

Det gåtefulle gammaglimtet

Ut av tordenskyene skytes gammaglimt. De er usynlige for det blotte øye, og kan ikke høres. Skulle du bli truffet, vil du mest sannsynlig ikke merke noe.

For 20 år siden oppdaget man at gammaglimt kan oppstå i tordenskyer, og en av de ledende forskningsgruppene i verden befinner seg i Bergen og forsøker å forstå det.

Alle har vi kjent følelsen av en tordenstorm som bygger seg opp en varm sommerdag. Brått skifter været fra strålende varm sol til pøsende regnvær og en fantastisk forestilling av lyn på himmelen.

De gamle vikingene mente at dette fenomenet ble laget av en meget sint gud som for over himmelen med hammeren sin. Den tanken har vi for lengst forlatt.

Det er nå over 250 år siden Benjamin Franklin sendte sin drage opp i tordenskyen for å vise at lyn er en elektrisk utladning. Måten han gjorde det på var å la elektronene i tordenskyen ledes ned, via dragens line, til en nøkkel han hadde bundet fast i enden. Og da han tok på nøkkelen fikk han seg et skikkelig støt.

Dermed skjønte han at tordenskyen er elektrisk ladet.

Tre millioner lynnedslag

Siden den gang har lyn blitt målt både fra bakken og verdensrommet og målingene tyder på at det daglig oppstår ca. tre millioner lynnedslag på jordkloden.

Lynnedslag er et fascinerende skue. Men for oss fysikere er det enda mer fascinerende at ut av tordenskyene skytes det også ut gammaglimt.

Siden 60-tallet har vi visst at jorden stadig treffes av gammastråler fra det fjerne ver-

densrom. Dette er gammastråling som vi tror oppstår i de mest ekstreme områdene i vårt univers; svarte hull eller i stjerner som eksploderer.

Muligens kan vi alle skjønne at slike, energirike partikler kan lages i en eksploderende stjerne, men å forstå at slike partikler også skapes like over hodene våre, i en tordensky, krever nytenkning. Vi må nemlig finne ut hva det er med tordenskyer som gjør at de kan produsere slike høy-energi partikler.

I vår atmosfære, her på jorden, er luften så tett at det skulle egentlig ikke vært mulig å akselerere partikler til så høye energier. Nyere modeller innen plasmafysikken har vist at dette kan gå an.

Høy energi

Gammastrålingen fra tordenskyer lages av elektroner med høy energi som kolliderer med luftmolekylene.

Elektronene får sin høye energi ved at de blir akselerert i elektriske felter. Og elektrisitet, at det er noe som finnes i tordenskyer, det har vi visst siden Benjamin Franklins tid. Men hvordan disse elektriske feltene ser ut inne i tordenskyen vet vi fortsatt ikke. Vi vet ikke hvor feltene er sterke nok og store nok til å skape de høye energiene vi har målt. Vi vet heller ikke hvor alle elektronene, som må til for å lage et gammaglimt, kommer fra.

Vanlige glimt

Da gammaglimtene fra tordenskyene ble oppdaget i begynnelsen av 1990-tallet var de sjeldne. Forskerne i NASA fant omtrent et par gammaglimt i måneden. Derfor antok man at dette var et sjeldent fenomen som bare fantes i de mest ekstreme tordenskyene.

Men selv om forskerne ikke fant så mange

gammaglimt, så betyr det ikke at de ikke finnes flere. Hva om man leter litt grundigere?

Vi har fått lov til å analysere målingene fra NASA sine satellitter og vi har lett mye grundigere igjennom disse. Vi oppdaget da at gammaglimt fra tordenskyer er mye vanligere. Kanskje er de like vanlige som lynnedslag – tre millioner hver dag.

7. mars i år ble Birkeland Centre for Space Science åpnet ved [Universitetet i Bergen](#). Dette senteret er ett av 13 forskningsmiljøer i Norge som får status som Senter for fremragende forskning.

Senteret vårt har som formål å studere hvordan jorden er koblet til verdensrommet. Et av hovedspørsmålene er å studere effekten av de energirike partiklene, som skytes ut av tordenskyer, har på den øvre atmosfære og det nære verdensrom.

Detektor i romrakett

For å klare denne oppgaven bygger mine kolleger en ny og spesialutviklet gammaglimtdetektor. Denne skal om få år settes på en romrakett og skytes opp til den internasjonale romstasjonen.

Der vil den sveve fire hundre kilometer over hodene våre med en fart på nesten åtte kilometer i sekundet. Den vil fare rundt jorden nesten seksten ganger i døgnet.

Romstasjonen er det største menneskeskapte legemet i verdensrommet, over 70 meter bred og over 110 meter lang.

Fra romstasjonen finnes verdens beste utsikt. Og denne plasseringen er orkesterplass for å studere gammaglimt fra tordenskyer. Når vi om få år begynner å analysere dataene fra den nye gammaglimtdetektoren vil vi å kunne forstå mer av hva i all verden det er som foregår i de mørke skyene like over hodene våre.

En liten ting til slutt: Kan gammaglimt brukes til noe?

Det aner vi ikke.

Forskningen på dette feltet er hva vi kaller for grunnforskning. Det handler om å forstå naturen rundt oss. Nysgjerrigheten er drivkraften vår. Målet vårt er å forstå naturen.

Behandler kreftpasienter

Gammastråling er den mest energirike delen av det elektromagnetiske spekteret. Det er omtrent det samme som vanlig lys, men med mer enn én million ganger høyere energi.

Det elektromagnetiske spekteret spenner seg fra radiobølger, som vi bruker i bilradioen, via mikrobølger, infrarød stråling og synlig lys til den mer energirike delen som er ultrafiolett stråling, røntgen og gammastråling.

Gammastråling brukes til behandling av kreftpasienter. Den høye energien til disse strålene vil ødelegge DNA-et i celler som igjen fører til at celler dør. Ved å fokusere slik stråling inn mot en kreftsvulst kan man fjerne svulsten, mens resten av kroppen blir mindre skadet.

Den kalde krigen

I atombomber spaltes atomer og frigjør energi ved at masse går over til energi i form av gammastråling. Einstein var den første som beskrev dette etter verdens mest kjente ligning; Energi er lik masse ganger lyshastigheten i andre potens ($E=mc^2$).

Under den kalde krigen satte USA VELA-satellitene i bane rundt jorden. De inneholdt gammadetektorer utviklet for å kontrollere at verdens stater holdt seg til avtalen om ikke å teste atombomber i atmosfæren eller i verdensrommet.

Heldigvis, for fredens skyld, ble det ikke rapportert om slike prøvesprengninger, men om en annen viktig oppdagelse: Kosmiske gammaglimt. Dette er stråling som man tror kommer fra svarte hull eller eksploderende stjerner.

Skjold mot gammaglimt

Jordiske gammaglimt ble først oppdaget i 1994. De produseres i tordenskyer og er det mest energirike lysfenomenet på jorden. Det er fortsatt usikkert hvor vanlige de er, hvordan de oppstår, eller deres innvirkning på den øvre atmosfære og det nære verdensrom.

Jordens atmosfære virker som et skjold mot gammaglimt. De kosmiske gammaglimtene som til stadighet treffer jorden vil aldri komme ned til jordoverflaten, men heller kolliderer i vår atmosfære.

Siden atmosfæren blir stadig tynnere jo lenger opp man kommer vil gammaglimt fra tordenskyer lett skytes ut i det nære verdensrom, men stoppes før de kommer fra tordenskyen og ned til bakken. Derfor måler vi gammaglimt i verdensrommet.

Birkeland Centre for Space Science ved Universitetet i Bergen bygger en gammaglimtdetektor som skal plasseres på den internasjonale romstasjonen. Denne har som formål å studere gammaglimt fra tordenskyer.

THOMAS GJESTELAND er forsker ved Birkeland Centre for Space Science ved Institutt for fysikk og teknologi, Universitetet i Bergen. Gjesteland har mastergrad og doktorgrad fra Universitet i Bergen, begge om forskning på gammastråling fra tordenskyer. 8. mars i år ble han tildelt Meltzers pris for

fremragende arbeid utført av yngre forskere. «Jakten på det jordiske gammaglimt» skal presenteres på Christikonferansen ved UiB torsdag.

