

Poul Jensen er rumfysiker og vild med nordlys.
Han udgiver nu efter fem års optagelser og
klipning filmen *Beneath the Aurora* for at dele
sin fascination af det gådefulde fænomen
med os andre.

Når nordlyset fænger

Poul er ti år gammel. Han er med mor og far på en længere køretur i bil. For at holde kedsomheden fra livet spejder han ud af bagruden. Pludselig får han øje på et usædvanligt lysskær på himlen, der er helt anderledes end noget andet, han har set før. »Min mor og far fortalte mig, at det, jeg havde set, var nordlys.«

Nordlyset, Poul Jensen så, vækkede hans interesse med det samme. Det kom i en særligt hektisk uge i slutningen af 80'erne, hvor danskerne flere nætter i træk kunne se bølgede gardiner med grønne og røde farver dække store dele af himlen.

»Det var ikke noget, der var snak om, hverken i fjernsyn eller radio. Man skulle være heldig at være ude på det rigtige sted og tidspunkt. Jeg brugte meget tid med at spejde efter det, og jeg kan huske, jeg endda har lokket en kammerat til at sidde på en roekule og fryse i nogle timer for at se det,« griner Poul Jensen.

Som Poul og hans forfrosne kammerat måtte sande, så var ugen, hvor Pouls interesse blev grundlagt, usædvanlig og unik. Det er sjældent, at det, forskerne benævner nordlysovalen, strækker sig helt ned over Danmark. Det kræver en såkaldt geomagnetisk storm af en styrke, der kun forekommer gennemsnitligt hvert tredje år – og ganske uregelmæssigt. Senest, Jorden oplevede en tilstrækkelig kraftig storm, var faktisk helt tilbage i 2005.

Starter på Solen

Nordlysovalen er en ring af nordlys, der omgiver Jordens magnetiske nordpol. Den strækker sig normalt hen over blandt andet Alaska og Norges arktiske kyst, men kan udvide sig så langt sydpå, at også vi i Danmark ser nordlys. Det er dog fortsat ikke så kraftigt og aktivt som længere nordpå.

Kilden til nordlyset er solvinden; en vedvarende strøm af ladede partikler fra Solen. Solvinden "trækker" i Jordens magnetfelt, så det danner en lang hale på natsiden. I halen oplagres energi, som til sidst udløses og accelererer partikler fanget i Jordens magnetfelt. Partiklerne får herved nok energi til at trænge ned i Jordens øvre atmosfære. Her kolliderer de med blandt andet oxygen- og nitrogen-atomer, som optager energi fra kollisionen. Den energi kommer atomerne af med igen ved at udsende lys: nordlys. Da ladede partikler følger magnetfeltlinier, føres de accelererede partikler ned i atmosfæren i en ring omkring polerne. Derved dannes nordlysovalen – og på den sydlige halvkugle en tilsvarende sydlysoval.

Skal vi opleve nordlys på danske breddegrader, kræver det som nævnt mere end blot den almindelige solvind; typisk et større udbrud på Solen. Et sådant udbrud kan slynge en sky af ladede partikler ud fra Solen med høj hastighed. Har skyen kurs mod Jorden, kan den tilbagelægge de 150 millioner kilo-

meter på 2 til 4 dage. Kollisionen med Jorden kan skabe voldsom uro i magnetfeltet – en magnetisk storm og kraftigt nordlys – hvis magnetfeltet i skyen vender rigtigt. Sandsynligheden for disse soludbrud er størst i årene omkring og efter maksimum i solaktivitet. Det seneste maksimum strakte sig fra 2011 til 2014, og der er stadig chance for at se nordlys i Danmark enkelte nætter i 2015 og 2016, selv om det næppe når den styrke, tiårige Poul oplevede.

Ufattelig uheldig

Med det i baghovedet er din bedste chance for at se kraftigt nordlys at pakke kufferten og rejse nordpå. Og pakke kufferten er præcis, hvad Poul Jensen selv gør. Han er, allerede inden han ser nordlys første gang, interesseret i naturvidenskab, og oplevelsen med nordlys gør ikke interessen mindre. I 2001 rejser han til Alaska for at studere rumfysik på universitetet i Fairbanks. Her oplever han en martsnat i 2004 et nordlys, der i dag fortsat står som det mest intense, han har set.

»Jeg havde købt mit første gode kamera. Desværre havde vi ikke bil, så vi blev på universitetets område og kom ikke helt væk fra lysforureningen.«

Poul Jensen forklarer, at der på billederne fra den gang er en meget stærk lyserød stribe nederst i nordlyset. Den opstår kun, når nordlyset er ekstra kraftigt, fordi elektronerne skal være energiske nok til at nå ned i en højde under 100 km, hvor nitrogen udsender en blanding af blåt og rødt lys. I højder fra 500 og ned til ca. 150 kilometer er det oxygen, der udsender rødt lys. Fra 300 kilometer og ned til ca. 100 kilometer udsender oxygen også grønligt lys.

»Jeg har hverken før eller siden set så kraftig en lyserød stribe som ved den her lejlighed,« siger han.

Der er for øvrigt stor forskel fra person til person på, hvor meget farve, man kan se i nordlyset. Poul Jensen er selv en af dem, der ikke ser farverne i andet end de allerstærkeste nordlys. Det meste ser han i sort-hvidt. Andre af hans kolleger i Alaska kunne dog sagtens se farverne. Noget der med egne ord får Poul Jensen til at føle sig »ufattelig uheldig.«

»Jeg har indtryk af, at de fleste faktisk ser nordlyset i farver. Måske ikke helt med samme intensitet som på fotos, men det ligner.«

Under nordlyset

Når Poul Jensen står under nordlyset, oplever han, hvad han kalder et "mentalt frikvarter".

»Min hjerne skifter til et andet gear, jeg er mere opmærksom, sanserne er skærpet. Jeg er i nuet, og hvad jeg går og roder med af problemer, forsvinder i baggrunden.«

Den oplevelse vil han gerne dele, og det bliver startskuddet til et 5 år langt filmprojekt, der sidste år kulminerer med udgivelsen af *Beneath the Aurora*



Poul Jensen

Af Niels Hansen
nsh@dmi.dk

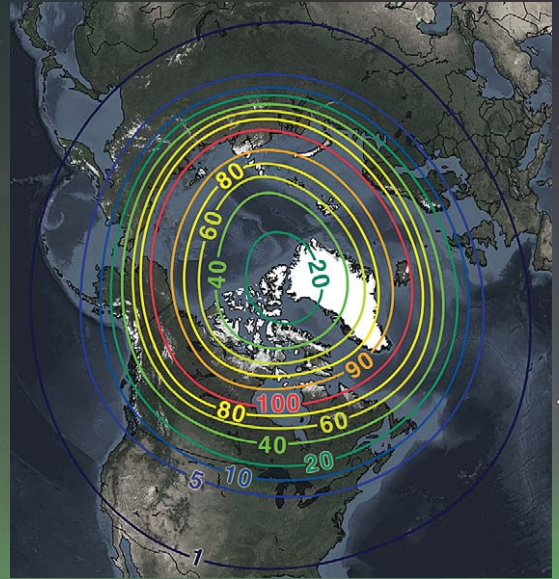
← Enlig gran tæt på Yukon River. På denne lokalitet dannes ofte rimtåge, og en tyk kappe af rimfrost ophobes på træerne i løbet af vinteren.

Fotos: Poul Jensen

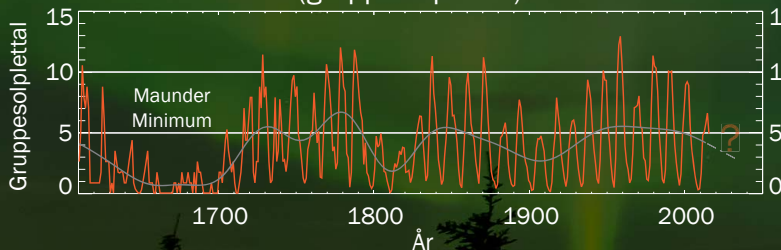
Nordlysovalen

Figuren viser nordlysovalens placering og sandsynlighed i procent for at se nordlys på en mørk, klar nat. Sandsynlighederne er behæftet med nogen usikkerhed, da de afhænger af varierende solaktivitet. Fx har solaktiviteten i den nuværende 11-års cyklus været noget lavere end i forrige cykler, hvilket især på lavere breddegrader reducerer chancerne for nordlys betragteligt. I et bælte, der bl.a. strækker sig over Island og Norges arktiske kyst, kan man om vinteren se nordlys stort set hver nat – når vejret tillader det. Mere end halvdelen af tiden er nordlyset dog svagt og ikke aktivt.

Jordens magnetiske nordpol bevæger sig i øjeblikket fra Canada mod Sibirien med ca. 55 km om året. Nordlysovalen flytter sig dog meget mindre. Forklaringen er, at den er centreret omkring den geomagnetiske nordpol, som er forskellig fra den magnetiske nordpol. Den magnetiske nordpol er defineret som det punkt, hvor magnetfeltet er vinkelret på jordoverfladen. Dette punkt kan findes med en kompasnål og er ganske følsomt over for mindre, lokale variationer i Jordens magnetfelt. Den geomagnetiske nordpol er derimod defineret ud fra en global model for Jordens magnetfelt. Nærmere bestemt ligger den, hvor dipolaksen udledt fra denne model krydser Jordens overflade. Den geomagnetiske nordpol befinder sig på Ellesmere Island lige nordøst for Grønland og bevæger sig i øjeblikket mod nord, ca. 7 km årligt. (Poul Jensen)



Solaktivitet (gruppesolpletal) siden 1610



ger, at solaktiviteten vil falde betydeligt over de næste to aktivitetscyklus. Flere andre studier peger ligeledes på, at den kommende cyklus med maximum ca. 2025 vil have markant lavere aktivitet.

Årtiers lav solaktivitet i vente?

Den relativt lave solaktivitet i den igangværende cyklus har givet næring til en diskussion om, hvorvidt vi er på vej mod et *grand minimum*, en periode på flere årtier med lav solaktivitet. Set i historisk perspektiv virker dette scenarie ikke usandsynligt efter en række cykler med ganske høj aktivitet. En ny model baseret på analyse af Solens magnetfelt forudsi-

Klimaforskere vil tage imod et nyt grand minimum med kys-hånd, da det kan hjælpe med at afklare, i hvilket omfang solaktivitet har bidraget til global opvarmning – et punkt, der er stor uenighed om. For nordlysentusiaster vil det til gengæld være dårligt nyt. På høje breddegrader vil nordlys fortsat være hyppigt, men mindre aktivt. På lavere breddegrader vil nordlys også stadig forekomme, omend det bliver mere sjældent. Det ved vi, fordi historiske arkiver af nordlysobservationer viser, at selv så langt sydpå som Mellemeuropa forekom nordlys de fleste år op gennem det ekstreme og lange Maunder Minimum (ca. 1645-1715). (Poul Jensen)

Jordens magnetfelt

↑ Baggrundsfoto: De vertikale strukturer i nordlyset viser Jordens magnetfeltlinjer. I højder fra 500 og ned til ca. 100 kilometer udsender ilt rødt lys. Fra 300 kilometer og ned til ca. 100 kilometer udsender ilt også grønligt lys. I højder omkring 100 kilometer er det kvælstof, som udsender violet, blå og rødt lys.

Foto: Poul Jensen

Jordens magnetfelt danner en beskyttende "boble" om Jorden kaldet magnetosfæren. Her er ladede partikler fanget, isoleret fra solvinden, der flyder udenom. Solvinden trækker Jordens magnetfelt ud i en lang hale på natsiden, hvor magnetisk energi ophobes. Når denne energi udløses, accelereres ladede partikler og trænger ned i den yderste atmosfære (90 km og op) langs magnetfeltlinjer. Her kolliderer de med atomer og molekyler, som kan optage noget af energien fra kollisionen og udsende den igen som lys. Før fladskærmens tid fungerede fjernsyn og computerskærme på samme måde: En glasflade belagt med bestemte materialer bombarderes med elektroner, hvorved den lyser op. Når man ser nordlys, fungerer atmosfæren og magnetosfæren i fællesskab som én stor skærm, der viser en smuk visualisering af Jordens magnetfelt, og hvordan det ændrer sig. (Poul Jensen)

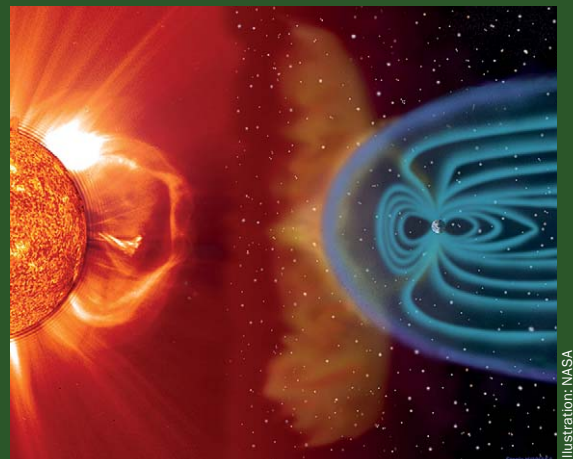


Illustration: NASA

(Under nordlyset): En 48 minutter lang film i ekstremt høj fotografisk kvalitet og med nøje udvalgt underlægningsmusik. Filmen er 100 % Poul Jensens egne optagelser og klippet sammen af 36 timers såkaldte time-lapse optagelser. Time-lapse er en teknik, hvor enkeltbilleder i fotografisk kvalitet bliver lagt efter hinanden, så de opleves som en film, der er speedet op.

I Fairbanks bor Poul Jensen i en lille hytte, hvor han installerer en hjemmebiograf, der kan fylde hyttens eneste rum med billeder og musik. Her forsøger han at genskabe de oplevelser, han selv har haft.

»Jeg skal lave et produkt, jeg selv er 100 % tilfreds med, og som fanger mig. Gør det ikke det, så er der heller ikke ret gode chancer for at sælge det til andre. Det er selvfølgelig ikke det samme som at stå derude, men det har mange af de samme elementer,« fortæller han.

Efterhånden som filmen tager form, fremviser Poul Jensen sit arbejde både for venner og ved offentlige arrangementer. Det lader til at appellere bredt, og for nogle er det ligefrem en stærk og følelsesladet oplevelse, ligesom det er for Poul selv. Hans indtryk er derfor, at mange kan få glæde af filmen.

»Jeg vil gerne nå så mange som muligt. Naturelskere, musikelskere, folk med interesse for kunst og folk med behov for afstressning. Generelt folk med en god evne til at fordybe sig – det er nøglen til at genopleve magien ved nordlyset via filmen,« siger han.

Selvom filmen har sine fordele – såsom at man kan se den i en varm sofa, når man vil – pointerer Poul Jensen, at den virkelige oplevelse helt klart er at foretrække.

»Den dag i dag vil jeg fortsat med glæde tilbringe en nat på en roekule i frostvejr for at se nordlyset udspille sig på naturens helt store biograflærred,« slutter han. ■

Videre læsning:

Vestine E. H. (1944), The Geographic Incidence of Aurora and Magnetic Disturbance, Northern Hemisphere, Terr. Magn. Atmos. Electr., vol. 49, s. 77-102

<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/poles/polesexp.html>

Shepherd S. J., Zharkov S. I. and Zharkova V. V. (2014): Prediction of Solar Activity from Solar Background Magnetic Field Variations in Cycles 21-23, The Astr. phys. Journal, vol. 795, s. 46-53.

Schlamming, L. (1991): Aurora Borealis Lag during the Maunder Minimum, Solar Physics, vol. 131, s. 411-414.

Anmeldelse: Få nordlyset hjem i stuen

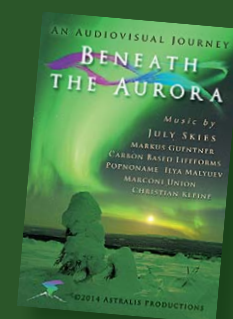
Jeg har kun et helt almindeligt 32" tv koblet til et ordinært stereoanlæg. Alligevel var familiens to voksne og to teenagere tryllebundet i de 48 minutter, *Beneath the Aurora* varer. Filmen viser formentlig nogle af verdens bedste nordlysoptagelser – i al fald de bedste, jeg har set, og jeg har set en del efter 14 år på DMI.

Formålet med filmens unikke kombination af billeder og musik er ifølge fotografen selv at genskabe hans oplevelse og de følelser, der strømmer igennem ham, når han står under nordlyset. Jeg skal ikke udtale mig om, hvorvidt jeg følte det samme som Poul Jensen, men jeg følte en masse, og det var godt.

Poul Jensen foreslår selv målgrupper til sin film i interviewet.

Jeg vil gerne tilføje yderligere en. Det er en genial intro eller afslutning på et undervisningsforløb i kemi, fysik eller geografi, der på en eller anden måde berører Arktis, atmosfærekemi, rumfysik eller bare et eller andet, der kan være en undskyldning for at vise *Beneath the Aurora*.

En anbefaling skal der følge med filmen – ud over at du selvfølgelig finder det største tv og det bedste lyd anlæg, der er inden for rækkevidde. Du skal se ekstramaterialet først. Det findes på dvd/blu-ray'en eller ligger direkte på nettet på filmens hjemmeside. Ekstramaterialet forklarer blandt andet, hvorfor mange mennesker ikke er i stand til at se farverne i nordlyset, som de ser ud på billeder og video, og hvorfor tiden er speedet op i de mange nordlysskvenser. Begge dele får dig til at sætte endnu mere pris på det, du ser. NH



Film: *Beneath the Aurora*.

Spilletid: 48 minutter.

Kan købes via astralis-productions.com som download (HD) eller på DVD/Blu-ray. Pris download: 100 kr.