

Leoniderne 2002 – et festfyrværkeri af stjernes kud!

Camilla Bacher og Lars Bakmann, Astronomisk Selskab

Om morgenen den 19. november gav meteorsværmen Leoniderne anledning til en usædvanlig stor mængde meteoror eller stjernes kud som de populært kaldes. Fænomenet var forudsagt i god tid i forvejen, og både aktive amatører såvel som "Hr. og Fru Jensen" var lokket ud under stjernehimlen denne morgen takket være en pæn dækning af begivenheden i medierne. Og vi blev ikke skuffet: Foreløbige observationer fra danske observatører tyder på, at der ved maksimum omkring kl. 5:10 dansk tid blev observeret ca. 10 meteoror i minuttet.

Et entusiastisk øjenvidne, Ellen Lassen, observerede fra Greve:

Det var da et vejr, der ville noget her til morgen. Jeg kom op, blev pakket ind, og så i løbet af 40 minutter 194 flotte stjernes kud. Det var en kæmpe oplevelse. Aldrig har jeg set så mange, så store og så tydeligt sætte spor på himlen. Det var helt tydeligt, at intensiteten steg lige omkring kl. 5, jeg blev lidt høj over at være tilskuer til så storslået et skue. Jeg er imponeret over, at man kan forudsige tætheden så præcist. Herlig morgenstund!

På forhånd havde fire grupper af fagastronomer forsøgt at beregne såvel tidspunktet for maksimum som det antal meteoror, man kunne forvente at iagttage. Det sidstnævnte er i meteor-fagsprog udtrykt ved den såkaldte ZHR-værdi (Zenithal Hourly Rate), der er et idealiseret tal for antallet af synlige meteoror, altså hvad en enkelt observatør kunne forvente at se under "perfekte" betingelser, dvs. med en perfekt mørk himmel (dvs. at man kan se stjerner så lyssvage som af størrelsesklasse 6,5) og med radianten – det sted hvorfra meteoror ser ud til at komme fra – i zenit. I praksis ser man altid mindre!

Forudsigelserne og de observerede værdier for tidspunkter og antal for det første maksimum – det der var synligt fra Danmark – er anført i tabel 1. Observationerne er baseret på 85 såkaldte express-rapporter, som er indkommet via den Internationale Meteororganisations hjemmeside [1], hvor observatører kunne taste deres resultater ind umiddelbart efter, at forestillingen på himlen var forbi. Der er tale om en begrænset rapport, hvor observatøren angiver sin geografiske position samt grænsestørrelsesklassen, og i intervaller af f.eks. 5



Figur 1. Juan Carlos Casado kombinerede 30 billeder med hvert et minuts eksponeringstid for at få dette spektakulære billede. En fiskeøjelinse var rettet imod stjernebilledet Løven, hvorfra meteoror ser ud til at komme. Det klare objekt ca. midt i billedet er planeten Jupiter. Billedet er optaget fra Kap Creus Naturparken på den spanske østkyst, og man kan skimte Middelhavet i bunden af billedet. Foto: Juan Carlos Casado, www.skylook.net.

minutter angiver antallet af sete Leonide-meteoror. Ud fra dette kan ZHR-værdien beregnes.

Det foreløbige IMO cirkulære angiver et maksimum kl. 05:10 dansk tid og en ZHR-værdi på 2350. Dette er i god overensstemmelse med observationer foretaget af

Fortsættes inde i bladet side 42.

Leoniderne 2002 – et festfyrværkeri af stjernes kud!

Camilla Bacher og Lars Bakmann, Astronomisk Selskab

Artiklen er fortsat fra Bagsiden!

7 danske observatører organiseret i meteorsektionen i Astronomisk Selskab. Der var endnu et maksimum, nemlig kl. 10:50 UT med en ZHR-værdi på 2660, men da det ikke var synligt fra Danmark, forbigår vi det i dybeste tavshed.

Traditionelt plejer der at indkomme flere hundrede observationer, men de kommer dryssene i ugerne efter observationerne (dette er skrevet en uge efter Leonidernes maksimum). Til gengæld giver de "normale" rapporter flere informationer, bl.a. er der her angivet lysstyrker for de enkelte meteoror, og de er vigtige, da de siger noget om sværmenes fysiske natur. Der er bl.a. naturligt nok en sammenhæng mellem en meteors lysintensitet og den indkomne partikels masse. De mange observationer som amatører astronomer på denne måde bidrager med, udgør den væsentligste mængde af de data, som fagastronomer, der beskæftiger sig med meteorastronomi, har til rådighed for deres forskning. Det er dermed et godt eksempel på, at dedikerede amatører stadigvæk kan bidrage med materiale til videnskaben.

Hvad kan observationerne bruges til?

Det vi så, var materiale frigjort fra kometen Temple-Tuttles perihelpassage i 1767. De fleste meteoror, vi så denne morgen, skyldes småpartikler ikke større end knappenålshoveder, men med en kolossal bevægelsesenergi, idet de kolliderer med Jordens atmosfære med 70 km/s. Under kollisionen exciteres atomer såvel i atmosfæren som i den fordampede meteoride, og det er ved atomernes relaxation, at det lys, vi ser på himlen som en lysende meteor, fremkommer.

Materialet stammer således fra kometer, og studiet af meteoror er på den måde tæt forbundet med studiet af kometer! Vor viden om kometerne stammer i meget høj grad fra komet Halleys passage igennem det indre

solsystem i 1986. Det var her rumsonden Giotto første gang viste os "den snavsede snebold" – kernen af en komet, hvorfra der frigjortes gasser og partikler pga. opvarmningen fra Solen.

Dette frigjorte materiale bevæger sig i samme bane som kometen, men får ved løsrivelsen en ekstra hastighedskomponent som gør, at det efterhånden bevæger sig væk fra kometen og får sin egen bane. Den helt store forskel på de forudsætninger, som de fire grupper, der er kommet med Leonideprædiktioner, har gjort, før de foretog deres beregninger, er den valgte model for kometens afkast af materiale. Ved at sammenligne de indkomne observationer med forudsigelserne, er det håbet, at det kan bidrage til en øget forståelse af, hvad der sker, når kometer frigør materiale fra kernen ved deres passage omkring Solen.

Det er selvfølgelig også rart for os alle, at man præcist kan forudberegne, hvornår man skal kigge, så man ikke skal stå og fryse forgæves på sådan en kold november-nat. Men også fagastronomer kan have glæde af at vide, hvornår de skal planlægge store kampanjer omkring f.eks. Leonidesværmenes maksimum. Både NASA og ESA har store kampanjer kørende i forbindelse med de seneste Leonider-maxima. NASA kørte "Leonid MAC" kampagnen, hvor to fly, udstyrede med fluxtællere og spektrometre, observerede Leonider over Atlanterhavet, og resultaterne herfra afventes med spænding.

Blandt andet giver den høje koncentration af meteoror en sjælden mulighed for at tage spektre af dem. Et moderne spektrometer dækker kun en beskedent del af himlen, og meteoror skal være forholdsvis lysklare for at kunne registreres. Spektret af en meteor består af en "sort-legeme" komponent, der siger noget om temperaturen af luften i meteorsporet, som er på omtrent 4200 grader Celcius. Spektret indeholder desuden emissionslinier fra såvel atmosfæren som den fordampede partikel. Man har f.eks. bestemt det relative indhold af metaller som Mg, Fe, Ca, og Na, og har iagttaget, at de har en lighed med de ældste meteoritter – de såkaldte

Tabel 1. Sammenligning mellem forudsigelser og det faktisk observerede antal meteoror, som var synlige fra Danmark, fra sporet efter Temple-Tuttle kometens passage i 1767. (Dansk tid = UT + 1).

McNaught/Asher	Lyytinen m.fl.	Vaubailon	Jenniken	Observeret
03:56 UT ZHR = 1000	04:03 UT ZHR = 3500	04:04 UT ZHR = 3400	03:48 UT ZHR = 5900	04:10 UT ZHR = 2350

C 1-chondritter. [2] Man har ligeledes søgt efter linier fra organisk materiale, som man formoder, at kometer kan indeholde, endnu dog uden held.

Spektroskopiske studier giver således en mulighed for at studere den kemiske sammensætning af kometer – mere detaljeret viden kan vi først vente, når det lykkes rumsonder at hjembringe materiale direkte fra kometer. Både NASA og ESA har planer herom i de kommende år [3] og [4].

Næste meteorstorm om 100 år?

Leoniderne gav anledning til en høj aktivitet både i 1999, 2001 og 2002. Til gengæld tyder foreløbige beregninger på, at vi må vente knapt 100 år, før der igen kommer storm fra Leoniderne. I mellemtiden kan man nyde de to "stabile" meteorsværme Perseiderne (12. august) og Geminiderne (13. december) som hvert år giver anledning til, at man kan iagttage ca. 60 meteoror i timen, forudsat at Månen ikke generer. Er man interesseret i at observere meteoror i fremtiden, kan man finde yderligere informationer om meteorobservation på Astronomisk Selskab, Meteorsektionens hjemmeside [5].

Referencer:

- [1] Den Internationale Meteorsektionens hjemmeside:
<http://www.imo.net>.
- [2] Borovicka m.fl. (1999) "First results from video spectroscopy of 1998 Leonid meteors", *Meteoritics & Planetary Sciences*, on-line her: <http://www.asu.cas.cz/~borovic/fulltext.htm>
- [3] Læs om NASAs mission "Stardust" til komet Wild 2:
<http://stardust.jpl.nasa.gov>.

[4] Læs om ESAs Rosetta-sonde, der skal besøge komet Wirtanen: <http://sci.esa.int/home/rosetta>

[5] Astronomisk Selskab, Meteorsektionens hjemmeside:
<http://as.dsri.dk/sekt/meteor>



Camilla Bacher læser kemi på Københavns Universitet og er medlem af Kvants redaktion. Hun talte 232 Leonider på 1 time og 10 minutter i 2002, og 484 Leonider på 1,5 time fra USA i 2001.



Lars Bakmann leder meteorsektionen i Astronomisk Selskab og er til daglig maskinchef ved Molslinien. Han talte 304 Leonider på 2,25 timer om morgenen den 19/11 2002.

Kupon til bestilling af Kvant

Navn: _____

Stilling: _____

Adresse: _____

Postnr. og by: _____

Telefon: _____

E-mail: _____

Jeg er ☐ under uddannelse ☐ pensionist

Jeg ønsker

- | | |
|--------------------------|---|
| ☐ | abonnement på Kvant (135 kr. pr. år) |
| ☐ | medlemsskab af Astronomisk Selskab |
| ☐ | medlemsskab af Dansk Fysisk Selskab |
| ☐ | medlemsskab af Dansk Geofysisk Forening |
| ☐ | medlemsskab af Selskabet for Naturlærens Udbredelse |

Du modtager automatisk Kvant, hvis du er medlem af en af de fire foreninger.



POST

Sendes ufranket
Modtageren
betaler portoen

KVANT
Ørsted Laboratoriet
Universitetsparken 5
+++ 1385 +++
2100 København Ø