

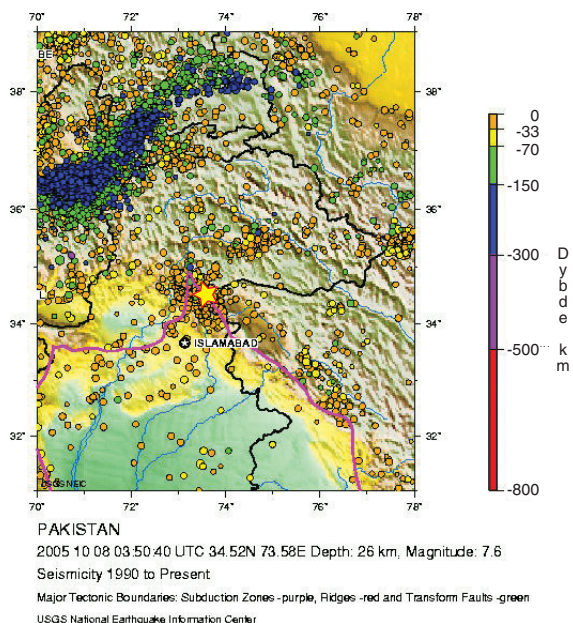
28 sekunder at nå fra Kashmir til København. GEUS' seismografer indgår i de internationale netværk af seismografer, der overvåger jordskælv overalt på kloden, og data bliver så hurtigt som det er muligt sendt videre til de internationale datacentre, der beregner jordskælvets epicenter og styrke. Af hensyn til redningsarbejdet er det vigtigt at kende epicenteret hurtigt, da mennesker i de berørte områder ofte er ude af stand til at bede om hjælp efter voldsomme jordskælv, fordi kommunikationslinjer og infrastruktur er brudt sammen.

Referencer:

International Seismological Centre, <http://www.isc.ac.uk/>

European Mediterranean Seismological Centre, <http://www.emsc-csem.org/>

National Earthquake Information Center, USGS, <http://wwwneic.cr.usgs.gov/>



Der er ofte jordskælv i Kashmir, som gennemskæres af den nordlige kant af den indiske plade (lilla linje). Prikkerne viser de registrerede jordskælv siden 1990, og prikernes farve viser jordskælvets dybde. (Grafik: U.S. Geological Survey)

Kort nyt

Radioaktive isotoper antyder eksistensen af ukendt lag i Jorden

Af Jan Thøgersen, Kemisk Institut, Aarhus Universitet

Overskud af ^{142}Nd i den moderne Jord
Jordens sammensætning af grundstoffer og isotoper antages fundamentalt set at afspejle forekomsten i det støv og de sten, som medgik til Jordens dannelse. Samme sammensætning forventes bevaret i primitive meteoritter også kaldet kondritter. Specielt forventes isotopfordelingen af neodmium og de øvrige sjældne jordarter at være den samme som i kondritterne.

Prøver foretaget i 1980'erne viste, at den relative forekomst af neodmiums isotoper $^{142}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ i kondritter var den samme, som man fandt i Jordens skorpe og magma – med udtagelse af nogle få afvigelser i Jordens ældste klipper fundet på Grønland [1]. Forbedrede målinger foretaget af Maud Boyet og Richard Carlson har til geologers store overraskelse vist, at denne afvigelse er ægte nok – den moderne Jord har et overskud af ^{142}Nd på 20 ppm i forhold til kondritterne! [2,3] Det betyder, ifølge Stanley Hart fra Woods Hole Oceanographic Institution, at enten er Jorden dannet af materiale forskelligt fra det i kondrit-meteoritter, eller også er den del af Jorden, som geokemikere har adgang til, ikke repræsentativ for Jorden som helhed. Hvis man vil holde fast i den fundamentale antagelse om en kondritisk Jord, konkluderer Boyet og Carlson, at der må findes et skjult reservoir fuld af sten med

et underskud af ^{142}Nd . I årevis har geokemikere kæmpet med opfattelsen af, at der kunne eksistere et kemisk afvigende lag mellem Jordens kerne og den tilgængelige del af kappen. Nu er der noget, der tyder på, at det virkelig forholder sig sådan.

Wolfram-hafnium-systemet

Jordens ældste bjergarter er ca. 4 milliarder år gamle. Direkte beviser på, hvad der skete på Jorden 500 millioner år tidligere, er ret sparsomme. Ifølge nuværende modeller var varmen fra meteornedslag og kortlivede isotoper nok til delvist at smelte planeten og skille de lette silikater fra tungere metaller. Isotopvariationer kan fastslå tidsforløbet af disse begivenheder. Således har wolfram-hafnium-systemet været benyttet til at fastlægge, at Jordens kerne senest kan være dannet 30 millioner år efter solsystemets fødsel. Ligeledes viser Boyet og Carlsons målinger baseret på samarium-neodymium-systemet, at den kemiske sammensætning af Jordens kappe forandredes inden for de første 30-50 millioner år af Jordens historie, formentlig lige efter dannelsen af kernen.

Boyet og Carlsons målinger har også afstedkommet en revidering af standardmodellen for kappens geokemi. Traditionelt har geokemikere antaget, at dannelsen af Jordens skorpe – ved smeltning af kappens bestanddele med efterfølgende transport gennem revner i kappen – sker på geologisk tid. Ifølge standardmodellen vurderes den

del, der medgår til dannelsen af skorpen til mellem 1/2 og 1/3 af kappen, mens resten forbliver uberørt. Men holder Boyet og Carlsons teori om dannelsen af et skjult reservoir inden for 1 % af Jordens levetid, skal næsten hele kappen smeltes under dannelsen af skorpen.

Et skjult reservoir

Teorien om et skjult reservoir hjælper også med til at forklare uoverensstemmelsen mellem mængden af varme, som kommer fra tilgængelige radioaktive forekomster og den varmeproduktion, der er nødvendig for at forklare Jordens konstante afkøling. Boyet og Carlson vurderer, at et skjult reservoir, uanset størrelse, vil indeholde ca. 43 % af Jordens uran, thorium og kalium. Endvidere vil et varmt radioaktivt lag omkring Jordens kerne virke som et tæppe og kan måske forklare, hvorfor den ydre kappe forbliver delvist smeltet og fortsætter med at skabe det geomagnetiske felt.

Litteratur:

1. S. B. Jacobsen, G. J. Wasserburg. *Earth Planet. Sci. Lett.* 67, 137 (1984); C. L. Harper Jr., S. B. Jacobsen, *Nature* 360, 728 (1992)
2. M. Boyet et al. *Earth Planet. Sci. Lett.* 214, 427 (2003); Se også G. Caro et al., *Nature* 423, 428 (2003)
3. M. Boyet, R. Carlson, *Science* 309, 576 (2005)