

Utomjordiskt norrsken

De magiska ljusshowerna som dyker upp på himlen ovanför Arktis och Antarktis finns också på andra planeter i vårt eget solsystem och bortom. De ger astronomer värdefulla insikter om dessa främmande världar.

[BBC Future](#)

Atmosfären dansar med ljus och skiftar från en nyans till en annan. Det är en uppvisning värdig norrskenet under dess mest aktiva nätter runt polcirkeln. Men den här ljusshowen finns inte här på jorden utan på planeten Uranus.

Det är den senaste planeten i vårt solsystem, som har fått sitt norrsken studerat i detalj. Forskare vid University of Leicester i Storbritannien upptäckte nyligen ett infrarött norrsken på isjätten för första gången, med hjälp av Keck-observatoriet på Hawaii.

Även om det skulle vara osynligt för mänskliga ögon, har förbipasserande rymdfarkoster plockat upp andra aspekter av norrskenet som lyser runt polerna på vårt solsystems näst mest avlägsna planet. Det tyder på att ljuset som produceras går från ultraviolett till infrarött blandat med radiovågor.

Men Uranus är långt ifrån den enda planeten utom Jorden, som har ett norrsken. Norrsken på planeter verkar vara ganska vanliga. Alla de åtta större planeterna, som kretsar kring vår sol, uppvisar någon form av norrsken, oavsett om det orsakas av magnetfält eller aktivitet på ytan. Preliminära observationer i andra solsystem tyder också på att samma sak gäller på andra håll i universum.

På Jorden orsakas norrskenet av växelverkan mellan vår planets magnetfält och inkommande elektriskt laddade partiklar från solen. När dessa partiklar gjort den 149 miljoner kilometer långa resan till vår planet fångas de av vår planets magnetfält, som leder dem till polerna. De börjar sedan kollidera med atomer och molekyler i vår atmosfär, vilket ger upphov till dramatiska ljusridåer på himlen, som vi kallar norrsken eller sydsken.

De dramatiska variationerna i färg – eller våglängd – som vi kan se beror på vilka atomer denna störtflod av solpartiklar interagerar med. Atomerna absorberar energi från dessa kollisioner och släpper sedan ut den vid specifika våglängder av ljus.

Kväve, den vanligaste gasen i vår atmosfär, ger ett mestadels blått sken. Syre,



den näst vanligaste gasen, släpper ut grönt ljus. Höjden som kollisionerna inträffar på kan också göra skillnad. Rött ljus frigörs när högenergetiska partiklar kolliderar med syreatomer 200-500 km över jordens yta medan det frigörs grönt vid 100-250 km. På samma sätt kommer de rosa och lila färgerna till som ibland ses från kollisioner med kväveatomer på lägre höjder.

På Uranus är de vanligaste gaserna i dess atmosfär väte och helium, så dess norrsken är lite annorlunda. Istället för att lysa i synligt ljus lyser den på ett område av det elektromagnetiska spektrumet som är osynligt för det mänskliga ögat. Det ultravioletta och radoröda norrskenet på planeten upptäcktes först av Nasas rymdfarkost Voyager 2 1986 när den flög förbi, men det infraröda norrskenet hade förblivit oupptäckt.

Den nya upptäckten kan visa sig vara vetenskapligt värdefull. Uranus övre atmosfär är mycket varmare än vad forskarna förväntade sig för en så avlägsen, isig värld. Förbipasserande rymdfarkoster har avslöjat att den befinner sig i området 220-420C, mycket varmare än om den hade värmts upp av solen ensam och jämfört med sin mycket större granne Saturnus. De senaste rönen tyder på att denna effekt kan vara en konsekvens av att värme injiceras i planeten av norrskenet.

Uranus norrsken kan också ge oss en viktig inblick i en egenskap hos jordens magnetfält, nämligen att det verkar vända i polaritet då och då. Under de senaste 20 miljoner åren har magnetfältet vänt

runt 3-5 gånger varje miljon år och bytt sin magnetiska nordpol mot söder och vice versa. Det är dock inte en cyklisk händelse. Det har gått mer än 780 000 år sedan den senaste omkastningen, medan vår planet under kritaperioden gick 37 miljoner år utan en enda.

Att förutsäga när nästa geomagnetiska omsvängning kommer att ske och vad det kan innebära för vår planet är notoriskt svårt. Men Uranus, som har en ganska udda bana i förhållande till sin rörelse runt solen, kan ge några ledtrådar, eftersom dess magnetfält upplever en mycket annorlunda rotationsprocess än Jordens.

Uranus är inte den enda andra planeten med norrsken. Det första norrskenet som sågs på en annan planet upptäcktes på Jupiter, först genom radioobservationer på 1950-talet och sedan av Nasas rymdfarkost Voyager 1 1979. Det har setts dansa vid planetens poler av flera teleskop sedan dess, inklusive rymdteleskopet Hubble och nu senast James Webb Space Telescope.

Vi har också sett norrsken i Saturnus atmosfär, vars enorma polarljusshow främst blossar upp i det ultravioletta spektrumet på grund av de höga halterna av väte i atmosfären. Saturnus norrsken tros också höja temperaturen i atmosfären runt polarområdena. Neptunus komplexa magnetosfär verkar också skapa flera norrskensregioner i planetens atmosfär.

Även om de flesta norrsken i vårt solsystem är resultatet av de kraftfulla planetariska magnetfälten, är dessa inte alltid nödvändiga för att solvinden ska lysa upp himlen. Mars förlorade sitt magnetfält för länge sedan, men har ett norrsken som orsakas av att solvindens inkommande magnetfält draperar sig som ett paraply över planetens atmosfär.

Venus, som också saknar magnetfält, har också visat sig ha norrsken som orsakas av att solvinden interagerar med planetens jonosfär. Det bildar en magnetisk plasmabubbla som sträcker sig tusentals kilometer, vilket resulterar i en process som kallas magnetisk omkoppling där fältlinjer snäpper ihop och laddade partiklar strömmar in på planeten.

Norrskenet på Uranus troddes producera ultraviolett ljus och radiovågor, men på senare tid har det också visat sig innehålla intensivt infrarött ljus. På Merkurius äger en ännu märkligare process rum. Planeten har ett magnetfält men saknar atmosfär. Men genom att leda laddade partiklar till dess yta lyser den med röntgenstrålar när elektroner från solvinden regnar ner, ett fynd som bekräftades av forskare tidigare i år med hjälp av en förbipasserande europeisk och japansk rymdfarkost som heter BepiColombo. Effekten uppstår



oftast i gryningen på Merkurius yta på grund av riktningen på det elektriska fältet i Merkurius magnetosfär, som böjer inkommande partiklar från solen mot de delar av planeten där gryningen inträffar.

Det är dock inte bara i vårt eget solsystem som det finns norrsken. År 2015 upptäckte astronomer ett kraftfullt norrsken 20 ljusår bort på en brun dvärg, en misslyckad stjärna som inte hade tillräckligt med massa för att helt antända fusionen i dess kärna.

Astronomer letar också efter norrsken på exoplaneter, världar som kretsar kring

andra stjärnor. I april avslöjade forskare radiostrålning från stjärnsystemet YZ Ceti 12 ljusår bort, vilket tyder på en växelverkan mellan stjärnan och magnetfältet hos en stenplanet som kallas YZ Ceti b. Andra observationer har också antytt ultraviolett strålning som kan vara resultatet av ett magnetfält på en Neptunusliknande planet som kallas HAT-P-11b, som ligger mer än 123 ljusår bort.

Att söka efter norrsken på exoplaneter kan ge oss viktiga ledtrådar om hur bebodliga andra världar är. Det kan också ge oss mer insikt i hur unik Jorden är jämfört med andra stenplaneter.