

Alexander Rydh

Studier om magnetfältets extrema förändringar med hjälp av strålning från rymden

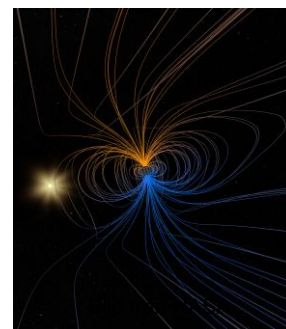
Har du någonsin hört talas om en supernova? En exploderande stjärna som kastar ut högenergetiska partiklar. Inte nog med det så färdas även dessa partiklar genom hela galaxen. Galaxer är stora och endast några ut av partiklarna når vår jord. Vi kan finna dessa partiklar i en iskärna och på så sätt har forskare kunnat få tag på information som behövs för att kunna studera jordens magnetfält. Med informationen har forskare tagit reda på att jordens magnetfält har förändrats genom tiden. En av dessa förändringar är polomkastningar, där magnetfältets nordpol och sydpol byter plats. Om vi inte studerar dessa förändringar skulle det innebära katastrof för mänskligheten.

Jordens magnetfält kan liknas vid det fält som skapas av en stor magnet i mitten av jorden, med fältlinjer som går från syd till norr. Magnetfältet agerar som en sköld mot laddade partiklar från rymden så kallad kosmisk strålning. Indirekta studier om magnetfältet kan göras tack vare att kosmisk strålning interagerar med partiklar i vår atmosfär. För att detta ska ske måste partiklarna vara tillräckligt starka nog för att övervinna magnetfältets sköld. De partiklar med tillräckligt hög energi som tar sig förbi denna sköld kan då interagera med partiklar i vår atmosfär, och bildar så kallade radioaktiva isotoper. Radioaktiva isotoper är av stort intresse på grund av sin halveringstid, vilket fungerar som en klocka. Med denna klocka kan forskare studera förändringar genom tid, i denna studie med hjälp av Beryllium 10. Isotoperna bildas de understa delarna av atmosfären, stratosfären och troposfären. Vid bildning kommer dessa isotoper blandas i stratosfären och troposfären. Vid blandningen kan eventuellt nederbörd fånga dessa isotoper och avsätta dem på glaciärer till exempel vid Grönland och Antarktis, och de kan då också hamna i iskäror. Dessa iskäror bevarar isotoperna genom långa tidsperioder och fungerar som ett slags arkiv. Mängden isotoper som hamnar i iskärnan beror på mängden av strålning som kan ta sig förbi magnetfältets sköld, och reflekterar därför magnetfältets styrka.

Extrema förändringar i magnetfältet som polomkastningar, där magnetfältet byter poler, är icke klarlagda. Laschamps som är en avbruten polomkastning för 41 000 år sedan har modellerats för att förstå dessa händelser, men påverkas fortfarande av stora osäkerheter. Ny sammanställd data med Beryllium 10 kan möjligtvis ge en inblick om Laschamps och hur polomkastningar börjar. Om denna nya data är tillräckligt bra så kan den jämföras med tidigare modeller.

Magnetfältets förflutna ger en inblick i framtiden

Strålning från rymden och solstormar utgör idag ett hot mot människan. Den farliga strålningen kan både skada människan genom till exempel radioaktiv förgiftning och påverka elektronik som till exempel datorer genom att ändra 1or till 0or. Detta påverkar inte bara människor på jorden men anses även som ett problem i rymden för astronauter och dess teknologi. För att förstå hur magnetfältet agerar som ett skydd så måste man studera magnetfältets förflutna. Att förstå vilka förändringar som är normala eller icke för magnetfältet är därför väsentligt. Studier om extrema variationer som på polomkastningar, kan öka gränsen av vår förståelse över hur magnetfältet fungerar normalt.



Kandidatexamensprojekt i Geologi 15 hp 2024

Geologiska institutionen, Lunds universitet

Handledare: **Andreas Nilsson, Raimund Muscheler**

