

Komet Støv – nøglen til livets oprindelse?

Af Anja C. Andersen, NORDITA

Kometer har altid pirret menneskers nysgerrighed ikke mindst fordi de er indhyllet i gas og støv så deres indre ikke kan ses. Kometerne er dannet i de yderste dele af Solsystemet. Den store afstand fra Solen under deres dannelse og kometkernernes lille størrelse sandsynliggøre, at det støv som de blev dannet af aldrig er blevet opvarmet og dermed omdannet. Kometer antages derfor at bestå af det oprindelige materiale der var tilstede dengang Solsystemet blev dannet (se Fig. 3). Jorden er selvfølgelig også dannet af det samme oprindelige materiale, men pga. Jordens tætte placering ved Solen og dens masse er de oprindelige mineraler blevet omsmeltet. Det støv vi finder på Jorden er skabt på Jorden og alle tidligere spor, af hvordan støvet fra den interstellar sky så ud og hvilken sammensætning det havde, er blevet udslettet. Mens kometerne forventes at have fungeret som dybfrysere – en form for tidsmaskiner - der kan give os indblik i hvordan der var da Jorden blev skabt for 4,56 milliarder år siden.

Første gang vi så en kometkerne var i 1986 da den Europæiske rumsonde Giotto sendte billeder ned fra sit møde med Halleys komet (se Fig. 1). Stor var overraskelsen fordi billederne viste en meget mørk overflade med enkelte lysende områder der hvor afgangningen af kometkernen foregår. Inden vi havde Giottos observationer, var vi overbeviste om at afgangningen fra kometkernens overflade foregik mere eller mindre ligeligt over hele overfladen. Men det viste sig altså at være helt forkert. En anden overraskelse var at Halleys kometkerne er så mørk (se Fig. 1). Da man mener at en kometkerne formentlig indeholder mere end 50% vand havde forskerne umiddelbart forstillet sig at kometkernen i højere grad ville ligne en hvidlig snebold.

Med de nye billeder af kometen Tempel 1 optaget af rumsonden Deep Impact bliver vi nød til endnu engang at reviderer vores billede af kometerne. Meget tyder på at det gængse billede af en kometkerne som en snavsede snebold (se Fig. 2) er forkert og at vi snare skal tænke på dem som værende frosne støvbolde. Det kan måske lyde som en lidt subtil forskel, men det afgørende er at kometer tilsyneladende indeholder mere fint støv og mindre vand end vi tidligere har troet.

Vi har formentlig allerede en smule kometstøv til rådighed her på Jorden via støvpartikler der er blevet samlet op i den øverste del af Jordens atmosfære (stratosfæren). Af de interstellare støvpartikler (Interstellar Dust Particles; IDPs) der er opsamlet på denne måde (se Fig. 4) findes der to forskellige typer. En slags der indeholder flygtige materialer så som vand og en slags der ikke gør. Vi antager at den første gruppe er kometstøv mens den anden, og hyppiggest, gruppe nok er støv fra asteroider. Hvorvidt dette er rigtigt vil vi få svar på til januar (2006), når en lille rumkapsel fra rumsonden Stardust returnerer til Jorden. Stardust blev opsendt i 1999 og mødtes med kometen Wild 2 (se Fig. 6) i starten af 2004. Rumsonden fløj ind foran kometen med nogen der lidt lignede en tennisketcher fyldt med et særligt materiale kaldet aerogel. Aerogel er som porøst glas (det består af 99,8% luft) hvori støvpartikler fra kometen blev bremsede op på en måde der forhåbentlig efterlader de enkelte støvpartikler intakte i aerogeleen (Fig. 5). Når rumsonden returnerer med aerogel pakken vil kometstøvet blive fisket ud og undersøgt i stor detalje. Det bliver så første gang vi med sikkerhed står med noget kometstøv i laboratoriet og kan få svar på om de interstellare støv partikler (IDPs) vi mener er komet støv også virkelig er det.

Der er ingen tvivl om at billederne fra Deep Impact, samt prøverne fra Stardust missionerne vil give os betydelig ny viden om hvad det oprindelige støv - der var tilstede dengang kometerne og planeterne i Solsystemet blev dannet - bestod af. Men vi kommer nok til at vente indtil den Europæiske rumsonde Rosetta i 2014 når frem til kometen Churyumov-Gerasimenko og følger den på turen ind mod Solen før at vi for alvor kan gøre os håb om at få svar på mange af vores spørgsmål.

Ud over at Rosetta vil følge kometen i over et år, medbringer den også landeren Philae. Landeren vil foretage målinger direkte på kometens overflade i mindst en uge og forhåbentlig i flere måneder. Disse målinger skulle gerne give et præcist billede af hvad for noget støv en komet består af, så vi en gang for alle får svar på hvad for nogle mineraler der var tilstede dengang Solsystemet blev dannet. Et af de spændende spørgsmål er om overfladen af disse støvkorn mon er dækket af forskellige organiske molekyler, f.eks. nogle af de mest primitive aminosyre. Det er nemlig meget muligt at kometerne var dem der bragte aminosyrer, vandet og andre af de vigtige byggestene der var nødvendige for at livet kunne opstå på Jorden.

Tilstedeværelsen af organisk materiale ville forklare den mørke farve de få kometkerner vi har set her, idet organiske forbindelser har en tendens til at danne en form for mørk "tjære". At meget primitivt liv skulle kunne dannes i det indre af kometkerner er ikke så langt ude som det måske umiddelbart lyder. Hvis liv opstår når de rette byggesten er tilstede, så er organisk liv i kometer en mulighed, da vi forventer at kometerne indeholder is og de samme organiske forbindelser som findes i de interstellare skyer. I de interstellare skyer er alkohol molekylet, nogle primitive sukkerarter og aminosyrer observeret, hvilket udgør nogle af de nødvendige materialer for at liv kan opstå. Det er derfor muligt at kometerne enten direkte har leveret livet til Jorden eller i det mindste har leveret nogle af de nødvendige byggestene til livets opståen på Jorden. Det betyder at udover at kometerne kan give os indsigt i hvilket støv der var i den interstellare sky som Solsystemet blev dannet af så er det også muligt at vi vil blive klogere på hvordan livet er opstået på Jorden.

Forslag til figur tekst:

Fig. 1: De billeder som rumsonden Giotto tog af komet Hallys kerne. Det var en overraskelse at afgangningen af det gas og støv fra kometens kerne som danner kometens gas og støv haler ikke sker jævnt fra hele overfladen, men blot fra en lille del af overfladen. (Kredit: NASA)

Fig. 2: Model af hvordan vi forstiller os at kometkerner ser ud. En løs blanding af støv og is. Hvis isen ikke ligger jævnt fordelt men i klumper som her, vil det forklare hvorfor udgasningen fra Hallys kometkerne ikke var jævn men kommer fra mindre områder, der formentlig svare til der hvor isen befinder sig. *(Note til Bjørn. Har I ikke et billede af jeres egen kometkerne model fra Deep Impact eventen som I kunne sætte i stedet for det billede som jeg har her?)*

Fig. 3: Solsystemets dannelse. Vi forestiller os at Solsystemet er dannet ud af en roterende interstellar sky. Når en roterende sky falder sammen under sig egen tyngde vil den danne en skive. Solen blev så dannet i midten (hvor tætheden er størst) og planeterne er blevet dannet i skiven af gas og støv rundt om Solen. I processen er der blevet dannet mange små legemer som ikke er blevet en del af Solen eller planeterne. Det er disse legemer vi i dag ser som asteroider og kometer. *(Note til Bjørn: Jeg ved ikke hvor jeg har dette billede fra oprindeligt, men har du ikke selv et lign. billede som I har copyright til og som du kan sætte i i stedet?)*

Fig. 4: En interstellar støv partikel (IDP = interstellar dust particle). Partiklen er en klump af mindre partikler. Der findes to forskellige typer af IDPs, der antages at stamme fra kometer og asteroider. Kometkerner antages at være dannet af sådanne klumper af små (røg) partikler, kittet sammen af isklumper og/eller rimfrost. (Kredit: D. Brownlee).

Fig. 5: Her ses en støv partikel som bliver opfanget i materialet aerogel. Aerogel er en meget luftig glastype, hvor partiklerne bliver opbremset uden at blive totalt pulveriseret. (Kredit: NASA)

Fig. 6: Billede af komet Wild2 taget af rumsonden Stardust. Kometen har en diameter på omkring 4,5 km. Flertallet af de kometkerner vi til dato har kunne bestemme størrelsen af har været under 10 km. Noget af det der overrasker forskere ved dette billede er at Wild2 ikke ligner den løst sammenkittet grusbunke som vi havde forventet at se.

Forslag til figurer:



