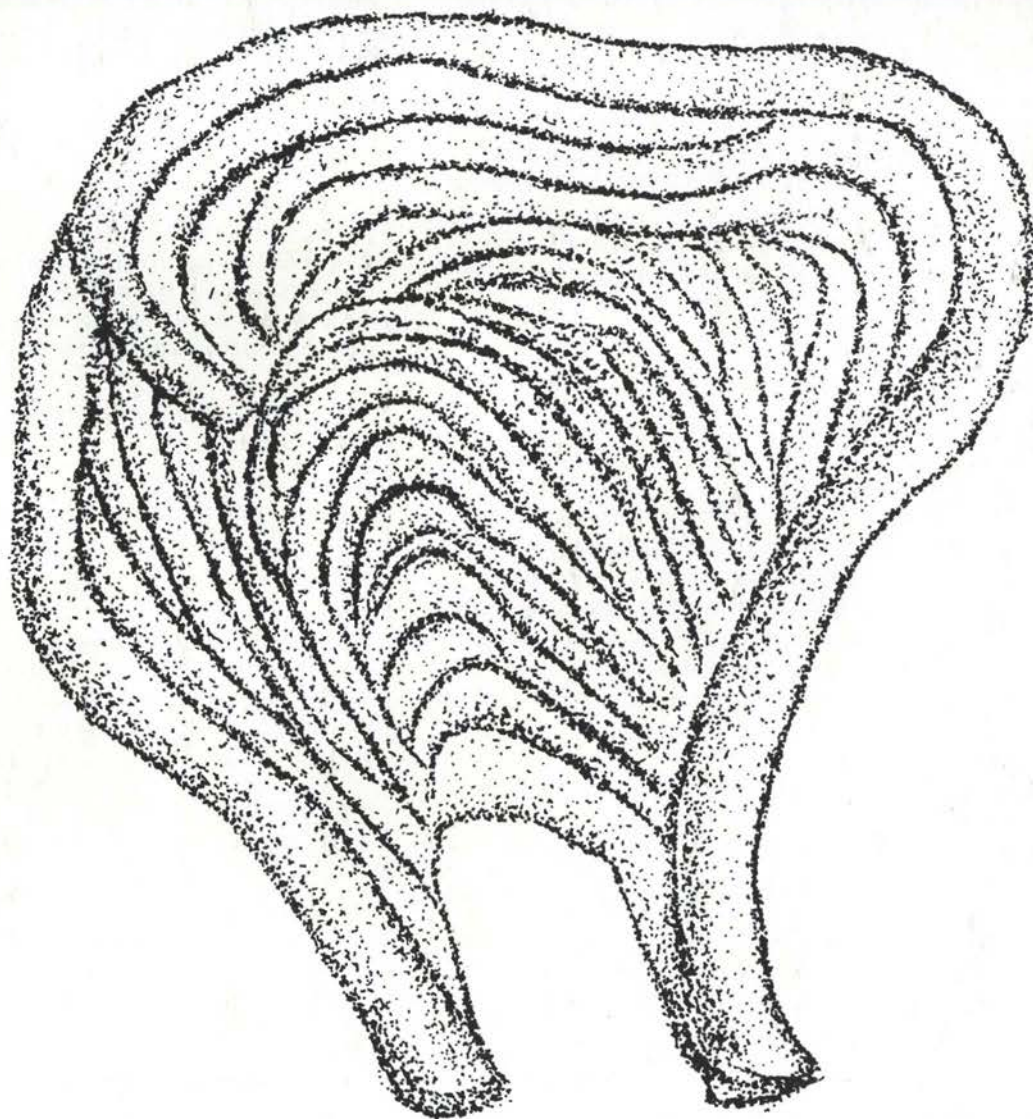


GEOLOGISKT FORUM

6

ISSN 1104-4721 • GEOLOGISKA FÖRENINGENS NYHETS- OCH INFORMATIONSTIDNING • JUNI 1995



NFR:s storutvärdering klar	3	På tu man hand	2
<i>GFF</i> i NFR:s storutvärdering	5	<i>GFF</i> med i ISI:s databaser	4
Spårfossil – förstenad aktivitet	6	Crafoordpriset 1995	9
De största kristallerna	10	Från GF:s årsmöte	14
En urtida miljökatastrof	12	Kommande GF-möte	14
		Nya GF-medlemmar	14
		Amatörgeologiska föreningar	15

På tu man hand

Alf: – Har du hört vad som händer på Kvartären i Uppsala?

Bert: – Vadå, händer det något på Kvartären i Uppsala?!

Alf: – Jo, det är förjåkligt. Nu har dekanus, ordförande ungefär, i den Geovetenskapliga sektionsstyrelsen vid Uppsala universitet föreslagit att professuren i kvartärgeologi inte skall återbesättas när Lars-König Königsson - Knix du vet - går i pension om några år. Professuren dras helt enkelt in! För att spara pengar.

Bert: – Ja, det har man ju hört förut. Att man måste spara pengar alltså. Men varför just professuren i kvartärgeologi? Behövs den inte längre? Har man kanske forskat färdigt i kvartärgeologi?

Alf: – Man har aldrig forskat färdigt! Forskning föder forskning – så är det!

Bert: – Men du svarar inte på frågan. Varför just kvartärgeologi? Har det inte med människan och vår tid att göra. Det har det väl? Miljöförändringar, vatten, luft, kulturlandskap, arkeologi och sådant. Har jag rätt eller fel?

Alf: – Man har naturligtvis inte forskat färdigt om kvartärtidens geologi. Den täcker visserligen bara de senaste två miljoner åren, och det är ju inte mer än en flugskit i jordhistoriens elefant-mocka. Men det är som du säger. Ämnet har också med nutiden att göra. Och med människans historia.

Bert: – Men då förstår jag inte. Varenda dag läser och hör man ju om försurade vatten, dålig luft, växthuseffekt och sådant. Vad säger Knix? Vad säger de andra professorerna i kvartärgeologi i landet – det finns väl några till? Och andra geovetare? De måste väl tycka att det är rent förbannat att någon sitter och föreslår att en del av geovetenskaperna bara röjs undan. Dom måste väl protestera i högan sky? Dom borde väl, om några, kunna förklara varför professuren måste finnas kvar och få en ny innehavare efter Knix?

Alf: – Nja, jo, så borde det förstås vara. Att hålla varandra om ryggen. Hävda det gemensamma intresset och värna om att kompetensen behålls inom ämnets alla delar.

Bert: – Den där dekanus, vad är han professor i?

Alf: – Fasta jordens fysik.

Bert: – Fysik! Ja, det kunde man ju tänka sig. Ljus och ljud och sådant. Han kan ju inte gärna veta vad kvartärgeologi är!

Alf: – Nej, så måste det förstås vara. Då ändrar han sig, ska du se, när dom berättat det för honom.

Björn Sundquist

Omslagsbilden

Ett väsentligt bidrag till kännedomen om fornatiders växt- och djurvärld lämnas av olika slags spår som finns bevarade i sedimentära bergarter. Spåren kan ge värdefulla upplysningar om bl.a. djurens beteenden och livsmiljöer, och om sedimentens bildning. Det spår-fossil som pryder omslaget kallas *Zoophycos*, och är en typ av spår som brukar liknas vid gruvdrift, där ett område successivt genomgrävs efter näring (spåret genomskuret). På sidorna 6–9 beskriver Sören Jensen de vanligaste spår-fossilerna och vilken betydelse de kan ha i den paleontologiska och geologiska forskningen. Ritning av Sören Jensen.

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 häftets sista sida).

Redaktör och ansvarig utgivare:
Björn Sundquist

Adress:

GF:s red., SGU, Box 670, 751 28 Uppsala

Tel. 018/179276 Fax 018/516767



Prenumeration, enstaka nummer och tidigare årgångar beställs hos:

Swedish Science Press, Box 118, 751 04 Uppsala Tel. 018/365566 Fax 018/365277
Postgiro 489 78 50-6, bankgiro 914-4601

Prenumerationspris 80 kr/år.

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 TK i Uppsala AB i 1100 ex. och distribueras av Swedish Science Press, Uppsala.



Annonser mottages gärna, i form av foto-original eller datafil. De sänds till redaktörens adress ovan. Format 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

NFR:s storutvärdering av geovetenskaperna

Efter ett års idogt arbete, som berört 1035 geovetare i Sverige och utförts av sex internationella experter stödda av 14 nationella referenspersoner, har NFR:s storutvärdering av svensk geovetenskap utkommit. Främst omfattar utvärderingen den forskning som utförs vid 10 av landets universitet och högskolor samt vid Naturhistoriska riksmuseet. Därtill har en del av den forskning som bedrivs vid SGU, FOA, SMHI och LMV utvärderats.

Efter framgången med utvärderingen i fysik, beslöt NFR hösten 1993 att utvärderingar skulle genomföras av NFR:s övriga ansvarsområden dvs. geovetenskap, kemi, NFR-stödd biologi och matematik. För att kunna täcka alla geovetenskapliga ämnesområden (geologi och mineralogi, geofysik, historisk geologi och paleontologi, kvartärgeologi, naturgeografi, hydrologi, meteorologi, samt oceanografi) med ett rimligt antal personer, valde NFR:s programutskott för geovetenskaper att till expertgruppen föreslå dels personer som leder internationella organisationer med brett ansvar för natur- och geovetenskaper, dels personer med särskild kännedom om förhållandena i Sverige.

Till expertgruppens ordförande utsåg rådet Susan Jagner, docent i oorganisk kemi vid Chalmers. För insamling av bakgrundsmaterial och stöd för expertgruppen under utvärderingsprocessen utnämnde PuG även en nationell referensgrupp om 9 personer, som representerar för såväl sina högskolor som för sina ämnesområden.

För att insamla bakgrundsmaterial utformade referensgruppen två enkäter, av vilka den första sändes till institutionschefer/prefekter. I den bad man om uppgifter om alla de forskargrupper som verkar vid institutionen, om hela institutionens personal och finansiering. Den andra enkäten sändes till de uppräknade forskargrupperna och innehöll frågor om publicering, nationellt och

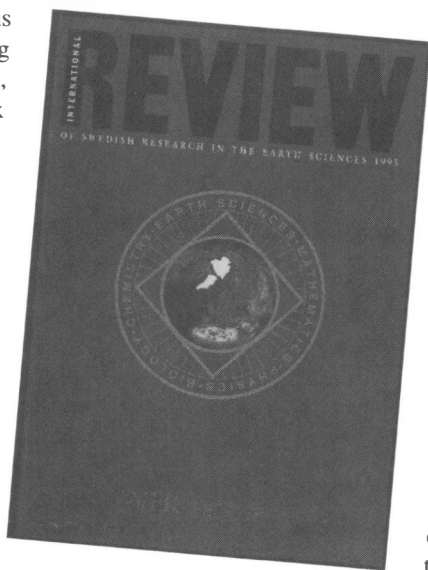
internationellt samarbete, examination, forskningsfinansiering, och frågor om framtidsvisioner och önsningar. Enkätsvaren bearbetades av medlemmarna i referensgruppen och matades in i en databas och presenterades som ett stort antal tabeller för experterna. Av tabellerna valde man att publicera 25 st i rapporten. Därtill skaffade NFR två bibliometriska databaser, men redan i ett tidigt skede kunde referensgruppen konstatera att dessa inte lämpade sig för svensk geovetenskap, dels på grund av att ämnesområdesindelningen inte stämde med den indelning man traditionellt använder här, dels på grund av att de tidskrifter som används mest av sex av de åtta ämnesområdena inte ingick, dvs. *GFF*, *Geografiska Annaler*, *Nordic Hydrology* och *Tellus*. Experterna hade inget att anmärka på svenska geovetares tradition att publicera i just dessa tidskrifter, som enligt gruppen uppfyller internationella krav på standard, utan expertgruppen påtalade att bibliometriska databaser är svåra att använda vid utvärdering av svensk geovetenskap.

Utvärderingens resultat

I motsats till de av NFR årligen utförda ämnesvisa utvärderingarna, söker den enskilda forskaren här förgäves efter ett omnämnande av just hennes eller hans forskning. För detaljer hänvisar man till just de ämnesvis gjorda utvärderingarna. I storutvärderingen ser man geovetenskaperna i Sverige som en helhet och poängterar geovetenskapernas roll i samhället. Man kommer med rekommendationer till statsmakt, forskningsråd och universitet, som främst gäller organisation och struktur hos forskning i allmänhet. Utvärderingen berömmar svenska geovetares insatser internationellt, både vad gäller deltagande i globala projekt, framför allt berömmar man det internationella samarbetet, där geofysiken har nått de bästa resultaten. Som i många tidigare utvärderingar noterar man bristen på nationellt samarbete både mellan forskargrupper i samma ämne vid olika universitet som mellan forskare från andra ämnesområden. Man påpekar att institutionerna vid universiteten är så små att endast ett väl utbyggt nationellt samarbete kan resultera i grupper med den kritiska storlek som är nödvändig för att man skall kunna hävda sig i konkurrensen om den internationella forskningsfronten (modeord i fjol).

Speciella lovord

Vissa pärlor inom svensk geologisk forskning utskiljs, såsom Hans Ramberg-laboratoriet och högtryckslabora-





Ledamöterna i den internationella expertgrupp som granskat den geovetenskapliga forskningen i Sverige. Från vänster: prof. Nils Spjeldnæs, Norge, prof. David Sugden, Skottland, prof. James Dooge, Irland, doc. Susan Jagner, ordf. CTH, prof. Kevin Burke, USA, prof. James Holton, USA, och prof. William Fyfe, Canada. Foto: Mary von Knorring.

toriet i Uppsala samt svenska insatser i EUROPROBE och meteoritforskning. Förväntningarna på den samnordiskt finansierade NORDSIM-anläggningen vid Naturhistoriska riksmuseet är höga hos expertgruppen som här ser en möjlighet för svensk forskning att bli världsledande. För att nämna några till, får forskargrupperna som arbetar med angiospermiernas ursprung och den kambriska diversitetsexplosionen beröm.

Som speciella särdrag i svensk geovetenskap, med goda möjligheter att genom intensifierat nationellt, internationellt och tvärvetenskapligt samarbete nå nya spännande resultat, nämns forskning om och kring Östersjön, de svenska sjöarna och landets kvartära glaciationshistoria.

Kritiska slutsatser

Slutsatserna är att svensk geovetenskaplig forskning är

bra, i vissa fall av toppklass, men genom förändringar i systemet kunde svenska forskare i ännu högre grad prestera resultat som tävlar med de bästa internationella. Förändringar man önskar är, som framhållits i många tidigare utvärderingar, bl.a. ökad rörlighet hos de enskilda forskarna. Man förvånas över den internationellt sett höga åldern hos doktoranderna, och undrar om den beror på att studierna avsiktligt fördröjs inför en osäker forskarkarriär där universiteten har alltför få fasta tjänster.

Utvärderingsrapporten *International Review of Swedish Research in the Earth Sciences 1995* kan beställas kostnadsfritt från NFR, Box 7142, 103 87 Stockholm, tel. 08-4544200, fax 08-4544250, E-mail elisam@nfr.se

Mary von Knorring

NFR, Programutskottet för geovetenskap

GFF med i ISI:s databaser – tidskriftens innehåll får ökad spridning

Meddelandet om att det amerikanska informationsinstitutet *The Institute for Scientific Information* (ISI) beslutat ta med *GFF* i databaserna *Current Contents/Physical, Chemical & Earth Sciences*, *Scisearch* och *Research Alert*, som rapporterades redan i förra numret av *Geologiskt forum*, är av stor betydelse för spridningen av de vetenskapliga resultat som publiceras i *GFF*.

Tidskriften är tidigare med i ett stort antal sekundärtjänster som regelbundet

rapporterar om artiklar i internationellt tillgängliga vetenskapliga tidskrifter. ISI:s beslut innebär att innehållet i *GFF* nu även kommer med i några av de internationellt mest använda databaserna.

En fullständig förteckning över alla internationella sekundärtjänster och databaser som regelbundet informerar om innehållet i *GFF* upptar nu preliminärt följande titlar: *Art and Archaeological Technical Abstracts*; *Austra-*

lian Earth Sciences Information System; *Aesis Quarterly*; *Biological Abstracts*; *Biosis*; *Chemical Abstracts*; *CA Search*; *Current Contents/Physical, Chemical & Earth Sciences*; *Energy Research Abstracts*; *Geoarchive*; *Geobase*; *Geographical Abstracts*; *Georef*; *Geotechnical Abstracts*; *Human Geography*; *International Nuclear Information System Atomindex*; *Pascal*; *Research Alert*; *Science Citation Index*; *Scisearch*.

GFF i NFR:s storutvärdering

Geologiska Föreningens medlemmar har all anledning att glädja sig åt de positiva omnämnanden och sakuppgifter om *GFF* som står att läsa i *NFR:s* storutvärdering av svensk geovetenskaplig forskning.

I ett avsnitt om publicering står det bl.a. (s. 109): "The International Review Committee is firmly of the opinion that the most frequently used journals in each of the subfields are of international standing. *GFF*, *Geografiska Annaler*, *Nordic Hydrology* and *Tellus* are recognised international journals and are stocked in science libraries throughout the developed world. Any database that does not contain these journals is biased beyond the point of usefulness in any attempt to evaluate directly the impact of Swedish research in Earth sciences."

Rapporten innehåller också allehanda, mycket intressanta statistiska uppgifter för 5-årsperioden 1989–93. Bl.a. redovisas siffror om antalet publicerade arbeten (s. 104–116), dels inom resp. ämnesområde, dels från resp. universitet/motsvarande. Publikationsförfarande är uppdelade i å ena sidan internationella och svenska tidskrifter med granskningsförfarande och, å den andra, tidskrifter och rapportserier utan sådan granskning. Från rapportens många tabellariska redovisningar har jag gjort ett sam-

mandrag i nedanstående tabell, där endast de fem mest frekvent använda tidskrifterna är medtagna.

Uppenbar är den betydande roll som *GFF* spelar för spridningen av forskningsresultat inom de medtagna fyra ämnesområdena. Inom området Geologi och mineralogi intar *GFF* en distinkt tätposition med 18,7% av det totala antalet vetenskapliga arbeten som publicerats i fackgranskade tidskrifter under 5-årsperioden. Även inom området Historisk geologi och paleontologi intar *GFF* en klar ledarställning med 9,2% av de publicerade arbetena. Inom områdena Kvartärgeologi och Fasta jordens fysik och geodesi hamnar *GFF* på en god andraplats (6,0%) resp. en delad tredjeplats (5,9%).

Rapporten framför också (s. 65) en rekommendation till *NFR* angående den nya policyn vad gäller stöd till primärpublicering: "The current policy of *NFR* to reduce subsidies to national and Nordic journals and instead provide funding for page charges should be implemented carefully in a manner that does not damage the national and Nordic journals, which are in many cases the most appropriate forums for publication in various subfields of the Earth sciences."

Björn Sundquist

	UU	LU	SU	GU	KTH	LuH	NH	SGU	LMV	Totalt	%
Geologi och mineralogi										503	100,0
<i>GFF</i>	17	29	11	6		13	18			94	18,7
<i>Precambrian Research</i>	2	7	2	5		5	7			28	5,6
<i>Tectonophysics</i>	11	10		1	1					23	4,6
<i>American Mineralogist</i>	10	1					5			16	3,2
<i>Mineralium Deposita</i>	2		7	1		2	1			13	2,6
Historisk geologi och paleontologi										448	100,0
<i>GFF</i>	11	8	14	2			6			41	9,2
<i>Lethaia</i>	15	2	1				5			23	5,1
<i>Palaeontology</i>	10	7						2		19	4,2
<i>Bulletin Grønlands Geol. Unders.</i>	15									15	3,3
<i>Geological Magazine</i>	5	4	3	1						13	2,9
Kvartärgeologi										399	100,0
<i>Boreas</i>		21	5	2						28	7,0
<i>GFF</i>	1	10	3	9				1		24	6,0
<i>Quaternary International</i>		4	9					1		14	3,5
<i>Ecological Bulletin</i>		11								11	2,8
<i>Journal of Quaternary Science</i>	1	8	1	1						11	2,8
Fasta jordens fysik och geodesi										188	100,0
<i>Tectonophysics</i>	19				5	5		1		30	16,0
<i>Geophysical Journal International</i>	17			1	1	2		1		22	11,7
<i>GFF</i>	9				1	1				11	5,9
<i>Geophysics</i>	10							1		11	5,9
<i>Bulletin Geodesique</i>					5				2	7	3,7

UU = Uppsala univ., LU = Lunds univ., SU = Stockholms univ., GU = Göteborgs univ./Chalmers tekniska högskola, KTH = Kungl. tekniska högskolan, Stockholm, LuH = Högskolan i Luleå, NH = Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm, SGU = Sveriges geologiska undersökning, LMV = Lantmäteriverket. Totalt = totalt antal artiklar inom resp. ämnesområde som publicerats under 5-årsperioden 1989–93 i vetenskapliga tidskrifter med granskningsförfarande, samt de fem tidskrifter inom resp. område i vilka flest artiklar publicerats.

Spårfossil – förstenad aktivitet

SÖREN JENSEN

Ett väsentligt bidrag till kännedomen om forna tiders växt- och djurvärld lämnas av olika slags spår som finns bevarade i sedimentära bergarter. Spåren kan ge värdefulla upplysningar om bl.a. djurens beteenden och livsmiljöer, och om sedimentens bildning.

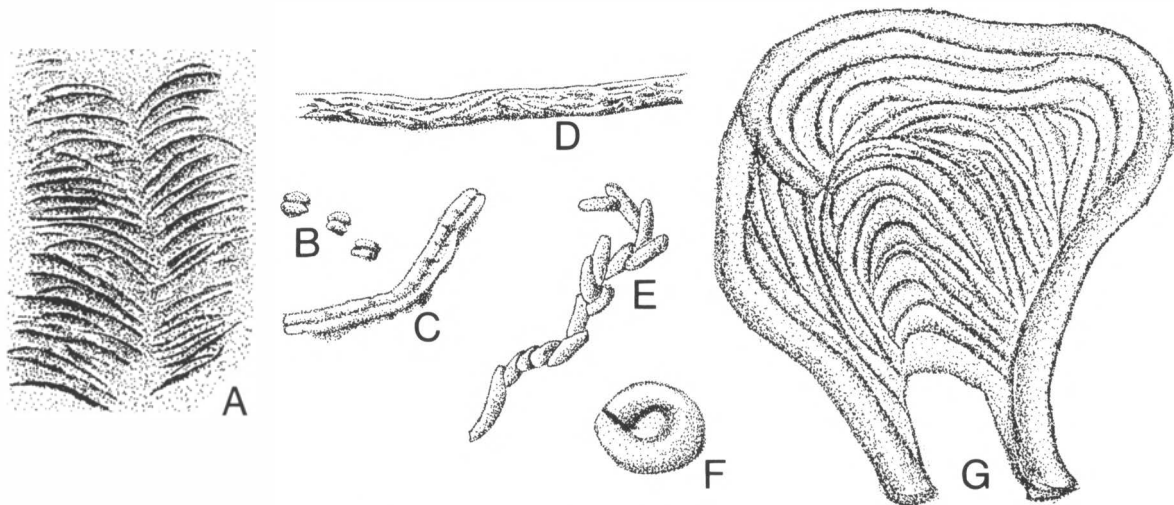
Vår kunskap om utdöda organismer kommer inte bara från kroppsossil utan även från bevarade lämningar av organismers aktivitet, så kallade spår-fossil. Dessa kan bestå av fotavtryck, grävgångar och avföring som bevarats i sediment, eller gnagmärken och borrarningar som gjorts i hårda material såsom skal och kalksten.

Figurerna visar exempel på några av de vanligaste spårfossilsläkterna, vilka alla förekommer i Sverige. I fortsättningen hänvisar bokstav inom klammer till motsvarande bokstav i figurerna. Studiet av dessa strukturer kallas iknologi (eng. ichnology) och inbegriper bl.a. paleontologi, zoologi och sedimentologi.

Den information man får från spårfossil skiljer sig från den man får från kroppsossil. Det är oftast

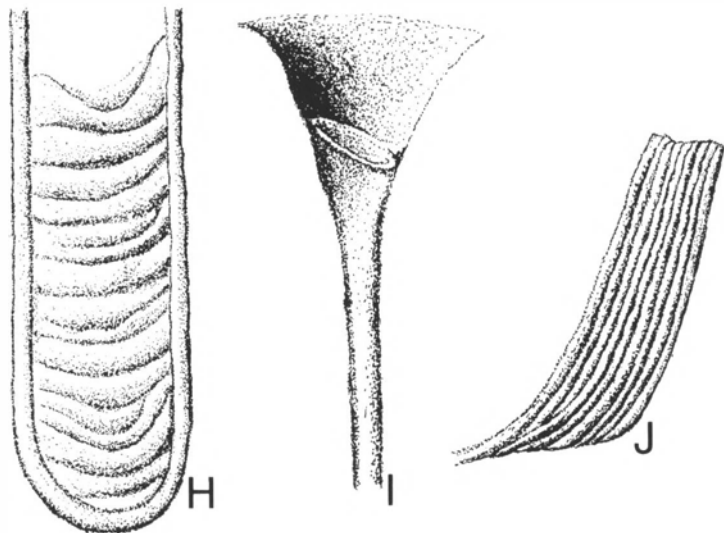
mycket svårt att säga vilket djur som åstadkommit ett spår då många olika typer av djur kan göra identiskt lika spår. Dessutom kan ett visst djur åstadkomma mycket olika typer av spår, beroende på beteende och sedimentets beskaffenhet. Direkta tecken på hur djuret såg ut inskränker sig ofta till avtryck av delar av kroppen, t.ex. klomärken. Spår från ryggradsdjur är ofta lättare att föra till en systematisk grupp än spår från ryggradslösa djur. Ett undantag är vissa grävspår som till storlek, klomönster och utbredning i tiden gör att man med relativt stor säkerhet kan dra slutsatsen att de åstadkommits av trilobiter.

I sällsynta fall finner man spårfossil i direkt anslutning till upphovsmakaren. Ett berömt sådant exempel är dolksvansar i lager från juraperioden i Tyskland –



Exempel på spårfossil med en huvudsakligen horisontell utbredning. De är här återgivna i ungefär en fjärdedel av deras naturliga storlek, utom B och C som är i halv skala. A. *Cruziana*, ett grävspår gjort av leddjur, i de flesta (paleozoiska) fall trilobiter. De skarpa ryggarna är skrapmärken från klorna. B–C. Dessa två former förs vanligen samman och kallas då för *Isopodichnus*. Det finns dock starka skäl för att kalla den utsträckt formen för *Cruziana* (den är alltså en miniatyrform av A) och den kortare formen för *Rusophycus*. D. *Palaeophycus*, en mycket vanlig spårtyp bestående av huvudsakligen horisontella enkla gångar. Beroende på sedimentets beskaffenhet kan gången var slät eller, som i det här fallet mönstrad. E. Denna typ av spår, kallad *Phycodes pedom*, används som ett ledfossil för basen av kambrium. F. Delar av den vertikala spiralgången *Gyrolithes*. Liknande spår görs idag av havsborstmaskar. G. *Zoophycos*, en typ av spår som brukar liknas vid gruvdrift, där ett område successivt genomgrävs efter näring (genomskuret).

Exempel på spårfossil med en huvudsakligen vertikal utbredning. De är här återgivna i ungefär en fjärdedel av deras naturliga storlek. **H.** *Diplocraterion*, en U-gång som rörts upp eller ned (i detta fall ned) och därigenom bildat den karakteristiska strukturen kallad spreite (från tyskan). Anledningen till denna rörelse kan ha varit pålagring eller erosion av sediment och i vissa fall tillväxt hos djuret. Liknande spår görs idag av små kräftdjur. **I.** *Monocraterion*, en vertikal tub med trattformad mynning (här genomskuren). Tuber utan den trattformade mynningen kallas *Skolithos*. Liknande spår görs idag av havsborstmaskar. **J.** *Syringomorpha*, ett spår bildat genom gradvis förskjutning av en böjd tub. Detta märkliga spårfossil är med säkerhet känt endast från underkambriska bergarter i Sverige och Polen.



en dramatisk dokumentation om djurets sista vandring.

Spårfossil hittas i bergarter från i stort sett alla miljöer där det funnits organismer. De bäst bevarade formerna förekommer i allmänhet där man har omväxlande typer av sediment, t.ex. alternerande ler- och sandlager, som fungerat som gjutformar och gjutmassa. Vid omvandlingen av sedimentet till bergart förstärks oftast skillnaden mellan spåret och omgivande sediment. Speciellt välbevarade spårfossil fås från miljöer med växlande eller oregelbunden sedimentation, t.ex. kustområden påverkade av stormar och kontinentalsluttningar utsatta för slamströmmar.

En svensk pionjär

Utforskandet av spårfossil som strukturer bildade av organismer startade i slutet av 1800-talet. En av pionjärerna var den svenske geologen och paleontologen Alfred G. Nathorst (1850–1921) som bl.a. jämförde de förstenade strukturerna med spår som bildats av nu levande organismer. Dessförinnan hade spårfossilerna vanligtvis tolkats som växtlämningar, något som avspeglas i namnändelser som *-phycus* (ung. havstång) på flera vanliga spårtyper.

Trots att spårfossil till sin natur starkt skiljer sig från kroppsossil namnges de enligt samma binomiala system. Innebörden är dock en annan; namnet anger en formtyp som bildats vid ett visst beteende, och avser inte en speciell typ av organism. Sålunda, omfattar *Cruziana* (A) långsträckta biloberade former med tvärställda skrapmärken. Många av dessa tycks ha

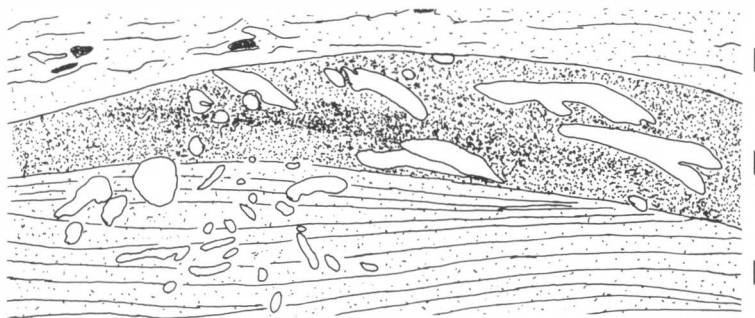
gjorts av trilobiter, men det betyder inte att alla *Cruziana* gjordes av trilobiter; det finns identiska, men mindre, former (B, C) som gjorts också efter det att trilobiterna dött ut och som man i vissa fall vet åstadkommit av kräftdjur. Art-epitet (dvs. det andra av de två namnen) hos spårfossil anger mindre avvikelser i detaljer. Namngivning av spår är tyvärr ett problematiskt område där det råder viss förvirring och extrem inflation.

I den här korta översikten kommer jag att ge exempel på några områden där spårfossil har kommit till användning.

Etologi

Spårfossil är utmärkta för etologiska studier då de ju är frusna bilder av organismers beteende. De flesta spåren kan föras till en eller flera av kategorierna, kryp(gång)spår, boendespår, vilospår, födosöknings-spår, eller betningsspår. Trots detta är det ofta svårt att utifrån ett spårs utseende sluta sig till vid vilket beteende som det tillkommit, och studier av nutida spår visar att ett visst spår oftast tillkommit vid flera olika betenden.

Inte minst för kännedom om dinosauriernas levnadssätt är studiet av spårfossil mycket viktigt. Genom sådana studier vet man nu t.ex. att växtätande dinosaurier ofta levde i flock. Också bland ryggradslösa djur finns dramatiska exempel. I tidigkambriska sandstenar från Västergötland har hittats spårkombinationer som visar att trilobiter grävt sig ned till okända maskformade varelser. Detta utgör spännade



Vertikalt snitt genom ett sediment med spår-fossil grupperade i nivåer. Överst (I) syns otydliga svarta spår och skiktning störd av grävande organismer. Nivåerna II och III består båda av *Chondrites*, ett spår-fossil som består av ett system med upprepat förgrenade gångar som vidgar sig nedåt. De två nivåerna skiljer sig genom spårens storlek. Studiet av spår-fossilgrupper av det här slaget kan ge information om t.ex. syreförhållanden i och på sedimentet.

bevis på predation för mer än 500 miljoner år sedan.

En mycket intressant typ av spår består av regelbundet meandrande, spiralformiga eller nätlika former. Vissa av dessa har föreslagits utgöra odlingskammare där mikroorganismer tilläts växa och sedan betades av. Denna typ av spår är känd redan från tidigaste kambrium och har observerats på dagens havsbottnar på flera tusen meters djup. Trots detta är det okänt vilken typ av organism som gjort och gör dessa spår. Denna typ av spår är idag begränsad till stora vattendjup medan de under kambrosilur förekom också i mer strandnära miljöer. Det har spekulerats i att detta kunde vara ett exempel på att djuphavet fungerat (fungerar?) som en reträttplats för former som på grund av ökande konkurrens trängts undan från grundare vatten.

Borrningar – mekanisk och/eller kemisk – i kalkstenar och skal kan tjänstgöra som boningskammare, varvid hela organismen borrar sig in, eller görs vid predation, då vanligen endast en del av djuret tränger ned genom hålet. Vanliga exempel på den senare typen är rovsnäckor vilka åstadkommit en stor del av de runda hål man så ofta ser på musselskal. Redan de tidigast kända skalbildande djuren från senvendium tycks ha varit utsatta för borrangrepp, men vem den tidens angripare var vet man inte.

Även då det är omöjligt att knyta ett spår till en viss typ av organism ger spårens utseende och den gemensamma förekomsten av olika spårtyper viktig information om vilka beteendemönster som dominerat, vilket kan användas vid tolkningar av miljön.

Miljötolkning

Sin kanske största användning har spår-fossil fått vid tolkning av den miljö som rådde efter det att sedimentet avsattes. Beroende på omgivningens fysiska och kemiska krav uppträder vissa typer av organismer och vissa typer av beteenden. Sålunda dominerar

vertikala boningskammare i miljöer där vattenmassan varit i ständig rörelse, medan horisontella spårformer generellt förekommer i lugnare miljöer. Med mycket få undantag är spår-fossil bevarade på det ställe de bildades, vilket är en klar fördel jämfört med kropps-fossil, vilka lätt kan transporteras och därför ge en felaktig bild av miljön.

Några spår-fossils karaktäristiska utseende och förekomst ligger till grund för en indelning i s.k. facies. De vanligaste är *Skolithos*-, *Cruziana*-, *Zoophycos*-, och *Nereites*-spår-fossilfacies. I stort motsvarar dessa ett ökande djup från kustnära miljö till djuphavsmiljö; detta djupberoende är dock en sekundär effekt som styrs av andra förhållanden än djupet i sig. I kontinentala sediment hittas framför allt spår från ryggradsdjur och leddjur, huvudsakligen insekter.

Spår-fossil kan också användas för studier av ett sediments omvandling till bergart. Genom att titta på storleksfördelning av spår och den ordningsföljd i vilken vissa spårtyper uppträder kan man få en uppfattning om skiftande syrehalt i vattnet och i sedimentet. Detta baseras bl.a. på att ett större djur normalt är känsligare för en lägre syrehalt än ett litet djur är. Spår-fossil har blivit standardredskap vid analys av bildningsmiljö.

Stratigrafi

Eftersom de flesta spår-fossil har så lång utbredning i tiden ger de inte annan stratigrafisk information än indikerar fanerozoisk ålder (dvs. kambrium–nutid), i vissa fall även yngsta proterozoikum. Det finns många exempel på lager som genom sitt innehåll av spår-fossil visat sig vara betydligt yngre än vad man antagit.

Emellertid är spår-fossil ett av de bästa tecknen på uppkomsten av flercelliga organismer (i vart fall grävande former). Under den vendiska perioden är spåren i huvudsak horisontella och tycks inte ha gjorts mer än några centimeter ned i sedimentet. Under den föl-

jande, kambriska perioden uppträder en större variation, med bl.a. förgrenade former och ett större utnyttjande av sedimentet på djupet. Också hos spårfossilerna ser man alltså tecken på den kambriska ursmällen (se *Geologiskt forum* 1). Nyligen har bestämts att spårfossiliet *Phycodes pedum* (E) skall användas som ett index-fossil för basen på kambrium. I mer begränsad omfattning har också spårfossiliet *Cruziana* (A) använts som ett stratigrafiskt redskap i tidigfanerozoiska lager.

Spårfossil i Sverige

Spårfossil är vanliga strukturer och förekommer i de allra flesta fanerozoiska sedimentära bergarter i Sverige. Många av dessa förekomster har ännu inte studerats; ett slående exempel är bergarterna på Gotland som ställvis har mycket välbevarade spårfossil.

Några exempel på spårfossillokaler i Sverige kan nämnas. Längs kusten vid Österlen i Skåne finns massförekomster av *Diplocraterion* (H). I det restaurerade kvarnstensbrottet Minnesfjället på det lilla berget Lugnäs i Västergötland kan man få en unik inblick i livet i ett kambriskt hav av ringa vattendjup. Jämta böljeslags- och strömningsmärken finns här talrika spårfossil av bl.a. typerna *Cruziana*, *Rusophycus* och *Palaeophycus* (A–D). Också i de vitt utbredda ordoviciska kalkstenarna finns talrika spårfossil även om dessa är betydligt mindre iögonfallande. Den vanligaste formen består av tredimensionella gångsystem med oregelbunden utbredning.

Dessa gjordes innan kalkslammet hade hårdnat helt och har sedan delvis lösts ut. Spår från dinosaurier är kända från trias och jura i Skåne. Dessa lager innehåller också talrika spår från ryggradslösa djur (bl.a. B och C).

Litteratur i urval

- Bromley, R.G., 1990: *Trace fossils: Biology and Taphonomy*. Unwin Hyman. (Behandlar spår från båda sidor av fossiliseringsbarriären, dvs. hur spår bildas av organismer idag och hur fossila spår ser ut.)
- Frey, R.W. (red.), 1975: *The Study of Trace Fossils*. Springer-Verlag. (En samling arbeten som beskriver olika aspekter av spårfossil.)
- Jensen, S., 1990: Predation by early Cambrian trilobites on infaunal worms - evidence from the Mickwitzia Sandstone. *Lethaia* 23, 29–45. (Dessa spår har också diskuterats av Jan Bergström i *Fauna och Flora* 1973:4, 156–160)
- Lockley, M.G., 1991: *Tracking Dinosaurs: a new look at an ancient world*. Cambridge University Press. (En av flera nya böcker som behandlar studiet av dinosauriespår.)
- Martinsson, A., 1965: Aspects of a middle Cambrian thanatope on Öland. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 87, 181–230.
- Nathorst, A.G., 1886: Om spår av några evtebrerade djur mm och deras paleontologiska betydelse. *Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar* 18:7, 1–59. (Ett klassiskt arbete med jämförelser av nutida och fossila spår.)
- Pleijel, C., 1975: Nya dinosauriefotspår från Skånes Rät-Lias. *Fauna och Flora* 1975:3, 116–120.
- Westergård, A.H., 1931: *Diplocraterion, Monocraterion and Scolithus*. *Sveriges Geologiska Undersökning C* 372, 1–25.

Sören Jensen är fil. dr i historisk geologi och paleontologi och f.n. verksam vid Department of Earth Sciences, University of Cambridge.

Crafoordpriset 1995

har tilldelats professor Willi Dansgaard, Köbenhavn, och professor Nicholas Shackleton, Cambridge, för deras insatser inom området "kvartär paleoklimatologi".

Anna-Greta och Holger Crafoords fond stiftades 1980 med syfte att främja grundforskning inom matematik, astronomi, biovetenskap (företrädesvis ekologisk), geovetenskap och polyartrit. Såväl ett internationellt pris som forskningsanslag till svenska vetenskapsmän delas ut inom dessa områden.

Crafoordpriset har utdelats för insatser inom geovetenskaperna fyra gånger tidigare. 1983 inom området "atmosfärens och havens globala rörelser" till professorerna Edward N. Lorenz och Henry Stommel, båda USA; 1986 inom området "isotopgeologi" till professorerna Claude J. Allègre, Frankrike, och Gerald J. Wasserburg, USA; 1989 inom området "magnetosärforskning" till professor James A. Van Allen, USA; 1992 inom området "livets utveckling på jorden" till professor Adolf Seilacher, Tyskland.

Stiftelsen Paleo Geology Center

i Lidköping öppnade den 6 juni en unik utställning av fossil, mineral och bergarter från Västgötaberget. Stiftelsen erbjuder även guidade turer på Kinnekulle och Billingen, och Kunskapsresor med möjlighet att preparera fossilfynd med modern utrustning. Öppet dagligen 10–15. Adress Fabriksgatan 4, 531 30 Lidköping. Entré vuxen 30 kr, 10–17 år 15 kr. Information: tel. 0510-88480, fax 0510-88499.

Kristallklart – form och färg i mineralriket

heter Naturhistoriska riksmuseets nya utställning som öppnades den 15 juni och pågår till den 24 september. Öppet månsön 10–18, tors 10–20. Adress Frescativägen 40, Stockholm, T-bana Universitetet, buss 40 el. 540 till Riksmuseet. Information: tel. 08-6664000 el. 6664025, bokning av gruppvisning på tel. 08-6664030.

De största kristallerna

JÖRGEN LANGHOF

Den 6 augusti i fjol kunde vi i bl.a. DN läsa att världens största beryllkristall hittats nära Sangis mellan Kalix och Haparanda. Detta påstående var dock något överdrivet. Men hur stora kan egentligen enskilda mineral bli och var har de påträffats? Det finns ingen övre gräns för hur stora naturligt bildade kristaller kan bli. Det som styr kristalltillväxten är en rad olika parametrar som t.ex. lösningskemi och av-svalningshastighet. I exempelvis pegmatitmiljöer kan en rad "stora" mineral påträffas.

Pegmatiter

Olika typer av pegmatiter innehåller ofta flera meter stora kristaller av bl.a. fältspat och glimmer. En känd historia är den om ett fältspatbrott i Ural, Ryssland, som drevs i en enda gigantisk enkelkristall av ortoklas (kalifältspat). Måttén skall ha varit ca 10×10 m och den vägde omkring 100 ton. I Stelipegmatiten i Iveland, Norge, uppmättes en mikrolinkristall (kalifältspat) till 4,3×4,3×4,3 m, vilket skulle innebära en vikt på omkring 200 ton. Men den största fältspaten av alla, en mikroklin, påträffades i en granitpegmatit i Colorado, USA, kallad "Devils Hole Beryl Mine". Enligt vissa i efterhand gjorda beräkningar lär den haft de gigantiska måtten 49,38×35,97×13,72 m och vägt drygt 15 000 ton (kristallen hade dock ej formen av en rektangel). Detta kan ha varit den största kristallen av ett naturligt mineral som någonsin påträffats, men det har inte gått att bekräfta om den verkligen utgjordes av enda enkelkristall av mikroklin.

Beryller i granitpegmatiter

Beryllium–aluminium–silikatet beryll är ett ganska vanligt förekommande pegmatitmineral. Beryllkristaller är oftast blekt smutsgrå eller grönaktig men kan i sällsynta fall visa övergångar mot blått. I en del utländska pegmatiter, bl.a. i Brasilien, Pakistan och USA, kan genomskinliga varieteter påträffas i blåa, gula, rosa och gröna nyanser. Dessa mycket uppskattade och dyrbara stuffer utnyttjas framförallt inom ädelstensindustrin. Beryll förekommer i omkring 100 granitpegmatiter i Sverige, oftast i ganska små kristaller, vanligen 1–5 cm i diameter och 5–30 cm långa.

Beryll har i sällsynta fall funnits i så stora mängder att den kunnat utvinnas ekonomiskt. Metallen beryllium användas bl.a. som lättmetallkomponent inom kärnkrafts- och flygindustrin. I Sverige har framförallt pegmatitbrotten i Godegårdstrakten i Östergötland och fältspatgruvan utanför Kolsva i Västmanland brutits på beryll. Totalt har nära 100 ton av mineralet utvunnits ur svenska granitpegmatiter under främst 1940-, 50- och 60-talen.

Stora beryllkristaller

Världens största uppmätta beryllkristall – tillika världens största naturligt kristalliserade mineral – hittades i Malakialina på Madagaskar. Den var 18 m lång, hade en genomsnittsdiameter på ca 3,5 m och beräknas ha vägt omkring 379 ton. Den hittills största uppmätta beryllen i Sverige påträffades i Kolsva fältspatgruva i Västmanland på 1950-talet. Den vägde ca 750 kg. Ett flertal kristaller med en diameter på 40–60 cm har noterats och fragment av kristaller på över 200 kg kunde iaktas i varpmaterial så sent som under 1980-talet. Numera är återstående varpmaterial skyddat enligt lag. Stora beryllkristaller har också noterats i Godegårdspematiterna, t.ex. Skrupetorp (Ø=35 cm), Perstorp (Ø=84 cm och 300–400 kg tunga), Lidbacken (Ø=40 cm). Vid Selsvitbergets pegmatitbrott nära Kramfors i Ångermanland har ett par meter långa beryllkristaller iakttagits på 1960-talet.

Andra stora kristaller

Den största rapporterade fluoritkristallen påträffades i New Mexico, USA, och hade en diameter på 2,13 m och vägde enligt beräkningar drygt 16 ton. Island och lokalen Helgustadir, bl.a. känt för sin kalcit i form av dubbelspat, är platsen för stora kalcitkristaller, troligen dock ej helt fritt kristalliserade. Exemplar på upp till 7×7 m påträffades redan på 1800-talet. Slutligen kan nämnas att vid Kristiansand i södra Norge har en granatkristall med en diameter på 2,3 m hittats, beräknad vikt var 37,5 ton.

Litteratur i urval

- Lundegårdh, P.H., 1971: *Nyttosten i Sverige*. 271 sid. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
Rickwood, P.C., 1981: The largest crystals. *American Mineralogist* 66, 885–907.

Jörgen Langhof är intendent vid Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm.



Allanit-(Ce) ingår i epidotgruppen och uppträder vanligen i granitpegmatiter. Denna något otydliga kristall från Arendals-trakten i Norge (i mitten på bilden), 114 cm hög och med en uppskattad vikt på ca 300 kg, är världens största tillvaratagna allanit. Den finns på Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm. Foto: Staffan Waerndt.

En urtida miljökatastrof

PER H. LUNDEGÅRDH

För 570 miljoner år sedan hade grunden till Öland och Gotland lagts, och det nordiska urberget bredde ut sig som ett jättegolv. Årmiljoner av vittring hade gjort bergytan plan. Bara några restberg stack upp.

Det var berg så starka att de hade trotsat vittringen. Högst höjde sig Blå Jungfrun i Kalmarsund, som bara ser blå ut på avstånd. Det är annars röd granit som bygger upp klippön 120 m över sundets botten. Så var läget när jättegolvet översvämmades av havet för 570 miljoner år sedan.

För dagens besökare verkar det troligt att vattnet hade stigit från sydöst, eftersom Ölands och Gotlands berglager lutar åt det hållet. Öland har alvarbranten mot Kalmarsund och svagt sluttande kalkstenshällar mot Östersjön. Men den lutningen har orsakats av senare rörelser i jordskorpan, kanske när Alperna kom till.

Havet över urbergsgolvet nådde i nordväst ända fram till den sakta växande skandinaviska fjällkedjan, den som föddes i en Uratlant. För 600 miljoner år sedan närmade sig ett Uramerika från väster. Uratlantens botten klämdes ihop alltmer, och en bergskedja steg upp. Den blev till en lång fog mellan Uramerika och Eurasien, den europeisk-asiatiska jättekontinenten. Det var först långt senare som en spricka väster om fjällkedjan öppnades och Uramerika vände tillbaka västerut. Sprickan vidgades så småningom till vår tids Atlantiska ocean, Uramerika blev Nordamerika. Ju högre denna fjällkedja växte, desto starkare

bearbetades den av väder och vind. Och desto större blev älvarna. En del älvar förde vittrat berg till havsbotten i sydöst. Bildningen av lagrade bergarter började.

När vår planet en gång bildades ur Vintergatans stoftmoln för närmare fem miljarder år sedan fanns det inget syre i atmosfären. Kväve var då liksom nu den vanligaste gasen. Dessutom fanns det stora mängder vatten och koldioxid. Metan var också en viktig beståndsdel. Den gasen sönderdelades dock snart av bakterier, de första organismerna på jorden.

Fyra miljarder år före vår egen tid hade jordskorpan svalnat så mycket att hav kunde bildas. Där utvecklades alger som framställde syre ur koldioxiden.

Verksamheten växte i omfattning, och för 570 miljoner år sedan fanns det så mycket syre att den biologiska utvecklingen kunde ta ett jättekiv framåt.

Fortfarande saknades dock ett ozonlager som var tillräckligt tjockt för att skydda jordytan mot alltför stark ultraviolett strålning. Inte förrän minst 150 miljoner år senare hade ozonlagret tätat så mycket att växter och djur kunde leva på land.

När sedimentlagren växte var havet därför organismernas hem. Där hände det i

gengäld desto mer. Mas-

sor av

mas-

kar

kröp

om-

kring

i mjä-

lan och

leran som

lagrades

över sanden

och gruset närmast

urbergsbotten.

Myller av maskspår

kan man se i skiffer-

hällarna längs södra

Ölands västra kust. Mussellik-

nande armfotingar och kräftlik-

nande trilobiter fyllde i stora skaror botten

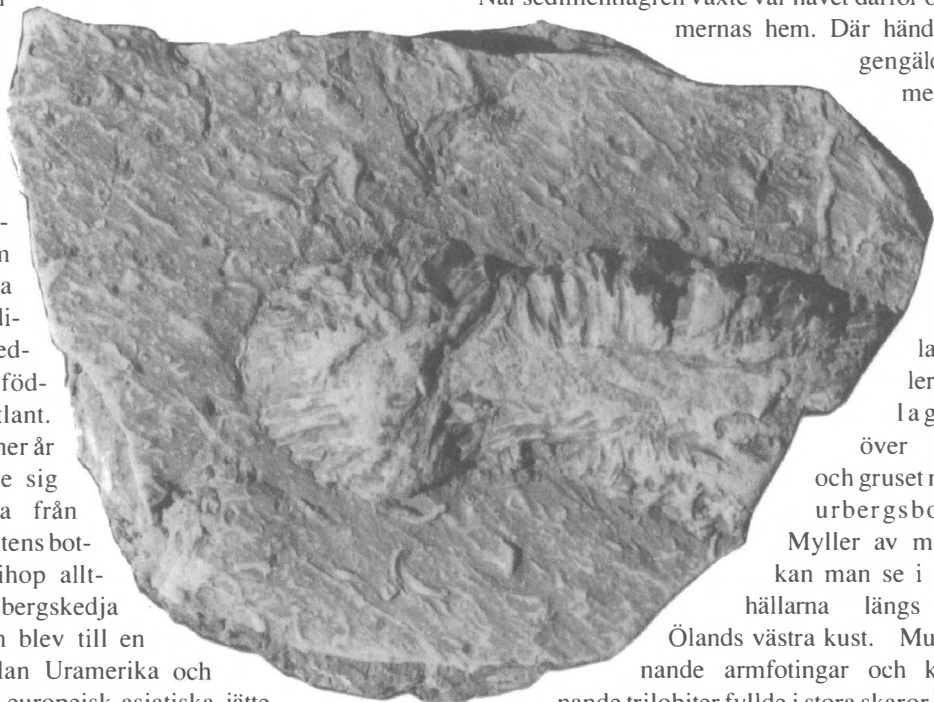
av ett hav som var både lugnt och ganska djupt.

Armfotingarna satt fast med stjäkliknande sugarmar.

De levde av vattnets primitiva växter, bl.a. plankton,

medan trilobiterna kröp omkring och jagade maskar.

Stora jaktspår kan man fortfarande se här och var i



Ölandssträndernas skiffer. Djuren jagade ofta annat än sävliga maskar.

Och trilobiterna växte i storlek. En art blev som mest nära metern lång. Den har Uppsalapaleontologen Anders Martinsson hittat under och söder om hemstaden Borgholm. Han har t.o.m. angett en gatuadress i *Svenska Turistföreningens Årsskrift* 1974!

Men så kom katastrofen! Havsbotten låg länge i stillhet. Inget syre virvlade ned i vattnet från ytan. Djuren åt allt större mängder alger och plankton, just de växter som skötte om syreproduktionen. Djuren andades också och förbrukade mer och mer syre ju större de blev. Följden blev att syret i bottenvattnet tog slut. Djuren dog i massor. Förruttnelsen blev omfattande, svavelväte bubblade upp och järn löstes ut.

Vittnen till katastrofen rostar inte bara längs Ölands västra kust, utan också i delar av Närke och norrut ända till Gävlebukten. Vittnena är bollar och klumpar av ett mineral som heter markasit eller vattenkis och som har samma kemiska formel som svavelkis, dvs. en järnatom och två svavelatomer i förening.

Markasit bildas där det finns lite eller inget syre. Förruttnelsens unkna miljö passar utmärkt. Det gör däremot inte våra dagars ytberggrund. Här omvandlas mineralet i stället till den tätare uppbyggda, stabilare svavelkisen. Krympsprickor bildas då i den mindre täta markasiten. Luft och vatten tränger in. Särskilt aggressivt är Östersjöns brackvatten. Mineralet rostar och gula eller gulaktigt vita svavelföreningar fälls ut.

Vi klagar över dagens Östersjöbotten. Här är dock försämringen av färskt datum. Men när markasiten bildades varade eländet i mer än 30 miljoner år. Katastrofen fortsatte ända tills lagren av svart alunskiffer hade byggts upp och ett skede av häftiga stor-

mar följdes av kalksedimentation i ett grundare syrerikt hav. Då var vi 500 miljoner år från nutiden.

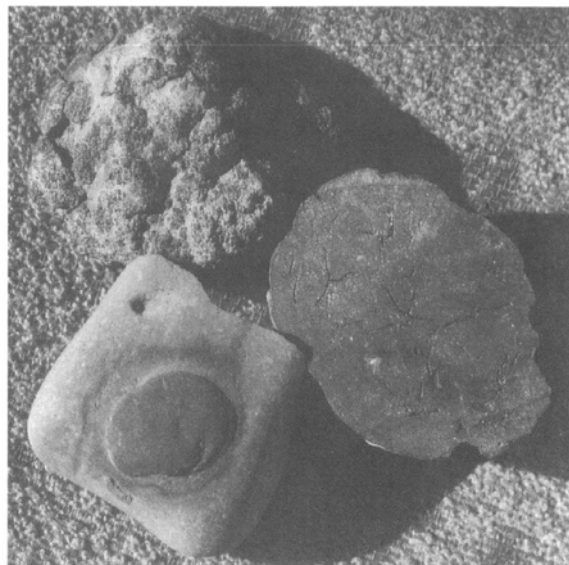
Alunskiffer finns här och var i vårt land, bl.a. på Öland, i Västergötland och Närke samt som strandsten på Biludden i nordöstligaste Uppland. I denna bergart vittnar inte bara markasit utan också bergolja, bunden i bitumen, om förruttnelse och syrebrist.

Så mycket bitumen finns i den mellan- och östsvenska alunskiffern att den från 1700-talet och fram till omkring 1970 har använts som bränsle och för oljeutvinning. Känt är Kvarntorpsverket i Närke, där petroleumprodukter framställdes alltifrån andra världskriget med dess importbegränsningar fram till 1965.

Reduktion är den viktigaste kemiska processen i syrefri miljö. Den har färgat alunskiffern svart genom att frigöra små mängder kol ur organiska ämnen.

Raka motsatsen är färgningen av Ölands landskapssten, den röda ortoceratitkalkstenen. Här har södra vändkretsens solvärme genom rik tillgång på syre oxiderat sedimentens järn och givit det den svenska stugans faluröda färg. Dödens svarta har äntligen efterträtt av livets röda.

Professor Per H. Lundegårdh var tidigare verksam vid Sveriges geologiska undersökning.



Bilderna: på motstående sida visas ett grävspår av trilobit omgivet av mindre maskspår, ovan visas en trilobit, samt till höger bollar och klumpar av markasit och svavelkis. Foton P.H. Lundegårdh.

FRÅN GF:S ÅRSMÖTE

Geologiska Föreningens årsmöte, med temat *Svenska geologiska insatser i ett globalt perspektiv*, avhölls den 17 maj på Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm. Följande elva föredrag hördes av ett 40-tal personer:

David G. Gee, Uppsala universitet – EUROPROBE

Otto Hermelin, Stockholms universitet – Ocean Drilling Program (ODP)

Mary von Knorring, NFR, Stockholm – Internationella lito-sfärprogrammet (ILP)

Chris Rapley, IGBP, Stockholm – An overview of the IGBP Program (Global Change)

Hartmut Grassel, Genève – An overview of the World Climate Research Program

Elin Wiegandt, Genève – An overview of the Human Dimensions Program

Roland Gorbatshev, Lunds universitet – IGCP 371, Correlation of the Precambrian of Europe and North America (COPENA)

Mary von Knorring, NFR, Stockholm – NFR:s internationella åtaganden

Christian Hjort, Lunds universitet – Geovetenskaplig forskning i polartrakterna

Sten-Åke Elming, Högskolan i Luleå – Internationell geofysisk forskning vid Högskolan i Luleå

Bo Lundberg, Swedish Geological AB, Stockholm – Svensk geologisk konsultverksamhet i utlandet

Efter lunch hölls årsmötesförhandlingar. Till mötesordförande valdes Krister Sundblad, till mötessekreterare Torbjörn Skiöld och till justeringsmän Lennart Widenfalk och Otto Hermelin.

Verksamhets-, förvaltnings- och revisionsberättelse för 1994 föredrogs och godkändes av mötet, som därefter beviljade 1994 års styrelse ansvarsfrihet.

44 poströster hade avgivits för val av tre (av totalt sju) styrelseledamöter för 1996 och 1997. Två röster hade förklarats ogiltiga. Av de 42 giltiga rösterna erhöll Per Sandgren (sekr.) 42 ja-röster, Rodney Stevens (skattm.) 40 ja- och 2 nej-röster samt Torbjörn Skiöld (ledam.) 41 ja-röster och 1 nej-röst. Förutom dessa personer kommer i 1996-års styrelse att ingå Krister Sundblad (ordf.), Björn Sundquist (red.), Per Ahlberg (ledam.), Lennart Widenfalk (ledam.).

Till lekmanarevisorer 1996 valdes Åke Johansson och Nils Holm.

Till valberedning för 1996 omvaldes Stefan Claesson (sammankallande), Sven Tirén och Carl-Henrik Wahlgren. Årsavgiften för 1996 beslöts oförändrad 325 kr.

KOMMANDE GF-MÖTE

Geologiska institutionen vid Göteborgs universitet och Geologiska Föreningen arrangerar ett möte med temat *Sedimentologisk forskning i Sverige – tvärgeovetenskapliga kopplingar*

och efterföljande workshop i det nya Geovetarcentret i Göteborg den 20 september 1995.

Föredrag: Förutom keynote-presentationer finns utrymme för föredrag som belyser alla aspekter av sedimentologisk forskning: geokemi, diagenes, sekvensstratigrafi, moderna miljöer, etc.

Workshop (ca kl. 15): Målsättningen är att inrätta en svensk sedimentologisk forskningsgrupp (av typ DSRG i Danmark eller BSRG i England) och att diskutera lämpliga funktioner.

Information och anmälningar: Monika Palm eller Rodney Stevens, Geovetarcentrum, 413 81 Göteborg tel. 031-7732800, fax 031-7732849.

INTERNATIONELLA MÖTEN

Symposium on the History of Mineralogy, Petrology, and Geochemistry München, 29–30 september 1995

Information: Dr. Bernhard Fritscher, Ludwig-Maximilians-Universität, Institut für Geschichte der Naturwissenschaften, Museumsinsel 1, D-80306 München, Tyskland.

Symposium on Gold Mineralization in the Nordic countries and Greenland Köpenhamn, 19–20 oktober 1995

Information: Geologisk Institut, Gold Symposium, Att. Henrik Stendal, Øster Voldgade 10, DK-1350 København K, Danmark. Tel. 00945-35322451, Fax 00945-33148322. E-mail: henriks@geo.geol.ku.dk

Nordiska Geologiska Vintermötet Åbo, 8–11 januari 1996

Information: 22. Nordiska Geologiska Vintermötet, Geologiska inst., Åbo Universitet, FIN-20500 Åbo, Finland. Tel. 009358-216335490, fax 009358-216336580. E-mail: vsalonon@utu.fi

M&M 3, 3rd International Conference on Mineralogy and Museums Budapest, 10–13 juni 1996

Information: M&M 3 Secretariat, c/o Dept. of Mineralogy, Eötvös L. University, Budapest, Múzeum krt. 4/A, H-1088 Ungern. Fax 00936-12667952, E-mail: emin003@ursus.bke.hu

30:e internationella geologkongressen Peking, 4–14 augusti 1996

Information: Prof. Zhao Xun, Deputy Secretary General, 30th IGC, P.O.Box 823, Beijing 100037, Folkrepubliken Kina. Tel. 00986-18327772, fax 00986-18328928. E-mail: zhaox@bepc2.ihep.ac.cn

NYA MEDLEMMAR I GEOLOGISKA FÖRENINGEN

Bert Allard, Linköping
Monica Bjerkéus, Mariefred
Kristina Börebäck, Malmö
Britt-Marie Ek, Glumslöv
Göran Galvoni, Stockholm
Barbro Gretener, Uppsala

Håkan Grudd, Årsta
Håkan Hansson, Stockholm
Gunnar Hultquist, Brunna
Hans Jelbring, Stenhamra
Bo Karlsson, Västervik
Lena Lundqvist, Göteborg

Eric Magnusson, Malmö
Małgorzata Moczydlowska-Vidal,
Uppsala
Roger Olsson, Göteborg
Per Sandgren, Lund
Heléne Strandh, Solna

AMATÖRGEOLOGISKA FÖRENINGAR I SVERIGE, JUNI 1995

Amatörgeologiska Föreningen Spinellen, Eskilstuna

c/o Frieda Lubkowitz, PL 1005, 640 45 Kviksund
tel. 016 354285

Amatörgeologiska klubben

c/o Mario Tassinari, Krokusv. 6, 531 71 Vinninga, tel. 0510 50136

Bergslagens Geologiska Sällskap BGS

c/o Ingemar Johansson, Stora Gården, 714 42 Kopparberg
tel. 0580 10771

Geologiklubben i Helsingborg

c/o Mats Fernebrand, Box 1216, 251 12 Helsingborg
tel. 042 137796

Geologigruppen LiMa

c/o Kerstin Jungkunz, Nollhögsg. 16A, 212 31 Malmö
tel. 040 490355

Geologiska Föreningen i Göteborg

c/o Åke Hillefors, Halmg. 7, 422 47 Hisings Backa
tel. 031 522386

GEO ÖST

c/o Johan Helldén, Storg. 62^{III}, 582 28 Linköping
tel. 013 140052 (hem), 013 312415 (arb.)

Gnesta Geologiska Grupp

c/o Sten Carlbring, Hagalund, 646 00 Gnesta, tel. 0158 10568

Guldgrävarnas Förening

c/o Lars Guldström, Ädelfors, 570 15 Holsbybrunn
tel. 0383 40110

Gästrike-Hälsinge Geologiska Sällskap

c/o Göran Persson, Box 1053, 824 12 Hudiksvall
tel. 0653 16653 (hem), 0650 97010 (arb.)

Hallands Geologiklubb

c/o Elisabeth Krouthén, Stålg. 25, 302 51 Halmstad
tel. 035 39082, Christer Johansson

Hjälmarbygdens Geologi- & Naturvårdsförening

c/o Lennart Thron, Törng. 39, 703 63 Örebro, tel. 019 134375

Jämtlands Läns Amatörgeologiska Sällskap

c/o Lilian Jacobsson, Fritzhemsg. 68, 832 46 Frösön
tel. 063 111996

Långbansällskapet

c/o Jörgen Langhof, Österg. 8^{II}, 152 43 Södertälje
tel. 08 55033952 (hem), 08 6664041 (arb.)

Norrköpings Stenklubb

c/o Bertil Strömberg, Grenadjärsv. 15, 602 10 Norrköping
tel. 011 101255

Roslagens Geologiska Förening

c/o Lars Pettersson, S. Roda 8812, 761 74 Norrtälje

Rödå Frisksportklubb-Grottsektionen

c/o Eric Mattsson, Liden 14, 922 66 Tavelsjö, tel. 090 60473

Skaraborgs Geologiska Sällskap SGS

c/o Gunnar Hallgren, Villa Koltrasten, 533 94 Hällekis
tel. 0510 61144 (arb.)

Skånes Geologiska Sällskap SkGS

c/o Torsten Svensson, Långhögsv. 59, 238 31 Oxie
tel. 040 548661

Stockholms Amatörgeologiska Sällskap SAGS

c/o Ove Torstensson, Sigfridsborgsv. 30, 138 34 Älta
tel. 08 7733129

Strängnäs Amatörgeologiska Förening

c/o August Friess, Utsiktsw. 3, 645 42 Strängnäs, tel. 0152 13274

Sundsvalls Geologiska Sällskap

c/o Majvor Orrhede, Bäckg. 9B, 852 41 Sundsvall
tel. 060 158906 (M. Orrhede), 060 154611 (S. Jonasson)

Svenska Guldvaskeföreningen

c/o Johnny Hagberg, Moränv. 26, 136 51 Haninge
tel. 08 50025886

Sveriges Speleologförbund

Box 16013, 720 16 Västerås, tel. 08 7541967

Tunabygdens Geologiska Förening

c/o Emil Gregori, Långtägt 31, 791 96 Falun, tel. 023 62151

Upplands Geologiska Sällskap

c/o Mats Bäckman, PL 104, 740 60 Örbyhus, tel. 0295 10906

Västerbergslagens Geologiska Förening

c/o Evald Persson, Hagv. 28E, 771 35 Ludvika, tel. 0240 15069

Västerbottens Amatörgeologer

c/o Erik Åman, Hjoggböle 127, 931 94 Skellefteå
tel. 0910 80275

Västerbottens Geovetenskapliga Förening

c/o Mauno Lassila, Björnv. 28, 906 43 Umeå, tel. 090 126815

Västerdalarna Geologiska Förening

Sågen 16, 780 50 Vansbro, tel. 0281 50012 (Karin Karlsson),
0281 30707 (Olle Bergman)

Västerås Amatörgeologiska Sällskap VAGS

c/o Karl-Ivar Grusell, Hagstuv. 21, 739 31 Skinnskatteberg
tel. 0222 10626 (hem), 0223 46268 (arb.)

Västra Värmlands Amatörgeologer

c/o Olle Näslin, Brandsbol 3, 670 20 Glava, tel. 0570 40092

Årtöckens Geologiklubb

c/o Siss Hamgaard, Björn, 672 93 Årjäng

Östgöta Grottklubb

c/o Karl-Erik Johnsson, Snickareg. 21, 597 42 Åtvidaberg
tel. 0120 10683

Östra Värmlands Mineralsällskap Långban

c/o Rolf Lindén, Hötorget 4, 682 30 Filipstad, tel. 0590 15144

Förteckningen publicerad i Geologiska Föreningens tidsskrift *Geologiskt forum* nr 6 (1995) efter uppgifter från Sveriges Amatörgeologers Riksförbund. Ändringar meddelas till Holger Buentke, Lugnås 3535, 542 94 Mariestad, tel. 0501 40512 (hem), 0501 17080 (arb.).

En prenumeration

på *Geologiskt forum* 1995 (nr 5–8) kostar 80 kr.

Gör så här: betala 80 kr till **Swedish Science Press** på postgiro 489 78 50-6 eller bankgiro 914-4601.

Märk inbetalningskortet Geologiskt forum 1995.

Ny medlem i Geologiska Föreningen

betalar endast 230 kr/år de första två åren (ordinarie avgift är 325 kr/år). Medlem erhåller bl.a. årligen 4 nummer av *Geologiskt forum* och 4 häften av föreningens engelskspråkiga vetenskapliga tidskrift *GFF*.

Gör så här: betala medlemsavgiften 230 kr till **Geologiska Föreningen** på postgiro 21 08-9.

Märk inbetalningskortet Medlemsavgift för 1995.

Skriv tydligt namn och adress på inbetalningskortet, tack!

säljes – köpes – bytes

Om intresse finns avser vi att införa en "prylmarknad" för privatpersoner i *Geologiskt forum*. Det kan gälla böcker, utrustning, samlingar, etc. Annonseringen är gratis. Maximalt 5 rader à 50 ned- och mellanslag per annons. Beskriv objektet, ange pris, avsluta med telefon- alt. faxnummer.

Sänd Din annons till tidningen senast 15/8 (adress och faxnr står på s. 2). Nästa nummer kommer i september!



FJELLNÄS HÖGFJELLSPENSIONAT

En svensk fjällklassiker, fjällpensionat sedan 1882.

"Mineral, bergarter och former i fjällen".

Studera geologi i den unika lektionssal som fjället utgör. Exkursioner under sakkunnig ledning i det spännande och omväxlande fjällområde som västra Härjedalen utgör.

Under vistelsen bor ni på pensionatet med hel- eller middagspension och ånjuter alla dess bekvämligheter. Bastu med dopp i Malmagens friska vatten. Pensionatets omgivning erbjuder också mycket annat: en rik flora, fiske, vandringar och fina utflyktsmål. Kort sagt en fjällsemester för hela familjen.

För ytterligare information ring eller skriv till oss.

Med vänliga fjällhälsningar

Helena, Charlotta, Peter & Fredrik

Fjellnäs Högfjellspensionat Tel. 0684-230 30
Fjellnäs 205 Fax 0684-233 39
840 98 TÄNNDALEN

Sveriges geologiska undersökning (SGU) sammanfattar och informerar om utvecklingen vad gäller

metaller och andra råvaror från gruv- och mineralindustrin

i följande fem skriftserier:

Mineralmarknaden utkommer 3 gånger per år och presenterar det aktuella läget i Sverige och världen för en rad basmetaller, järn och stål mm. Varje nummer har dessutom ett speciellt temaavsnitt där någon metall eller något mineral presenteras mer utförligt. Prenumerationspris: 300 kr + moms per år.

Bergverksstatistik utkommer en gång per år och är den enda offentliga publikationen i Sverige som samlat presenterar svensk mineralstatistik. Prenumerationspris: tills vidare gratis.

Grus, sand och industrimineral utkommer en gång per år och sammanställer produktion och tillgångar i Sverige av dessa produkter. Prenumerationspris: 100 kr + moms per år.

Järnmalmsrevy utkommer en gång per år och sammanfattar vad som händer på järnmalmsidan, både nationellt och internationellt. Prenumerationspris: tills vidare gratis.

Sammanställning av vissa valutakurser, räntor, ädelmetall-, basmetall- och oljepriser utkommer varje månad (utom i juli). Prenumerationspris: 240 kr + moms per år.

Om Du vill veta mer om innehållet och kanske beställa ett provnummer, kontakta Åke Berg, Programmet för mineralpolitiska utredningar, SGU, Uppsala, tel. 018-179000, fax 018-179210.