

Tur-retur. Rumsonden Hayabusa er netop landet efter en syvårig mission til den kartoffelformede asteroide Itokawa. Forhåbentlig vil prøverne fra overfladen give ny viden, blandt andet om hvor meteoritter stammer fra. Forskerne venter i spænding på, at rumkapslen åbnes i Japan.

# Jorden kalder Itokawa!

Af Anja C. ANDERSEN

*Dark Cosmology Center, Niels Bohr Institutet  
Københavns Universitet*

Forrige mandag frigav den japanske rumsonde Hayabusa sin kapsel fra en højde af 40.000 kilometer. Rumkapslen landede den 13. juni i Woomera i den australske ørken og indeholder forhåbentlig overflademateriale fra asteroiden Itokawa.

Hayabusa er en ubemandet rumsonde på godt 500 kilo, der blev opsendt den 9. maj 2003. I efteråret 2005 havde den en rendezvous med asteroiden Itokawa, hvor Hayabusa indsamlede overflademateriale fra Itokawa og kortlagde store dele af asteroidens overflade. Asteroiden har dimensionerne 540 x 270 x 210 meter, så det er en forholdsvis lille asteroide med form som en uregelmæssig kartoffel.

En asteroide er en småplanet i solsystemet, der typisk befinder sig mellem planeterne Mars og Jupiter. Asteroiden Itokawa blev opdaget i 1998 og to år senere udvalgt til at være målet for den japanske rummission Hayabusa. Itokawas bane omkring Solen krydser to gange Jordens bane og to gange Mars' i løbet af de 556 dage, det tager den at komme én gang rundt om Solen.

På trods af at Itokawa ligger meget nærmere Jorden end flertallet af asteroider, er afstanden til Itokawa så stor, at det tog signalet 40 minutter at nå fra Jorden til Hayabusa under landingsmanøvrerne på asteroiden. Det var derfor ikke muligt at fjernstyre rumsonden under landingen; det hele foregik fuldautomatisk, hvilket er lidt af en ingeniørmæssig bedrift. Det betød også, at vi ikke vidste om landingen var lykkedes, før det hele var overstået!

Hayabusas tur-retur til Itokawa har været fyldt med vanskeligheder og tekniske udfordringer, og vi er mange, som har håbet, men ikke helt troet på at denne mission overhovedet ville lykkes. Først når vi får åbnet rumkapslen og ser, hvorvidt den indeholder det længe ventede støv og småsten fra overfladen af Itakawa, ved vi om missionen lykkedes fuldstændigt. Men blot det, at det lykkedes Hayabusa at nå tilbage til Jorden på trods af alle vanskelighederne, er en bedrift i sig selv.

Allerede inden Hayabusa nåede frem til Itakawa stod det klart at det ville blive lidt af en udfordring for rumsonden at lande, da der viste sig at være fejl ved dele af sondens udstyr, der skulle sikre at den kunne stabiliseres under den svære navigationsprocedure, som en landing er. Hayabusa ankom til Itokawa efter halvandet års rejse den 6. september 2005 og blev parkeret i en bane 20 kilometer over asteroidens overflade. Denne bane blev gradvis reduceret til 7 kilometer, og i den periode blev asteroidens overflade fotograferet og kortlagt så detaljeret, at vi kender

mange områder af asteroidens overflade ned til en opløsning på 6 millimeter. Der er ikke mange haveejere, der kender deres græsplæne med så stor nøjagtighed.

Itokawas overflade så noget anderledes ud, end jeg havde forventet. Store dele af overfladen var kendetegnet ved at være ujævn og stenet. Andre områder var mere glatte og jævne. Dette tolker vi som, at Itokawa engang har været en større asteroide, som er blevet slået i mindre stykker, måske som følge af et sammenstød med en anden asteroide.

Til dato har vi kendskab til over 250.000 asteroider, men vi forventer, at der er mange flere, specielt af den slags, som er nogle kilometer i diameter eller mindre. De er svære at observere fra Jorden og kan derfor let være blevet overset selv med de store kikkerter.

Der er en helt særlig konvention for, hvordan en asteroide får et navn: Den, som har opdaget asteroiden og fulgt den længe nok til, at dens bane kan bestemmes så godt, at det vil være muligt at finde præcis den samme asteroide igen, har ret til at foreslå et navn for objektet. Itokawa er for eksempel blevet opkaldt efter den japanske rumforsker Hideo Itokawa. Der er gennem tiden også blevet opdaget mange asteroider fra Danmark, så der er mange danske navne for asteroider, for eksempel Holbæk, Brorfelde, Pedersen, Lisbeth, Viden Om, Rundetaarn, Bohr, Jens Martin Knudsen og Kirstine Meyer.

De fleste meteoritter, som kan beses på geologiske museer Verden over, stammer fra asteroidebæltet og er stykker af asteroiderne, som er opstået under asteroidesammenstød. Efter at Itokawas overflade er blevet studeret i stor detalje, ser det ud til, at nogle af meteoritterne fra den gruppe, der kaldes for LL-chondritter, godt kunne stamme fra Itokawa og dermed være et vidnesbyrd om den fragmentering, som det ser ud at asteroiden har været udsat for.

Det vil være ret enestående, hvis vi med sikkerhed kan kæde en bestemt gruppe meteoritter sammen med én bestemt asteroide. Vi er nemlig ret sikre på, at meteoritterne stammer fra asteroider, men det direkte bevis for, at det rent faktisk forholder sig sådan, mangler stadigvæk. Et sådant bevis får vi måske, når vi åbner landingskapslen fra Hayabusa. For den 20. november 2005 landede Hayabusa på Itokawa for at indsamle asteroide materiale og bringe det tilbage til Jorden. Da Hayabusa efter 30 minutter lettede fra overfladen igen, blev Itokawa det tredje himmellegeme, som mennesker har landet og lettet en rumsonde fra. Ud over Itokawa er det kun på Jorden og Månen, vi har præsteret den bedrift.

Det viste sig dog at selve indsamlingen af overflademateriale under landingen var mislykkedes, så derfor blev der foretaget endnu en landing fem dage senere for at opsamle materiale. Under de fem dage blev der også gjort endnu et forsøg på at få den lille robot Minerva til at fungere, så den kunne placeres permanent på Itokawa. Det lykkedes dog ikke.

Under den anden landing blev der kastet en stålkugle mod asteroidens overflade for på den måde at sprede støv og småsten og øge sandsynligheden for at få materiale samlet ind via den trompetlignede tragt, som Hayabusa benyttede til indsamlingen. Det vides dog ikke med sikkerhed endnu, om det rent faktisk lykkedes at indsamle materiale eller om vi risikerer at kapslen er tom, når vi åbner den!

Vores uvidenhed om kapslen indhold skyldes, at man lige efter den anden landing totalt mistede kontakten med rumsonden i syv uger. På det tidspunkt troede vi, at hele missionen var slået fejl. Men mirakuløst lykkedes det at få genskabt kontakten og få rumsonden bragt tilbage til Jorden med tre års forsinkelse. Den lange forsinkelse skyldes at kun én af de fire ions-plasmamotorer ombord på sonden stadigvæk er i funktion.

Hvis missionen er lykkedes og det viser sig, at kapslen indeholder støv og småsten fra overfladen af asteroiden Itokawa vil det som minimum give os mulighed for at fastslå, at meteoritter er brudstykker af asteroider. Samtidig vil vi med sikkerhed få indblik i hvilke mineraler, Itokawa består af. Ved at studere krystalstrukturen af sådanne mineraler er det muligt at aflæse, om asteroiden har været større tidligere, og om der har været større jordskælvslignende begivenheder forårsaget af et brud. Desuden forventer vi at kunne få et indblik i, hvordan en asteroides overflade bliver påvirket over årmillioner af rumvejret. Det rumvejret, asteroider udsættes for, er primært en kombination af påvirkningen fra den konstante solvind og den kosmiske baggrundsstråling, der består af elektrisk ladet partikler. Baggrundsstrålingen er blandt andet et resultat af supernova-eksplosioner.

Så det er med intens spænding, jeg vil følge med, når kapslen, som er landet i Australien, bliver åbnet i det hypermoderne renrumslaboratorium i Japan.

Figur tekst: Asteroiden Itokawa hvorpå sonden Hayabusa kaster skygge.  
Copyright: JAXA (Japanese Aerospace Exploration Agency)

