



Statpedkonferansen

En konferanse med spesielt fokus på spesialpedagogikk

Sett av 16. og 17. mars 2016!

Se program og meld deg på her. Påmeldingsfrist: 15.02.2016.



– Kan bli strømbrudd i månedsvi

Flere hundre millioner mennesker kan miste strømmen om en stor solstorm treffer jorda i løpet av de neste månedene, og sola er på vei mot sin mest stormfulle periode på et tiår.

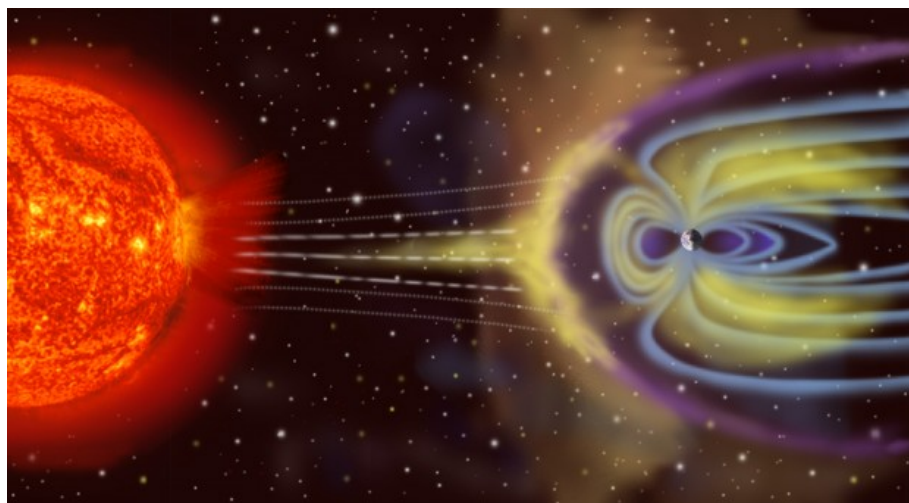


[Hanne Østli Jakobsen](#)

journalist

◀ 3

16.8 2012 05:00



Illustrasjonen viser hvordan partikler (i gult) sendes ut fra sola, og sniker seg inn der jordas magnetfelt er svakest, ved polene. Land langt nord og sør, som Norge, er derfor mest utsatt for skadelige konsekvenser fra solstormer. (Illustrasjon: NASA)

Du våkner opp en vinterdag, skrur på TVen, og ser bare støy. Du forsøker å ringe til kompisen for å høre om han har samme problem, men mobilen fungerer ikke. Så du forsøker å sjekke nettet – men nettet er nede.

Det kan vare i noen minutter, eller noen måneder. I verste fall forsvinner til og med strømmen, og du kan bare håpe at den kalde og trekkfulle bygårdsleiligheten din har vedfyring.

Skulle en stor solstorm slå ut mange av satellittene og strømmettene våre i lang tid samtidig, kan den hypotetiske vinterdagen faktisk bli en realitet.

Slike verste-falls-scenarier er det forskerne arbeider med når de nå forsøker å forberede teknologien og infrastrukturen vår på konsekvensene dersom sola skulle ha et virkelig stort utbrudd og slenge sydende partikler i vår retning.

Ikke overraskende jobbes det iherdig for å sikre oss mot en slik solkatastrofe, for det er ikke snakk om *hvis* stormen treffer – det er *når*.

Mer sårbare enn noensinne

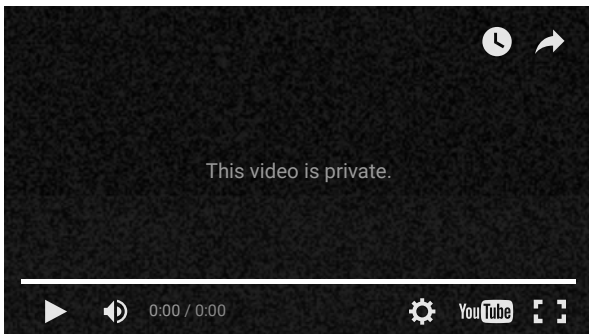
En solstorm er en strøm av ladede partikler som slynges ut fra sola i stor hastighet etter en eksplosjon på stjernens overflate.

Det kan se ganske dramatisk ut:



(Video: NASA)

Her kan du se partikkelstrømmen som sendes ut fra solen i et utbrudd, og som beveger seg gjennom verdensrommet og til slutt treffer jorda, den lille blå kula til høyre:



(Video: NASA)

Når partikkelstrømmene kommer inn i jordas atmosfære, kan de forstyrre og overbelaste strømmen som går i elektriske systemer. Det kan gjøre at kretsen kortslutter – og i verste fall kan hele systemet ta fyr når overbelastningen varmer opp metallet i elektronikken.

Peter Gallagher er astrofysiker og arbeider med solfysikk på Trinity College i Dublin i Irland. Han og kolleger fra USA og EU presenterte farene fra romværet under forskningskonferansen ESOF i Dublin i sommer.

– Vi er mye mer sårbare for romvær nå enn vi noensinne har vært tidligere. Og vi er på vei mot et solmaksimum, med ekstra mye aktivitet på solen. Maksimumet kommer til neste år, og det er da sjansen er størst for at virkelig store stormer kan oppstå, sa Gallagher.

Svidd elektronikk ødelegger satellitter

Her nede på jorden er vi ganske beskyttet mot alt annet enn en kraftig solstorm, fordi magnetosfæren fungerer som et skjold mot de fleste partiklene.

Men for satellittene våre, som vandrer rundt der oppe utenfor jordens beskyttende omfavnelser, skal det langt mindre til før elektronikken går av hengslene. En satellitt erstattes ikke i en håndvending, så om elektronikken der oppe svis i stykker og satellitten går tapt, er det kostbart og tidkrevende å erstatte den.

Da en mellomstor solstorm traff jorden i 2003, endte storparten av våre satellitter ute av drift i alt fra noen minutter til noen timer. Den japanske satellitten Midori 2 ble tapt for alltid.

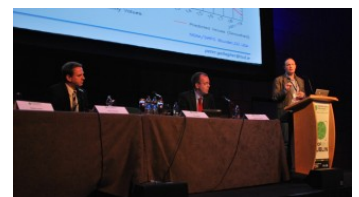
Hele veien til Obamas bord

At du og jeg ikke får sjekket nettavisene hvert femte minutt er ingen krise. Men det var heller ikke privatpersoners ulempe Barack Obama var interessert i, da han for et par måneder siden ba ekspertene ved Space Weather Prediction Center (SWPC) i Boulder, Colorado informere staben hans om hvilken risiko en solstorm som da var på vei mot oss utgjorde.

Det var heller konsekvensene for samfunnets infrastruktur som brakte problemet helt opp på presidentens bord:

Flytrafikken og skipsfarten er helt avhengige av satellittnavigasjon. Et fly på vei inn for landing i tykk tåke klarer seg ikke mange minuttene uten satellittene. Blir satellittene våre slått ut i lang tid, vil fly og kanskje også skip måtte tas ut av drift. Mange husker nok de praktiske og økonomiske konsekvensene da askeskyen lammet Europas flytrafikk en kort uke i 2010.

Dessuten er verdensøkonomien avhengig av satellittene. De brukes for å opprettholde en internasjonal tidsreferanse som timer verdens børser, slik at handelen skjer umiddelbart over hele verden.



F.v. William Murtagh, Juha-Pekka Luntama og Peter Gallagher var tre av forskerne samlet i Dublin for å diskutere sannsynligheten for og konsekvensene av en solstormkatastrofe. (Foto: Hanne Jakobsen)

– Kjenner ikke alle konsekvensene

Stephan Lechner, som leder EU-kommisjonens Institute for the Protection and Security of the Citizen, arbeider med å kartlegge samfunnskonsekvensene av en solstorm. Han fortalte til forskning.no i Dublin at vi ikke vet nøyaktig hvor mye av teknologien og systemene rundt oss som er avhengige av fungerende satellitter.

Ta mobiltelefonen din som et eksempel: Den kommuniserer med en radiomast ved hjelp av radiobølger, og vil dermed ikke bli direkte rammet om en satellitt slås ut. Men hva med systemene bak, de som får hele mobilnettet til å henge sammen, og som muliggjør driften av nettet? Bruker de satellitter til posisjonsbestemmelse eller til å sende signaler? I så fall slås også mobiltelefoner ut, påpekte Lechner.

Det er slike andrelinje-konsekvenser vi vet minst om, men det er også de som potensielt kan svi mest, sa han.

Strømløs i årevis

Satellittene er imidlertid ikke det eneste vi har å bekymre oss for når partikkelstormer herjer jorda. I dag er vi helt avhengige av elektronisk infrastruktur, og kanskje viktigst – særlig for Norge – er strømmen. Mister du strømmen, blir det fort mørkt og kaldt her oppe i nord.

Selv om magnetosfæren beskytter oss mot mesteparten av partiklene, vil den ikke klare å ta av for alt hvis stormen er kraftig nok. Da kan en del av de ladde partiklene snike seg gjennom, koble seg inn på strømløsningsene våre og overbelaste nettet og transformatorstasjonene som sikrer at det ikke kommer for mye strøm inn i en krets.

Stormen som tok ut den japanske satellitten i 2003, satte for eksempel i gang en brann i en trafostasjon i Malmö.

Hvis transformatorene overbelastes, kan kretsene svis opp og ende ute av drift. Da kan strømbryddet som følge av en solstorm bli langvarig. William Murtagh, som arbeider ved SWPC, forklarte at det er den store bekymringen for amerikanerne:

– Transformatorer er svære innretninger, de veier mange hundre tonn og hvis komponentene ryker, må nye deler spesiallages. Hvis en virkelig stor solstorm treffer og slår ut mange stasjoner samtidig, da får man scenarioet med månedsvi uten strøm, rett og slett fordi det vil ta så lang tid å rekke å reparere hver enkelt stasjon, sa han til forskning.no.

Nordlys på Cuba

Den kraftigste solstormen som noensinne er registrert traff oss i 1859, og kalles Carrington-hendelsen, etter mannen som observerte den. Den var stor nok til at telegrafnettet ble slått ut i både Europa og Nord-Amerika.

Ledningene spraket og gnistret, papiret på telegrafstasjonene tok fyr, kommunikasjonen ble kuttet. Nordlyset syntes så langt sør som på Cuba.

Den gangen, på midten av 1800-tallet, var telegrafledningene den eneste elektroniske infrastrukturen vi hadde. Folk flest var ikke avhengige av elektrisitet i det daglige, og dermed ble heller ikke de sosiale konsekvensene så store.

Til og med for 12 år siden, da vi var på forrige solmaksimum, var elektronikken mindre utbredt enn i dag. Vanlige folk begynte så vidt å gå til anskaffelse av mobiltelefoner, og internett hadde akkurat begynt å ta av.

Én gang per 100 år?

Selv om sola er en aktiv stjerne, med stadige utblåsninger, skal det en del til før en solstorm blir farlig for oss og våre satellitter.

For det første må utbruddet være så stort at nok partikler sendes ut og når jorda – vi treffes jo tross alt av solpartikler hver dag, uten at satellittene våre går av hengslene av den grunn.

Og magnetfeltet som skapes av de ladede partiklene på vei mot jorda må være riktig rettet. Det betyr at det må sendes ut fra solens høyre side for å i det hele tatt rettes mot jorda, og det må ikke endre retning på veien mellom sola og jorda. Ankommer partiklene jorda i et felt med feil retning, vil jordens eget magnetfelt støte fra seg partiklene, og sende dem på vandring i verdensrommet.

Så hvor vanlige er svære solstormer fra den høyre siden av sola som har riktig magnetfelt?

Mindre solstormer treffer oss ganske regelmessig. Den aller største som noensinne har vært registrert, traff som nevnt i 1859, og var ti ganger kraftigere enn noe annet som har vært registrert siden. En annen stor storm nådde oss i 1921.

Forskernes beste beregninger per i dag er at de virkelig store, som den i 1859, skjer kanskje én gang per 100 år.

Forsøker å forberede oss

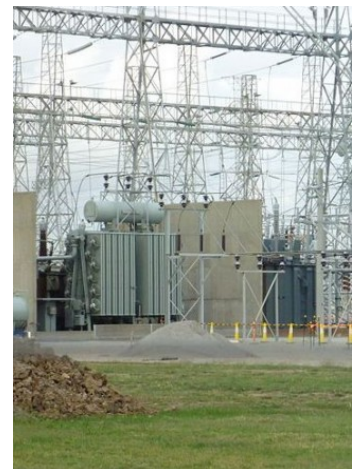
Det store spørsmålet er da: Skal du begynne å hamstre hermetikk og opptenningsved?

Ikke med mindre du er helt paranoid, mente forskerne som var samlet i Dublin. For selv om de er enige i at en stor solstorm er blant de mest alvorlige naturkatastrofene som kan ramme oss i dag, arbeides det for å begrense skadene:

– Jeg ville vært svært bekymret om vi ikke hadde planer for å minimere konsekvensene når den store treffer – for husk, det er snakk om når, ikke hvis. Men vi er mye bedre forberedt nå enn for bare to år siden, og vi jobber stadig for å forbedre oss, sa Murtagh i



“Mister vi satellittene våre, mister vi også flytrafikken, skipsfarten, finansindustrien - og hvem vet hva annet. (Bilde: ESA)”



Om store trafostasjoner, som denne i Melbourne, slås ut av en solstorm, kan det ta månedsvi å få dem i drift igjen. (Foto: Wikimedia Commons)

Dublin.

Blant annet sender både EU og USA ut solvævarsler til strømleverandørene, slik at de kan skru av eller om dirigere strømmen om en partikkelstorm er ventet. De jobber også for å forsterke strømmettene, det vil si å legge inn ekstra kretser og nye typer transformatorer som gir mulighet til å om dirigere og dermed kontrollere store strømmengder kjapt.

Det samme gjelder for satellittene – er det en storm på vei, skrur elektronisk utstyr av for å hindre at kretsene svis, eller satellitten flyttes til et sikrere sted på himmelen der de er mer skjermet for stormen.

– Det vanskelige er jo andrehåndskonsekvensene, de tingene vi ikke vet at blir påvirket om vi mister strøm eller satellittnavigasjon. Det er vanskelig å forberede seg på de tingene man ikke tenker seg at kan skje. Så vi jobber med det, men det kan aldri bli 100 prosent, sa Lechner.



William Murtagh og kollegene ved Space Weather Prediction Center arbeider med å sende ut romvævarsler, slik at satellitteiere og strømleverandører kan forberede seg på storm. (Foto: Hanne Jakobsen)

Cookies på forskning.no

Nettløsning: Ramsalt Media