

Hur många år fyller jordens inre kärna?

1864 skrev Jules Verne sin science fiction-roman om ett äventyr som handlar om en resa till jordens medelpunkt. I äventyret får man följa en isländsk vetenskapsman genom en inaktiv vulkan kallad Snæfellsjökull för att försöka nå sitt mål. Denna farofyllda resa för att upptäcka en gömd värld är olik den verklighet som geofysiker kan beskriva om jordens inre, men lika enigmatisk. Bevis från bland annat stenmeteoriter och seismisk tyder på att en solid järnkärna finns på ett djup av ungefär 5200 km under jordens yta. Den kontinuerliga tillväxten av detta järnklot utgör en fundamental del av maskineriet bakom vårt magnetfält och dess tillkomst kan ha varit viktigare för livet än vad tidigare anats.

Jordens magnetfält skyddar livet på jorden från konstant bombardemang av laddade partiklar från solen och övriga kosmos. Denna livvakt genereras av den så kallade geodynamon. Jordens magnetfält enklast beskrivas som ett dipolfält, likt det som skulle genereras av en väldigt stark magnet i mitten av jorden, med en nord och sydpol dit de kosmiska partiklarna leds bort. I jordens kärna genereras magnetfältet av konvektion. Detta innebär dels att kärnan försöker bli av med värme, dels att den inre kärnan växer och lättare partiklar stiger upp till ytan. Geodynamon har troligen verkat i över 3,4 miljarder år, men dagens drivmedel anses utgöras främst av den inre kärnans tillväxt. Därför frågar forskarna sig: när bildades den inre kärnan, fanns magnetfältet innan och hur genererades det?

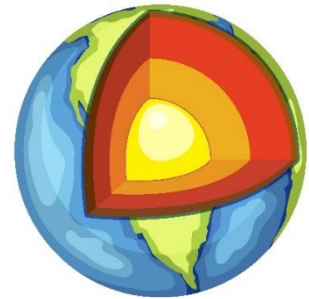


Image by brgfx on Freepik¹

Sökandet efter inre kärnans födsel i geofysiska modeller och magnetism i stenar

När stenar kristalliserar kan mineral de innehåller lämna magnetiska spår av det dåvarande magnetfältets intensitet och riktning. Sett över jordens historia visar detta register förvånansvärt lite skillnader i intensitet. Långvariga skillnader eller trender förväntas synas från bland annat den inre kärnans bildning. Avsaknaden kan bero på att det helt enkelt saknas för mycket data. Med hjälp av geofysiska modeller kan vi rekonstruera jordens värmehistoria och på så sätt indirekt beräkna när den inre kärnan borde ha bildats. Om modellen kan härledas till radien för dagens kärna anses modellen vara "lyckad", men många osäkerheter råder fortfarande. Åldern för den inre kärnan har genom olika modeller och magnetiska spår i stenar varierat mellan allt från 3,5 miljarder år till 500 miljoner år.

Kan livets utveckling hjälpts till av den inre kärnan?

Jorden har idag ett starkt magnetfält, studier har visat att magnetfältet kan ha blivit cirka 40 procent starkare de senaste 500 miljoner åren. Mycket data pekar på att magnetfältet var mycket svagare i jordens tidigare historia, därför bör jordens inre kärna ha spelat stor roll i att driva i gång ett starkt magnetfält. De senaste forskningsresultaten tyder på att den inre kärnan bildades någon gång mellan 1 miljard och 500 miljoner år. Detta har lett till spekulationer om att detta kan ha hjälpt livet till steget ovanför havsytan. Möjligen kan starkare strålning ha försvårat för livet land. Utan magnetfältets hjälp idag hade jordens atmosfär slitits sönder av kosmisk strålning. Det råder alltså inga tvivel om att magnetfältet behövs. Födelsen av jordens inre kärna kan ha förstärkt magnetfältet som i sin tur skyddade atmosfären och därmed hjälpt livets utveckling.

Kandidatexamensprojekt i Geologi 15 hp 2023

Geologiska institutionen, Lunds universitet

Handledare: **Andreas Nilsson**

¹https://www.freepik.com/free-vector/four-layers-earth_37822857.htm#query=earth%20core&position=23&from_view=keyword&track=robertav1_2_sidr

Image by brgfx on Freepik