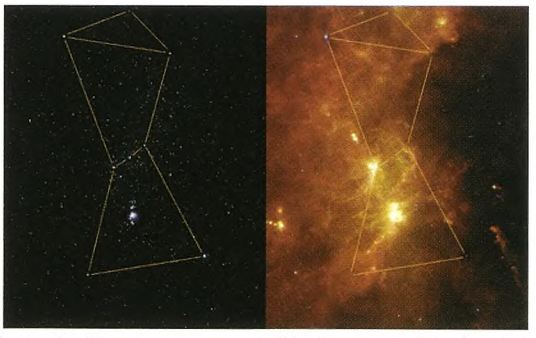
KVANT-nyheder

Af Sven Munk og John Rosendal Nielsen

SOFIA – et nyt flyvende IR-observatorium

I 2006 skal et nyt observatorium på sin første flyvning med en ombygget Boeing 747 SP. SOFIA (Stratosphären-Observatorium für Infrarot-Astronomie) er navnet på dette projekt, som NASA og DLR (Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt) står bag.



Figur 1. IR-optagelse med IRAS af området omkring stjernebilledet Orion (ESA/NASA).

Dette nye projekt kan anskues som en videreførsel af et tidligere, nemlig KAO (Kuiper Airborne Observatory), som NASA afsluttede i midten af 1990'erne. I KAO var et 91 cm teleskop hovedkomponenten – også beregnet til at opfange infrarød stråling. At IR-stråling kan give os forøget viden om Universet, vidner et par andre projekter om, nemlig IRAS "Infrared Astronomical Satellite" (se figur 1) og ISO "Infrared Space Observatory".

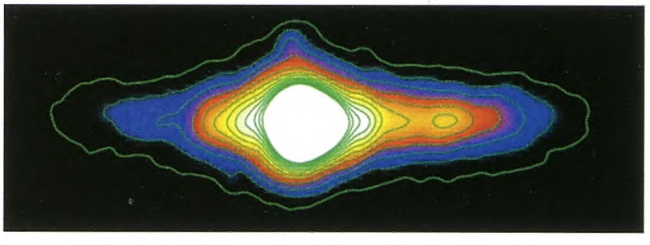
Formålet med projektet SOFIA er at iagttage astronomiske objekter i det fjerne infrarøde område (bølgelængder mellem 0,040 og 0,350 mm). Spejlet i teleskopet, som opsamler og fokuserer strålingen, har en diameter på 2,6 m. Ved at flyve i en højde på 12-14 km kan luftens absorption af den elektromagnetiske stråling reduceres så meget, at objekter, som ellers ikke kan "ses" fra jordens overflade, kan afbildes. En sortlegemestråler med temperaturen 20 K har maksimal udstråling ved bølgelængden 0,150 mm, så man kan vist fornemme, at kolde objekter i rummet (f.eks. tåger, planeter og stjerner under dannelse) indtager en særlig plads i SOFIA-projektet. Man vil også søge at få mere klarhed over udviklingen af det tidlige univers ved at iagttage de såkaldte Ultra-luminous IR Galaxies (ULIRGS).

I projektet indgår 10 instrumentpakker, som hver for sig sigter mod at registrere forskellige dele af den optiske stråling. Vil man vide mere om instrumenteringen, er [2] et godt sted at starte.

Kilder: (1) www.dlr.de/rd/fachprog/extraterrestrik/Sofia/-SOFIA_ge.html; (2) www.sofia.usra.edu/Science/instruments/-sci_instruments.html; (3) www.sofia.usra.edu/Science/-instruments/performance/HAWC/spectral.html

Kollisioner i Beta Pictoris-systemet

Dannelsen af et planetsystem omkring en stjerne er et af de store spørgsmål indenfor den moderne astronomi, som astronomerne forsøger at besvare. Problemet for sådanne studier er, at vores observationsteknikker ikke er gode nok til at give detaljerede billeder. En undtagelse er Beta Pictoris-stjernen (forkortet: β Pic), der kun ligger 60 lysår væk, hvilket er grunden til, at man kan få billeder med en tilfredsstillende opløsning af stjernens omkringliggende støvskive. Man havde længe håbet, at denne støvskive var en nebulose, hvoraf et planetsystem skulle opstå, men støvskiven er imidlertid mere end 100 gange diameteren af vores eget Solsystem og har tilsyneladende en støvmasse på kun nogle få gange massen af vores Måne. β Pic, der er teenager blandt stjerner med sin alder af blot 15 millioner år, har tilsyneladende allerede dannet sit planetsystem eller der er simpelthen ingen planeter omkring stjernen. Det har dog ikke holdt forskerne fra at udforske støvskiven omkring β Pic.



Figur 2. Infrarød-optagelse af Beta Pictoris støvskiven.

Et team under ledelse af Charles M. Telesco fra University of Florida har undersøgt β Pics støvskive i det infrarøde spektrum med Very Large Telescope (VLT) i Chile, og de har fundet bevis for kollisioner i støvskiven. Observationer af infrarød stråling med en bølgelængde på omkring 12 μm (vist i figur 2) har vist, at den højre del af støvskiven har været udsat for en destruktiv kollision i en afstand af 52 AU fra β Pic. Det er kollisionsresterne, som vi ser på billedet, og de lyser på omtrent samme måde som det såkaldte zodiakallys i vores Solsystem – en svag støvskive under stadig dannelse og nedbrydning. Observationerne af kollisionen bekræfter, hvad forskere længe har formodet, at store kollisioner forekommer i støvskiven. Desværre kan dette ikke give et svar på betydningen af kollisioner for dannelsen af planetsystemer, hertil er β Pic for gammelt. Da der ikke er så mange yngre stjerner i nærheden, må vi altså bruge β Pic til at samle erfaringer til fremtidige og forbedret observationer.

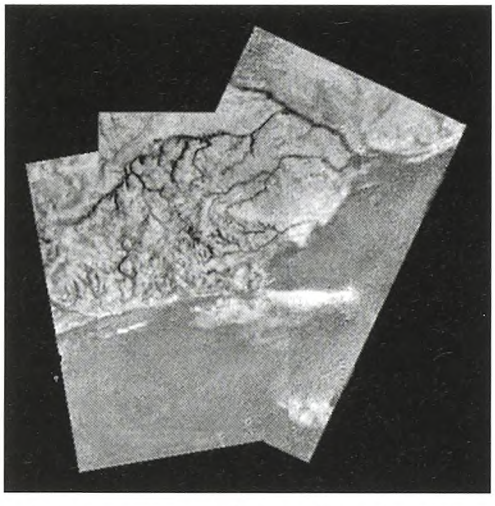
Kilder: Nature vol. **433**, 2005, s. 114-115 og 133-136; Kvant nr. 3, 2004, s. 8-14

Huygens' mudderbad på Titan

Som vi annoncerede i sidste nummer af Kvant blev Cassini-Huygens rumfartøjet adskilt den 25. december sidste år. Hvis man endnu ikke har hørt det i dagspressen var adskillelsesoperation vellykket. Huygens forsatte imod Saturns største måne Titan, hvor den landede den 14. januar.

Turen ned igennem Titans atmosfære og kollisionen med overfladen bød på en del overraskelser. I den øvre atmosfære af Titan blev Huygens udsat for meget store påvirkninger. Sonden vippede 10-20 grader, hvilket formodentligt er foranlediget af ændringer i vindforholdene i de øvre skylag. Da sonden var kommet ud af skylaget, blev den mere rolig og vippede mindre end 3 grader. En anden overraskelse for forskerne var tykkelsen af skylaget. Man havde forventet, at sonden ville være ude af skylaget i en højde mellem 70 og 50 km, men den kom først ud af skylaget ved 30 km over overfladen. Lige efter kollisionen med Titan brugte forskerne meget tid på at beskrive Huygens' nedstigningsbane, så man kunne sammenligne observationer foretaget af Cassini og Huygens. Desuden kan man få nyttige erfaringer til fremtidige missioner i rummet.

Kollisionen med overfladen var ligeledes overraskende, da man havde forestillet sig, at mødet med månen ville ske med et bump imod en hård overflade eller med et plask i en metansø, men kollisionen skete med et splat. Huygens landede i mudder. Den største overraskelse for forskerne var, at sonden overlevede kollisionen og var i funktion efter landingen længere end man havde forventet. Specielt var teamet bag DISR (Descent Imager/Spectral Radiometer, se nyheder i Kvant nr. 3, 2004) positivt overraskede over, at landingen var blidere end forventet. Faktisk overlevede DISRs 20 Watt lampe, der skulle tænde 700 meter over overfladen for at oplyse landingsområdet. Man håbede, at lampen kunne lyse 15 minutter efter kollisionen, men den virkede stadig da Cassini mistede kontakten til Huygens – hvilket vil sige, at den lyste over én time.



Figur 3. Strukturer på overfladen af Titan, der er blevet fortolket som kystlinjer (ESA).

Desværre er Huygens-missionen ikke en komplet succeshistorie, da en del data fra sonden gik tabt. Det var meningen, at Huygens skulle sende data på to kanaler med to forskellige frekvenser til rumfartøjet Cassini, der skulle sende det videre til Jorden. Den ene sender viste sig ikke at virke, og en del data gik tabt. Heldigvis var de fleste af de videnskabelige data sendt dobbelt på de to kanaler, men desværre kom der kun 350 billeder i stedet for 700 ud af den to og en halv time nedstigning gennem Titans atmosfære. Data fra eksperimentet af Doppler-forskydningen, der kunne måle de gådefulde ændringer i vindhastighederne som Huygens oplevede, gik ligeledes tabt.

De foreløbige videnskabelige resultater er begrænset af at forskerne kun har haft kort tid til de store mængder data, der blev indsamlet under nedstigningen og efter landingen. Der er data nok til at holde forskerne bag Huygens travlt optaget i mange måneder – der kan måske ligefrem gå nogle år før vi fuldstændigt har klarlagt de videnskabelige resultater. Der er dog kommet visse resultater frem allerede på dette tidlige tidspunkt. Huygens' DISR-instrument tog nogle interessante billeder under nedstigningen, hvor man har fundet strukturer på Titans overflade såsom øer, et mosaik af floder og metankilder. Der er desuden fundet Argon-40 i Titans atmosfære, hvilket skulle være et bevis på at Titan har oplevet vulkansk aktivitet. Argon-40 dannes ved beta-henfald af Kalium-40, der kommer op ved vulkanudbrud. Der kommer ikke lava fra disse vulkaner men is (vand) og ammoniak. Dette er typisk for Titan, at de geofysiske processer svarer til Jordens, mens kemien, der er involveret i disse processer, er meget forskellig og eksotisk i forhold til Jordens geokemiske processer. Titan har flydende metan i stedet for flydende vand, frossen is i stedet for silikat klipper, kulstofbrintepartikler nedfaldet fra atmosfæren i stedet for jord og meget kold is i stedet for lava.

Kilder: www.esa.int/SPECIALS/Cassini-Huygens/; Kvant nr. 3 (2004), s. 3-7 og nr. 4 (2004), s. 5.

ESAs kosmiske visioner

Planerne for ESA's rumforskningsprogram for årene 2015-2025 er ved at blive smedede. Ikke blot skitseres projekter, hvor man vil lede efter jordlignende planeter og måner, men også en forstærket og mere detaljeret udforskning af de yderste dele af vort Solsystem optræder på listen over perspektivrige opgaver. Der trækkes også forskningsmæssige linjer fra elementarpartikelfysikken til kosmos, hvor sidstnævnte kan fungere som et laboratorium for forsøg. En række ikke trivielle projektforslag har været behandlet på en workshop i september 2004 og i foråret 2005 forventes egentlige beslutninger om de fremtidige projekter at blive taget.

Der findes flere pdf-dokumenter med relation til den omtalte workshop her: sci.esa.int/science-e/www/-object/index.cfm?fobjectid=35858