

# Ubelejligh viden

**HENRIK SVENSMARK**

Den seneste udgave af FNs klimapanel (IPCC) rapport *SR15* blev offentliggjort for nylig. Rapporten er den seneste i en lang række af klimareporter, som alle indeholder de efterhånden sædvanlige dystre forudsigelser om forestående katastrofer, hvis ikke verdenssamfundet holder op med at udlede drivhusgasser. Rapporten er usædvanlig ved det, at den nu konkluderer, at hele opvarmningen siden slutningen af Den Lille Istid (1300-1850) og indtil nu er forårsaget af menneskelig udledning af CO<sub>2</sub> gennem afbrænding af fossile brændstoffer (træ, kul, olie og gas). Det er en skærpelse af den forrige rapport, hvor det alene var tiden efter 1950, der var domineret af menneskelig udledning af drivhusgasser.

Med andre ord: Det, som før var tillagt naturlige variationer i klimaet, er nu også tillagt os mennesker.

Uheldigvis er denne konklusion baseret på en formodning, som gennemsyrrer alle IPCC-rapporterne, nemlig at solen ikke spiller en rolle. Selvfølgelig leverer solen stort set al energi til vind og vejr og livet på jorden, men antagelsen er, at denne energi ikke ændrer sig nævneværdigt. Men solen er en stjerne, der som så mange andre stjerner har varierende aktivitet. Det mest velkendte symptom på solaktivitet er tilstedeværelsen af solpletter på solens overflade, hvis antal

varierer med en periode på cirka 11 år. Over længere perioder end 11 år ses også markante ændringer i solaktiviteten. Perioden fra 1645-1715 under Den Lille Istid var karakteriseret ved et næsten totalt fravær af solpletter, som sammenfaldt med, at solen var i en dvaletilstand. Omvendt var perioden omkring år 1000 en periode med meget høj solaktivitet.

Sådanne tilstande er ikke usædvanlige for solen – gennem de sidste 10.000 år har solen vekslet mellem høj aktivitet (mange solpletter) og lav aktivitet (få pletter) otte til ni gange. Det mest overraskende er, at hver gang der er en ændring i solens aktivitet, så er der en ændring i klimaet. Disse ændringer er ikke ubetydelige.



Hvis solen har stået for en del af temperaturstigningen i det 20. århundrede, betyder det, at drivhusgasserne må have haft en mindre andel af temperaturstigningen. ILLUSTRATION: CHARLOTTE PARDI

Middelaldervarmen omkring år 1000 var en opgangstid for jordens befolkning, men efter år 1300 forværredes klimaet, hvilket gav problemer i form af fejlslagne høster og en undernæret befolkning modtagelig for sygdom og generel elendighed. Selvom der er mange meninger om, hvor meget klimaet ændrede sig under Den Lille Istid, tyder mange solide forskningsresultater på, at temperaturændringerne mellem høj og lav solaktivitet var en til to grader celsius. Samtidig kan man se en enestående overensstemmelse mellem klimaændringerne og solens aktivitet gennem de sidste 10.000 år. Hermed er IPCCs antagelse om, at solens påvirkning er ubetydelig, ikke i harmoni med de observerede klimaændringer. Forklaringen på dette paradoks er, at IPCC kun medtager ændringer i solens direkte udstråling. Og ganske rigtigt viser satellitobservationer, at variationer i solens udstråling gennem de sidste tre solpletcykler er så små, at de er uden betydning for klimaet. Men studerer man energien, der trænger ind og ud af havet over de selvsamme solcykler, finder man, at energien er næsten ti gange større end ændringen i soludstrålingen. Konklusionen er derfor, at der må være en mekanisme, der forstærker solens aktivitet.

At identificere og forstå denne forstærkningsmekanisme har været omdrejningspunktet for den forskning, som jeg har udført gennem mere end 20 år. Den overraskende forklaring på forstærkningen er, at solens magnetiske aktivitet regulerer mængden af partikler, som trænger ind i solsystemet, og dermed hvor mange partikler der kan bevæge sig ned gennem jordens atmosfære. Disse partikler, som også kaldes kosmisk stråling, starter en proces, der hjælper molekyler i atmosfæren med at klumpe sig sammen og vokse sig så store, at de kan fungere som kimen til skydråber. Kort forklaret betyder det, at solaktiviteten kan skrue op og ned for jordens skydække, hvilket er af stor betydning for, hvor meget energi der når ned til jordens overflade. Hypotesen er gennem de sidste 20 år blevet underbygget af eksperimenter, observationer og teori. I 2017 fandt vi den sidste manglende brik til puslespillet, som afdækker, hvordan kosmisk stråling hjælper med at få de små klumper af molekyler til at vokse sig så store, at de kan påvirke skydannelsen. Dermed har vi en konsistent teori, som forklarer hele årsagskæden fra en ændring i solaktivitet til ændring i den kosmiske stråling, ændring i antallet af skydråber til en ændring i energien, som jorden modtager, som så på længere sigt giver udslag i klimaændringer.

Mekanismen har potentialet til at forklare størrelsen af de observerede klimaændringer tilbage i tiden. Ikke nok med det, så tyder vores resultater på, at mekanismen også har været hovedrolleindehaver gennem det meste af jordens historie. Hvis det er rigtigt, betyder det, at stjerneprocesser i vores galakse, Mælkevejen, er afspejlet i forholdene på jorden gennem millioner af år. Set i det lys står vi med et af de mest spændende forskningsområder, der findes.

Så kan man spørge sig, hvorfor det er interessant og relevant set i forhold til et fremtidigt klima?

Hvis solen har stået for en del af temperaturstigningen i det 20. århundrede, betyder det, at drivhusgasserne må have haft en mindre andel af temperaturstigningen. Det vil så betyde, at klimafølsomheden for CO<sub>2</sub> er mindre end antaget. Klimafølsomheden angivet af IPCC er typisk to til fire grader celsius, og man anfører stigningen i temperaturen ved en fordobling af CO<sub>2</sub>-koncentrationen. Her skal man forstå, at kun cirka én grad celsius er et direkte resultat af CO<sub>2</sub>-ændringen, resten af temperaturstigningen skyldes eksempelvis en forestillet ændring i skydækket. Men skyer, er alle enige om, er et af de mest usikre elementer i klimaforskningen, og vores forskning peger på, at solen har en finger med i skyerne. Resultatet af solforskningen kan derfor betyde, at klimafølsomheden over for CO<sub>2</sub> er mindre, end klimamodellerne angiver, og en mindre klimafølsomhed vil betyde, alt andet lige, at vi har mere tid til at finde fornuftige løsninger på klimaproblemerne.

Det burde være åbenlyst i alles interesse at undersøge det præcise omfang af solens indflydelse på de klimaændringer, vi har set og forventer at se i fremtiden. Men det er kun den forskning, der finansieres, som kan blive udført, og at få penge til sol-klimaforskning har være stort set umuligt. Det er ikke, fordi klimaforskningen ikke får penge. På verdensplan bruges cirka 20-30 milliarder kroner årligt, men at få midler til et projekt, der ikke opfattes som i overensstemmelse med IPCCs konsensus, er meget svært. Nogle vil måske sige, at IPCC laver en grundig gennemgang af al klimaforskning, og den her omtalte mekanisme er blevet vurderet og fundet for usikker til at tage seriøst. Men således forholder det sig ikke. I 2009 blev et stort antal e-mails lækket, som indeholdt korrespondance mellem hovedpersoner i IPCC-processen, og da man diskuterede mulige nye forfattere til bestemte kapitler, var det en anbefaling, at

vedkommende var »på den rigtige side« det vil sige »anti-svensmark«. Den forsker, der i sidste ende blev ansvarlig for at skrive afsnittet i IPCC-rapporten om vores forskning, levede helt bestemt op til jobbeskrivelsen. Derfor mener jeg ikke, at IPCC-rapportens konklusioner om solens rolle i klimaforandringerne er objektive. Udsigten til klimaforandringer har fået hele verden på den anden ende, og der tales om gigantiske investeringer. Men skylder man ikke alle at undersøge klimaproblemet til bunds? Desværre kan det ikke gøres uden at tilføre denne forskning midler.

*Henrik Svensmark er fysiker ved DTU Space.*