

GEOLOGISKT FORUM

13

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

GEOLOGISKT FORUM 13 • MARS 1997



Solitärens klagan	2	13	SGU:s forskningsstöd
Alcide d'Orbigny – mikropaleontologins fader	3	14	Gonzalo Vidal in memoriam
Nordiskt-baltiskt samarbete om nedslagskratrar	6	15	GF:s årsmöte m.m.
IGCP – är det något för dig?	7	16	Nya medlemmar i GF
Forskning pågår om geomedicin	8	16	Säljes-köpes-bytes

Solitärens klagan

Skådespel (problem drama i flera akter), författat med anledning av Naturvetenskapliga forskningsrådets beslut att inte längre ge utgivningsstöd till den internationellt ansedda geologiska monografiserien *Fossils and Strata* (se vidare i *Rådslaget* nr 1, 1997).

Ordföranden (vänder sig mot Chefen och Församlingen): – Ja, saken är väl klar. Vi har här ett utlåtande, som med all önskvärd tydlighet visar vad vi länge trott. Det är ju bara några stycken i hela världen som är intresserade av att köpa den där tidningen. Vi kan inte längre stödja den, eller hur?

Församlingen (med en röst): – Neej!

Ordföranden (vänder sig mot Solitären): – Ja, du hörde vårt beslut. Se här, en avskedsslant, men nu får du klara dig på egen hand.

Solitären (uppbragt): – Jag protesterar! Detta är absurt.

Ordföranden (vänder sig mot Chefen och Församlingen): – Han protesterar!

Församlingen (med en röst): – Han protesterar? Men utlåtandet...

Chefen (viftar avvärjande, vänder sig mot Solitären): – Just det. Församlingen gör den bedömningen att utlåtandet entydigt visar på allvarliga brister. Tidningen säljer för dåligt! Och det betyder ju, som det står i rapporten, att den inte är nåt att ha. Det är klart besked och inget att bråka om! Men du kan ju komma igen när affärerna går bättre.

Solitären (rotar i väskan, tar fram overheadfilmer och manus): – Ja, jag protesterar. Affärer? Det handlar ju om vetenskap! Men låt mig först säga något om NFR:s nya policy vad gäller ekonomiskt stöd till primärpublicering...

Chefen (irriterat): – Den saken är redan utagerad. Men visst, du kan ju alltid skicka dina synpunkter till vår tidning *Rådslaget*, så svarar jag där!

Solitären (tar sig för pannan): – Jaha ja, men då vill jag åtminstone ge en bakgrund och kommentera det där utlåtandet som beslutet grundas på. Alltså: *Fossils and Strata* är en mycket framgångsrik och internationellt ledande paleontologisk/kvartärgeologisk serie; den citeras ofta, den recenseras ofta och positivt i fackpressen, den har fått internationell utmärkelse för "excellence in palaeontological publishing", flera av numren har lanserats på *Nature*'s "News and Views"-sidor, manustillströmningen är stor. Bara i ett avseende fyller den inte måttet; den säljs normalt bara i några hundra exemplar och är följaktligen inte kommersiellt lönsam, något som den f.ö. delar med alla jämförbara monografiserier. *Fossils and Strata* har därför sedan starten 1972 fått utgivningsstöd, främst från NFR. Detta stöd har nu alltså fått ett tvärt slut. Vad gäller utlåtandet, så påstås att serien är "i ekonomiskt förfall" och därav dras slutsatsen att dess "internationella vetenskapliga inflytande måste vara minimalt". Det är en befängd slutsats! Se här på mina staplar. Dom visar att *Fossils and Strata* citeras betydligt oftare än dom ledande tidskrifterna inom området. En vetenskaplig monografi är ju oftast en nyckel-referens till ett helt vetenskapsområde. En av dom många absurda följderna av NFR:s beslut att inte längre ge utgivningsbidrag är att ett av de manus som nu inte kan tryckas presenterar resultaten av ett projekt som NFR – ni mina herrar – har finansierat med nära en miljon kronor under de senaste fyra åren! Alltså: utlåtandet är osakligt och ert beslut är fattat på felaktiga grunder. Därför måste NFR ompröva sitt beslut!

Chefen (belevat): – Vi tackar för dom synpunkterna. Vi måste gå...

Solitären (fuktar läpparna): – Jag har också några principiellt viktiga idéer och förslag om hur NFR i framtiden bör stödja nya former för publicering av forskningsres...

Chefen (irriterat): – Vi måste gå vidare med nästa punkt! Skicka dom också till *Rådslaget*, så svarar jag på alltsammans där (vänder sig mot Ordföranden och Församlingen): – Eller hur?

Församlingen (med en röst): – Jaa!

Solitären (klagande): – Men är det ingen...? Jag får en obehaglig känsla av att ni ger fullständigt...

Chefen (hurtigt): – Ja, som sagt, svar på alla dina problem ger jag i *Rådslaget*. Vi fortsätter nu med nästa punkt på dagordningen, som är...

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-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

Destillation av kvicksilver kunde förr i tiden gå till som bilden visar (ur Agricolas "De Re Metallica"). Hanteringen var förstas hälsovådlig, men det finns mer vardagliga, och lika allvarliga, effekter av geologins påverkan på vår hälsa. Detta beskrivs i en artikel av Olle Selinus. Han belyser bl.a. hur invaliderande sjukdomar kan uppkomma till följd av naturligt förekommande låga, eller höga, halter av vissa grundämnen, och hur man kunnat klarlägga sambanden.

Alcide d'Orbigny – mikropaleontologins fader

ERIK NORLING

Den franske zoologen och paleontologen Alcide d'Orbigny var en pionjär inom mikropaleontologin och gjorde banbrytande insatser vad gäller åldersindelningen av jordens sedimentära avlagringar. Han var även en talangfull konstnär och forskningsresande.

Alcide Dessalines d'Orbigny föddes 1802 i Couëron, i departementet Loire, drygt 40 mil sydväst om Paris. Fadern, marineläkaren Charles d'Orbigny, var mycket intresserad av naturvetenskap, främst marinbiologi, och undervisade tidigt sina söner Alcide och Charles med material som de samlade längs kusten vid La Rochelle, men också från vattenprover upphämtade från de fartyg som fadern tjänstgjorde på. Redan som 11-åring gjorde Alcide på uppdrag av fadern avancerade analyser av prover med mikroorganismer, främst de små skalbärande marina djur som han senare skulle ge namnet foraminiferer. Fadern var en entusiastisk amatörforskare i ordets bästa bemärkelse och var den som med sina samlingar grundade det första naturhistoriska museet i den franska landsorten, museet i La Rochelle.

En släkt med dramatisk historia

Den franska adelssläkten d'Orbigny är känd sedan 1400-talet. Senare utvandrade den till San Domingo i Karibien, där Charles d'Orbigny, Alcides far, föddes 1770. Vid slutet av århundradet mördades nästan hela släkten i Karibien, 16 personer, vid ett våldsamt slavuppror. Endast två pojkar undgick detta öde då de vid tillfället befann sig i Frankrike för studier. En av dem var Alcides far som efter utbildning i Paris och giftemål flyttade till La Rochelle. Paret fick fem barn, varav både Alcide och brodern Charles redan vid unga år var namnkunniga vetenskapsmän i Frankrike, brodern som medicinare, geolog och ornitolog. Denne utgav det storslagna verket *Dictionnaire Universel d'Histoire Naturelle* i 16 band med mycket vackra, handmålade illustrationer som trycktes i en upplaga om 100 ex. under åren 1839–49. Avsnittet om foraminiferer skrevs av brodern Alcide.

Forskare i Paris

Efter ungdomsåren i La Rochelle, då han redan hunnit bli en rutinerad mikropaleontolog efter omfattande studier av nutida material från franska atlantkusten och

Medelhavet och fossila foraminiferer från La Rochelle-traktens avlagringar från juraperioden, flyttade Alcide till Paris för vidareutbildning och forskning. 1825 började han ett omfattande studium av bl.a. Jean-Baptiste de Lamarcks zoologiska och paleozoologiska samlingar. Av berömda Lamarck och tidigare vetenskapsmän som t.ex. Linné, klassificerades foraminiferer som små bläckfiskar (s.k. cephalopoder). d'Orbigny åtog sig den stora uppgiften att skilja ut de mikroskopiska formerna, som han gav namnet foraminiferer, från de större formerna som också vi kallar cephalopoder. Hans nya klassifikation, som publicerades 1826¹, rönt mycket stor uppmärksamhet och gav honom ett namn som framstående forskare. Först några år senare kunde en kollega och samarbetspartner till d'Orbigny, Félix Dujardin, fastställa att foraminifererna inte är besläktade med cephalopoder utan är encelliga skalbärande organismer (protozoer). I Alcide d'Orbignys första omfattande publikation finns 552 foraminiferarter namngivna, varav 67 arter identifierats av andra och de övriga av honom själv. Även om detta arbete i många avseende måste betraktas som en mycket imponerande pionjärinsats av den då 24-årige d'Orbigny, ger det också intryck av att vara tillkommet under stor brådska. Förklaringen har säkert att göra med det stora förtroendeuppdrag som han fick samma år.

Forskningsresande till Sydamerika

Den uppmärksamhet som naturvetenskapsman som Alcide d'Orbigny rönt i Paris ledde till att han av det naturhistoriska museet där ombads att leda en expedition till Sydamerika. Han avseglade i juni 1826. Väl framme besökte han Patagonien i söder, insamlade material både vid atlantkusten och stillahavskusten, gjorde expeditioner högt upp i Anderna, besökte Brasilien, Argentina, Paraguay, Chile, Bolivia och Peru. Efter åtta år, i mars 1834, återvände han till Frankrike med ett mycket stort insamlat material. Fem år senare, efter ett idogt arbete,



Alcide d'Orbigny (1802–1857; dagerrotyp 1843).

publicerade han en rapportserie om 9 volymer med drygt 500 planscher (1839²). Bokserien, till vilken också andra bidragit, kom att omfatta inte bara redovisningar från Sydamerika utan också beskrivning av material insamlat under resans gång, t.ex. redovisningar av Kubas, Antillernas och Kanarieöarnas nutida foraminiferfaunor.

Fortsatt arbete med fossila faunor

Efter en omfattande publicering om nutida foraminiferfaunor blev d'Orbigny alltmer fascinerad av fossila faunor, och under två decennier efter sin återkomst från Sydamerikaexpeditionen fram till sin död vid 55 års ålder 1857 visade han prov på en enastående produktivitet. Parallellt med bearbetningen av materialet från Sydamerikaexpeditionen arbetade han med fossila foraminiferer från Europa. Nämnas bör arbetet över Pariserbäckens kritaforaminiferer (1839³) baserat på material från ett stort antal lokaler, uppsatser om mesozoiska och tertiära fossil (inkl. foraminiferer) från europeiska Ryssland med Uralbergen. Hans bidrag ingår i ett stort arbete av Murchison m.fl. 1845⁴. Ett mycket omfattande mikro-

paleontologiskt arbete utgör monografin över Wienerbäckens tertiära foraminiferfaunor (1846⁵). Av de 228 beskrivna och illustrerade arterna i detta arbete namngav d'Orbigny 207. I en modern konstruktivt kritisk granskning av denna monografi finner man, vid sidan av d'Orbignys tecknade illustrationer av foraminifererna, eleganta svepelektronmikroskopiska fotografier av hans fauna⁶.

Alcide d'Orbigny var inte bara pionjär vad avser mikrofossilen som redskap för relativ datering och korrelation av sedimentära lagerföljder. Han var också långt före sin tid beträffande paleoekologiska tolkningar. För detta hade han naturligtvis stor nytta av sina tidigare studier av nutida faunor och dokumentationen av deras livsbetingelser i Nordatlanten, Medelhavet, Sydatlanten och Stilla Havet. Därtill kom att han ägde en imponerande konstnärlig talang. Han illustrerade själv sina paleontologiska arbeten med både vackra och detaljerade akvareller, handkolorerade etsningar m.m. Redan som tonåring skulpterade han, i finkorniga kalkbergarter, modeller av foraminiferer, i en förstoring mellan 40 och 200 ggr. En presentation av modellerna gjordes 1843⁷. Originalen förvaras i Paris. Kopior av d'Orbignys modeller tillverkas fortfarande och utnyttjas i undervisningen vid lärosäten världen över.

Med det renommé som d'Orbigny förvärvade redan som ung är det lite förvånande att det dröjde ända till 1853, fyra år före hans bortgång, innan han fick en professur i paleontologi. Detta kan ha sin förklaring i att han motarbetades av avundsjuka kollegor både inom zoologin och geovetenskapen, kanske en inte så ovanlig företeelse varken då eller nu. Genom omfattande revisioner och nytänkande, inte minst som ung forskare, stötte han sig inte så sällan med det vetenskapliga etablissemangen.

Jag har vid ett par tillfällen arbetat på mikropaleontologiska avdelningen på naturhistoriska museet (Museum National d'Histoire Naturelle) i Paris, inte minst för att studera d'Orbignys samlingar och opublicerade illustrationer. Första gången var det med viss besvikelse. Det visade sig nämligen, vilket jag inte kände till, att en omfattande översvämming av Seine år 1912 hade förstört mycket av hans stora samlingar som då förvarades i källaren till museet. Alltnog, det fanns ändå hundratals exemplar av typmaterial kvar från de geologiska system som jag är intresserad av.

Här har jag fokuserat intresset på Alcide d'Orbigny som mikropaleontolog, men det bör också framhållas att han i hög grad bidragit till paleontologin i övrigt. Under 14 år arbetade han med ett stort verk om vissa slags blötdjur och deras betydelse för indelningen av olika bergartslager. Det hann tyvärr inte publiceras innan han dog, men utgavs postumt i valda delar 1897–1908.

Faksimil av en av Alcide d'Orbigny ritad plansch som visar olika former av "Rotalia", publicerad av Heron-Allen 1917. Bilden kräver följande kommentar. *Rotalia* Lamarck, 1804 är fortfarande giltigt som namn på ett foraminifersläkte (ö. krita-eocen), men inte som namn på ett övergripande taxon för de arter som planschen visar. d'Orbigny är auktor för alla de tre avbildade arterna *Discorbina rosea* (nutida), *Cymbalopora poyei* (nutida) och *Rotalia marginata* (eocen). Men släktet *Discorbina* är inte längre giltigt (däremot familjen *Discorbidae* Ehrenberg, 1838). *Discorbina rosea* bör föras till släktet *Trochulina* d'Orbigny, 1839. Släktet *Cymbalopora* von Hagenow, 1851 är giltigt, liksom arten *Rotalia marginata* d'Orbigny, 1850.

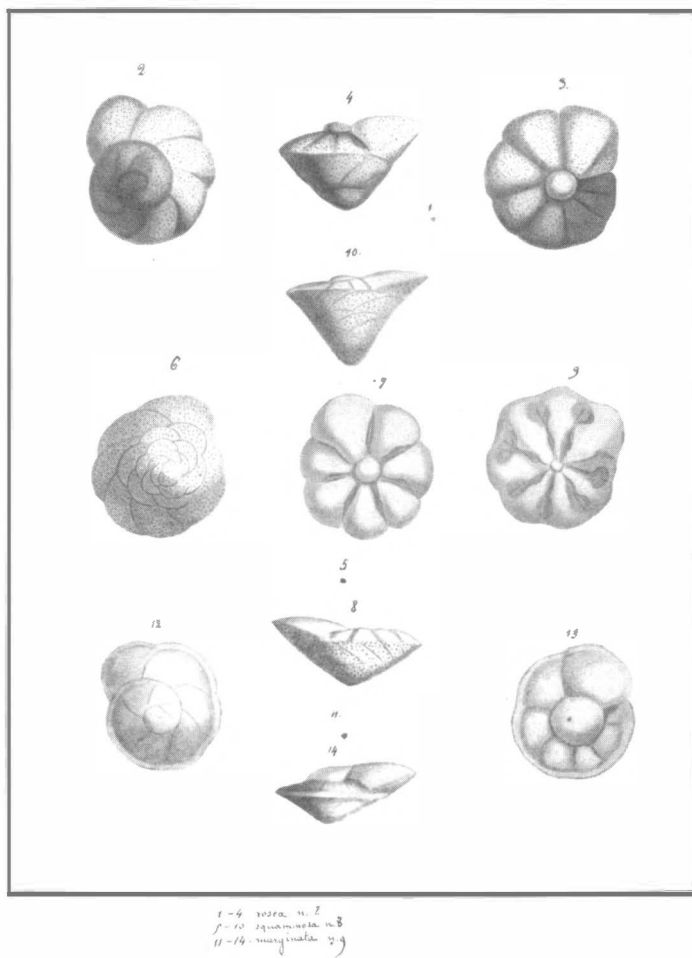
När man bedömer Alcide d'Orbigny som mikropaleontolog bör man naturligtvis ha i tankarna att han var verksam under 1800-talets första hälft. Då baserades artbegreppet i paleontologin uteslutande på morfologiska likheter hos objekten. Små avvikelser från ett visst utseende hos fossiliet föranledde lanserandet av nya arter. Någon uppfattning om evolution hade man knappast (Darwins *On the Origin of Species by Natural Selection* kom ut 1859) och diskussioner i termer av ontogeni och fylogeni förekom inte. I en tid av upptäckaranda resulterade detta i en mångdubbling av antalet "arter". Först långt senare gynnades evolutionsbegreppet rörande de fossila organismerna genom studium av stora material, vilket initierade nya forskningsvägar inom bl.a. mikropaleontologin som framtvingade mera ändamålsenlig tolkning av artbegreppet. Jämför man den mikropaleontologiska litteraturen före och efter Alcide d'Orbignys insatser, måste man emellertid betrakta honom som mikropaleontologins fader och även som den moderna biostratigrafins grundare.

Jag vill tacka Dr M.-T. Vénec-Peyré, chef för mikropaleontologiska avdelningen på Muséum d'Histoire Naturelle och Dr J.R. Geyssant, Université Pierre & Marie Curie i Paris för god vägledning i samlingarna, för biografiska data och litteraturlup.

Referenser och litteratur

- ¹d'Orbigny, A., 1826: Tableau Méthodique de la Classe de Céphalopodes précédé d'une Introduction par M. de Férussac. *Ann. Sci. Nat.* VII, s. 96–169. Suite "Foraminifères" s. 245–314, Atlas (pl. X–XVII). Paris.
- ²d'Orbigny, A., 1839: *I Ramon de la Sagra: Histoire Physique, Politique et Naturelle de l'île de Cuba. Foraminifères*. Paris (med 12 planscher).
- ³d'Orbigny, A., 1839: I B. Parker-Webb & S. Berthelot: *Histoire Naturelle des Îles Canaries*. 105 Livraison. *Foraminifères*. Paris (med 3 planscher).
- ⁴d'Orbigny, A., 1839: *Voyage dans l'Amérique Méridionale*. 5. *Foraminifères*. Paris (med 9 planscher).

Rotalia *Rotalia* Linn. d. G. Rotalia



- ³d'Orbigny, A., 1839: Mémoire sur les Foraminifères de la Craie Blanche du Bassin de Paris. *Mém. Soc. Geol. France* 4, 51 s., 4 plancher. Paris.
- ⁴d'Orbigny, A., 1845: I R.I. Murchison, E. de Vemeuil & A. von Keyserling: *The Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains*. London-Paris.
- ⁵d'Orbigny, A., 1846: *Foraminifères Fossiles du Bassin Tertiaire de Vienne (Autriche) découverts par S.E. le Chev. Joseph de Hauer* (på franska och tyska). Paris.
- ⁶Papp, A. & Schmid, M.E., 1985: Die Fossilien Foraminiferen des Tertiären Beckens von Wien. Revision der Monographie von Alcide d'Orbigny (1846). *Abh. der Geologischen Bundesanstalt*, Bd 37, 311 s. inkl. 102 planscher.
- ⁷d'Orbigny, A., 1843: *Modèles de Foraminifères, vivant et fossiles*. 24 s. Paris.
- Heron-Allen, E., 1917: Alcide d'Orbigny, his Life and his Work. *Journal of the Royal Microscopical Society, Transactions and Proceedings* 1917, 1–105, pl. 1–17. London.
- Le Calvez, Y., 1974: Great Names in Micropalaeontology. 1. Alcide d'Orbigny. I R.H. Hedley & C.G. Adams (red.). *Foraminifera* V.1, 261–264. Academic Press.
- Legré-Zaidline, F., 1977: *Voyage en Alcide*. 140 s., 8 pl. Paris.

Erik Norling är docent i geologi, pensionerad SGU-geolog, samt verksam vid Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm.

Nordiskt-baltiskt samarbete för studier av nedslagskratrar

HERBERT HENKEL & MAURITS LINDSTRÖM

För bara 80 år sedan blev det vetenskapligt accepterat att den välbevarade Meteor Crater i Arizona hade bildats genom en kosmisk kollision. Femtio år senare förklarades också andra besläktade cirkulära strukturer på jordytan som bildade genom asteroidnedslag. Under 60-talet blev den 55 km stora Siljanstrukturen identifierad som en nedslagskrater. Den är den hittills största kända i Europa. Över 150 nedslagsstrukturer är kända i världen, vilket dock bara utgör en bråkdel av de som har bildats.

Genom utforskningen av våra grannplaneter har man blivit övertygad om att också jorden träffats av ett otal projektiler. De aktiva ytprocesserna på jorden har dock suddat ut en hel del av spåren. Man antar att jorden träffas av en projektil som är större än 1 km ungefär två till tre gånger per årmiljon.

Ett av de allra största nedslagen inträffade för 65 miljoner år sedan. Då förintades enligt vissa källor ca 90 % av djurlivet på land och ca 60 % av djurlivet i haven. Kollisionen mellan den ca 10 km stora projektilen och nedslagsområdet i Mexico gav upphov till bildningen av en 200–300 km stor krater på Yucatanhalvön. Nedfallsprodukterna spreds över hela jordklotet.

Bakgrund och motiven för ett nordiskt-baltiskt nätverk för studier av nedslagskratrar

Det viktigaste motivet är att det finns många kratrar i urbergsskölden och dess närmaste omgivningar. Det förekommer 16 identifierade kratrar och ytterligare ett stort antal förmodade. I Sverige finns den redan nämnda Siljanstrukturen, dessutom ett antal mindre kratrar från paleozoikum: Lockne, Tvären, Granby, och Hummeln. Samt de ännu yngre Dellen och Mien. I Härjedalen finns en misstänkt postglacial krater. Efter det första nordiska symposiet om nedslagskratrar, som hölls i Espoo 1989, har kraterforskningen nu spritt sig till flera högskolor.

Ett annat viktigt motiv är den nästan fullständiga täckningen med högkvalitativa geofysiska data som finns i Norge, Finland och Sverige liksom databaser med detaljerade höjddata. Det nordisk-baltiska området är, till skillnad från andra sköldområden, dessutom lättillgängligt. När man betänker att området hyser nästan 10% av de globalt kända kratrarna, så utgör det ett givet och spännande mål för kraterforskning.

En djupare förståelse av de processer som bildar kratrar kan ge oss nya och bättre insikter i jordens och solsystemets tillkomst. Vi befinner oss i inledningen av ett nytt forskningsfält och det är därför viktigt att inspirera och utbilda forskare inom detta område av geovetenskapen. De seminarier och exkursioner som planeras kommer att leda till ett fruktbart utbyte av tankar och en livlig diskussion inom det nordiskt-baltiska nätverket. Det finns för få nationella forskare för en mera fullständig kompetensuppbyggnad, men genom nätverket kan man uppnå en betydligt bredare kompetens och vetenskaplig tyngd. Hittills har kraterstudierna varit utspridda på mindre grupper eller enskilda forskare i de olika

länderna, men tillsammans representerar de ett brett spektrum av specialområden. För de flesta kommer ett nätverks-samarbete att ge ökat utbyte i de olika forskningsprojekten. Fackområden som geologi, fjärranalys, geofysik, geokemi, åldersbestämning, malmgeologi, paleontologi, stratigrafi, sedimentologi, studiet av asteroider och kometer, och kvar-tärgeologi är några av de discipliner som kommer att beröras i ett sådant tvärvetenskapligt engagemang. Ett första steg i ett sådant samarbete är att stärka de nuvarande förbindelserna tvärs över gränserna genom de möten, seminarier och exkursioner som planeras i nätverket.

Nätverket är en fortsättning av ett europeiskt samarbete inom kraterforskningen. Initiativet togs på ett av de europeiska symposierna och resulterade i en ansökan till Nordisk Forskarutdanningsakademi (NorFa) om stöd för ett 3-årigt nätverk. Ansökan beviljades 1996, och det första nätverks-mötet hölls samma år med representanter från de deltagande institutionerna.

För 1997 är ett 10-dagars seminarium planerat i Dellen i Sverige. 1998 skall ett möte hållas i Gardnos, Norge och 1999 i Kaali, Estland. Dessa seminarier (workshops) vänder sig särskilt till forskarstuderande inom nedslagskraterforskning, men även andra intresserade är välkomna. Högt kvalificerade lärare knyts till seminarierna och både praktiska och teoretiska studier genomförs med uppföljningar i fält.

Seminarier i Dellen

Seminarieret hålls 9–19 juni 1997. Studenterna kommer att bo i den 20 km stora Dellenkratern, som har en typisk morfologi och där hållas kan studeras både vad gäller impaktiter och påverkan av urberget.

På seminariet behandlas teoretiska och praktiska teman, såsom: bakgrunden till meteoritnedslagsstrukturer, påverkan på nedslagsplatsen, förändringar i bergarternas fysikaliska egenskaper, geofysiska anomalier, mineraliseringar och ekonomiska aspekter, samt stratigrafi för nedslagskratrar. En exkursion görs dessutom till Locknestrukturen. Det finns ett omfattande geofysiskt material för Dellenstrukturen, som kommer att utnyttjas under seminariet. Följande forskare kommer att delta: prof. **Victor Masaitis**, petrologi och ekonomisk geologi, geofysiker **Herbert Henkel**, bergarternas fysikaliska egenskaper och modellering av geofysiska anomalier, geolog **Robert Lilljequist**, mineralisering och ekonomiska aspekter, och prof. **Maurits Lindström**, stratigrafi och Locknestrukturen. Det finns plats för ca 20 deltagare. Nätverket finansierar resekostnader och uppehälle för forskarstuderande. Forskarstuderande inom nedslagskratergeologi har företräde. Andra studenter kan antas i mån av plats.

Ansökan som utvisar studentens status och fackområde sänds snarast och **senast den 15 april** till:

Herbert Henkel, fax 08-7907343, e-post herbert@l.kth.se, tel 08-7908604, adress KTH Geofoto, 100 44 Stockholm.

IGCP – är det något för dig?

DOROTHY GUY-OHLSON & MARY VON KNORRING



IGCP är en förkortning av *the International Geological Correlation Programme* som inrättades 1972 som ett samarbetsorgan i regi av UNESCO och the International Union of Geological Sciences (IUGS). Målet för detta program är att öka vår kunskap om geologiska processer genom jämförande studier av många lokaler världen över, att utveckla mer effektiva sätt att upptäcka och utvärdera energi- och mineralresurser och att förbättra forskningsmetoder och forskningstekniker.

IGCP har en internationell styrkommitté med representanter för olika ämnesområden och med vid geografisk fördelning vilka tillsätts gemensamt av presidenten i IUGS och generaldirektören i UNESCO. För närvarande representeras de nordiska länderna för första gången av två personer, Elen Roaldset från Tekniska högskolan i Trondheim och Gabor Gaál från Finland. IGCP:s vetenskapliga verksamhet sker i normalt 5-åriga projekt, som noggrant granskas av programmets styrkommitté. På grund av projektens korta livslängd gäller det för varje forskare att ansluta sig till en projektgrupp så snart man får höra om ett nystartat projekt som sammanfaller med hans/hennes forskningsinriktning. Under den tid IGCP existerat har över 400 projektförslag godkänts som officiella IGCP-projekt. Några projekt har initierats i Sverige eller har haft svenska forskare som ansvarar för det internationella samarbetet. Andra projekt har haft svenskt deltagande i form av enstaka personer eller mindre grupper. För närvarande pågår 56 projekt. De vid styrkommitténs senaste möte antagna projekten är:

- 382 Seismotectonics and Seismic Hazard Assessment of the Mediterranean Basin
- 383 Palaeostress, Neotectonics, Geodynamics and Natural Hazards in West Pacific/Asia
- 384 Impact and Extraterrestrial Spherules
- 386 Response of the Ocean/Atmosphere System to Past Global Changes
- 393 Neritic Middle–Upper Eocene
- 396 Continental Shelves in the Quaternary
- 400 Geodynamics of Continental Rifting
- 404 Terrestrial Carbon in the Past 125 ka
- 405 Anthropogenic Impact on Weathering Processes
- 406 Circum-Arctic Lower and Middle Palaeozoic Vertebrates – Palaeontology and Biostratigraphy

I Sverige ansvarar Naturvetenskapliga forskningsrådet för samordningen av IGCP:s verksamhet. Det finns en nationell IGCP-kommitté som är sammansatt av forskare aktiva inom olika IGCP-projekt och med anknytning till olika geologiska ämnesområden och universitet. Kommittén har följande ledamöter:

Ordf	Dorothy Guy-Ohlson	Stratigrafi	NRM
IGCP 371	Svetlana Bogdanova	Prekambrisk geologi	LU
	Else Kolstrup	Naturgeografi	UU
IGCP 406	John Peel	Paleontologi	UU
IGCP 315	Krister Sundblad	Malmgeologi	SU
Sekr	Mary von Knorring		NFR

Kommitténs uppgift är att sprida information om nystartade IGCP-projekt och att uppmuntra svenska forskare från olika universitet att bilda nationella grupper för deltagande i det internationella samarbetet. För närvarande har nedanstående sex IGCP-projekt bildat nationella arbetsgrupper med representation av forskare från flera universitet. Den nationella kommittén rapporterar årligen till UNESCO/IGCP om pågående verksamhet i Sverige.

IGCP Projekt	Svensk ledare	Övr. deltagares hemvist
315 Correlation of Rapakivi Granites and Related Rocks on Global Scale	Krister Sundblad, SU	SU, GU, LU, LTU, UU, SGU, NRM
317 Palaeoweathering records and palaeosurfaces	Karna Lidmar-Bergström, SU	GU, LU, NTH Norge
366 Ecological Aspects of the Cambrian Radiation	Jan Bergström, NRM	UU, NRM
371 Structure and Correlation of the Precambrian in NE Europe and the North Atlantic Realm (COPENA)	Roland Gorbatshev, LU	SU, GU, LU, LTU, UU, SGU, NRM
374 Palaeoclimatology and Palaeoceanography from Laminated Sediments	Ingemar Renberg, UmU	GU, SU, SGU, UU, LU
406 Circum-Arctic Lower and Middle Palaeozoic Vertebrates – Palaeontology and Biostratigraphy	Henning Blom, UU	UU, NRM

För att bättre synliggöra den svenska IGCP-relaterade forskningen kommer kommittén under året att presentera verksamheten. Information om kontaktpersoner, adresser m.m. kan erhållas från Mary von Knorring (mary@nfr.se).

FORSKNING PÅGÅR

Artikelserie om aktuell geovetenskaplig forskning vid landets universitet, högskolor och andra vetenskapliga institutioner. Detta är den sjätte artikeln i serien. Tidigare artiklar i nr 7, 8, 9, 10, 11 och 12.

Kan geologin påverka vår hälsa?

OLLE SELINUS

Rubrikens fråga kan med ja besvaras eftersom det är roligt att arbeta med geologi och när vi geologer får göra det mår vi bra. Det finns dock en allvarligare aspekt, nämligen att berggrundens och jordarnas naturliga halter av bl.a. metaller kan förorsaka allvarliga sjukdomar hos såväl människor som djur.

År 1271 lämnade Marco Polo tillsammans med sin far och farbror Venedig. De hade Kina som mål och framför dem väntade många strapatser och äventyr. Inte förrän 1275 kom de fram till sitt mål som var Kublai Khans sommarresidens. Den unge Marco Polo trädde snart i Kejsarens tjänst och reste runt som hans sändebud i hela det stora mongoliska väldet och var till och med en tid guvernör i en del av Kina. Han var mycket uppmärksam och berättar i sina nedtecknade minnen att han bara kunde använda packdjur som hade lärt sig undvika vissa giftiga betesväxter på de Kinesiska högländerna. Djur importerade från andra områden åt av dessa växter och blev sjuka, tappade hår, fick andra symptom och dog. Han anade inte vad denna sjukdom berodde på men vi vet nu att berggrundens i dessa områden innehåller ovanligt höga halter av selen som tas upp av vissa växter.

700 år senare, på 1930-talet, rapporterades i Kina om en sjukdom som senare skulle kallas Keshan-sjukan. Den uppträdde i ett stort område från sydvästra till nordöstra Kina och symtomen var hjärtbesvär, chocker m.m. Det var en hjärtmuskelsjukdom. På 1960-talet började man misstänka att sjukdomen kanske hade naturliga orsaker, men först under 1970-talet kom man på lösningen. De som bidrog till lösningen av denna utbredda sjukdom var geologer. Sjukdomen berodde på att människor och djur hade ett underskott av selen som i sin tur berodde på att det fanns alldeles för låga halter av detta viktiga element i vatten och jordar, vilket i sin tur berodde på mycket låga halter i berggrunden. När befolkningen fick selentabletter upphörde eller lindrades i de flesta fall sjukdomen.

Geomedicin

Stora insatser har gjorts för att undersöka människans föroreningar i miljön (antropogena effekter) och att sedan i möjligaste mån rätta till dessa. Men också naturen själv kan förorsaka problem för oss. Berggrunden och de lösa jordlagren varierar högst avsevärt i sin kemiska sammansättning, vilket har stor inverkan på tungmetallhalter i miljön. Detta har man använt inom bl.a. malmprospekte-

ringen genom att metallerna vid vittringen förs ut i grundvatten, bäcksystem, jordar och växter. Genom geokemisk prospektering, som i hög grad utvecklades i de skandinaviska länderna, kan man spåra malmer.

När metallerna mobiliseras och kommer ut i jordar och vatten påverkas däremot också de levande organismerna. Metallerna tas upp av växter vilka sedan konsumeras av människor och djur. De djur som ätit av dessa växter blir sedan till föda för människor. Vi dricker även det vatten som innehåller tungmetaller som frigjorts från mark och berggrund. Vi inser därmed att berggrunden och jordarna kan vara en direkt risk för djurs och människors hälsa om de innehåller för höga metallhalter, men även om de innehåller för låga halter vilka kan ge upphov till brist-situationer. Denna tvärvetenskap, som vuxit upp under senare år, kallas för geomedicin och studerar hur utbredningen av olika sjukdomar är relaterad till de naturliga elementhalterna i berg, jord och vatten. Termen geomedicin används bara i de Nordiska länderna. Den internationellt vedertagna benämningen är *medical geology*.

Jag kommer här att ta upp några exempel på kopplingen mellan geologi och sjukdomar, och en del av de forskningsaktiviteter som pågår i Sverige och internationellt.

Nödvändigt och farligt

Berggrundens olika element frigörs och omfördelas vid jordytan genom vittring. En faktor av betydelse är också försurningen. I områden där marken påtagligt försurats har man påvisat en ökad metallhalt i markvattnet och en accelererad urlakning av de övre marklagren och även en ökad metallutlösning från berggrunden. Många giftiga tungmetaller, t.ex. kvicksilver, bly, kadmium, arsenik, har fått sina kretslopp starkt förändrade genom försurningen och människans påverkan. De två förstnämnda tungmetallerna är svårslösliga och anrikas företrädesvis i markens översta skikt bundna till humusämnen. Kadmium är mera lösligt och följer med det sura markvattnet ned i marken till sådana djup där detta neutraliserats. Som en åtgärd mot försurningen tillgrips kalkning. Vissa un-

Keshan-sjukan i Kina. Den övre kartan visar förekomsten av grödor med låg selenhalt ($<0,025$ miljondelar), och den undre kartan visar de områden i Kina där keshan-sjukan förekommer. Överensstämmelsen är ganska slående.



dersökningar tyder på att kalkningen i sig kan förorsaka hälsoeffekter genom att mobiliteten hos vissa naturligt förekommande tungmetaller förändras.

Det finns livsnödvändiga huvudelement i naturen som vi inte kan klara oss utan, t.ex. kalcium, klor, magnesium, fosfor, kalium, natrium och svavel. Det finns också livsnödvändiga spårelement som t.ex. krom, koppar, kobolt, fluor, jod, järn, mangan, molybden, selen och zink. Men det finns också element som sannolikt är enbart skadliga, nämligen aluminium, arsenik, kadmium, bly och kvicksilver. Det bör dock påpekas att vissa forskare antar nu att mycket små halter av till och med dessa element är nödvändiga för oss. Vi vet att för höga halter av vissa av dessa metaller kan ge upphov till en rad olika, delvis kända, delvis misstänkta sjukdomar på olika kroppsorgan eller -funktioner, t.ex. njurar (bly, kadmium), skelett (kadmium, aluminium), nervsystemet (kviksilver, aluminium, bly, arsenik), fertilitet och reproduktion (bly, kvicksilver), lungor (kadmium, arsenik, kvicksilver), hjärta-blodkär (bly, arsenik), blodbildning (bly), hud (arsenik). För låga halter av spår- och huvudelementen kan också förorsaka bristsjukdomar.

Elementen kan vara livsnödvändiga i vissa koncentrationer och giftiga i andra och även vara antagonistiska vilket betyder att ett element kan motverka giftverkan av ett annat. Så anses t.ex. selen öka toleransen av höga koncentrationer av arsenik i människokroppen medan kalcium, zink och selen anses öka toleransen för kadmium. Det finns också synergism vilket betyder att ett element kan öka gifteffekten hos andra element.

Ett besvärligt problem vid geomedicinsk forskning är alla faktorer som påverkar oss som inte har med den naturliga miljön att göra. Ett exempel är kadmium. Den

största källan för intag av kadmium är rökning. Detta betyder att man måste ha kontroll över de människor som är rökare. Ett annat problem är att befolkningen i I-länderna endast i mindre utsträckning återlokalt producerad föda. Genom den import av livsmedel som sker får vi i oss okontrollerade mängder av bl.a. metaller. Vi dricker inte heller alltid lokalt vatten. Allt detta betyder att vi står inför stora problem när det gäller geomedicinsk forskning. Vi kan emellertid under gynnsamma förutsättningar undersöka miljörelaterade sjukdomar hos barn, men framförallt kan vi i samarbete med veterinärmedicinare undersöka kopplingen mellan geologin och djur.

Betydligt gynnsammare förhållanden råder i U-länderna där befolkningen i högre grad återlokalt producerad föda och dricker lokalt vatten. Som en konsekvens av detta har vi byggt upp samarbeten med t.ex. Kina.

Kashin-Becksjukan

Denna sjukdom yttrar sig genom att lederna blir deformerade och de drabbade blir invalider (bilden nedan). Sjukdomen är känd sedan 1500-talet i östra Ryssland och Ostasien men uppmärksammades egentligen först på 1850-talet då N.I. Kashin publicerade ett antal artiklar om den. Han var läkare i en kosackbrigad öster om Bajkalsjön. I många av kosackbyarna där var många invalidiserade och ryssarna flyttade hela byar till andra områden för att se om detta hjälpte. Några decennier senare "återupptäcktes" sjukdomen av ryssen E. Beck som beskrev den. I början av 1900-talet öppnade ett Kashin-Beckinstitut öster om Bajkalsjön. 1916 upptäckte japanska läkare att även många människor i Nordkorea led av sjukdomen.

1908 beskrevs sjukdomen första gången i Kina och man fann att den var mycket vanligt förekommande i ett brett område från sydvästra till nordöstra Kina. Från 1960-talet bedrevs en mycket intensiv forskning i Kina om sjukdomen och man har utgått från ett antal hypoteser, bl.a. att den beror på mycotoxiner som bildats vid felaktig lagring av majs eller att den beror på underskott av selen. Det man nu allmänt kommit fram till är att den sannolika orsaken är selenbrist vilken i sin tur beror på låga naturliga halter av selen i berggrunden, alltså samma orsak som Keshansjukan. Svenska forskare har varit inblandade i lösningen



på problemet. 1994 publicerades en analys av forskningssarbete och en bibliografi om Kashin-Beck av prof. Erik Allander vid Hudinge sjukhus (där även författaren var involverad). Mellan 1849 och 1992 har 500 artiklar publicerats om sjukdomen.

Arsenikförgiftning

I Bengalen i Indien finns alarmerande exempel på hur geologin kan förorsaka allvarliga hälsoproblem. Byborna i dessa områden har tidigare använt ytvatten för bevattning av sina grödor. Nu har man istället fått hjälp med att anlägga brunnar som tar upp grundvatten från ofta mer än 150 m djup. Genom rikligheten av detta vatten kan man odla en ny typ av högvakastande ris som har revolutionerat det lokala jordbruket och bönderna får 3-4 skördar per år istället för som tidigare endast en. Framstegen har dock förorsakat en mänsklig katastrof. Berggrunden i dessa områden består av sedimentära bergarter med arsenikrik pyrit. Genom det kraftiga upptaget av vatten har grundvattenytan sjunkit, pyritlagren har frilagts, oxiderats och arseniken har kommit ut i vattnet. Vattnet innehåller upp till 2000 mg arsenik per liter och minst 200.000 människor har blivit arsenikförgiftade i mer än 400 byar. Vissa källor menar att så många som 500.000 människor förgiftats. De flesta av dem kommer sannolikt att dö i förtid.

Liknande exempel finns från andra länder. I t.ex. Taiwan förgiftades 20.000 människor av arsenik på 1960-talet. På senare tid har en detaljerad analys av detta föranlett WHO att sänka gränsen för arsenik i dricksvatten från 50 till 10 mg/l. I Inre Mongoliet har 50.000 människor förgiftats, i Antofagasta i Chile 20.000 människor, i Lagunera i Mexico 20.000 människor. Listan kan göras lång, och visar på den betydelse geokemisk kunskap kan ha för att förhindra allvarliga olyckor, om den används på rätt sätt av beslutsfattarna.

Sickness Country i Australien

I Australien har man länge känt till att urinvånarna, aboriginerna, ansett vissa områden vara heliga. I flera fall har de heliga områdena ansetts farliga. I ett område, Kakadu Conservation Zone ("Sickness Country"), var urinvånarna av tradition förbjudna att gå in i området eftersom man blev sjuk och dog om man gjorde det. Australiska geokemister undersökte området och fann att berggrunden bestod av graniter och vulkaniter med kraftigt förhöjda halter av vissa element. I grundvattnet konstaterades hälsovådliga halter av thorium, uran, arsenik, kvicksilver, fluor och radon. Det var alltså inte så konstigt att området ansågs heligt av urinvånarna, som dessutom använt ockra som färgpigment vid målning, vilken var mycket rik på uran, bly, arsenik och kvicksilver.

Fluorosis och struma

Jod och fluor är två nödvändiga spårelement. Det är välkänt vad som inträffar vid överskott eller underskott av dem, men däremot kanske inte många tänker på att det är geologiska orsaker som ligger bakom deras uppträdande.

Redan i början av 1900-talet kände man till att höga fluorhalter i dricksvatten (mer än 1 ppm) kunde ge upphov till sjukdomen fluorosis. Samtidigt leder en måttlig förhöjning av fluorhalten till starkare tänder. De naturliga fluorhalterna i dricksvatten i världen uppgår till mellan 0,1 och 1 ppm. Emellertid förekommer på många ställen i Indien, Kina och Afrika halter på upp till 40 ppm vilket leder till allvarlig fluorosis, innebärande ben- och leddeformiteter och invaliditet (bilden). Jag har tidigare nämnt antagonistiska effekter av grundämnen. När det gäller fluor känner man till att molybden och selen i vissa fall på detta sätt mildrar effekterna, vilket komplicerar bilden.

Inverkan av jod kan betecknas som det mest belysande exemplet på geokemins påverkan på människans hälsa och sambandet geologi-vatten-näringskedja-sjukdomar kan visas tydligt med detta grundämne. En människa innehåller normalt 15–20 g jod och av detta finns 80% i sköldkörteln. Redan i det forna Kina, Grekland, Egypten och Incariket drabbades man av struma men man behandlade den med bl.a. sjögräs, som man nu vet innehåller mycket jod. Fortfarande är struma en allvarlig sjukdom på många håll i världen, t.ex. runt stora sjöarna i USA, Nya Guinea, Kongo, Himalaya, Anderna, Schweiz, delar av England, Irland, Lettland, Egypten, Indien, Indonesien, Kina. Gemensamt för alla dessa områden är de mycket låga jodhalterna i dricksvattnet, vilket i sin tur beror på låga halter i berggrunden. Emellertid kan man bemästra jodbristen genom att använda chilesalpeter som gödningsmedel, tillsätta jod i salt, etc.

Älvsborgssjukan bland älgar

Under senare delen av 1980-talet konstaterades i västra Sverige en tidigare ej beskriven sjukdom hos älg. Sjukdomen kallades Älvsborgssjukan efter utbredningsområdet (Älvsborgs län), en av de mest försurade regionerna i västra Sverige. Ett antal forskare från olika discipliner har sedan Älvsborgssjukan upptäcktes undersökt olika hypoteser för att försöka definiera de bakomliggande orsakerna till sjukdomen. I ett tidigt skede koncentrerades ansträngningarna på en mikrobiologisk orsak eftersom symptomen med slemhinneskador tydde på någon form av infektionssjukdom. Trots omfattande undersökningar kunde man till en början inte notera några spår av mikro-



biologiskt agens. Fyndet av retroviruset ALOV som isolerades från åtta sjuka älgar väckte förhoppningar om att sjukdomsorsaken klarlagts. Efter experimentell överföring av ALOV har emellertid ännu inga säkra sjukdomsfall konstaterats, varken hos älgalvar eller vuxna individer. Sjukdomens geografiska begränsning gör också en rent mikrobiologisk förklaring osannolik eftersom sjukdomen i så fall borde ha en större geografisk spridning.

Genom kemisk analys på organ från en älgo 1988 befanns djuret lida av kopparbrist. Dessutom konstaterades en onormalt låg nivå av kadmium i njurarna. Denna upptäckt möjliggjordes av den rikstäckande undersökning som utfördes 1981–82 av Veterinärmedicinska anstalten i Uppsala, då organprover insamlades från 4300 älgar och analys gjordes av 14 grundämnen i lever och njure. Under hösten 1988 insamlades organprov från älgar skjutna under höstjakten i södra delen av Älvsborgs län. Analys av dessa organ påvisade en drastisk minskning av kopparhalterna (–30%) jämfört med resultatet från 1982. Detsamma gällde för kadmiumhalterna. Det bör påpekas att materialet togs från till synes friska djur.

1992 upprepad insamling och analys av älgorgan från jakten. Denna undersökning inbegrep även norrardelen av Älvsborgs län. Under en tioårsperiod (jämförelse mellan analysresultaten från 1982 och 1992) kunde en generell minskning av nästan samtliga metallhalter noteras i området. Speciellt uttalad var minskningen av koppar och krom. Däremot visade halten av molybden en ökning på 21–25%, som ansågs vara förknippat med kopparminskningen. Det är väl dokumenterat att förhöjda nivåer av molybden kan orsaka brist på koppar hos idisslare. Tamboskap exponerade för brist på koppar uppvisar symptom såsom diarré, immunbrist, hjärtstillestånd, störningar i centrala nervsystemet. Dessa ingår även i Älvsborgssjukans sjukdomsbild.

Källan till förändringarna i spårelementbalansen i älgorgan måste sökas i födointaget. Molybden uppvisar ett annat mobilitetsmönster än de flesta andra positivt laddade metalljonerna. Medan metaller som zink, kadmium, bly m.fl. får ökad mobilitet vid sjunkande pH-förhållanden kommer molybden tvärtom att fastläggas. Om det däremot sker en kraftig höjning av pH, som t.ex. vid kalkning av sjöar, våtmarker, vattendrag och jordbruksmark, kommer i marken naturligt förekommande molybden att frigöras för transport i vattendrag och via växtrötter upptas i ekosystemen. Tidpunkten för molybdenökningen i älgorgan i Älvsborg stämmer tidsmässigt väl överens med en intensifierad kalkning i länet.

I naturen förekommer molybden naturligt i berg och jord. Halterna varierar starkt beroende på bergart och jordart. I England har man tidigare sett en klar koppling mellan vissa sjukdomar bland boskap och höga molybdenhalter i foder som odlats inom områden med molybdenrika bergarter. Om molybden har en stark effekt på de i biosfären ingående komponenterna kan även människan i förlängningen vara utsatt för hälsorisker. Det kan därför anses vara av stor vikt att nå insikter i förändringar i

molybdens (och andra grundämnens) mobilitet och biotillgänglighet i vår omgivning. I Sverige pågår ett forskningsprojekt om tungmetaller i miljön, under ledning av Adrian Frank vid Metallbiologiskt Centrum i Uppsala.

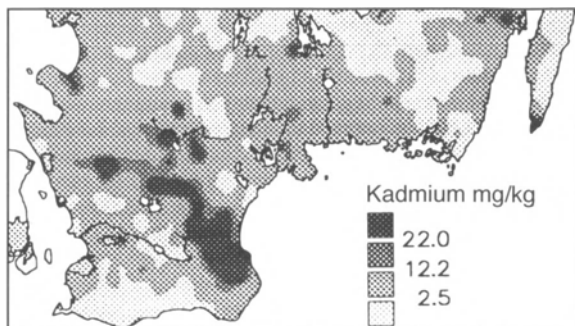
Barndiabetes

En sjukdom som delvis kan vara förorsakad av naturliga, geologiska faktorer, är barndiabetes, typ-1. I Sverige finns ett omfattande barndiabetesregister. Analyser av detta material har visat att incidensen av barndiabetes i Sverige internationellt sett är hög – för pojkar 25 och för flickor 23,9 per 100.000 barn/år, vilket är den näst Finland högst rapporterade barndiabetesincidensen i världen. Sedan 1977 har också en signifikant ökning av incidensen och en signifikant geografisk variation inom landet kunnat påvisas. Detta beror sannolikt inte på genetiska förändringar utan på variationer av riskfaktorer i miljön. Flera olika typer av tungmetaller och dess föreningar kan vara av intresse för uppkomsten av barndiabetes.

I samarbete med Umeå universitetssjukhus har förstudier skett av kopplingen mellan barndiabetes och miljöfaktorer. I en nyligen publicerad artikel (Haglund m.fl. 1996) påpekas att man för första gången kunnat bevisa att en bidragande orsak till uppkomsten av barndiabetes kan vara låga zinkhalter i dricksvatten. Denna undersökning baserar sig på användningen av biogeokemiska data från SGU och barndiabetesregistret, och är ett samarbete mellan Umeå universitetssjukhus, Socialstyrelsen och SGU.

Höga kadmiumhalter i Skåne

I mitten av 1980-talet gjorde SGU en biogeokemisk kartering av Skåne, varvid framkom kraftigt förhöjda kadmiumhalter i ett brett nordväst–sydöstligt stråk (kartan nedan). Många ansåg att det måste vara felanalyser el.dyl. I samarbete med Lantmännen genomfördes 1989 analys av kadmium (Cd) i höstvet i Skåne som visade på markant höjda halter; genomsnitt på 73 µg Cd/kg torrvikt med flera prover överstigande 100 µg. Prover i Mellansverige innehöll bara 29 µg. Vattenprover från brunnar i området analyserades också, och dessa hade genomsnittshalter på 400 µg Cd/l vilket skall jämföras med det av WHO rekommenderade gränsvärdet på 5 µg/l. Undersökningar har också visat att älgar i det undersökta området har kraftigt förhöjda kadmiumhalter i njurarna.



Kadmium är en giftig metall som mobiliseras vid sjunkande pH, liksom t.ex. Al, Zn, Mn, och fastläggs vid ökande pH. Kadmium utgör ett livshot p.g.a dess ovanliga egenskaper. Den binds i kroppsvätskor och celler och väl inne i organismen utsöndras den mycket långsamt. Trots att kadmium förekommer endast i låga koncentrationer i naturen, anrikas metallen i organen (njure, lever) hos framför allt högre organismer. Trots att upptaget är bara några procent från födan kan kadmium anrikas i betydande koncentrationer i t.ex. njuren eftersom utsöndringen är mycket låg och förhållandet mellan upptag och utsöndring är stort. När tillräckligt höga koncentrationsnivåer har uppnåtts uppstår irreversibla skador som kan leda till bl.a. osteomalaci, den kända Itai-itai sjukan.

Det som först visades i de biogeokemiska undersökningarna har alltså visat sig vara riktigt. Det är naturligtvis omöjligt att säga om de höga kadmiumhalterna lett till några hälsoeffekter men i samarbete med Malmöhus Läns Landsting har SGU utfört undersökningar för att försöka fastställa orsaken till de höga kadmiumhalterna. Enligt denna kan en trolig förklaring vara den kambriska sandstenen som underlagrar området.

Tvärvetenskaplig forskning

Jag har beskrivit den inverkan som den naturliga miljön har för uppkomsten av vissa sjukdomar. Men hur ska vi göra för att undersöka problemen? Sedan 1982 pågår en biogeokemisk kartläggning av tungmetaller i miljön för att bilda underlag för sådana undersökningar och sådan forskning. Insamling och analys av rötter från vissa örter samt vattenlevande mossor från bäckkanter ger en regional bild av metallers förekomst i vattendrag och visar på halterna i berggrunden och jordarterna. Det har också visats att utsläpp och nedfall av tungmetaller ganska snabbt registreras i proverna. Metoden att undersöka bäckvattenväxter bygger på att dessa suger åt sig metaller från det förbibrinnande vattnet. Eftersom utbytet av metaller mellan vattnet och växtproven är en långsam process där inverkan från årstidsvariationer är av mindre betydelse, kommer proverna att återspegla det genomsnittliga metallinflödet till respektive provpunkt. En styrka med denna kartläggning är att eftersom prover tas från levande material, får vi information om vad som tagits upp av växterna, dvs. vad som är biologiskt tillgängligt. Vi kan alltså få reda på, i grova drag, vilka metaller vi kan få i oss, vilket är viktigt vid geomedicinsk forskning.

Med hjälp av de biogeokemiska analyserna finns nu möjlighet att undersöka sambandet mellan sjukdomar och tungmetalexponering såväl lokalt som regionalt. Analysmaterialet finns datalagrat och är tillgängligt för jämförande studier inom t.ex. humanmedicin och veterinärmedicin. Flera grundämnen har hittills blivit obetydligt studerade ur geomedicinsk synpunkt och deras eventuella koppling till olika sjukdomsmönster bör undersökas.

Även internationellt innehar geokemin en nyckelroll när det gäller forskning inom geomedicin. I länder som Storbritannien, Kina och USA används denna kunskap

allt mer, men också i u-länder som Sri Lanka och Mozambique. Vi samarbetar aktivt med t.ex. Kina och Polen. I takt med det starkt ökande intresset finns också en internationell sammanslutning, med drygt 40 medlemsländer bl.a. Sverige, vari ingår geologer, medicinare, veterinärmedicinare, agronomer m.fl.

Den internationella miljögeologiska kommissionen "Coegeenvironment" bildade 1996 den internationella arbetsgruppen *Geoscience and Health*, under ledning av författaren. Denna tvärvetenskapliga grupp, bestående av geologer, medicinare, veterinärmedicinare etc. från hela världen, kommer sannolikt att anordna ett internationellt möte i Sverige under 1997, och planerna är att bl.a. dokumentera i bokform hur geologin på olika sätt påverkar vår hälsa.

Inom Sverige har SGU också byggt upp ett brett kontaktnät för samarbete med både medicinare och veterinärmedicinare. Jag har nämnt några områden där forskning pågår. Vi är också aktivt engagerade i Metallbiologiskt centrum i Uppsala, en paraplyorganisation som arbetar med tungmetaller och sjukdomar som beror på tungmetaller. I detta centrum ingår, förutom SGU, Uppsala universitet, Lantbruksuniversitetet, Veterinärmedicinska anstalten, Akademiska sjukhuset och Landstinget. Det breda samarbete som finns i centrat är unikt även internationellt och här kan olika idéer föras fram om metaller och vad de har för inverkan på vår hälsa.

Referenser och litteratur

- Allander, E., 1994: Kashin-Beck disease. An analysis of research and public health activities based on a bibliography 1849–1992. *Scandinavian Journal of Rheumatology, Supplement* 99.
- Brundin, N.H., Ek, J.I. & Selinus, O.C., 1988: Biogeochemical studies of plants from stream banks in northern Sweden. *Journal of Geochemical Exploration* 27, 157–188.
- Ek, J.I., Olsson, S.Å. & Selinus, O.C., 1988: Bly, Kadmium, Selen – Hela Sverige kartläggs. *Forskning och Framsteg* nr 2 1988.
- Ek, J.I., Selinus, O., 1989: Geokemisk analys av tungmetaller kan spåra sjukdomar. *Naturvetenskapliga forskningsrådets årsbok* 1989.
- Frank, A., Galgan, V. & Petersson, L.R., 1994: Secondary copper deficiency, chromium deficiency and trace element imbalance in the moose (*Alces alces* L.). (Effect of anthropogenic activity). *Ambio* 23, 315–317.
- Haglund, B., Ryckenberg, K., Selinus, O. & Dahlqvist, G., 1996: Evidence of a relationship between childhood-onset type 1 diabetes and low groundwater concentration of Zinc. *Diabetes Care* 19(8), August 1996.
- Kabata-Pendias, A. & Pendias, H., 1992: *Trace elements in soils and plants*. CRC Press.
- Kornfält, K.A., Andersson, M., Daniel, E. & Persson, M., 1996: Kadmium i marken i sydöstra Skåne. *SGU R.O.M.* nr 82.
- Låg, J., 1990 (red.): *Geomedicine*. CRC Press.
- Presser, T.S., Swain, W.C., Tidball, R.R. & Severson, R.C., 1990: Geologic sources, mobilization and transport of selenium from the California coast ranges to the western San Joaquin Valley. A reconnaissance study. *USGS Water resources investigation report* 90-4070.
- Selinus, O.C., 1988: Biogeochemical mapping of Sweden for geomedicine and environmental research. I: *Proceedings of the 2nd symposium on geochemistry and health*. Science reviews Ltd, Northwood, U.K.
- Selinus, O.C., Frank, A. & Galgan, V., 1996: Biogeochemistry and metal biology - An integrated Swedish approach for metal related health effects. I: D. Appleton, R. Fuge & J. McCall (red.): *Environmental Geochemistry and Health in Developing Countries*, 81–89. *Special Publication, Geological Society of London* 113.

Olle Selinus är förste statsgeolog vid Sveriges Geologiska Undersökning i Uppsala.

Stöd till geovetenskaplig forskning

Sedan 1991 stödjer SGU, genom ett särskilt anslag på 5 milj kr per år, riktad geovetenskaplig forskning och tillämpad forskning. Målet är att systematiskt och långsiktigt bygga upp kunskap och kompetens av betydelse för användningen av geologisk information i samhället. Stor vikt läggs på tvärvetenskaplig forskning, som erbjuder nya infallsvinklar och möjligheter för tillämpning av ny forskningsmetodik för geodata. Forskningen som stöds skall behovsidentifieras inom SGU och vara av vikt för SGUs verksamhetsområde.

En av SGU tillsatt samrådsgrupp gör en bedömning av ansökningarna. I gruppen ingår en företrädare för varje universitetsort som inte bara företräder sin egen institution utan även det egna universitetets geologiska institutioner. En viktig punkt vid sammansättandet av gruppen är att den sammansätts så att de olika geovetenskapliga fackområdena är företrädade. Gruppens mandattid är 3 år. Samrådsgruppens sammansättning 1996–98 är

Naz Ahmed Shaikh, ordf., SGU
Curt Fredén, v. ordf., SGU
Olle Selinus, sekr., SGU
prof. Bert Allard, Tema vatten, Linköpings univ.
prof. Kent Larsson, Geologiska inst., Lunds univ.
doc. Gustav Lind, Geovetacentrum, Göteborgs univ.
prof. Bertil Ringberg, Kvartärgeologiska inst., Stockholms univ.
doc. Håkan Sjöström, Inst. för geovetenskap, Geocentrum, Uppsala univ.
doc. Krister Sundblad, Inst. för geologi och geokemi, Stockholms univ.
prof. Björn Öhlander, Avd. för tillämpad geologi, Luleå tekniska univ.

I maj skickar SGU ut en informationsbroschyr till alla berörda universitet och högskolor. I mitten av september skall ansökningarna vara inlämnade. Ansökningarna skickas till samrådsgruppens ledamöter för vetenskaplig bedömning. Viktiga kriterier, utöver det vetenskapliga, är budget, kompetens hos den sökande och en bedömning av projektets realisering.

Ansökningarna granskas också av ämnesföreträdare inom SGU vad beträffar de olika projektens relevans för SGU. I november sammanträder samrådsgruppens ledamöter och SGU-gruppen var för sig. Beslut om medelsfördelning fattas av SGUs generaldirektör. De forskare som får medel underlättas och ett kontrakt upprättas med var och en.

Forskningsresultat presenteras muntligt i seminarieform i början av december varje år på SGU.

För bå 1995/96 har 23 projekt (varav 16 fortsättningsprojekt) vid universitet och högskolor stötts med medel från SGU. Totalt inlämnades 80 ansökningar, vilket visar på den

stora betydelse stödet har inom forskarvärlden. Intresset för stödet är jämnt fördelat över alla berörda universitet och högskolor i landet.

De projekt som fått medel för 1997 är följande:

Pågående flerårsprojekt

David Cornell, Göteborgs univ.: *Geochemistry and tectonic context of mafic and ultramafic magmatism in southern Sweden* (slutbidrag)

Adrian Frank, Metallbiologiskt Centrum, Uppsala: *Tungmetaller i miljön - riskområden för boskap och vilt, med utgångspunkt från veterinärmedicinska och geokemiska data* (slutbidrag)

Christopher Juhlin, Uppsala univ.: *High-resolution seismic imaging of deformation zones in SW Sweden* (slutbidrag)

Lena Persson, Luleå tekniska univ.: *Radiomagnetotelluriska mätningar för spricktektonisk analys* (slutbidrag)

Barbara Wohlfarth, Lunds univ.: *Decadal to centennial climate fluctuations: a comparison between instrumental, pre-instrumental climate records and the postglacial part of the STS*

Nya projekt

Tord Andersson, Umeå univ.: *Sulfatkällor för ytvatten i norra Sverige*

Kjell Billström, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm: *Tidsställning för metamorfos och deformation i Norra Sverige*

Risto Kumpulainen, Stockholms univ.: *The Paleoproterozoic sedimentary record in northern Norrbotten*

Björn Magnor, Göteborgs univ.: *Mesoproterozoic deformation of the lower Dala Group and the Jotnian sedimentary rocks* (slutbidrag)

Jan Olov Nyström, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm: *Dalavulkaniternas bildning och tektoniska miljö* (slutbidrag)

Laurence Page, Lunds univ.: *Geochronological constraints on the tectonothermal history of the Svecokarelian orogen of SW Sweden*

Hans Thunehed, Luleå tekniska univ.: *Semi-regionala elektriska mätningar*

Karl-Inge Åhäll, Göteborgs univ.: *Sengotisk magmatism i Göteborgsområdet och relaterad krustatillväxt* (slutbidrag)

Hans Åreback, Göteborgs univ.: *Anortositassocierade ilmenit- och magnetitmineraliseringar i Hakefjordskomplexet, Sydsvrige* (slutbidrag)

Ingrid Öborn, SLU, Uppsala: *Sulfidlerornas betydelse för stora tungmetallflöden i vissa sedimentområden* (slutbidrag)

Björn Öhlander, Luleå tekniska univ.: *Vattenkvalitet i områden med naturligt mineraliserad morän*

Ytterligare upplysningar om forskningsstödet kan fås av Olle Selinus, SGU, e-post olle.selinus@sgu.se

Gonzalo Vidal in memoriam

På kvällen den 10 januari drabbades Gonzalo Vidal av en hjärtinfarkt. Han fördes i medvetslöst tillstånd till sjukhuset i Uppsala, men var vid framkomsten död. En intensiv verksamhet hade fått ett hastigt slut.

Gonzalo Vidal föddes i Madrid den 29 maj 1943. Efter skolgång i hemstaden tog han sig till Sverige i mitten av 60-talet, delvis föranlett av uttryckt antipati mot dåvarande Francoregimen i Spanien. Efter en tid i Stockholm kom han till Lund, där han tog en fil.kand.-examen i geologi 1969, fil.lic.-examen 1973 och fil.dr-examen 1979. Han blev docent i historisk geologi och paleontologi vid Lunds universitet 1980. Året därpå erhöll han en särskild forskartjänst i prekvarter mikropaleontologi vid Naturvetenskapliga forskningsrådet, och 1988 omvandlades denna tjänst till en personlig professur i mikropaleontologi vid rådet. 1994 överfördes professuren till Uppsala universitet, Inst. för geovetenskap, dit han flyttat verksamheten 1991 och där han vid sin bortgång förestod det mikropaleontologiska programmet.

Gonzalo efterlämnar närmast sin hustru och vetenskapliga samarbetspartner Małgorzata Moczyłowska, och barnen Olle och Nina från sitt första äktenskap.

*

Ett av Gonzalos mest utmärkande drag var hans målmedvetenhet. Jag lärde känna honom redan 1969 under min första termin vid Geologen i Lund, när han var nybliven fil.kand., och minns väl när han sade ungefär så här: "Björn, jag skall säga för dig alltså, att som invandrare i Sverige, har man två möjligheter liksom, antingen blir man diskare, eller så blir man professor". Att Gonzalo redan då hade ställt målet var klart – diskare tänkte han inte bli. Han började bygga upp en egen liten enhet vid institutionen, inledningsvis bestående bara av honom själv och det rum han disponerade på dess femte våning, men som inte desto mindre med en vykortsstor skylt angavs vara "Mikropaleontologiska laboratoriet". Han var väl medveten om att ingenting kommer gratis och sökte idogt efter fonder, stiftelser och myndigheter som kunde tänkas vara intresserade av att stödja hans verksamhet. Han författade ansökningar i långa banor och hade mer eller mindre ständigt "papper inne", dvs. inväntade besked om eventuell utdelning på en ansökan. Och utdelning blev det. Ibland var han överraskad över oväntat positiva gensvar. Ett sådant tillfälle var då han sänt en ansökan om 40.000 kr, tror jag det var, för inköp av ett mikroskop med utrustning till en av landets största stiftelser. Han hade vissa förhoppningar, men blev paff, som han berättade, när han blev uppringd från stiftelsen och ombedd att öka på beloppet så att det hamnade strax över 100.000 kr. I så fall kunde han räkna med att få ansökan beviljad. Det vållade honom inga bekymmer.

Gonzalos vetenskapliga intressen kom tidigt att inriktas på vissa prekambriska sedimentära lageraser som ansågs vara mer eller mindre "fossilfria". Han var övertygad om att även dessa innehöll rester av organismer, låt vara mikroskopiska former, och att de kunde användas för att inordna sediment-



Foto: Małgorzata Moczyłowska 1996

lagren åldersmässigt, såväl regionalt som globalt. Visingsöseriens bergarter, som uppträder i anslutning till Vättern, kom därför snart att bli hans främsta studieobjekt. Men Gonzalo saknade vid denna tid körkort, varför han erbjöd mig att följa med i fält som chaufför och hantlangare. Vårt första fältarbete tillsammans, i augusti 1970, blev mycket lyckat och vi återvände tungt lastade med prover, och många nyttiga och roliga erfarenheter rikare. Vi gjorde sedan under flera år nya och mycket givande fältarbeten i vätternområdet. Redan efter den första fältarbetssäsongen anställde Gonzalo mig för en tid som assistent i sitt laboratorium (som han något senare inrättade på vinden i det övergivna ekolohuset snett över gatan), vilket gav mig insikter även i provernas vidare behandling för att få fram de eftersökta mikrofossilerna.

Jag arbetade gärna nattetid, och det gjorde även Gonzalo. Det var många som gjorde det på Geologen i Lund på den tiden. Det arbetades mycket, och emellanåt dracks det ganska friskt, och Gonzalo var inte den som spottade i glaset. Vid sådana nattliga seanser visade han många gånger prov på sitt sydländska temperament, som ibland gjorde diskussionerna härligt animerade. Gonzalo hade också stor humor och en väl utvecklad känsla för komiska situationer, och kunde skratta hjärtinnerligt åt även små detaljer. Men Gonzalos beslutsamma strävan efter resultat och nya mål gjorde att han kunde komma på kant med personer som han upplevde stod i hans väg eller gjort honom en oförrätt. Då kunde han uppvisa ett oförsonligt drag, som ibland ledde till låsta positioner.

Gonzalo hade medfött hjärtfel, något som var obekant för de flesta, och i slutet av 70-talet gjorde detta sig påminnt allt oftare. Han slutade röka och fick ändra livsstil ganska radikalt. Sent på hösten 1982 genomgick han en stor hjärtoperation varvid han fick konstgjorda klaffar inopererade. Han repade sig ganska snart och återupptog sin forskning med nya krafter; han sade att han aldrig mått så bra. Men han insåg naturligtvis att han levde på lånad tid, och detta drev honom ytterligare. Energiskt och uthålligt kämpade han för att utveckla sin mikropaleontologiska enhet i Lund; han fick dok-

torander och större lokaler, skaffade utrustning och anställde personal. Han reste mycket, bl.a. till USA där han tillbringade 18 månader vid University of California i Los Angeles.

Efter att 1988 ha blivit utnämnd till professor försökte han få lämpligare lokaler i Lund, men de som erbjöds kunde han av olika skäl inte acceptera. Det var bl.a. lokalfrågan som gjorde att han i maj 1991 flyttade hela sin verksamhet till Paleontologiska institutionen vid Uppsala universitet, därefter specialinrett laboratorium ställts i ordning för honom.

Gonzalo hade alltsedan början av 1970-talet byggt upp ett stort internationellt kontaktnät och etablerat samarbete med en rad framstående forskare över praktiskt taget hela världen. Han bedrev fältarbete i mellan en och tre månader, förutom i Sverige, på flera platser i Australien, Nordamerika, Canada, Norge, Kina, Polen, Rumänien, Spanien, Tasmanien, Sovjetunionen/Ryssland, Antarktis, Tyskland, Danmark, Frankrike, Finland, Indien och Italien. Han ledde arktiska expeditioner i Nordnorge, Grönland, Sibirien och på Kolahalvön. Han inbjöds att hålla föreläsningar och seminarier vid en rad universitet och läroanstalter, i synnerhet i USA och Spanien. Under 12 månader 1993–94 var han gästprofessor vid Harvard University. Han höll i samarbetsprojekt mellan universiteten i Oxford, Harvard, Los Angeles, Boston, Badajoz, Zaragoza och Madrid. Han var även arbetande ledamot i flera internationella projekt inom International Geological Correlation Programme, t.ex. Upper Precambrian Correlations, Precambrian–Cambrian Boundary, Southwest Pacific Basement Correlation, Pre-Pleistocene Tillites, Phosphorites och Ecology of the Cambrian Explosion. Han var dessutom ledamot av International Union of Geological Sciences Subcommittee on Precambrian Stratigraphy, Cambrian Subcommittee och Subcommittee for Terminal Proterozoic System.

Det vetenskapliga arvet efter Gonzalo är betydande. Han publicerade drygt 70 vetenskapliga artiklar och monografier. Utifrån framgången av sina inledande undersökningar av mikrofossil och deras förekomst i Visingsöseriens sedimentbergarter vidgade han efterhand sina intressen till att omfatta hela den biologiska och geologiska utvecklingen vid övergången från prekambrium till kambrium. Mycket av det vi nu känner till om livets utveckling på jorden under denna tid, dvs. för i runda tal 600 miljoner år sedan, emanerar från undersökningar och forskningsresultat av Gonzalo och de personer som han samarbetade med.

I föreningssammanhang hade Gonzalo och jag samarbete vid två tillfällen. Första gången var år 1973 när jag var ordförande i Lunds Geologiska Fältklubb och han var klubbens sekreterare. Andra gången var åren 1991–92 då Gonzalo var Geologiska Föreningens ordförande och jag var, då som nu, dess redaktör. Vi kunde båda konstatera att mycket vatten hade flutit under dessa mellanliggande år och att tiderna var annorlunda, och vi med dem. Vi vandrade inte längre längs samma sida av vägen, och våra möten blev därför sällsynta.

Nu tillhör Gonzalo Vidal historien. Må hans minne leva!

Björn Sundquist

Geologiska Föreningens årsmöte

äger rum kl. 13–14 söndagen den 11 maj på Geologiska inst., Sölvegatan 13, Lund, i anslutning till Sedimentnätverkets möte i Lund 10–11 maj (se nedan).

Sedimentnätverkets vårmöte-97 i Skåne

Sedimentnätverket hälsar alla intresserade välkomna till ett tvådagarsmöte lördag–söndag 10–11 maj. Under lördagen studerar vi sedimentologiskt intressanta skärningar i Skåne (program kommer senare). Söndagen tillbringar vi på Geologiska institutionen i Lund för föredrag och diskussioner.

Mötesavgift uttages inte, men kost och logi står var och en för (vi hjälps åt att hitta billiga och bra alternativ). Fälttransport ordnas av arrangörerna. Närmare information om mötet kommer att finnas på sedimentnätverkets hemsida <http://www.geol.lu.se/hgp/sednet.htm>.

Anmälan till mötet bör göras **före 15 april** till Anders Ahlberg, Geologiska inst., Sölvegatan 13, 223 62 Lund, e-post anders.ahlberg@geol.lu.se, tel. 046-2227869, fax 046-121477.

Göteborgs sjunde Mineral- och smyckestensmessa

äger rum den 26–27 april i Frölundaborgs ishall intill Slottsskogen. Arrangör är Geologiska föreningen i Göteborg. Besökarna kan vandra runt i den stora arenan och beskåda vad hundratalet utställare från ett dussin länder har att erbjuda. Mitt i mässhallen, centralt placerade bland alla utställares bord, finns tio stora inglasade montrar med årets temautställningar: *Hålsjöberg - en märklig geologisk och mineralogisk förekomst i Värmland*, och *Inlandsisarnas tidevarv och människans utveckling*. Förutom dessa har vi två mindre specialutställningar, den ena om mineral kemi och den andra om syntetiska ("fejkade") stenar. Välkomna till det vårfagra Göteborg!

Information kan erhållas från Geologiska föreningen i Göteborg, Kommendörsgatan 6, 414 59 Göteborg. Tel/fax/ telefonsvarare 031-421073. *Erik Mofjell, vice ordf.*

23:e Nordiska Geologiska Vintermötet

äger rum i Århus, Danmark, 13–16 januari 1998. Det vetenskapliga programmet omspannar alla delar av Nordens och angränsande områdens geologi. Presentationer i form av föredrag och posters skall vara på ett skandinaviskt språk eller på engelska. Abstract skall vara på engelska och max. en A4-sida. 2:a cirkulär utsänds den 15/8 till alla som insänt **preliminär anmälan före 1 maj**. Anmälningsavgift före den 1/10 DKK 1200, 800 för studerande (lunch är inkl.), efter den 1/10 DKK 1500. Festmiddag den 15 januari (pris DKK 200). Ytterligare information från: 23. Nordiske Geologiske Vintermøde, Geologisk Institut, Aarhus Universitet, DK-8000 Århus C, Danmark. Fax +45-86139248. Hemsida: http://www.aau.dk/dk/nat/geologi/nordi_uk.htm

Skattmästarens rätta adress

Tyvärr blev postnumret och epostadressen till skattmästaren felaktiga i förra numrets lista över GF:s styrelseledamöter. Rätta uppgifter är:

Rodney L. Stevens, skattmästare, Geologiska inst., Geovearcentrum, 413 81 Göteborg, tel. 031-7732807, fax 031-7732849, epost stevens@gvc.gu.se

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!

Nya medlemmar i Geologiska Föreningen

Jonas Björck, Stockholm
Lottie Cederbom, Göteborg
Mats Engdahl, Göteborg
Gotlands Fornvänner, Visby
Roger Herbert, Uppsala
Fredrik Klingberg, Göteborg
Peter Lyckberg, Göteborg
Johan Rooth, Alunda
Olof Rydh, Uppsala
Jan E. Wennerstrand, Enskede

säljes – köpes – bytes

Säljes: **Hasselblad 500 EL/M, normaloptik 80 mm Planar T*, magasin A12, inställningshuv, 2 olika fjärrutlösarkablar, underhållsladdare, timerladdare, kompendium.** Allt i gott skick. Pris för allt 8.000 kr. Tel. 018-124284 (kvällstid).

Säljes: Fotoutrustning: **Stativ Gitzo Studex med Linhofkulle** (1700 kr), **Leitz reprostativ** (1600 kr), **Pentax Spotmeter, 1 grad, analog** (900 kr), **Lunasix F ljusmätare för blyt och vanligt ljus** (1500 kr), **div. äldre fotolitteratur.** Allt i gott skick. Tel. 018-124284 (kvällstid).

Säljes: **Die Geologie der Sulfidzellerstätte Kalvbäcken** av Helmut Hübner, med 11 geologiska kartor (1966). Pris 150 kr. Tel. 023-91071.

Säljes: **Illustrations of the Huttonian Theory of the Earth** by John Playfair. Faksimilutgåva med förord av G.W. White, 1964, Dover. xix+xx+528 sid. Pris 200 kr. Tel. 018-421282 (kvällstid).

Säljes: **Bergshögskolans elever under dess första 100-årsperiod.** Porträtt och biografier utg. av G. Indebetou. Stockholm 1919. 389 sid. Pris 300 kr. Tel. 018-421282 (kvällstid).

Köpes: **Öländsk natur** av Dagmar Lundegårdh (1994). Tel. 08-7543234.

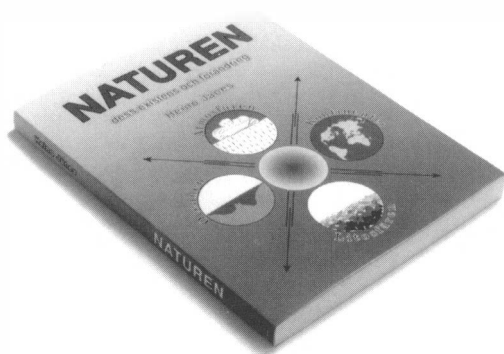
Under rubriken **säljes – köpes – bytes** intas annonser från privatpersoner. Det kan gälla böcker, utrustning, samlingar, etc. Annonseringen är gratis. Max. 5 rader à 50 ned- och mellanslag per annons. Beskriv objektet, ange pris, avsluta med telefon- och/eller faxnummer.

Sänd Din annons till tidningen senast 15/5 (adress, faxnr och e-post står på s. 2). Nästa nummer kommer i juni!

NATUREN

dess existens och förändring

av Heino Jänes



Syftet med denna bok är att skapa en större förståelse för och att kunna umgås med naturen. Kravet att bättre förstå de olika naturprocesserna och deras beteende på jorden, villighet att acceptera dessa processer och tillrättalägga vårt gemensamma tillvägagångssätt i naturen.

Ett ämnesområde som ju berör oss alla, såväl teoretiskt som praktiskt sysselsatta. Det fordras ett allt bredare samarbete och förståelse mellan olika yrkesområden för att kunna fortsätta vårt liv på jorden med så stor välfärd som är möjlig.

Boken är tänkt att kunna användas i den geovetenskapliga undervisningens grundnivå, i pedologi (marklära), i lärarutbildning men även i gymnasiet och av övriga naturintresserade.

ISBN 91-680-3688-6

Boken kan köpas via **LUNDEQ Akademibokhandeln**, Östra Ågatan 31, Uppsala
Tel 018-13 98 30, Fax 018-69 58 37
eller av förf Tel 018-51 42 12