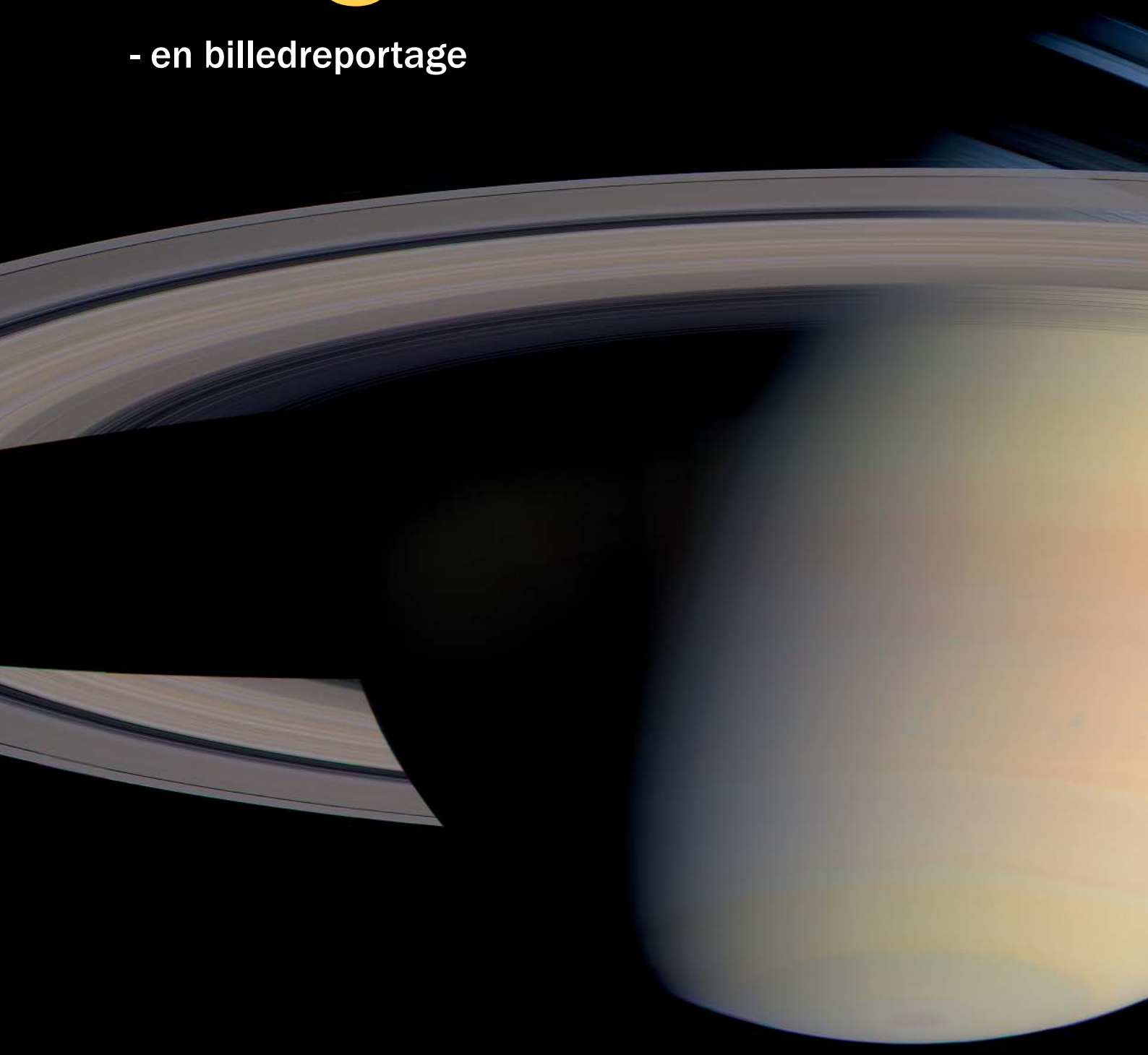
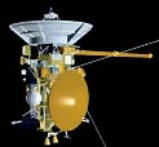


Ringenes herre

- en billedreportage

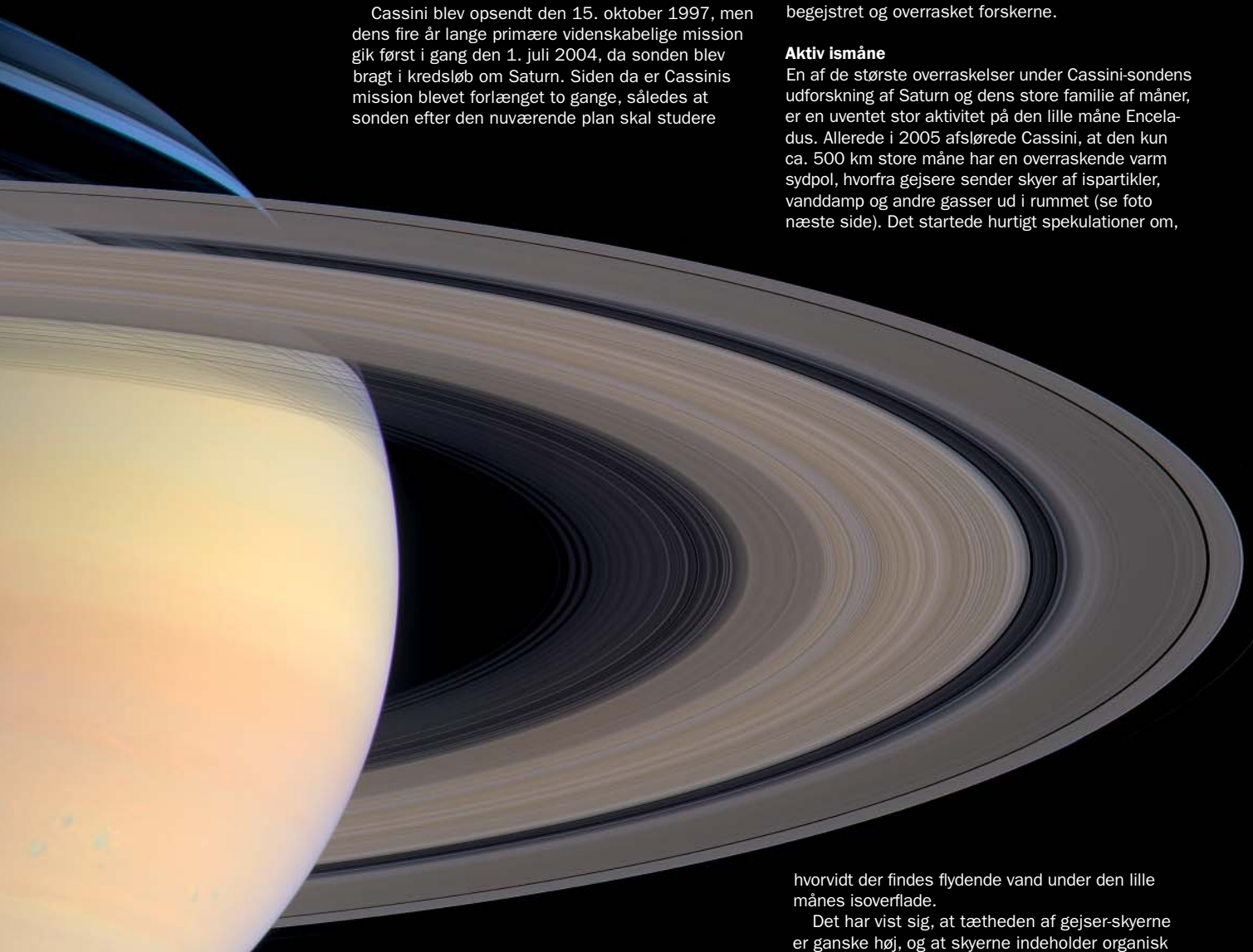


Vores viden om Solsystemets næststørste planet Saturn er øget betragteligt på grund af rumsonden Cassinis observationer af denne fascinerende planet.



Af Michael Linden-Vørnle, Tycho Brahe Planetarium

Alle fotos: NASA/JPL/Space Science Inst.



■ Vores udsendte medarbejder, rumsonden Cassini, har siden midten af 2004 leveret førsteklasses reportager fra en verden, der domineres af ringe og måner: Solsystemets næststørste planet, Saturn. En vedvarende strøm af billeder og målinger fra den arbejdsomme sonde giver planetforskerne de hidtil bedste muligheder for at lære mere om planeten, dens imponerende ringsystem og dens store familie af måner.

Cassini blev opsendt den 15. oktober 1997, men dens fire år lange primære videnskabelige mission gik først i gang den 1. juli 2004, da sonden blev bragt i kredsløb om Saturn. Siden da er Cassinis mission blevet forlænget to gange, således at sonden efter den nuværende plan skal studere

og ringen regner forskerne bl.a. med at lære mere om, hvordan Solsystemets planeter blev dannet for næsten 4,6 milliarder år siden, da det formentlig er identiske processer, der er på spil i Saturns ringe. For at få bedre muligheder for at studere disse vekselvirkninger håber forskerne naturligt nok, at Cassini vil afsløre flere måner i ringene i de kommende år. Månerne er dog også i sig selv uhyre interessante og Cassinis billeder og målinger har både begejstret og overrasket forskerne.

Aktiv ismåne

En af de største overraskelser under Cassini-sondens udforskning af Saturn og dens store familie af måner, er en uventet stor aktivitet på den lille måne Enceladus. Allerede i 2005 afslørede Cassini, at den kun ca. 500 km store måne har en overraskende varm sydpol, hvorfra gejserne sender skyer af ispartikler, vanddamp og andre gasser ud i rummet (se foto næste side). Det startede hurtigt spekulationer om,

Solsystemets smukke ringplanet frem til 2017. Det er naturligvis under forudsætning af, at Cassini fortsat virker som den skal. Forlængelsen handler i virkeligheden mest om at kunne betale lønnen til de mennesker, der står for driften af rumsonden og nedtagningen af de videnskabelige målinger.

Et meget stort plus ved Cassini-missionen er netop dens lange varighed. Tre gange tidligere er Saturn blevet besøgt af rumsonder: Pioneer 11 i 1979 samt Voyager 1 og 2 i hhv. 1980 og 1981. Ved disse tre lejligheder blev der dog kun lavet observationer i forbigarten, mens sonderne fløj forbi med høj hastighed. Ved at opholde sig i lang tid ved Saturn er det muligt at studere, hvordan planetens atmosfære og ringsystem forandrer sig over tid. Det giver forskerne langt bedre mulighed for at lære mere om de fysiske processer, der er på spil.

De mange kredsløb om Saturn er nøje tilrettelagt, så sonden kan flyve tæt forbi flere af Saturns måner. Ved at studere vekselvirkningen mellem månerne

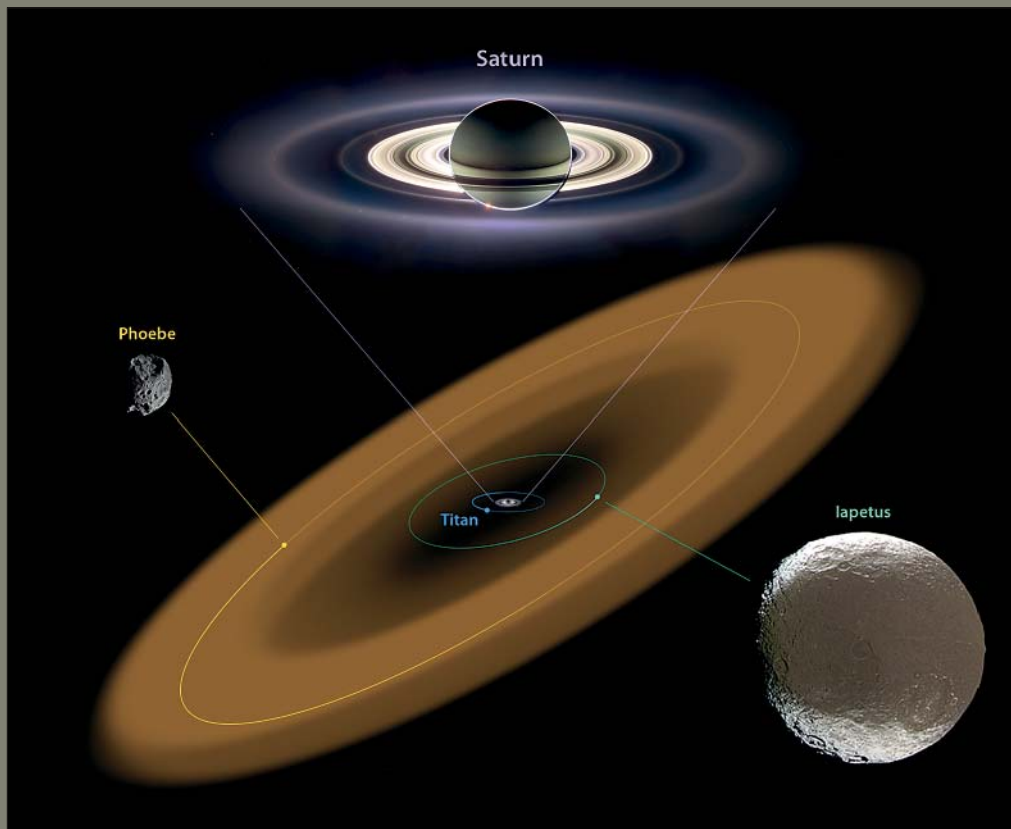
hvorvidt der findes flydende vand under den lille månens isoverflade.

Det har vist sig, at tætheden af gejser-skyerne er ganske høj, og at skyerne indeholder organisk materiale – kemiske forbindelser baseret på kulstof. Ifølge forskerne minder sammensætningen af det organiske materiale om den cocktail, der ses i kometer. Da kometer er dybfrosne rester af den sky, vores Solsystem blev født af for næsten 4,6 milliarder år siden, er denne erkendelse en vigtig brik til det puslespil, der skal vise os, hvordan Saturn og dens store familie af måner er blevet dannet.

Kombinationen af varme, flydende vand og organiske forbindelser gør den lille måne til et uhyre interessant sted at studere nærmere. Med disse ingredienser er det nemlig ikke helt utænkeligt, at livets byggeklodser eller måske endda livet selv er kommet på banen. Som udgangspunkt giver Cassinis målinger i hvert fald forskerne de bedste muligheder for at lære mere om Enceladus.

Læs i næste nummer om Cassinis udforskning af Saturns største måne, Titan – herunder landsætningen af den europæiske sonde, Huygens, hvor et danskbygget vækkeur spillede en helt afgørende rolle. ■

Kæmpeportræt af ringplanet fremstillet af optagelser fra Cassini-sonden. Hele 126 enkeltoptagelser er blevet kombineret for at danne dette billede.



Fjerne Phoebe

Saturns kæmpering

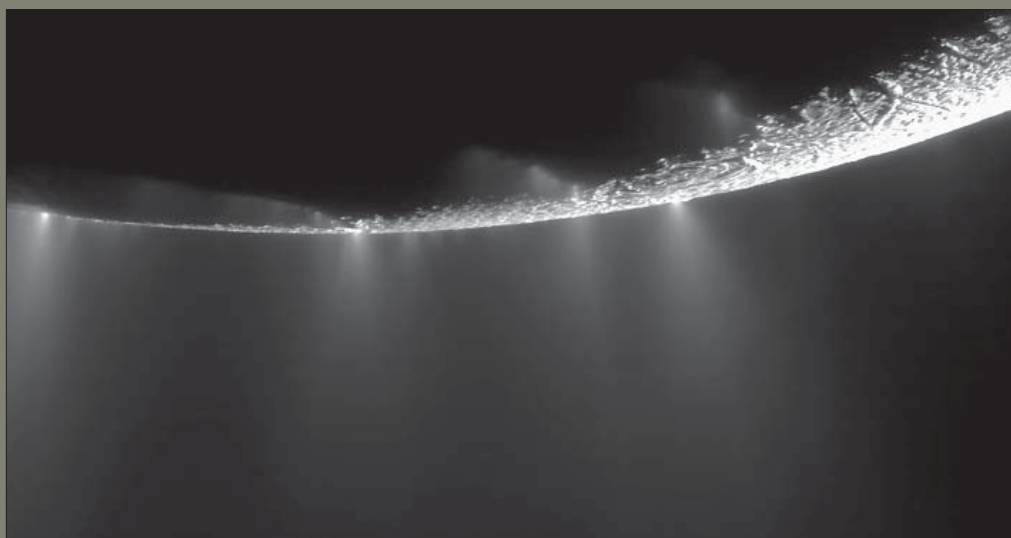
I 2009 offentliggjorde forskere deres fund af en gigantisk ring om Saturn – langt større end planetens øvrige ringsystem. Den inderste kant af ringen ligger ca. seks millioner kilometer fra Saturn og ringen er ca. 12 millioner kilometer bred. Til sammenligning strækker de hidtil kendte ringe sig kun nogle hundredetusinde kilometer ud fra planeten. Den store ring ligger desuden ikke lige over planetens ækvator som resten af ringsystemet, men hælder 27 grader i forhold til ækvator.

Inde i den nyopdagede kæmpering kredser saturnmånen Phoebe. Både månen og ringmaterialet kredser om Saturn i den modsatte retning end materialet i de andre ringe og de fleste af planetens øvrige måner. Forskerne formoder, at materialet i den store ring er støv og is, der er slået løs fra Phoebe i forbindelse med nedslag.

Opdagelsen af den enorme ring kan være med til at forklare, hvorfor en anden af Saturns måner, Iapetus, har en mørk og en lys side. Det er den side, der vender fremad i Iapetus' bane, der er mørk, og forskerne har længe haft en formodning om, at det er materiale fra Phoebe, der havner på den todelte måne. Med støv fra Phoebe spredt ud i en gigantisk ring er det ifølge forskerne en sandsynlig forklaring, at dele af materialet vandrer indad mod Saturn og lægger sig på Iapetus.

Månen Phoebe kredser så langt fra Saturn, at Cassini-sonden måtte besøge den kun godt 200 km store måne på vej til Saturn. Den 11. juni 2004 passerede sonden forbi Phoebe og lavede billeder og målinger, der fortæller, at månen indeholder masser af is, men er dækket af et meget mørkt materiale.

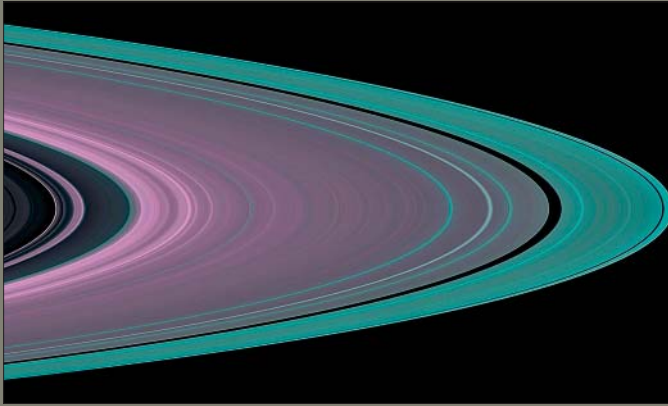
Phoebe har vist sig at være nært beslægtet med Pluto og de andre objekter, der kredser rundt i de ydre dele af Solsystemet. Det formodes derfor, at Phoebe er en dybfrossen rest af den sky som Solsystemet er blevet dannet af for 4,6 mia. år siden, der på et tidspunkt er blevet indfanget af Saturn.



Måne med gejsere

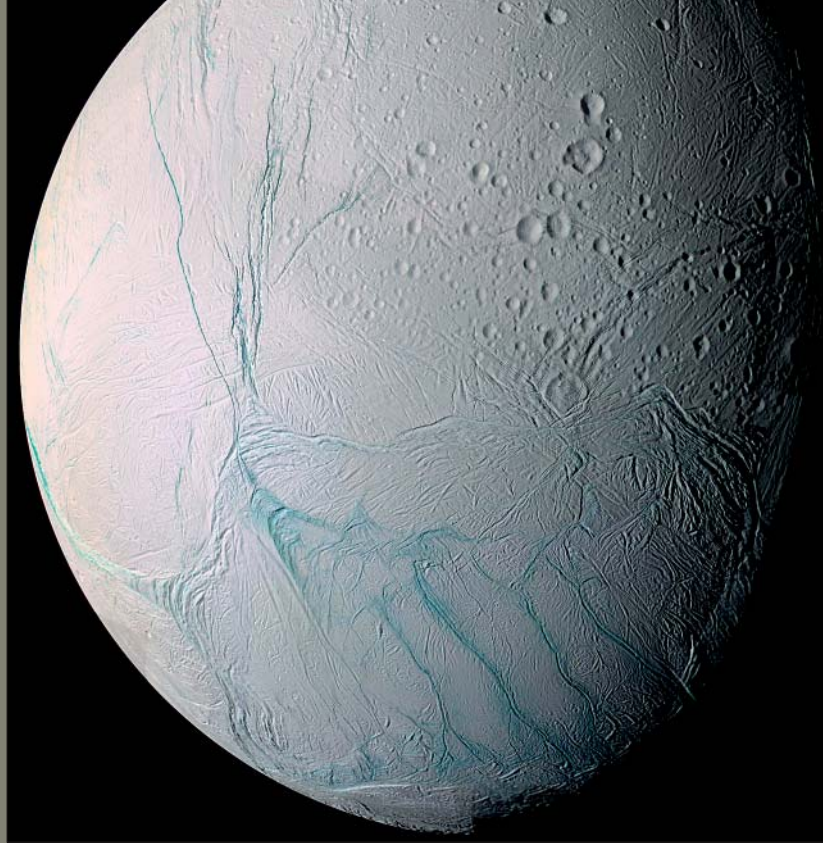
Is og vanddamp strømmer ud af Enceladus' tigerstriber. Billedet er optaget i modlys den 21. november 2009, hvor Cassini fløj tæt forbi Enceladus og gennem gejsermaterialet.

Se mere på
<http://saturn.jpl.nasa.gov>



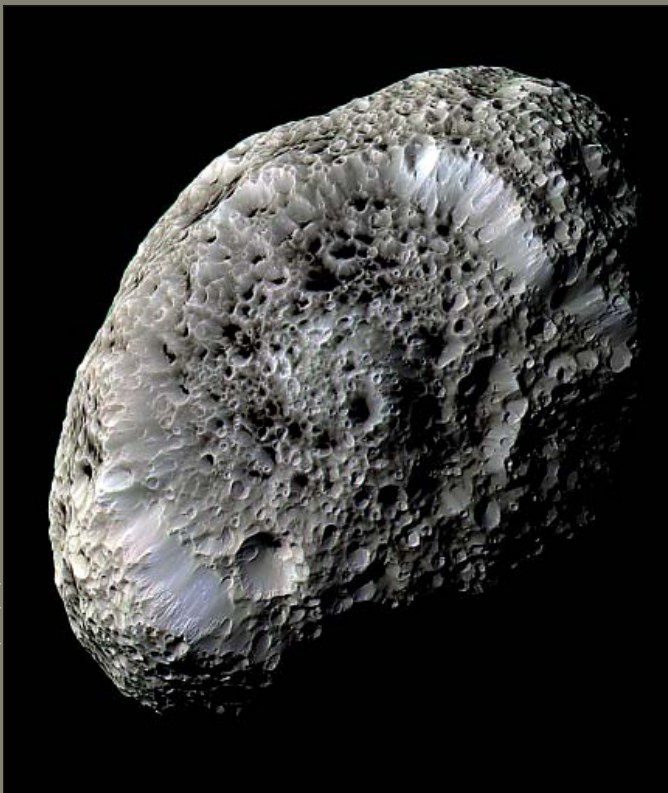
Radio-ringe

Simuleret billede af Saturns ringsystem baseret på en såkaldt radio-okkultation, hvor Cassini set fra Jorden passerede bag ringene. Under passagen sendte Cassini radiobølger til Jorden, som derfor gik gennem ringsystemet. Radiobølgerne påvirkes af ringmaterialet, hvilket gør det muligt at studere ringenes opbygning i stor detalje. Farverne repræsenterer størrelsen af ringpartikler (lilla: ingen partikler mindre end 5 cm, grøn og blå: partikler mindre end 5 cm og 1 cm hhv.)



Den aktive måne

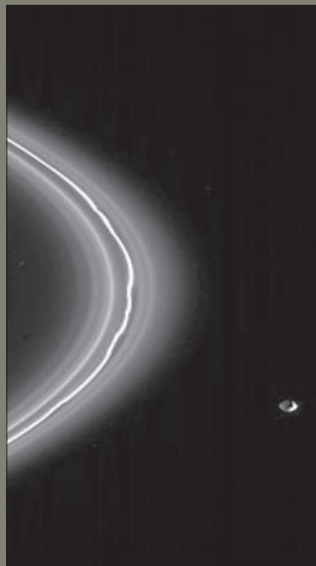
En af de store overraskelser på Cassini-missionen er ismånen Enceladus, der har vist sig at være en meget aktiv verden. Cassinis optagelser og målinger har afsløret, at der især er aktivitet på månens sydlige halvkugle. Her er temperaturen højere end forventet og isen er meget frisk. Is og vanddamp strømmer tilsyneladende ud af 130 km lange revner, der kaldes tigerstriber. På dette billede, der er gengivet i falske farver, er striberne markeret med turkis.



Alle fotos: NASA/JPL/Space Science Institute

Badesvamp med mørke kratere

Den 26. september 2005 fløj Cassini-sonden tæt forbi den knapt 300 km store måne, Hyperion. Billederne optaget under passagen viser, at månen har en overflade, der ikke ligner andre steder i Solsystemet. Hyperion ligner mest af alt en gigantisk badesvamp, hvor porerne er et utal af kratere, hvoraf en del er fyldt med et mørkt materiale. Sammenligningen med en svamp er ikke helt ved siden af. Månen er efter alt at dømme porøs og har derfor en massefylde, der kun er ca. 60 % af massefylden for ren, fast vandis.



Pandora i aktion

Den 81 km lange hyrdemåne, Pandora. På billedet ses tydeligt, hvordan F-ringen forstyrres af tyngdepåvirkningen fra Pandora. Billedet er også bemærkelsesværdigt, fordi hele månen kan ses. Det skyldes, at den del af månen, der ikke belyses direkte af Solen, er badet i reflekteret sollys fra Saturn – såkaldt saturnskin.



Daphnis' bølger

Saturnmånen Daphnis blev opdaget af Cassini-sonden i 2005. Den kun ca. syv km store måne kredser i en omkring 42 km bred åbning i Saturns ringsystem, der kaldes Keeler-gabet. Det mest fascinerende er de bølge-mønstre som månen frembringer i langs kanterne af Keeler-gabet. Det er månens tyngdekraft, der skaber disse markante mønstre i ringene. Cassini-sondens observationer har vist, at de bølgeagtige strukturer kan blive helt op til halvanden kilometer høje, hvilket er meget i forhold til, at Saturns tre primære ringe kun er ca. 10 meter tykke.