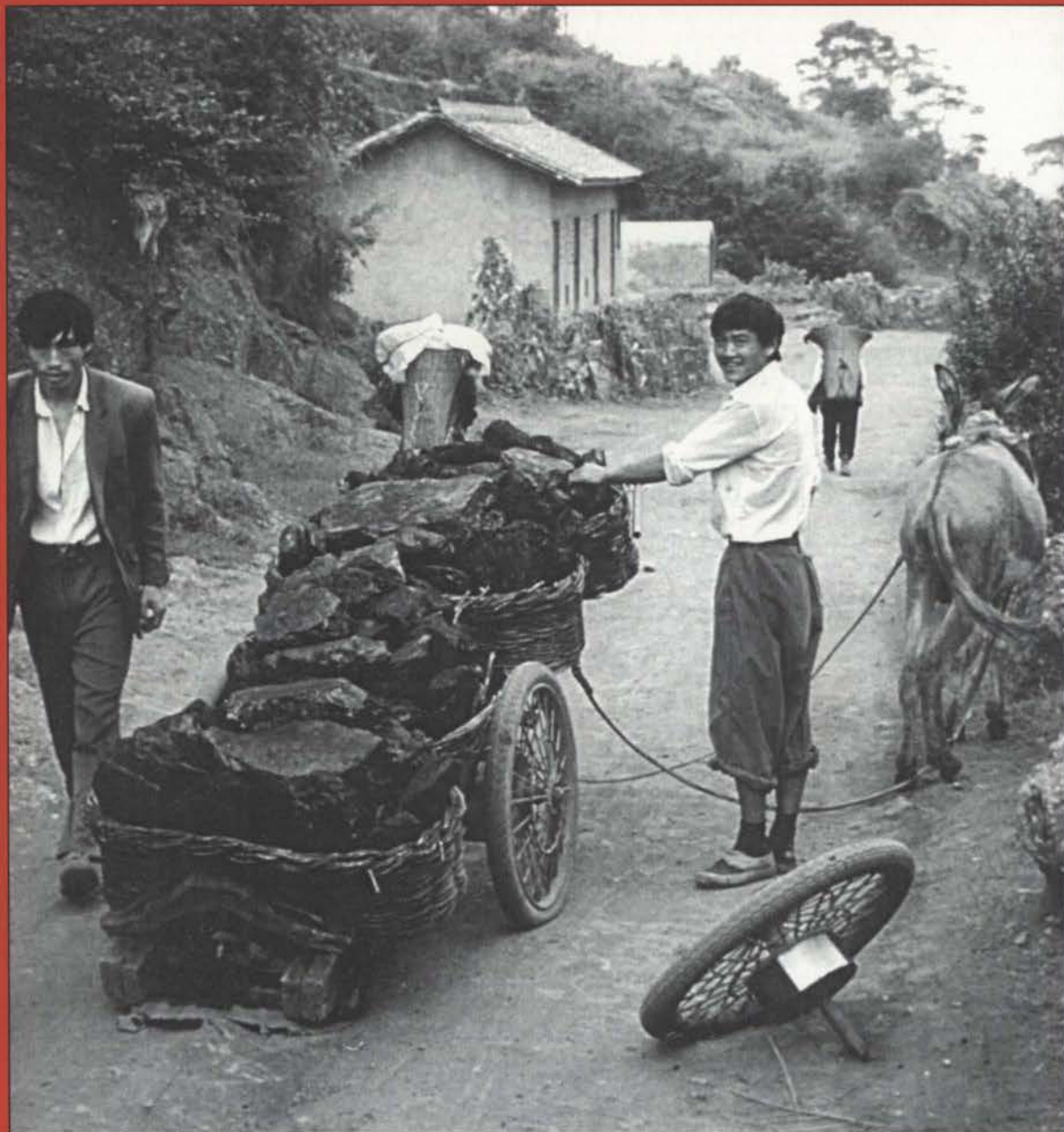


GEOLOGISKT FORUM

15

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

GEOLOGISKT FORUM 15 • SEPTEMBER 1997



| | | |
|--|----|------------------------------------|
| Farväl till läroboken? | 2 | 14 Alunskifferns vänner |
| Tappade jorden balansen under kambrium? | 3 | 15 Försäljning av gamla <i>GFF</i> |
| <i>Forskning pågår om kinesisk geologi</i> | 7 | 16 Säljes-köpes-bytes |
| Bokanmälningar | 12 | 16 Notiser |

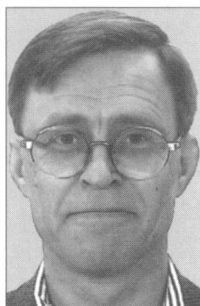
Farväl till läroboken?

I gott och väl 25 år har jag samlat på mig gamla svenska läroböcker i geologi. Det har med tiden blivit en trevlig liten samling, men fortfarande har den luckor. Jag har särskilt bemödat mig om att ha kompletta utgåvor, dvs. alla upplagor och ev. reviderade nytryckningar av varje titel. Utöver det faktum att jag gärna umgås med gamla böcker, har jag haft en alldeles särskild avsikt med detta samlande. Jag vill ta reda på i vilken grad läroboken är konserverande och verkar fördröjande i överföringen av kunskap i utbildningsprocessen. Min misstanke är att flertalet universitetsstuderande börjar på en nivå som ligger kanske ett decennium, eller så, efter en vetenskaps faktiska kunskapsnivå.

Detta intresse kan härledas till mina första år som geologistuderande, omkring 1970. Som lärobok i historisk geologi hade vi en 1969 utkommen ny upplaga av Carl Dunbars "Historical Geology", utgiven första gången 1949. Det visade sig att *den* boken var en modernisering, på sin tid, av en lärobok från 1924, som i sin tur var en uppfräschning av en originalbok utgiven 1915. Författarnamnen ledde tankarna till en successionsordning; först var de Pirsson & Schuchert, därefter bara Schuchert, sedan Schuchert & Dunbar, därefter bara Dunbar, och 1969 var de Dunbar & Waage. Eftersom en vetenskap ständigt undergår förändring, var jag förbluffad över att det räckte med putsningar då och då av en gammal text. Så var naturligtvis inte fallet. Jag insåg några år senare att boken vi anmodats inhandla dåligt speglade det faktiska kunskapsläget vid tiden för dess utgivning. Den nya globala geologin, vår tids revolution inom geologin, hade 1970 börjat slå igenom men fanns omnämnt bara i ett kort nyskrivet tillägg i boken. Det kom att dröja ytterligare ca 6 år innan en bra lärobok baserad på den nya geologin förelåg!

I vår IT-värld är det kanske möjligt att komma ifrån detta dilemma. Kanske är det också dags att ta farväl av läroboken. Kan man tillåta sig att fantisera om en global undervisning, tillgänglig för alla på Internet. Jag tänker mig en av t.ex. UNESCO ledd grupp, World Education Board (WEB!), med uppdrag att bygga upp, organisera och underhålla en global informationsdatabas för forskning och undervisning. Syftet skulle vara att åstadkomma en rakare väg mellan sökare och det sökta. Med nuvarande söksystem tar det i regel alldeles för lång tid att hitta precis de uppgifter man vill ha. Informationen skulle ha hög upplösning, dvs. finnas tillgänglig från översiktsnivå till en mycket detaljerad nivå. Via denna databas skulle fritt kunna inhämtas information för forskning, undervisning, självstudier eller ren faktainsamling.

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

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

Prenumerationspris (1997) 100 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 Berlings Grafiska AB i Arlöv i 1100 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

Primitiv transport från kolgruva nära Guangyuan, nordöstra Sichuanprovinsen i Kina. Långa karavaner av sådana tvåhjuliga åsnekärror sågs på vägarna. Se vidare artikeln av Chen Pei-ji och Erik Norling om "Den tibetanska plogbilen", som behandlar storskalig geologi i Kina. Foto Erik Norling.

Tappade jorden balansen under kambrium?

STEFAN BENGTON

En ny hypotes vänder om inte upp-och-ned så åtminstone ett kvarts varv på våra föreställningar om en viktig del av jordens historia: under den kambriska perioden tappade jorden plötsligt balansen och välte. Efter 10–15 miljoner år hade polarområdena hamnat vid ekvatorn.

På Mars ligger ett vulkaniskt komplex kallat Tharsis, en enorm bula krönt av tre stora sköldvulkaner. Tharsis höjer sig 10.000 m över planetens medelnivå och är upphovet till den största kända positiva gravitationsanomalin i solsystemet.

Centrum för anomalin ligger mitt över Marsekvatorn. Detta är knappast någon tillfällighet – varje annan position skulle ha inneburit obalans. En extra tyngd någonstans på planetens yta dras mot ekvatorn av centrifugalkraften; en roterande icke-stel kropp strävar därvid mot den orientering och massfördelning som ger det största vridmomentet.

I de flesta fall sker en gradvis justering gentemot rotationsaxeln allteftersom fördelningen av planetens massa förskjuts, men under vissa förutsättningar kommer planeten att välta ett kvarts varv i ett så kallat tröghetsmomentskifte, Inertial Interchange (II). Vältningen sker runt axeln för det minsta vridmomentet, som är vinkelrät mot rotationsaxeln och därför går genom ekvatorn. Därefter kommer rotationsaxeln att gå genom den gamla ekvatorn. Geodynamiska beräkningar har visat att en sådan kantring i jordens fall skulle ta omkring 10–15 miljoner år.

Joe Kirschvink

och hans medarbetare vid California Institute of Technology (Caltech) har nu lagt fram den omtumlande hypotesen att jorden välte på just detta sätt för 535 till 520 miljoner år sedan, under kambrium⁽¹⁾. De stöder sig på talrika mätningar av den fossila magnetismen i berglager från denna tid.

Bergarter som innehåller ferromagnetiska partiklar kan visa det jordmagnetiska fältets riktning vid bildningstiden. Partiklarna ställer in sig som kompassnålar, och när bergarten hårdnar låses de i denna riktning och ger stenen en mätbar fossil magnetism. Mag-

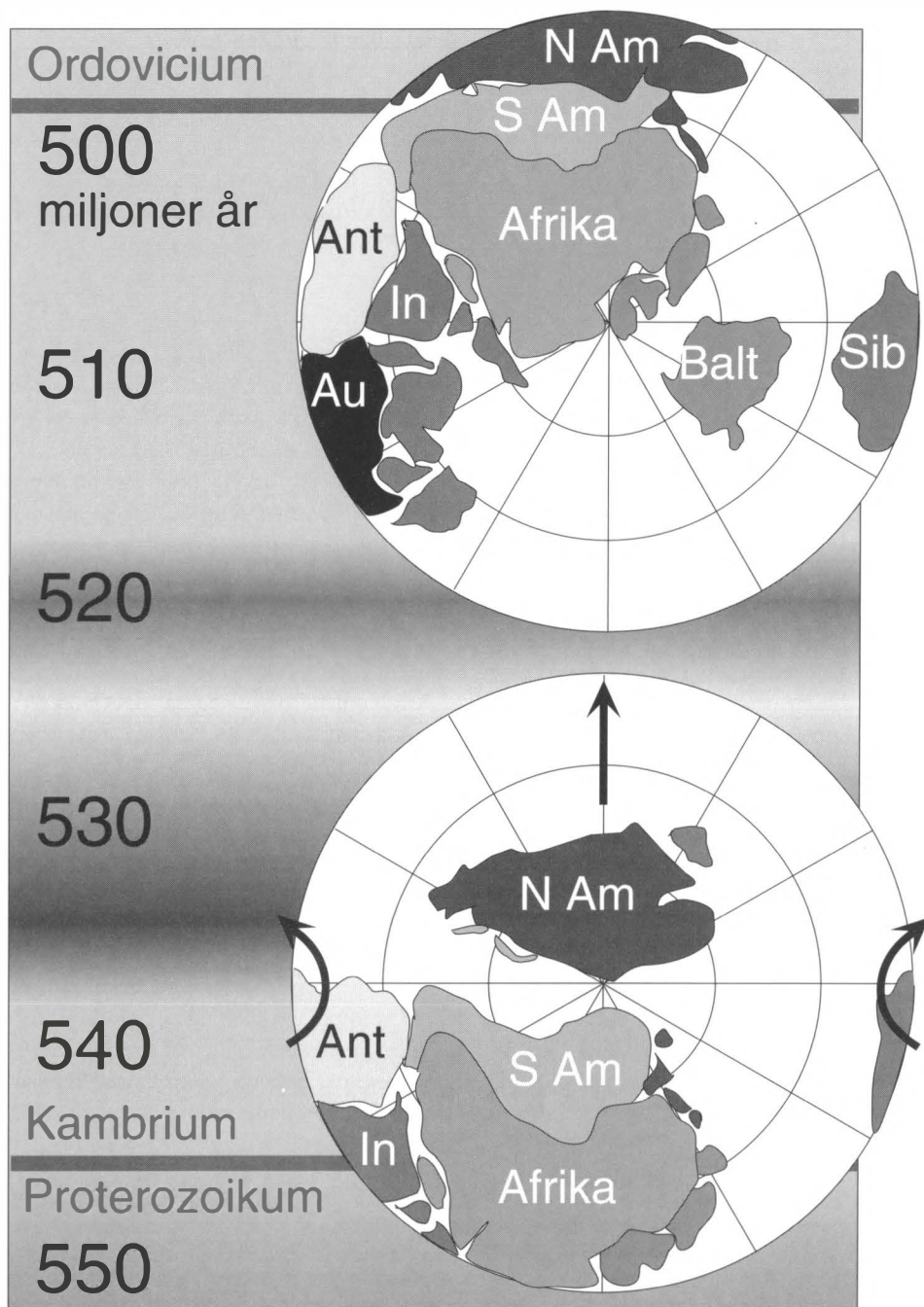
netfältets kompassriktning visar kontinentalplattans dåtida orientering, och vinkeln i höjddled visar mätställets latitud, dvs. avstånd från polen. Däremot kan man på detta sätt inte få fram longituden, alltså positionen i öst-västlig riktning. Denna måste härledas på andra sätt. Dessutom växlar det jordmagnetiska fältet tidvis riktning, så att nord- och sydpol byter plats. Därför behöver man noggrant tidsbestämda lagerföljder för att vara säkra på vad som är norr respektive söder.

Kirschvinks forskarlag har data från ett flertal kontinenter och kontinentfragment. Australien hade under de första 10 miljoner åren av kambrium ett stabilt läge vid ekvatorn, men vid mitten eller slutet av kambrium hade kontinenten roterat 90° utan att lämna sin ekvatoriella position. Australien var vid denna tid förbundet med bland annat Afrika, Indien, Sydamerika och Antarktis. Laurentia (Nordamerika och Grönland) befann sig vid periodens början på höga sydliga latituder men hade vid mitten av kambrium halkat ned till ekvatorn (se bilden på nästa sida).

Paleomagnetiker undersöker normalt de relativa rörelserna hos jordskorpans plattor. Eftersom data uttrycks som de magnetiska polernas position i förhållande till mätstället talar man om polernas förflyttning som skenbar polvandring, Apparent Polar Wander (APW). Kirschvinks grupp menar sig istället ha fått belägg för verklig polvandring, True Polar Wander (TPW). Här är det inte fråga om plattetektonik utan om att hela jorden (utom den flytande kärnan, som lyder andra lagar) omorienteras i förhållande till rotationsaxeln, på grund av att massfördelningen ändras.

Nordamerikas snabba förflyttning

mot ekvatorn har varit känd tidigare, men Kirschvinks grupp påpekar att den är ännu snabbare än vad



Södra halvklotet före (underst) och efter den förmodade kantringen, med kontinenternas ungefärliga lägen. Vid kantringen vred sig jorden 90° runt en axel som gick genom ekvatorn, samtidigt som den normala rotationen upprätthölls. Pilarna på den undre projektionen visar vridriktningen. Överlappningen mellan Nord- och Sydamerika på den övre projektionen är en artefakt. Ant – Antarktis; Au – Australien; Balt – Skandinavien, Baltikum, nordostliga Europa; In – Indien; N Am – Nordamerika; S Am – Sydamerika; Sib – Sibirien. (Modif. efter Kirschvink m.fl. 1997.)

vi har haft klart för oss. Den geologiska tidsskalan från detta intervall har nämligen reviderats betydligt under de senaste åren. En auktoritativ tidsskala som publicerades så sent som 1990⁽²⁾ satte gränsen mellan prekambrium och kambrium till 570 miljoner år. Nya, tillförlitligare mätningar från bland annat norra Sibirien har reviderat denna siffra till omkring 545 miljoner år, vilket innebär att längden på den kambriska perioden har komprimerats: allt som hände då, geologiskt såväl som biologiskt, gick betydligt snabbare än vi har trott. Nordamerika ser nu ut att ha fullbordat sin långa resa på bara 10–15 miljoner år.

En förflyttning från pol till ekvator under denna tidsrymd skulle kräva en hastighet av uppemot en meter per år, och även om de paleomagnetiska data från den nordamerikanska kontinenten skulle tolkas så försiktigt som möjligt går det knappast att komma under 30 cm/år. Detta är omkring tio gånger snabbare än normalt för stora tektoniska plattor. Till råga på allt ser vi inget "bogsvall". Den främre kanten på kontinentplattan under denna förflyttning, den som idag vetter mot Stilla Havet, var lugn som en filbunke under samma tid: inget spår av bergskedjeveckning.

En plötslig kantring

av hela jorden, mantel såväl som jordskorpa, skulle däremot elegant förklara koordinationen och snabbheten på kontinentförflyttningarna såväl som avsaknaden av andra geologiska indikationer på snabba relativa plattrörelser. Hypotesen är än så länge inte bevisad, och säkert kommer andra tolkningsmöjligheter av de paleomagnetiska data att föreslås. Men den gör mycket precisa förutsägelser av polvandringens mönster på samtliga kontinenter och bör därför gå att testa genom noggrannare mätningar på andra ställen. Ett lovande område är den sibiriska plattformen, där välbevarade lagerföljder spänner över hela det aktuella tidsintervallet men där tillgängliga paleomagnetiska data ännu inte är tillräckligt exakta för att belysa frågan.

Som tidigare nämndes kan man inte direkt bestämma longituden med paleomagnetiska mätningar. Detta beror naturligtvis på att magnetfältets riktning är oberoende av longitud. Men om ekvatorn plötsligt svänger över till polerna blir de gamla longituderna latituder, och vi kan pejla in kontinenternas läge mycket exaktare än tidigare eftersom deras "naturliga" förflyttning genom plattetektonik under samma tid är betydligt mera blygsam. Detta har Kirschvinks

grupp utnyttjat vid sin rekonstruktion av kontinentkonfigurationerna (se bilden) och därvid delvis reviderat tidigare gjorda rekonstruktioner.

Livet på jorden

skulle säkert ha påverkats dramatiskt vid en sådan kantring. Polarområdena skulle bli tropiska, och delar av tropikerna skulle flytta upp till polerna. Cirkulationen i hav och luft skulle radikalt förändras vid många tillfällen under kantringen. Finns det då ett samband med att just denna tid ser den största uppblomstringen av flercelligt liv på jorden, nämligen den "kambriska explosionen"? Pressmeddelandet från Caltech (se adresser till websidor nedan) säger rakt ut att denna mekanism kan ha orsakat den kambriska explosionen; artikeln i *Science* är lite försiktigare, men föreslår en koppling mellan den kraftiga tillväxten i antalet livsformer och jordklotets förmodade kantring under samma tid.

En sådan koppling kan inte uteslutas, men som utlösande faktor för den kambriska explosionen kommer kantringen för sent för att kunna vara av direkt betydelse. Den plötsliga uppblomstringen av flercelliga organismer ur den prekambiska mikrobiella världen var redan på god väg innan jorden började vackla. Letandet efter utlösande faktorer måste därför gå vidare.

Referenser och litteratur

- ⁽¹⁾Kirschvink, J.L., Ripperdan, R.L. & Evans, D.A., 1997: Evidence for a large-scale reorganization of Early Cambrian continental masses by Inertial Interchange True Polar Wander. *Science* 277, 541–545. [Pressmedd. från Caltech finns på <http://www.caltech.edu/~media/lead/072497JLK.html>; animationer som visar den föreslagna kantringen finns på <http://www.gps.caltech.edu/~devans/iitpw/science.html>.]
- ⁽²⁾Harland, B.W., Armstrong, R.L., Cox, A.V., Craig, L.E., Smith A.G. & Smith, D.G., 1990: *A geologic time scale 1989*. 263 s. Cambridge University Press.

Koppling till artiklar i tidigare nummer:

- Bylund, G., 1994: Magnetismen som ett geologiskt verktyg. *Geologiskt forum* 2, 3–7.
 Bergström, J., 1994: Den kambriska ursmällen. *Geologiskt forum* 1, 7–10.
 Bergström, J., 1996: Tidernas liv. *Geologiskt forum* 10, 8–12.

Stefan Bengtson är docent i historisk geologi och paleontologi, och intendent vid Sektionen för paleozoologi, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm, e-post stefan.bengtson@nrm.se.



Sveriges geologiska undersökning

SGU-publikationer och kartor

Regional berggrundsgeologisk undersökning

Sammanfattning av pågående undersökningar 1995.

Wahlgren, C.-H. (red.), 1996. *Rapporter och meddelanden* 84. 178 kr.

Regional berggrundsgeologisk undersökning

Sammanfattning av pågående undersökningar 1996.

Regional bedrock mapping. Summary of ongoing activities 1996 with an introduction in English.

Wahlgren, C.-H. (red.), 1997. *Rapporter och meddelanden* 89. 133 kr.

Diamanter – en blivande bristvara?

Larsson, J.-O., 1996. *Rapporter och meddelanden* 88. 178 kr.

Radiometric dating results 2

Lundqvist, T. (ed.), 1996. *Ser. C* 828. 66 kr.

Macroseismic observations in Sweden 1991–1995

Kulhánek, O. & Wahlström, R., 1996. *Ser. C* 829. 66 kr.

Beskrivning till berggrundskartan Vänersborg SO

Med strukturgeologisk karta och flygmagnetisk karta.

Lundqvist, L., 1997. *Ser. Af* 160. Beskrivning och kartor 286 kr.

Beskrivning till berggrundskartan Karlskoga SO

Med strukturgeologisk karta och flygmagnetisk karta.

Wikström, A. & Karis, L., 1997. *Ser. Af* 183. Beskrivning och kartor 286 kr.

Berggrundskartan 22G Vilhelmina NV

Zachrisson, E. & Greiling, R.O., 1996. *Ser. Ai* 84. 88 kr.

Berggrundskartan 22G Vilhelmina SV

Zachrisson, E., 1996. *Ser. Ai* 85. 88 kr.

Berggrundskartan 22G Vilhelmina NO

Med flygmagnetisk karta.

Greiling, R.O., Zachrisson, E., Björk, L. & Kero, L., 1996. *Ser. Ai* 86. 176 kr.

Berggrundskartan 25M Kalix NO

Med flygmagnetisk karta.

Wikström, A., 1996. *Ser. Ai* 80. 176 kr.

Berggrundskartan 28K Gällivare NV

Witschard, F., 1996. *Ser. Ai* 98. 88 kr.

Berggrundskartan 28K Gällivare NO

Witschard, F., 1996. *Ser. Ai* 99. 88 kr.

Berggrundskartan 28K Gällivare SV

Witschard, F., 1996. *Ser. Ai* 100. 88 kr.

Berggrundskartan 28K Gällivare SO

Witschard, F., 1996. *Ser. Ai* 101. 88 kr.

Beskrivning till jordartskartan Borås NV

Fredén, C., 1997. *Ser. Ae* 114. Karta och beskrivning 154 kr.

Kadmium i marken i sydöstra Skåne

Kornfält, K.-A., Andersson, M., Daniel, E. & Persson, M., 1996. *Rapporter och meddelanden* 82. 133 kr.

Bakgrundsdata för metaller – surhet och landskapsutveckling från sedimentundersökningar

Robertsson, A.-M., Erlström, M., Damell, D., Qvarfort, U. & Fredriksson, D., 1996. *Rapporter och meddelanden* 83. 133 kr.

Miljögeologi

Kartor för samhällsplanerare och miljövårdare. Exempel från Mitt-nordenområdet.

Selinus, O. (red.), 1996. *Rapporter och meddelanden* 86. 178 kr.

Markgeokemiska kartan 20–22 J–L.

Andersson, M. & Lax, K., 1996. *Rapporter och meddelanden* 85. 178 kr.

Biogeokemiska kartan

Tungmetaller i bäckvattenväxter. Norra Värmland och sydvästra Dalarna.

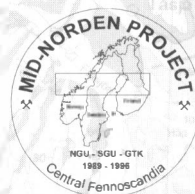
Holmberg, J. & Ressar, H., 1997. *Rapporter och meddelanden* 90. 133 kr.

14th Salt Water Intrusion Meeting, SWIM 96

1996. *Rapporter och meddelanden* 87. 178 kr.

Övriga publikationer och kartor

Mid-Norden Project



Geological information for environmental and land-use planning in the Mid-Norden region. 110 s. 275 kr.

Kartor i skala 1:1 milj. Varje karta kostar 188 kr.

Bedrock map of Central Fennoscandia

Map of industrial mineral and dimension stone deposits in Central Fennoscandia

Aeromagnetic anomaly map of Central Fennoscandia

Gravity anomaly map of Central Fennoscandia

Map of ore deposits in Central Fennoscandia

Samtliga priser inkl. moms, porto tillkommer.

SGU, Kundtjänst, Box 670, 751 28 Uppsala

Tel. 018-179 000 Fax. 018-179370

E-post: sgu@sgu.se

FORSKNING PÅGÅR

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

Den tibetanska plogbillen

CHEN PEI-JI & ERIK NORLING

Det har länge hävdats att Tarimblocket i nordvästra Kina var förenat med den stora nordkinesisk-koreanska tektoniska blockenheten under paleozoisk tid. Senare års undersökningar av bergarter och fossil pekar emellertid på att Tarimblocket var förenat med det nu från Tarim så avlägsna Syd kinesiska blocket.

Vid bearbetning av material som vi insamlade under en expedition 1991 till Tian Shan i nordvästra Kina, bergskedjan som avgränsar Taklamakan-öknen mot norr, samt analys av data från djupborrningar och litteraturen, har vi noterat att påfallande likheter råder mellan Tarimblockets och det Syd kinesiska blockets geologi. Likheterna avser såväl bergarternas karaktär som de fossila faunorna och flororna från yngre paleozoikum (karbon–perm) och äldre mesozoikum (trias–äldre jura). De indikerar i båda områdena subtropiska och tropiska bildningsmiljöer. Geologin och fossilen av motsvarande åldrar inom det stora område som nu skiljer dessa tektoniska block åt är av en helt annan karaktär. Här finner man sediment med kallvattenfaunor och florer av Gondwanatyp och glacigena bildningar; tilliter, isräfflor och olika slags glacialsulptur. För att få ytterligare information om geologin längs västranden av det Syd kinesiska blocket bedrev vi fältarbeten i provinsen Sichuan under ett par veckor hösten 1995.

Tarimblocket

Tarimblocket i nordvästra Kina omfattar en sänka med en areal av ca 560 000 km² (att jämföras med Sveriges ca 450 000 km²). Området har attraherat många geovetare på grund av dess intressanta geologi, men också av ekonomiska skäl. Här finns naturresurser i form av stora koltillgångar, naturgas, olja, bergsalt i mäktiga diapirer och malmförande berggrund med flera basmetaller. Bland de tidiga insatserna, vad avser den geologiska utforskningen av denna del av Centralasien, bör nämnas det mångåriga

pionjärarbetet under ledning av Sven Hedin. Många svenskar, bl.a. Erik Norin, Birger Bohlin, Nils Hörner, Gerhard Bexell och Nils Ambolt, arbetade då under flera år tillsammans med kinesiska och tyska geovetare⁽¹⁾. Under senare tid har den mycket omfattande nya geologiska och geofysiska dokumentationen av berggrunden i Sydostasien, både till lands och till havs, resulterat i en avsevärt förbättrad kunskap om den komplicerade plattektoniska utvecklingen i denna del av världen. Med hjälp av tektonostratigrafiska, paleontologiska och paleomagnetiska data försöker man att kartlägga Gondwanalands uppsprickning i detalj och driften av de många alloktona delplattorna (terranes) som nu utgör stora delar av Kinas berggrund⁽²⁾.

För att återgå till Tarimblocket; större delen av detta block upptas alltså av Tarimsänkan med Taklamakan-öknen som är inramad av Tian Shan i norr, Pamir och Karakourum i väster och Kunlun Shan med den tibetanska högplatån i söder⁽³⁾. Tarimsänkan har en lång geologisk historia. Arkeiska och proterozoiska bergarter finns exponerade längs dess periferi. Det fanerozoiska täcket är mycket mäktigt. Beräkningar har gjorts att kambrium–devon har en mäktighet av ca 7 000 m, karbon–perm ca 3 300 m, medan den mesozoisk–kenozoiska lagerserien har uppskattats till mellan 6 000 och 10 000 m. De kambrosiluriska avlagringarna är övervägande marina. De sensiluriska till permiska sedimenten omfattas både av kontinentala och marina avlagringar. De mesozoiska bildningarna är helt övervägande kontinentala⁽⁴⁾. Först från yngsta krita och äldsta tertiär finner man

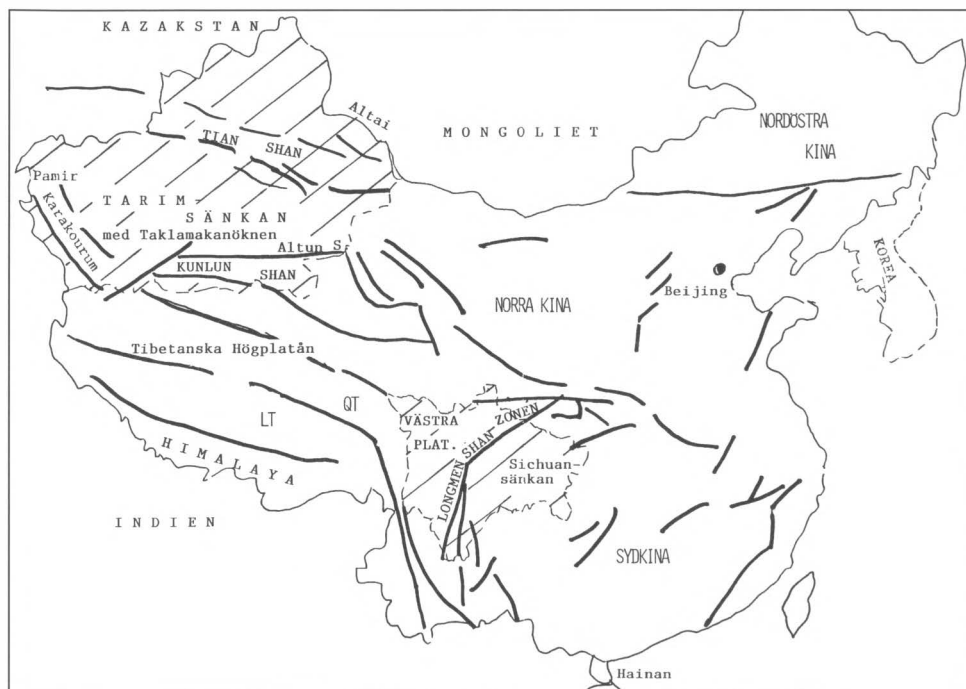


Bild 1. Kartskiss över Kina med geografiska namn omnämnda i texten. Provinserna Xinjiang (Sinkiang) i nordväst och Sichuan i söder, om vars geologi uppsatsen handlar, är diagonalstreckade.

återigen marina avlagringar av någon omfattning i Tarimsänkans västra del.

Syd kinesiska blocket

Västgränsen av det sydkinesiska blocket går genom Sichuan. Denna provins har en areal av ca 567 000 km², dvs. den är av ungefär samma storlek som Tarimsänkan, och karakteriseras av en högplatå i väster med bergstoppar upp till en nivå av 7 500 m. Östra delen utgöres av en sänka, Sichuansänkan (också kallad röda sänkan) som har en medelnivå av ca 500 m ö.h. De sedimentära avlagringarna i sänkan, med en mäktighet av ca 5 000 m, vilar på ett kristallint underlag av proterozoisk ålder. Både i Sichuansänkan och på högplatån i väster är geologin av stor ekonomisk betydelse. Här bedrivs en omfattande, men till synes primitiv och omodern, exploatering av malmer, kol och kolväten, salt och industrimineral. Som exempel på exploatering av industrimineral kan nämnas de triassiska kalkstenarna inom Longmen Shan-zonen (bild 3). Exploateringen av dem lär täcka merparten av Sydostasiens behov av cement och kalk⁽⁶⁾.

Ungefär mitt igenom Sichuan, från nordost med en böjning mot söder, går en markant förkastningszon, den ovan nämnda Longmen Shan-zonen, som avgrän-

sar Sichuansänkan mot väster och bildar östgränsen för den västra Sichuanplatån. Dessa delar av Sichuan representerar två olika tektoniska enheter; Syd kinesiska blocket i öster och ett långsmalt delblock, Qiangtang terrane (QT) i väster (bild 2), ett delblock som pressats mot nordost av den Indo-Australiska Plattan. QT har, liksom andra delblock, ursprungligen haft ett helt annat geografiskt läge.

Det är just den senpaleozoiska och mesozoiska geologin längs Longmen Shan-zonen som tilldragit sig vårt intresse. Fältarbetet hösten 1995 bedrevs från Guangyuan i nordost till Leshanområdet i söder och längs Minjiangfloden i norra delen av provinsen (bild 3).

Den tibetanska plogbilen och dess effekter

Med begreppet den tibetanska plogbilen avser vi en stor tektonisk enhet sammansatt av tre delblock (terrane): Qiangtang terrane (QT), Lhasa terrane (LT) och Himalaya terrane. Inom dessa delblock har mer än 10 lokaler med avlagringar från karbon–perm beskrivits, i vilka ingår tilliter och glaciomarina avlagringar av Gondwanatyp. I avlagringarna har man funnit kallvattenfaunor, bl.a. med musslan *Eurydesma* och brachiopoden *Stephanoviella*. Också i provin-

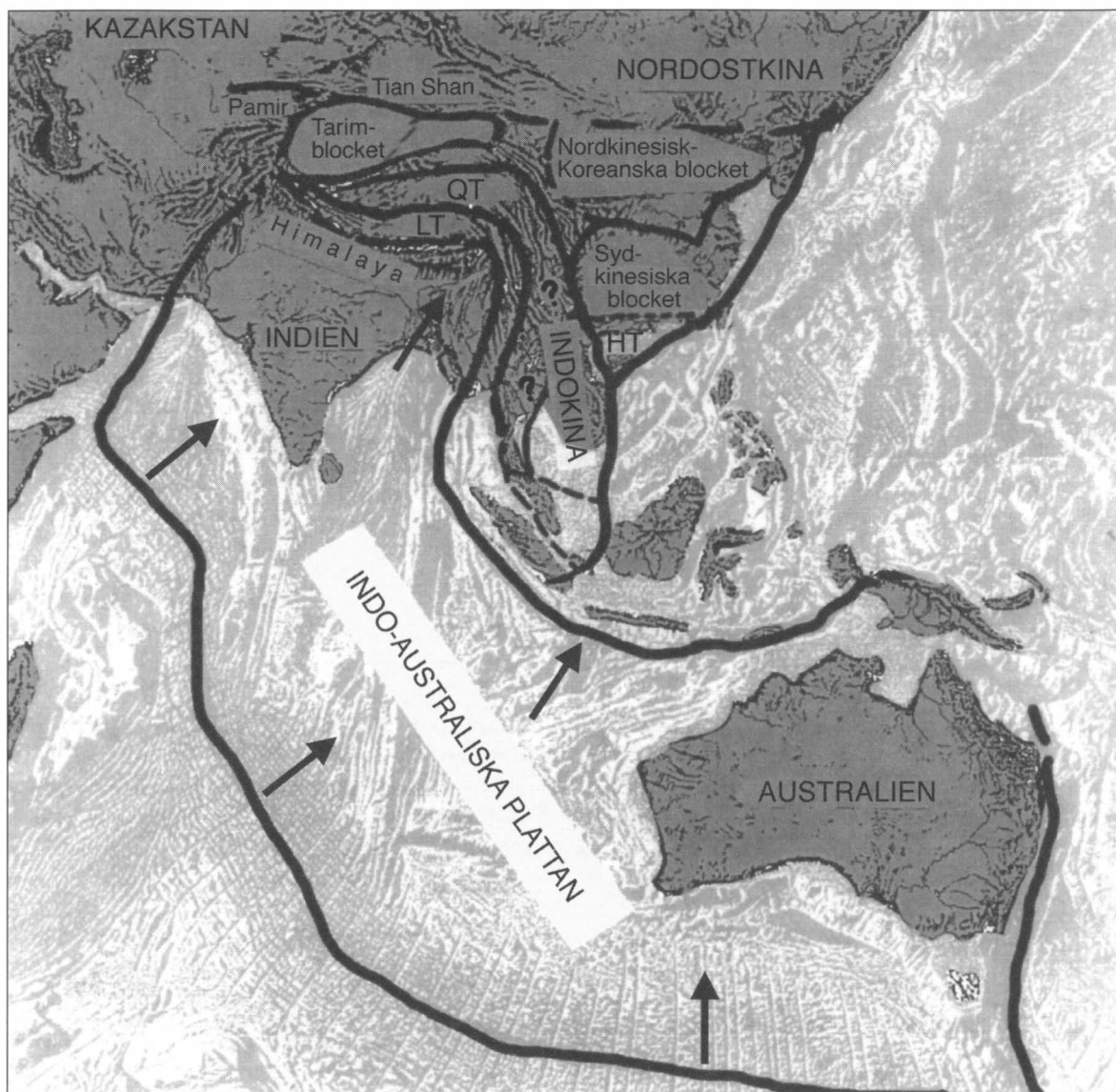


Bild 2. Enkel kartskiss över den Indo-Australiska Plattan och tektoniska delblock (terrane) nordost därom. HT = Hainan terrane, LT = Lhasa terrane, QT = Qiangtang terrane. Det råder stor osäkerhet om hur LT och QT hänger ihop med delblock i Indokina⁽⁵⁾. Pilarna anger plattans rörelseriktning.

sen Yunnan och på Hainanön (HT) har man funnit tilliter och en kallvattenfauna⁽⁷⁾, liksom längre norrut i Qinghaiprovinsen. Fossilerna från en sådan kallvattenfauna avviker mycket starkt från fossilerna av motsvarande ålder inom Tarimblocket och Sydkinablocket. De senare indikerar, som tidigare nämnts, att tropiska till subtropiska förhållanden rådde där. Noteras bör att Erik Norin redan 1930 rapporterade fynd av senpa-

leozoiska tilliter i Kuruktaghbergen, vilka avgränsar Tarimsänkan mot nordost⁽⁸⁾.

På grundval av stratigrafiska och paleontologiska data förespråkar vi att Tarim och Sydchina länge ingick i samma tektoniska block⁽⁹⁾. Under mellersta trias (ladin) kolliderade Tarim-Sydkinablocket med den "asiatiska" kontinenten i norr. Delar av en suturzon mellan de kolliderande blocken kan följas genom



Bild 3. Enkel kartskiss över provinsen Sichuan. Fältarbetet 1995 bedrevs längs den strukturellt markanta Longmen Shan-zonen. Lilla kartan visar Sichuans läge i Kina. Punkterna markerar städerna Beijing (överst) och Nanjing.

södra Qiliang och längs Jishishanbergen, där ofioliter och melangebergarter förekommer. Dessa inkluderar kalkbergarter med fossil från karbon och perm, bl.a. fusulinider av släktena *Triticites*, *Neoschwagerina* och *Parafusulina* (foraminiferer) och koraller av släktena *Iranophyllum* och *Parawentzella*. I melangekarbonatiternas mellanmassa har ammoniter av mellan-

kinablocket och även inom Tarimblocket.

Under yngre trias rörde sig Qiantang terrane (QT), som representerar nordspetsen av den tibetanska plogbillen, mot norr och drev isär Tarimblocket och Sydkinablocket. En horisontalförkastning längs Qinling-Dabieshan kan vara ett resultat av denna kollision och sammankilning, med den effekten att Sydkinablocket rörde sig österut, ca 800 km, i förhållande till Nordkinablocket. Vår idé att denna förskjutning mot öster av Sydkinablocket inträffade under yngre trias har stöd av paleomagnetiska data⁽¹⁰⁾. Även våra fältstudier i Sichuan under hösten 1995 på ömse sidor av Longmen Shan-zonen gav ett starkt stöd för vår tolkning



Bild 4. I Sichuansänkan och på högplatån i väster är geologin av stor ekonomisk betydelse. Här bedrivs en omfattande, men till synes primitiv och omodern, utvinning av malmer, kol och kolväten, salt och industrimineral.

Bild 5. Erik Norling framför starkt deformerade bergformationer vid Tarimblockets nordrand, bestående av kontinentala avlagringar från äldre tertiär. Kuqa, Tian Shan. Foto: Chen Pei-ji.



av den tibetanska plogbillen och dess effekter, en tolkning som redovisats i publikationer under 1995⁽¹⁾.

I Sichuansänkans dalgångar och i gränslandet mot högplatån i väster följde vi imponerande sektioner, delvis med överskjutningar, från yngre paleozoikum genom en stor del av mesozoikum, sektioner med bl.a. kontinental trias, jura och krita, som visade mycket stora likheter med motsvarande lagerföljder i Tarimsänkan. På västsidan av Longmen Shan-zonen visade de upp en helt annan karaktär, nämligen övervägande mäktiga marina avlagringar⁽⁶⁾.

För arbetet inom Tarimblocket och Sydkinablocket har vi åtnjutit ekonomiskt stöd av de naturvetenskapliga forskningsråden och vetenskapsakademierna i Kina och Sverige; National Natural Science Foundation of China, Naturvetenskapliga forskningsrådet, Academia Sinica och Kungl. Vetenskapsakademien.

Referenser och litteratur

¹Norling, E., 1995: Erik Norling, en svensk geolog i Kina. *Geologiskt forum* 5, 6–7.

²Utmärkta sammanfattningar av den tektoniska utvecklingen i skilda delar av Sydostasien finner man bl.a. i den nyutkomna boken av R. Hall & D.J. Blundell (red.), 1996: *Tectonic Evolution of Southeast Asia*. Geological Society Special Publication 106, 566 s. London.

³Högplatåns uppkomst och ytformer har nyligen skildrats i en intressant uppsats av Jan Lundqvist: Den tibetanska högplatåns uppkomst och morfologi. I: Tibet - Världens Tredje Pol. *YMER* 1996, 44–58.

⁴Yang, Z.Y., Liang, D.Y., Guo, T.Y., Nie, Z.T., Xu, B.W. & Zhang, Y.Z., 1984: The lower Gondwana series of Xizang (Tibet) and adjacent regions with emphasis on its palaeogeographic and palaeotectonic significance. *Scientific Papers on Geology for International Exchange*. 27th International Geological Congress, Moscow, 111–122. (På kinesiska med engelsk sammanfattning). Geological Publishing House, Beijing; Wang, H.Z. (red.), 1985: *Atlas of Palaeogeography of China*. Cartographic Publishing House, Beijing.

⁵För up-to-date information, se Metcalfe, I., 1996: Pre-Cretaceous Evolution of SE Asian Terranes. I: Hall & Blundell (se 2 ovan), 97–122.

⁶Dessa kalkstenars geologi, stratigrafi och mikrofauna har tidigare

behandlats i en monografi av en av oss som medförfattare: He, Y. & Norling, E., 1991: Upper Triassic Foraminifera and Stratigraphy of Mianzhu, Sichuan Province, China. *Sveriges geologiska undersökning* Ca 76, 47 sid.

⁷Yu, Z.Y., 1989: A study of the Early Permian glaciomarine deposits in Hainan Island and their tectonic significance. *Journal of Natural Sciences, Nanjing University*, 25, 107–117.

⁸Norin, E., 1930: Preliminary note on an occurrence of Late Palaeozoic tillite in the Kuruk-Tagh mountains, Sinkiang, China. *Bulletin of the Geological Society of China*, 9, 1.

⁹Slutsatsen baseras bl.a. på följande publikationer: He, Y.L., 1983: The palaeogeographical mixedness of the Late Triassic floras of South Qilian Mountains and the cause of its formation. I: Yang, Z.Y. (red.): *Triassic of the South Qilian Mountains*, 63. Geological Publishing House, Beijing (på kinesiska med engelsk abstract); Rao, R.B., 1987: New advances in the study of the "Xikang Group" in western Sichuan. *Stratigraphical Journal* 11, 64–68 (på kinesiska); Chen, J.H., 1992: Geological development of Tarim during the Mesozoic and Cenozoic. I: Zhou, Z. & Chen, P.J. (red.) (se nedan).

¹⁰Dessa är redovisade bl.a. av Lin, J.L., 1987: The apparent polar wander path for the South China Block and its geological significance. *Scientia Geologica Sinica*, 4, 306–315 (på kinesiska med engelsk sammanfattning).

¹¹Chen, P.J. & Norling, E., 1995: Postpalaeozoic palaeogeography of the Tarim Basin, NW China. *Sino-Swedish Geoscience Symposium, 1995, Beijing. Abstract Volume*, s. 1–2; Chen, P.J. & Norling, E., 1995: The Tibetan Tectonic Ploughshare and the breakup of the Tarim-South China Block. *Proceedings of the 15th Symposium of the Kyungpook National University, Korea*, 149–159.

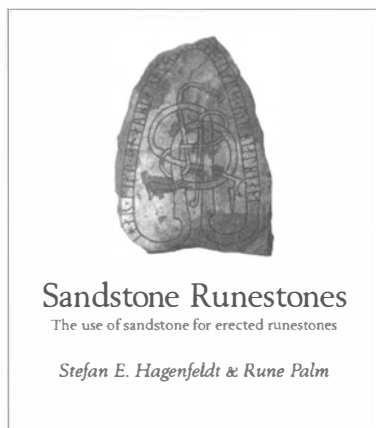
¹²Zhou, Z. & Chen, P.J., 1992: *Biostratigraphy and Geological Evolution of Tarim*. Science Press, Beijing, China. 407 s.

Chen Pei-ji är professor i historisk geologi och paleontologi vid Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica, Nanjing, Kina. Erik Norling är docent i geologi, pensionerad SGU-geolog samt verksam vid Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm.

BOKANMÄLNINGAR

Hagenfeldt, S.E. & Palm, R., 1996: **Sandstone Runestones. The use of sandstone for erected runestones.** *Scripta maiora* 2. Sällskapet Runica et Mediævalia, Stockholm. 125 s. med 43 fig., 24 kartor och 9 tabeller. ISSN 1103-7997. ISBN 91-88568-067. Boken kan köpas från Runica et Mediævalia, c/o Runverket, Riksantikvarieämbetet, Box 5405, 114 84 Stockholm. Pris 150 kr.

I Sverige står mångdubbelt flera runstenar än i något annat land. De äldsta är från 300-talet, men det stora flertalet av de runstenar som fortfarande står ute i landskapet är från vikingatiden. Från tidig vikingatid, första hälften av 800-talet, är bl.a. Sparlösaasten i Västergötland och Rökstenen i Östergötland, våra kanske mest berömda



runstenar. Rökstenen bär den längsta av alla runinskrifter med över 750 runor. Runstenssandets stora tid blev emellertid vikingatidens senare del (ca 950–1100) och från Norden känner man mer än 3000 runstenar, de flesta från mälaronrådet och Uppland. Bruket att resa runstenar upphörde vid övergången till medeltiden, men runinskrifter användes genom hela medeltiden och kan förekomma parallellt med latinska bokstäver, t.ex. på gravstenar.

Runstenar är inte bara skriftliga minnesmonument utan i många fall också praktfulla och fantasieggande konstverk. Ornamentiken har länge studerats av konsthistoriker och arkeologer. Däremot har det nästan helt saknats studier över materialet till runstenarna. Det är därför gädjande att geologen *Stefan E. Hagenfeldt* och

runforskaren *Rune Palm* gått samman och skrivit en bok om runstenarnas sammansättning och ursprung. Som titeln säger har de koncentrerat sig på runstenar av sandsten och tillsammans har de inventerat en stor del av runstensmaterialet. De har också intresserat sig för stenmaterialet i medeltida gravmonument och gravkistor med runinskrifter. I den första delen av boken behandlas frågeställningar som när, var och varför sandsten valdes för runinskrifter. Bokens andra del beskriver utförligt de olika typer av sandstenar som använts och deras förekomst i berggrunden och jordtäcket. Boken är rikligt illustrerad med bl.a. 45 fotografier, flertalet i svartvitt.

Runstenar restes på väl utvalda platser i landskapet, såsom vid vägar, broar och vadställen. De är vanligen av lokalt ursprung och med undantag för Öland och Gotland består därför runstenarna mestadels av kristallina bergarter, oftast granit eller gnejs. Författarna visar emellertid att sandsten alltmer kom till användning, och från omkring 1050 blev det ett eftertraktat och ofta flitigt använt material. Detta beror på att sandsten vanligen är mjukare än flertalet av våra kristallina bergarter och den är därför lättare att forma och rista i. Flertalet inskrifter i sandsten är också i regel mera konstfullt utförda än äldre inskrifter i granit, gnejs eller gnejsgranit. Åsmund Kåreson, den mest berömda av 1000-talets runmästare, tycks ha varit en innovatör. Han insåg uppenbarligen fördelarna med att arbeta i sandsten och är skaparen av den klassiska uppländska runstensstilen. Bland hans mera namnkunniga efterföljare kan nämnas Balle, som signerat sex runstenar av sandsten i Uppland och Södermanland, samt Öpir, den mest produktiva av alla kända runristare.

Flest runstenar av sandsten finns i Södermanland, Uppland och Gästrikland. Man har här främst använt sig av sandstenar från mellersta rifeikum ("jotnium"), t.ex. Mälar, Gävle- och Roslagensandsten. Block av dessa vanligen ljusröda till rödbruna, korsskiktade sandstenar kunde ibland vara så efterfrågade att de transporterades långa sträckor till områden där sandsten var en bristvara.

Boken avslutas med litteraturhänvisningar samt förteckningar och geologiska data över runstenar och runristade gravmonument av sandsten. I slutet av boken finns också ordförklaringar som kan ge visst stöd till den som saknar förkunskaper i geologi. Den vänder sig i första hand till arkeologer, men kan rekommenderas även för geologer med intresse för sedimentär berggrund.

Per Ahlberg, Lund

Eriksson, K. & Eriksson, G., 1996: **Fakta om vulkaner och jordbävningar**. 48 sid., Almqvist & Wiksell. Best. nr 21-16789-3 (inb.), pris 98 kr för skolor och institutioner direkt från förlaget, 130 kr inkl porto från förf., adress Naturforum i Garpenberg AB, Box 120, 776 23 Hedemora.

Att väcka intresse för geovetenskaperna bland ungdomar är angeläget. Det är därför lovligt att två så erfarna geovetare som Karin och Gunnar Eriksson nu utkommit med en liten trevlig bok om vulkaner och jordbävningar. Ja, man är närmast beredd att beteckna den som en bil-

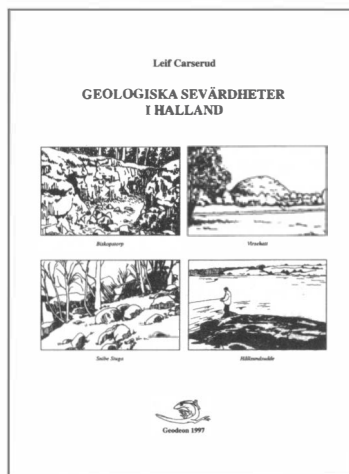


derbok, 61 bilder varav 40 färgfotografier. Den löpande texten är i stor stil och inte tröttande lång eller krånglig. Några avsnittsrubriker är Jordklotet och plattorna, Vad kommer ut ur vulkaner?, Några områden med vulkaner, Var blir det jordbävningar? och Varma källor. Ett annat avsnitts frågande rubrik Har det funnits vulkaner i Sverige?, besvarar författarna jakande och visar på en karta över förmodade vulkaner i Sverige för 2 miljarder år sedan! Det är ett onödigt långt hopp tillbaka i tiden. I mellersta Skåne finns ju åtminstone ett 50-tal dokumenterade rester av vulkaner som var i full aktivitet för i runda tal 150 miljoner år sedan; Jällabjär vid Röstånga ser dessutom fortfarande ut som en (liten) vulkan!

Boken berättar om vulkaner och jordbävningar ur ett modernt perspektiv, men på ett traditionellt sätt. Frågan är, i dessa tider, vilket medium som har störst möjlighet att lämna adekvat aktuell information i dessa ämnen. I slutet av boken finns en världskarta över pågående vulkanutbrott, och förf. anger i bildtexten att kartan hittar man på Internet med sökordet "Home Page of Volcano World". Jag använde det 'sökordet' - och fick 5180 träffar! En rakare väg är <http://volcano.und.nodak.edu>, varifrån man går till rubriken Research & Information och klickar på [Currently Erupting Volcanoes](#). Storebror började vandra runt bland vulkanerna och sedan öppna alla de frestande dörrar som finns på Volcano Worlds hemsida. Boken gav han till lillasyster. Björn Sundquist

Carserud, L., 1997: **Geologiska sevärdheter i Halland**. Häftad, 80 sid., Geodeon. Pris 100 kr + porto. Beställs från förf. under adress: Vrårkärr, Hallandsås, 312 97 Laholm, tel. 0430-26368.

Geologen Leif Carserud har tidigare på eget förlag utgivit två uppskattade guider över geologiskt intressanta lokaler i Skåne (*Geologiska sevärdheter i Skåne*, 1992 och *Geologiska sevärdheter i Skåne II*, 1994). Den nu utkomna guiden över lokaler i Halland, som f.ö. nog snart



också kommer att följas av en fortsättning, är lik sina föregångare i uppläggning och stil; förf. är pedagogiskt konsekvent härvidlag. Guiden inleds med korta presentationer av Hallands berggrund, kvartärgeologi, källor, flyttblock och stora stenar, och grottor. Därefter följer en likformigt upplagd beskrivning av 63 geologiskt intressanta platser, från Allmänna bräcka i norr till Nidingen i väster, Kolapåsen i öster och Snibe stuga i söder.

Carserud berättar med entusiasm och engagemang. Även om den systematiska uppläggnings i längden blir lite enahanda är de korta texterna i regel välskrivna och väl avvägda. De illustrerande kartorna och bilderna, liksom dottern Toras enkla och talande tuschteckningar, förtydligar sammanhangen på ett bra sätt. Carserud är dessutom påläst, vilket gör att hans många kulturhistoriska utvecklingar har blivit ett mycket lyckat grepp. Han visar därmed på ett alldeles påtagligt sätt att geologin, via kopplingen sten-människa-jord, är en högst naturlig del av människans vardag, och har så varit i urminnes tider, även om detta faktum i vår tid, egendomligt nog, är på väg att glömmas bort.

Jag tycker det finns all anledning att gratulera Leif Carserud till ännu en lyckad guide som alldeles säkert kommer att glädja många, amatörer såväl som geologer, naturflorörer såväl som grottkrypande, mineraljonglörer såväl som fossilknackare. Björn Sundquist



De skandinaviska alunskifferarna har under senare år tilldragit sig ett allt större intresse, och alunskifferns avsättningsmiljö, geokemi, fossilinnehåll m.m. studeras inom flera olika forskningsprojekt. För att samla forskare med intresse för alunskiffern, och utbyta ideer och forskningsresultat, anordnades den 26–30 maj *Second "Friends of the Alum Shale" Meeting*. Mötet samlade ca 35 deltagare från sju länder och avhölls på Paleo Geology Center i Lidköping. Efter en dag med föredrag följde tre dagar med exkursioner i Västergötland. Flertalet deltagare är här samlade i ett stort skifferbrott vid Torbjörntorp i Falbygden. Övre raden fr. vänster: okänd, Zhao Yuan-long, Zbigniew Przewlocki, Kristina Månsson, Euan Clarkson, Erik Norling, John Ahlgren, Charlotte Ahlgren, Per Ahlberg. I mitten fr. vänster: Peter Sheldon, Jens Rydell, Christian Pålsson, Holger Buentke, Niels Schovsbo, Nils Spjeldnæs (stående), Ingela Olsson. Undre raden fr. vänster: Anita Löfgren, Jan Bergström, Cecilia Taylor, Andreas Braun, Hou Xian-guang, Jesper Nielsen. Sittande längst fram till höger: Thomas Weidner, Mario Tassinari, Frank Rudolph. Foto Claes Bergman.

Per Ahlberg

Ledamöterna i NFR:s programutskott för geovetenskaper (PuG)

Prof. **Bert Allard** (ordf.), Tema Vatten, Linköpings univ., BerAl@Tema.LiU.se

Prof. **Tom Andersen**, Min.-Geol. Museum, Univ. i Oslo, tom.andersen@toyen.uio.no

Dr **Ronny Berndtsson**, Vattenresursteknik, Lunds univ., rob@gemini ldc.lu.se

Dr **Richard Bradshaw**, GEUS, København, rhwb@geus.dk

Dr **Ingemar Cato**, SGU, Uppsala, icato@sgu.se

Dr **Sten-Åke Elming**, Avd. för tillämpad geologi, Luleå tekniska univ., sten-ake.elming@sb.luth.se

Dr **Dorothy Guy-Ohlson**, Sekt. för paleobotanik, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm, rare-pp@algonet.se

Dr **Nils Holm**, Inst. för geologi och geokemi, Stockholms univ., nils.g.holm@geokem.su.se

Prof. **Ulf Hålenius**, Sekt. för mineralogi, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm, ulf.halenius@nrm.se

Prof. **Else Kolstrup**, Inst. för geovetenskap - naturgeografi,

Uppsala univ., else.kolstrup@natgeog.uu.se

Dr **Anders Lindroth**, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala, anders.lindroth@spek.slu.se

Prof. **John Peel**, Inst. för geovetenskap - paleontologi, Uppsala univ., john.peel@pal.uu.se

Prof. **Lars Rahm**, Tema Vatten, Linköpings univ., larra@tema.liu.se

Dr **Ann-Sofi Smedman**, Meteorologiska inst., Uppsala univ., ann-sofi.smedman@met.uu.se

Dr **Birgitta Stymne**, Högsolan i Gävle-Sandviken, mailto: bse@hgs.se

Dr **Krister Sundblad**, Inst. för geologi och geokemi, Stockholms univ., krister.sundblad@geol.su.se

Prof. **Björn Öhlander** (vice ordf.), Avd. för tillämpad geologi, Luleå tekniska univ., bjorn.ohlander@sb.luth.se

Sekr.: Dr **Mary von Knorring**, NFR, Box 7142, 103 87 Stockholm, tel. 08-4544244, mary@nfr.se

Komplettera Din uppsättning av *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar*

Nedanstående lista upptar de häften och volymer av "gamla" GFF som finns till försäljning hos Föreningens distributör. Asterisk anger färre än 10 exemplar i lager. Priser: häften 20 kr/styck, volymer och register 60 kr/styck. Rabatter: köp över 500 kr 10%, över 1000 kr 15% och över 2000 kr 20%. Priserna inkl. moms, porto tillkommer.

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1880 5:6* (= s. 269–290) | 41:2* (= s. 89–220) | 1943 65 (= 4 häften, 440 s.) | 92:4 (= s. 433–512) |
| 1893 15:2* (= s. 73–126) | 41:4 (= s. 257–336) | 1944 66 (= 4 häften, 838 s.) | 1971 93 (= 4 häften, 790 s.) |
| 15:6* (= s. 409–532) | 41:5 (= s. 337–460) | 1945 67 (= 4 häften, 576 s.) | 1972 94 (= 4 häften, 603 s.) |
| 1894 16:5 (= s. 387–458) | 41:7 (= s. 529–613) | 1946 68 (= 4 häften, 620 s.) | 1973 95 (= 4 häften, 414 s.) |
| 16:6* (= s. 459–658) | 1920 42:1 (= s. 1–50) | 1947 69 (= 4 häften, 504 s.) | 1974 96 (= 4 häften, 445 s.) |
| 16:7 (= s. 659–716) | 42:2 (= s. 51–88) | 1948 70 (= 4 häften, 676 s.) | 1975 97 (= 4 häften, 397 s.) |
| 1895 17:1* (= s. 1–96) | 42:3 (= s. 89–182) | 1949 71 (= 4 häften, 646 s.) | 1976 98 (= 4 häften, 384 s.) |
| 17:3* (= s. 211–388) | 42:4 (= s. 183–226) | 1950 72 (= 4 häften, 498 s.) | 1977 99* (= 4 häften, 434 s.) |
| 17:4* (= s. 389–506) | 42:5 (= s. 227–312) | 1951 73* (= 4 häften, 730 s.) | 1978 100 (= 4 häften, 428 s.) |
| 17:5* (= s. 507–562) | 42:6* (= s. 313–390) | 1952 74* (= 4 häften, 542 s.) | 1979 101 (= 4 häften, 380 s.) |
| 17:6* (= s. 563–650) | 1921 43* (= 4 häften, 683 s.) | 1953 75:1* (= s. 1–124) | 1980 102 (= 4 häften, 580 s.) |
| 17:7* (= s. 651–700) | 1922 44:1–2* (= s. 1–202) | 75:3* (= s. 321–436) | 1981 103 (= 4 häften, 534 s.) |
| 1896 18:2* (= s. 53–108) | 44:5 (= s. 553–678) | 75:4 (= s. 437–533) | 1982 104 (= 4 häften, 394 s.) |
| 18:3* (= s. 109–172) | 44:6–7 (= s. 679–791) | 1954 76 (= 4 häften, 714 s.) | 1983 105 (= 4 häften, 396 s.) |
| 18:4* (= s. 173–244) | 1923 45:5* (= s. 399–464) | 1955 77 (= 4 häften, 641 s.) | 1984 106 (= 4 häften, 400 s.) |
| 18:6 (= s. 457–556) | 45:6–7* (= s. 465–616) | 1956 78 (= 4 häften, 682 s.) | 1985 107 (= 4 häften, 336 s.) |
| 18:7* (= s. 557–640) | 1924 46:5 (= s. 383–558) | 1957 79:1* (= s. 1–112) | 1986 108 (= 4 häften, 386 s.) |
| 1897 19:3* (= s. 117–184) | 46:6–7* (= s. 559–754) | 79:4 (= s. 601–821) | 1987 109 (= 4 häften, 367 s.) |
| 19:7* (= s. 509–566) | 1925 47:2* (= s. 155–282) | 1958 80 (= 4 häften, 508 s.) | 1988 110 (= 4 häften, 426 s.) |
| 1904 26:4* (= s. 219–360) | 1926 48* (= 4 häften, 614 s.) | 1959 81* (= 4 häften, 756 s.) | 1989 111 (= 4 häften, 424 s.) |
| 26:5* (= s. 361–454) | 1927 49 (= 4 häften, 646 s.) | 1960 82 (= 4 häften, 612 s.) | 1990 112 (= 4 häften, 380 s.) |
| 1907 29:4* (= s. 187–234) | 1928 50* (= 4 häften, 817 s.) | 1961 83 (= 4 häften, 433 s.) | 1991 113 (= 3 häften, 378 s.) |
| 29:6* (= s. 303–402) | 1929 51 (= 4 häften, 633 s.) | 1962 84:1 (= s. 1–64) | 1992 114 (= 4 häften, 462 s.) |
| 1908 30:5* (= s. 317–386) | 1930 52* (= 4 häften, 773 s.) | 84:3 (= s. 245–342) | 1993 115 (= 4 häften, 344 s.) |
| 1909 31:5* (= s. 271–412) | 1931 53 (= 4 häften, 552 s.) | 84:4 (= s. 343–545) | |
| 31:6* (= s. 413–508) | 1932 54 (= 4 häften, 536 s.) | 1963 85* (= 4 häften, 476 s.) | Register till volymerna |
| 1910 32:6* (= s. 1485–1522) | 1933 55* (= 4 häften, 664 s.) | 1964 86 (= 4 häften, 540 s.) | 11–21* (1889–1899) |
| 1911 33* (= 7 häften, 547 s.) | 1934 56 (= 4 häften, 664 s.) | 1965 87 (= 4 häften, 576 s.) | 22–31 (1900–1909) |
| 1912 34* (= 7 häften, 822 s.) | 1935 57 (= 4 häften, 696 s.) | 1966 88* (= 4 häften, 566 s.) | 32–41 (1910–1919) |
| 1913 35* (= 7 häften, 502 s.) | 1936 58 (= 4 häften, 622 s.) | 1967 89:1 (= s. 1–130) | 42–50 (1920–1928) |
| 1914 36* (= 7 häften, 584 s.) | 1937 59 (= 4 häften, 583 s.) | 89:3 (= s. 237–398) | 51–60 (1929–1938) |
| 1915 37* (= 7 häften, 694 s.) | 1938 60 (= 4 häften, 678 s.) | 89:4 (= s. 399–488) | 61–70 (1939–1948) |
| 1916 38* (= 7 häften, 520 s.) | 1939 61 (= 4 häften, 530 s.) | 1968 90 (= 4 häften, 575 s.) | 71–80 (1949–1958) |
| 1917 39* (= 7 häften, 738 s.) | 1940 62 (= 4 häften, 414 s.) | 1969 91* (= 4 häften, 591 s.) | 81–90 (1959–1968) |
| 1918 40* (= 7 häften, 942 s.) | 1941 63 (= 4 häften, 436 s.) | 1970 92:2 (= s. 133–254) | 91–100 (1969–1978) |
| 1919 41:1 (= s. 1–88) | 1942 64 (= 4 häften, 490 s.) | 92:3 (= s. 255–432) | |

Jag beställer nedanstående häften/volymer/register av "gamla" GFF:

En prenumeration

på *Geologiskt forum* 1997 (nr 13–16) 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 1997.

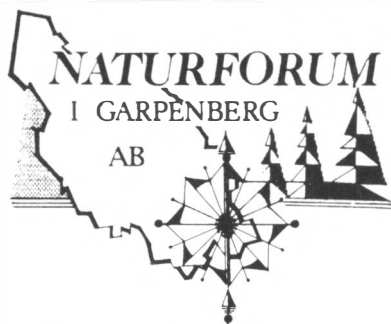
Ny medlem i Geologiska Föreningen

betalar endast 260 kr /år de första två åren (ordinarie avgift är 360 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 260 kr till **Geologiska Föreningen** på postgiro 21 08-9.

Märk inbetalningskortet Medlemsavgift för 1997.

Skriv tydligt namn och adress på inbetalningskortet, tack!



**Följ med geologerna
Karin och Gunnar Eriksson
till**

Hawaii - februari -98

Alaska - maj -98

Island - augusti -98

Klippiga Bergen - sept. -98

Info om resorna:

tel. 0225 - 129 13, fax 0225 - 129 17,

e-post naturforum@blg.du.se

Besök Naturforums hemsida!!

<http://www.garpenbergs-utv.se/natfor1.htm>

säljes – köpes – bytes

Säljes: Tidskriften *Journal of Geology*, årg. 1921–39 och 1946–53, 27 halvfranska band. Pris 1.200 kr el. bud. Tel. 08-6664041 (dagtid), 08-55033952 (kvällstid).

Säljes: *Sveriges ädlare malmer och bergverk* av F.R. Tegen-gren m.fl., 1924 (SGU Ca 17). 406 s. med 32 tavlor och 91 fig. Häftad, mycket bra skick. Pris 900 kr + porto. Tel. 018-421282 (kvällstid).

Säljes: *Åtvidabergstraktens geologi och malmfyndigheter* av N. Sundius, 1921 (SGU C 306). 118 s. med utvikbar karta. Häftad, nyskick. Pris 100 kr + porto. Tel. 018-421282 (kvällstid).

Säljes: *De mellansvenska järnmalmernas geologi* av P. Geijer & N.H. Magnusson, 1944 (SGU Ca 35). 654 s. med 56 tavlor. Bunden, mycket bra skick. Pris 1.200 kr + porto. Tel. 018-421282 (kvällstid).

Köpes: *Beskrifning öfver de i Finland funna Mineralier* av A.E. Nordenskiöld, 1:a uppl. (1855) el. 2:a uppl. (1863). Tel. 08-6664041 (dagtid), 08-55033952 (kvällstid).

Köpes: *Samling till en Mineralogisk Geografi öfver Sverige* av W. Hisinger (1808). Tel. 08-6664041 (dagtid), 08-55033952 (kvällstid).

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

Sänd Din annons till tidningen senast 15/11 (adress, faxnr och e-post står på s. 2). Nästa nummer kommer i december!

Jan Backman

har utnämnts till professor i allmän och historisk geologi vid Stockholms universitet. Backmans forskningsområden har rört kopplingarna mellan biogen sedimentdeposition, tidsskaleproblematik, cirkulationen i oceanerna och klimat-utveckling. Han har bedrivit fältarbete såväl i Nordatlanten som i ekvatoriella delar av Atlanten som i Indiska oceanen och Stilla havet. Han har också deltagit i nationellt organiserade expeditioner till centrala Arktiska oceanen. (*Pressmeddelande från Stockholms universitet 1997-06-25.*)

Nya medlemmar i Geologiska Föreningen

Norrana Eldfjallastopin, Reykjavík

Mats Eriksson, Lund

Göran Folcker, l'Isle-sur-la-Sorgue, Frankrike

GEOLOGISKA FÖRENINGENS STYRELSE 1997

Jan Bergström, ordf., Sektionen för paleozoologi, Naturhistoriska riksmuseet, Box 50007, 104 05 Stockholm, tel. 08-6664179, epost bergstrom@nrm.se

Per Sandgren, sekr., Kvartergeologiska avd., Tornavägen 13, 223 63 Lund, tel. 046-2227889, epost per.sandgren@geol.lu.se

Rodney L. Stevens, skattm., Geologiska inst., Geovetärcentrum, 413 81 Göteborg, tel. 031-7732807, epost 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

Per Ahlberg, ledam., Geologiska inst., Sölvegatan 13, 223 62 Lund, tel. 046-2227870, epost per.ahlberg@geol.lu.se

Rolf L. Romer, ledam., GeoForschungsZentrum Potsdam, Telegrafenberg, DE-14473 Potsdam, Tyskland, tel. 00949-3312881318, epost romer@gfz-potsdam.de

Torbjörn Skiöld, ledam., Lab. för isotopgeologi, Naturhistoriska riksmuseet, Box 50007, 104 05 Stockholm, tel. 08-6664059, epost torbjorn.skiold@nrm.se