (4) Response of arid-semiarid environments to abrupt climate change, (5) Response of clastic sedimentary environments of large hydrological systems to abrupt climate change.

**Field trip.** During a one day field trip participants will visit various subaquatic clastic deposits in the eastern part of the Middle Swedish Ice Marginal Zone.

**Conference on Internet.** The detailed technical programme of the conference and links for new developments in the program, more information about hotels, etc. visit our www site at <http://www.geo.su.se/geo/conference98/index.html>.

Amir Mokhtari Fard, *Organising Committee, Conference 1998, Dept. of Quaternary Research, Stockholm University, SE-106 91 Stockholm, Sweden, fax +46-8-6747895, e-mail amfard@geo.su.se, telephone +46-8-164886.*

## Till professor i naturgeografi

vid Lunds universitet har tjänsteförslagsnämnden i första förslagsrummet fört fram Anders Lindroth, Uppsala. På följande platser har rangordnats Ole Humlum, Roskilde, Robert J. Wasson, Lyons, resp. Lennart Strömquist, Uppsala.



## Geovetenskapens hus

vid Stockholms universitet i Frescati invigdes i september. Där har de fyra geovetenskapliga institutionerna för geologi och geokemi, kvartärgeologi, naturgeografi samt kulturgeografi, med ett gemensamt bibliotek, samlats i en byggnad. Alla dessa institutioner har nu postadressen Stockholms universitet, 106 91 Stockholm. Ytterligare information finns att tillgå på <http://www.geo.su.se>.

Ett varmt tack till alla vänner och kolleger som gratulerade mig på min 65-årsdag genom *GFF*-häftet 119:2. Jag känner mig djupt hedrad och överväldigad av denna uppskattning. Jag hoppas att det goda samarbete jag haft med er alla skall fortsätta i framtiden.

Thomas Lundqvist

Geologiska Föreningen finns nu på Internet.  
Vår webbplats är <http://www.sgu.se/gf>

## En prenumeration

på *Geologiskt forum* 1998 (nr 17–20) kostar 100 kr.

**Gör så här:** betala 100 kr till **Swedish Science Press** på postgiro 489 78 50-6 eller bankgiro 914-4601.

Märk inbetalningskortet Geologiskt forum 1998.

## Ny medlem i Geologiska Föreningen

betalar endast 300 kr/år de första två åren (ordinarie avgift är 400 kr/år). Studerande betalar 200 kr/år (under max. 4 år). Medlem erhåller årligen fyra nummer av *Geologiskt forum* och fyra häften av föreningens engelskspråkiga vetenskapliga tidskrift *GFF*.

**Gör så här:** betala medlemsavgiften 300 kr alt. 200 kr till **Geologiska Föreningen** på pg 21 08-9.

Märk inbetalningskortet Ny medlem, avgift för 1998 alt. Studerandemedlem, avgift för 1998.

*Skriv tydligt namn och adress på inbetalningskortet, tack!*

## Geologiskt forum söker sponsorer

Tycker du att det är viktigt att det kan utges en populärt hållen geologisk tidskrift på svenska?

Privatpersoner, institutioner, konsultbyråer och andra företag inbjuds att ekonomiskt stödja utgivningen av *Geologiskt forum*. Eftersom den ännu inte kan bära sina kostnader är tidskriftens fortbestånd beroende av stöd från dess vänner.

Sänd oss ditt bidrag nu på Geologiska Föreningens pg 21 08-9. Skriv "Stöd till Geologiskt forum" på talongen. Alla givares namn kommer att publiceras i tidningen.

## Karin Högdahl

inträder vid årsskiftet som ny ledamot av Geologiska Föreningens styrelse, efter Torbjörn Skiöld. Hon är doktorand vid Stockholms universitet, institutionen för geologi och



geokemi, där hon också tog sin fil.kand.-examen. Doktorandprojektet behandlar den geokronologiska och tektoniska utvecklingen av Svecofenniska skjuvzoner. Dessa har visat sig vara både många och mäktiga, varav den mest storslagna är Stor-sjön-Edsbyn-zonen. Projektet bedrivs i samarbete med Uppsala universitet och Naturhistoriska riksmuseet, där hon också har sin dagliga arbetsplats. Innan Karin Högdahl började sina forskarstudier arbetade hon med provpreparering på Laboratoriet för isotopgeologi på riksmuseet, och assisterade

i undervisningen på universitetet, vid behov både i fält och i inomhusbaserade övningar, såsom mikroskopi, mineral- och bergartskännedom. Hon har i två omgångar arbetat med geologiska frågeställningar i Nicaragua. Som examensarbete studerade hon bildningen, utbredningen och sammansättningen av en tertiär bentonitförekomst i centrala Nicaragua. Senare återvände hon, då som fältassistent åt Risto Kumpulainen, för att logga och provta marina sediment i västra Nicaragua. Under några fältsäsonger har hon även karterat som extrageolog åt SGU.

## säljes – köpes – bytes

**Köpes:** SGU:s kartserie Aa, komplett samling, gärna inbunden. Även enstaka exemplar i Sörmland och Uppland är av intresse. Tel. 018-672451 (dagtid), 08-6548129 (kvällstid).

**Säljes:** GFF-svit 1872–1996, band och häften, vissa årgångar med luckor. Lista sänds på begäran. Tel. 031-265163.

Under rubriken säljes – köpes – bytes intas annonser från privatpersoner. Det kan gälla böcker, utrustning, samlingar, etc. Annonseringen är gratis. Max. 5 rader à 50 ned- och mellanslag per annons. Beskriv objektet, ange pris, avsluta med telefon- och/eller faxnummer.

Sänd Din annons till tidningen **senast 15/2** (adress, faxnr och e-post står på s. 2). Nästa nummer kommer i mars!

## GEOLOGISKA FÖRENINGENS STYRELSE 1998 (se oss på <http://www.sgu.se/gf>)

**Jan Bergström**, ordf., Sektionen för paleozoologi, Naturhistoriska riksmuseet, Box 50007, 104 05 Stockholm, tel. 08-6664179, epost [bergstrom@nrm.se](mailto:bergstrom@nrm.se)

**Per Sandgren**, sekr., Kvartärgeologiska avd., Tornavägen 13, 223 63 Lund, tel. 046-2227889, epost [per.sandgren@geol.lu.se](mailto:per.sandgren@geol.lu.se)

**Rodney L. Stevens**, skattm., Geologiska inst., Geovetarcentrum, 413 81 Göteborg, tel. 031-7732807, epost [stevens@gvc.gu.se](mailto:stevens@gvc.gu.se)

**Björn Sundquist**, red., Geologiska Föreningens redaktion, c/o SGU, Box 670, 751 28 Uppsala, tel. 018-179276, epost [gff@sgu.se](mailto:gff@sgu.se)

**Per Ahlberg**, ledam., Geologiska inst., Sölvegatan 13, 223 62 Lund, tel. 046-2227870, epost [per.ahlberg@geol.lu.se](mailto:per.ahlberg@geol.lu.se)

**Karin Högdahl**, ledam., Lab. för isotopgeologi, Naturhistoriska riksmuseet, Box 50007, 104 05 Stockholm, tel. 08-6664004, epost [karin.hogdahl@nrm.se](mailto:karin.hogdahl@nrm.se)

**Rolf L. Romer**, ledam., GeoForschungsZentrum Potsdam, Telegrafenberg, DE-14473 Potsdam, Tyskland, tel. 00949-3312881318, epost [romer@gfz-potsdam.de](mailto:romer@gfz-potsdam.de)