Kampen mot sola

*Sollyset vi opplever på jorda bruker omtrent åtte minutter på å nå oss. Det er ingenting sammenlignet med tiden det bruker på å slippe fri fra sola.*

Gjennom vinduet på kontoret mitt kjenner jeg varmen fra sollyset. Det har reist 150 millioner kilometer for å nå hit. Likevel er denne reisen uendelig liten sammenlignet med det som skjer før sola slipper taket.

**Lysets unnfangelse**

Solas energiforbruk er enormt og energien produseres i solas kjerne. Kjernen står for omtrent 25 prosent av solas utstrekning. På skolen lærer vi at atomer er universets byggestener. I kjernefusjon smelles to mindre atomer sammen og blir et større atom. Som legoklosser.

Det aller letteste atomet i universet er *Hydrogen*. Hydrogen er det også store mengder av i sola! Faktisk består omtrent 70 prosent av solas vekt av Hydrogen. Det er litt rart å tenke på når sola er det tyngste objektet i solsystemet. Grunnen til at sola er så tung er fordi Hydrogen-atomene er presset kjempehardt sammen. Det er den samme effekten som når du lager en snøball. Den blir mindre og mindre jo hardere du trykker, men vekten er den samme.

På sola gjennomgår flere millioner tonn Hydrogen kjernefusjon hvert sekund. Det nest letteste atomet i universet er Helium. Det samme Heliumet som får ballonger til å stige til værs. Som Einstein lærte oss er masse (vekten til materie) og energi to sider av samme sak. Hydrogen er litt lettere enn Helium. Dermed er mengden Helium mindre enn mengden Hydrogen vi begynte med. Likevel er det for hver prosess litt energi til overs. Det er her sollyset vårt blir født.

Lys består av små «pakker» med energi kalt fotoner. Disse fotonene er energien kjernefusjonen slipper fri. Med én gang fotonene slippes fri fra Helium-kjernen deles det igjen opp i hundrevis av mindre energipakker.

**Solas evige fengsel**

Utenfor solas kjerne, der fotonet ble født, er det et veldig trangt. Dette kalles «strålingssonen» og strekker seg fra 25–70 prosent ut. Det er faktisk så trangt der at fotonene får problemer med å bevege seg – det er rett og slett for mange andre atomer der! Tidligere skrev jeg at det fusjonerte Heliumet slapp fri fotonene. Andre atomer kan på samme måte ta opp sende ut fotonene igjen. Det er slik de kommer seg frem i strålingssonen. Frem og tilbake sendes fotonene. Opp og ned, til høyre og venstre. Flere millioner ganger. Selv om fotonene beveger seg med lysets hastighet, er det denne delen av reisen som tar lengst tid. Estimater sier at det kan ta fra tusener til hundretusener av år før de er helt fri. Samtidig som fotonene beveger seg utover i strålingssonen, synker temperaturen fra rundt syv til to millioner grader Celsius.

**Friheten er nær**

Herfra er det nesten fri bane utover. Boblende gass hjelper til med å presse fotonene utover. Dette laget kalles «konveksjonssonen». Her er det ikke lenger så varmt eller tett. På overflaten er faktisk temperaturen på «bare» 6000 grader. Videre er tettheten på laget mye, mye mindre enn lufta på jorda ved havoverflaten. Ferden ut de siste 30 prosentene tar så lite som ti dager.

**Starten på slutten av reisen**

Vel ute av konveksjonssonen befinner fotonene seg nå i «fotosfæren». Det er her lyset fra sola blir synlig for oss på jorda. Fotonene som blir produsert i kjernen har høy energi. De begynner som gammastråler og er slett ikke synlige for oss mennesker – og det er faktisk skadelig! Heldigvis blir strålene svekket i ferden utover. Tilbake i strålingssonen ble gammastrålene tatt opp av atomene og sluppet fri som UV- og røntgenstråling. Fotosfæren er kun ansvarlig for å slippe lyset ut i rommet.

Det er fra dette punktet det tar åtte minutter for lyset å treffe vinduet mitt.

**Plutselig ble det varmt igjen!**

Vi er nå ute i solas atmosfære. Den første delen kalles «kromosfæren». Fra det greske ordet for farge. På slutten av en solformørkelse er det nemlig mulig å skimte kromosfæren som en liten farget ring rundt månen.

Selv om det ikke er noen vanskelige hindre igjen før lyset treffer jorda, er det fortsatt noe rart som skjer. Varmen ved solas overflate var som sagt ikke så veldig høy. Likevel endrer dette seg plutselig. I den ytre delen av solas atmosfære, «koronaen», er det uforklarlig varmt. Opp mot åtte millioner grader, og gjennomsnittstemperaturen ligger på rundt én million! Det finnes ingen fullstendig hypotese for denne temperaturøkningen, men noe kan skyldes solas magnetfelt.

Størrelsen på koronaen er også større enn resten av sola, og er ansvarlig for solvindene i solsystemet.

Solvindene sprer seg som en boble rundt sola og kalles «heliosfæren». Denne strekker seg helt ut til solsystemets ytterkant før den stopper brått i «heliopausen».

**Det siste strekket**

Lyset fra sola beveger seg ut fra sola til alle kanter av solsystemet og videre. Men det lyset vi er interessert i er det som kommer helt frem til jordkloden. En strabasiøs ferd er over og solstrålene varmer gjennom kontorvinduet. Vi kan ikke egentlig si at sollyset som treffer kontorvinduet mitt er akkurat det samme som ble født i fusjonsprosessen. Allerede i starten har det jo delt seg i mye mindre energipakker. All energien slipper heller ikke fri fra sola. Man regner med at etter et par hundretusen år har mer eller mindre halvparten av energien fra den første kjernefusjonsprosessen blitt sluppet fri. Deler av energien kommer frem til jorda, men det aller meste forsvinner videre ut i evigheten.