

Planeter og kalde klimaperioder – vinteren kommer

Harald Yndestad*

Klimaet har ingen normal tilstand. Varme og kalde klimaperioder har fulgt hverandre i tusener av år. Etter år 1000, fikk vi de kaldeste klimaperiodene på mer enn 4000 år. Den siste kalde klimaperioden kom på 1800-tallet. Den neste varme klimaperioden kom på 1900-tallet. Spørsmålet er så om vi kan forvente oss en ny kald klimaperiode allerede på 2000-tallet.

Svaret er avhengig om klimaet er tilfeldig eller forutsigbart. Er klimaet tilfeldig, ligger framtidens klima i framtidens mørke. Er det forutsigbart, kan vi forberede oss på de endringene som uvegerlig kommer. Naturen røper kilden til klimaendringene, ved å sette sin signatur i måleserier. Vi må derfor lære oss naturens språk. Naturens språk er matematikk.

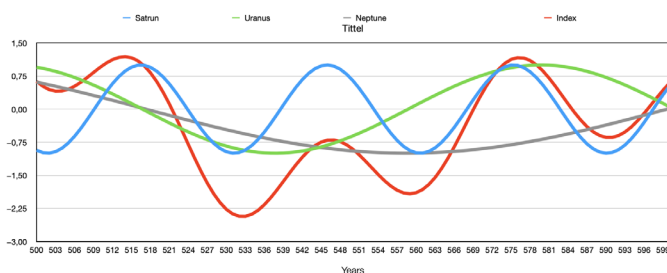
Variasjoner i solinnstråling

Stråling fra solen har vært betraktet som konstant siden Aristoteles. På 1890-tallet rapporterte astronomen E. W. Maunder at solaktiviteten ble kraftig redusert i årene 1645 til 1715. Der var en direkte sammenheng mellom minimum solaktivitet og den kaldeste klimaperiode som var registrert i Europa. I 1970-årene begynte en å studere iskjerneprov fra Grønland. De avslørte at stråling fra solen har hatt store variasjoner over tusener av år. Perioder med dypt minimum stråling fra solen, fikk navn etter solforskerne: Oort (1010–1070), Wolf (1270–1340), Spörer (1390–1550), Maunder (1640–1720) og Dalton (1790–1820). Perioder med dypt minimum kunne forklare Den lille istiden. Serien med redusert stråling fra solen, førte til diskusjonen om et nytt Maunder minimum, eller et mildere Dalton-type minimum.

Planetenes posisjon påvirker solens stråling

NASA startet satellittbasert måling av stråling fra solen i 1979. I 2014 kunne forskere fra NASA publisere en sammenhengende dataserie for årene 1700–2013. En undersøkelse av dataserien, avslørte signaturen (periodene) til de store planetene Jupiter (12 år), Saturn (29 år), Uranus (84 år) og Neptun (164 år) (JSUN). Samme signatur ble identifisert i solens rotasjon rundt solsystemets barysentre (barysentre er massesentre i sylsystemet, et felles tyngdepunkt mellom solen og planetene). Der er altså en direkte sammenheng mellom planetenes elliptiske baner, solens rotasjon rundt solsystemets barysentre og total stråling fra solen [1].

Forklaringen er at planetenes elliptiske baner, endrer hastigheten til solens rotasjon rundt solsystemets barysentre. Endringer i solens rotasjonshastighet, påvirker solens indre dynamo og stråling fra solens overflate. Solen har minimum stråling når planetene har størst hastighet nærmest solen. Strålingen fra solen har et dypt minimum når UN-planetene er nærmest solen samtidig, et Grand minimum når SUN-planetene er nærmest solen, og et Fimbulvinter minimum når alle JSUN planetene er nærmest solen samtidig. Summen av JSUN periodene kan presenteres som en TSI-indeks som representerer hvordan stråling fra solen varierer over tid [2].

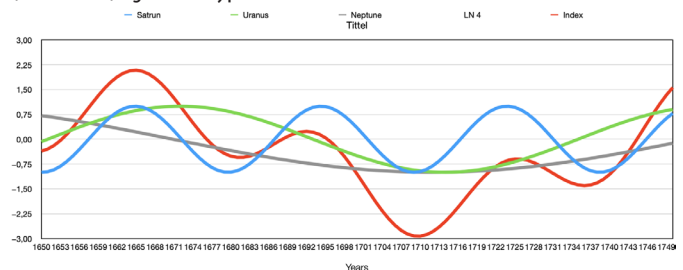


Figur 1. Dypt minimum 520–570: Indekser for planetenes avstand fra solen for årene 500–600 e.Kr. (Saturn (blå), Uranus (grønn), Neptun (grå)). TSI-indeks (rød) er summen av periodene. Minimum indeks representerer minimum avstand fra solen.

Fimbulvinter er i sagaen omtalt som en ekstrem kald klimaperiode. En

periode med tre år uten sommer. Denne myten har vært forbundet med et vulkanutbrudd som førte til en global svekkelse av stråling fra solen. Nyere forskning viser at global temperatur falt med ca. 1 grad i årene 535–536 e.Kr. I Honduras var det et større vulkanutbrudd i ca. år 540 (Robert A. Dull et al. 2019). Det merkelige er, at tidspunktet også faller sammen med en sjelden astronomisk hendelse. Figur 1 viser hvordan SUN-planetenes avstander fra solen varierer i årene 500–600 e.Kr. TSI indeks (rød) viser at stråling fra solen har dypt minimum i årene 520–570. JSUN-planetene har et Fimbulvinter-minimum (TSI-indeks = -3.25) i året 534 e.Kr. Dypt minimum i årene 520–570 fører til en beregnet global avkjøling fram til år 570. Global temperatur har en direkte sammenheng med havets overflatetemperatur [2].

Treghet i avkjøling og oppvarming av havets overflate, fører til en beregnet kald klimaperiode i årene 530–665. Svenske forskere har kartlagt at Nord-Europa hadde en dyp kald klimaperiode i årene 520–660. Denne kalde klimaperioden førte til store folkevandringer i Nord-Europa. Halvparten av befolkningen i Norge og Sverige forsvant, og store områder ble til ødegårder. Samsvar mellom JSUN perioder gjentar seg i perioder på 500 år. Dypt minimum og Fimbulvinter-minimum ble gjentatt under periodene Oort (1020–1070), beregnet Spörer (1520–1570) og i neste dype minimum 2025–2072.



Figur 2. Grand dypt minimum 1675–1745. Indekser for planetene avstand fra solen for årene 1650–1750 e.Kr. (Saturn (blå), Uranus (grønn), Neptun (grå)). TSI-indeks (rød) er summen av periodene. Minimum indeks representerer minimum avstand fra solen.

Maunder minimum perioden (1640–1720) blir regnet som den kaldeste klimaperiode på mer enn 4 000 år. Figur 2 viser at TSI-indeks er negativ i årene 1675–1745. TSI-indeks har et Grand minimum i året 1709. Samtidig skapte summen av JSUN periodene en perfekt Fimbulvinter i året 1709, med TSI-indeks = -4.0.

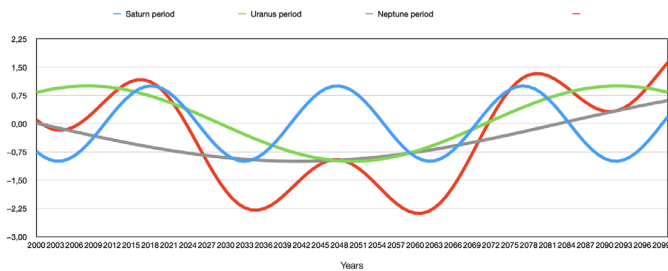
Året 1709 er omtalt som «The Deep freeze», det kaldeste år som er registrert i Europa. I Frankrike falt temperaturen til -20 grader Celsius. Elver, kanalnettverk og havner frøs. Befolkningen i Frankrike falt med 600 000 fra år 1709 til 1710. Østersjøen ble islagt i fire måneder og en kunne reise med hest og slede over sjøen fra Danmark til Sverige. Arktisk is omringet Island og beveget seg sørover til Finnmark. I Norge og Sverige forsvant store deler av befolkningen.

Redusert solaktivitet fra 1675 til 1745 førte til global avkjøling framover til år 1745. Treghet i oppvarming av havet førte til en beregnet dyp kald klimaperiode i årene 1710–1760, med en Grand dypt minimum temperatur i året 1745. Året 1745 faller sammen med maksimal utbredelse av Jostedalsbreen. Grønland hadde i 1745 den laveste temperatur på 4 000 år [2].

Dypt minimum 2025–2075

Dalton perioden (1790–1820) er forbundet med avslutning av Den lille istiden. TSI-indeks var negativ i perioden 1850–1900. Det forklarer en kaldere

klimaperiode i årene 1885–1930. Fra 1900 øker TSI-indeks i positiv retning til et maksimum ved året 2017. Dette faller sammen med den globale oppvarming i årene 1930–2017. TSI-indeks hadde et maksimum i 1917 og beveger seg i negativ retning framover til året 2025. Samtidig kan en positiv TSI-indeks forklare at global temperatur har vært tilnærmet konstant i perioden 2017–2024. Dette tyder på at den globale avkjøling startet allerede rundt året 2017.



Figur 3. Dypt minimum 2025–2075. Planet-perioder for Saturn (blå), Uranus (grønn), Neptun (grå) og TSI-indeks (rød) for årene 2000–2100 e.Kr.

TSI-indeks er negativ i perioden 2025–2072. I avkjølingsperioden framover til år 2072, er der et Fimbulvinter minimum i året 2064, med en TSI-indeks = -3.10. Fra 2072 er TSI-indeks positiv. Dette er starten på neste periode med global oppvarming. Tregghet i avkjøling og oppvarming av havets overflate, fører til en beregnet dyp kald klimaperiode i årene 2050–2100, med en Grand minimum temperatur i året 2072 [2].

Vinteren kommer

Signaturen, til faktabaserte målinger av stråling fra solen, faller sammen med posisjonen til de store planetene. Dette avslører at stråling fra solen har forutsigbare periodiske endringer. Når periodene er kjent, kan de benyttes som referanser for klima måleserier. Signaturen faller sammen med målinger av stråling fra solen over 1 000 år og klimaendringer over 4 000 år [2].

Globalt klima er preget av soldrevet signatur og lunar drevet signatur. Soldrevet signatur avslører at vi kan forvente et kommende Spörer (beregnet 1520–1570) type Dypt minimum stråling i årene 2025–2072. Akkumulering av varme i havet skaper en beregnet kald klimaperiode i årene 2050–2100, med en Grand dypt minimum temperatur i året 2072 [2]. Lunardrevet signatur er forankret i jordrotasjonen og globale havstrømmer. Denne signaturen har perioder på 74 og 223 år [3]. Begge periodene har maksimum temperatur ved år 2000. Det betyr at soldrevet og lunardrevet klima har sammenfallende retning mot en ny kald klimaperiode.

Det brukes nå store ressurser på å stoppe en global oppvarming mot år 2100. Signaturen fra faktabaserte målinger viser at global temperatur er ved et vendepunkt og at vi kan forvente en ny dyp kald klimaperiode framover mot år 2100. En ny dyp kald klimaperiode vil få store konsekvenser for global matproduksjon og global energiproduksjon. Historien forteller oss, at vi er spesielt sårbare for kalde klimaperioder i Nord-Europa.

Referanser:

1. Yndestad, H., & Solheim, J. (2017). The influence of solar system oscillation on the variability of the total solar irradiance. *New Astronomy*, 51, 135–152. <https://doi.org/10.1016/j.newast.2016.08.020>. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2473902>
2. Yndestad H. 2022. Jovian Planets and Lunar Nodal Cycles in the Earth's Climate Variability *Frontiers in Astronomy and Space Sciences*. May 10. 2022. <https://doi.org/10.3389/fspas.2022.839794>.
3. The Climate Clock: <https://www.climateclock.no>