



DANSK RUMFART

ISSN0905-2410

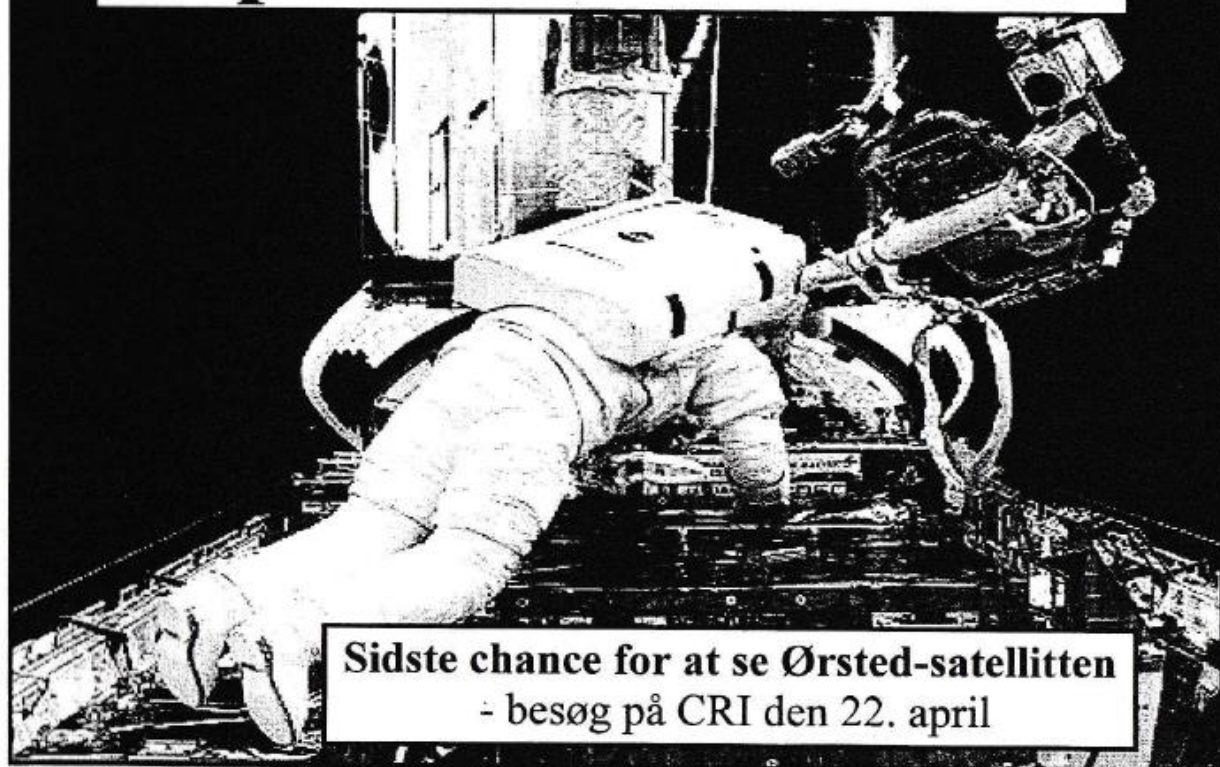
Nr. 31

1997

april-juni

Dansk Selskab for Rumfartsforskning

Hubble-rumteleskopet repareret med succes



Sidste chance for at se Ørsted-satellitten
- besøg på CRI den 22. april

Dansk Selskab for Rumfartsforskning

- på vej mod det halve århundrede

Dansk Selskab for Rumfartsforskning blev stiftet i 1949. Fremsyn er måske ordet, som bedst beskriver denne handling, for det var hele otte år før det daværende Sovjetunionen opsendte verdens første satellit 'Sputnik I'. Selskabet har således både 'oplevet' og 'overlevet' hele rumalderen.

Det har Danmark som rumnation også. Siden begyndelsen af 1960'erne har Danmark indgået i europæisk rumsamarbejde; fra 1975 som medlem af den europæiske rumorganisation ESA. Medlemsskabet er til stor gavn for en bred vifte af danske forskningsinstitutioner og virksomheder, hvilket senest blev dokumenteret i en redegørelse om den danske ESA-deltagelse udarbejdet af et internationalt ekspertpanel. Redegørelsen siger om den mængde know-how og det samlede kontraktbeløb (set i forhold til vores medlemsbidrag), som kommer tilbage til den danske rumsektor, at "Danmark er tydeligvis et af de lande, der har klaret sig bedst".

Selskabets mødeprogram vidner om, at den danske rumindsats spænder vidt, med mange mindre forskningsgrupper og virksomheder involveret. Så meget desto vigtigere er det, at de rumfartsprofessionelle kan trække på hinandens viden og erfaringer. Dansk Selskab for Rumfartsforskning arbejder for at blive det forum, hvor forskere, erhversfolk, politikere og presse mødes for at udveksle erfaringer, synspunkter og ideer om de aktuelle og fremtidige danske rumaktiviteter.

I løbet af februar måned lykkedes det da også selskabet at afholde sit hidtil største arrangement hidtil. Mere end 400 mødte frem

den 27. februar for at høre den europæiske astronaut Thomas Reiter fortælle om sin 179 dage lange besøg på den russiske rumstation Mir.

Det er ikke kun via møderne at selskabet forsøger at dække de danske og internationale rumfartaktiviteter. Siden oprettelsen er selskabets World-Wide-Web adresse på Internettet blevet besøgt mere end 2000 gange. Her findes nu en lang række sider med oplysninger om selskabet, vores aktiviteter, vores internationale moderorganisation IAF, vores søsterorganisation NAF, bladene "Dansk Rumfart" og "Nytt om Rumfart", ESA samt meget mere. Desuden er der samlet en lang række "links" til andre rumfartssider på Internettet. Alt dette er startet som en service til vore medlemmer, i et forsøg på at gøre mere for udbredelsen af rumfarten i Danmark. I løbet af året er siderne blev opdateret og gjort mere aktuelle. Herudover er der blevet lagt en række sider ind som kun kan besøges af selskabets medlemmer, herunder årets mødeplan, sider om den internationale rumstation, Mir mm. Selskabet vil fortsætte med at udbygge Internet siderne til gavn for alle som interessere sig for rumfart i Danmark.

Rumfartsåret 1997 tegner til at blive ligeså spændende som 1996 har været. Det startede allerede i februar med den anden reparationen af Hubble-rumteleskopet. Senere kommer de første opsendelser af satellitterne til det globale mobilkommunikationssystem Iridium. I løbet af sommeren, eller først på efteråret skal det så vise sig om Ariane-5 programmet kommer på benene igen efter uheldet sidste år. I øjeblikket er de næste prøveopsendelser planlagt til henholdsvis

Redaktionelt:

Udgiver: Dansk Selskab for Rumfartsforskning
Dansk Rumfart nummer 31, april-juni, 1997
Deadline til nr. 32: 30/5-97

Ansvarshavende redaktør:

Thomas A. E. Andersen
Branddamsvej 179
DK-2860 Søborg
Tlf. 31 67 76 33, Fax 35 36 22 82
E-mail: damec@inet.uni-c.dk

Redaktion:

Paul A. Bruun, Michael Folkmann, Bjarne M. Johansen,
Michael Lumholt

Forsiden:

Stor illustration: Astronaut arbejder omkring Hubble teleskopet (foto: NASA). Lille illustration: Ørsted satellitten.

INDHOLD

Dansk Selskab for Rumfartsforskning	
- på vej mod det halve århundrede	2
ESA astronaut Thomas Reiter i Danmark	3
NASA's Discovery Missioner	5
Satellitovervågning af busdrift	7
Besøg på CRI - se Ørsted-satellitten	8
Hubbleteleskopet til serviceeftersyn	9
Ariane 5 - dansk styreelektronik i raketten	10
ERA - Europas robotarm til rumstationen	11

juli og november måned. 4. juli når Mars Pathfinder frem til den røde planet og lander med sin Marsbil. Og så er det jo i løbet af sensommeren, hvis alt går vel, at Danmarks første satellit Ørsted skal sendes op. Til august sendes Japan deres Luna-A sonde til Månen. I efteråret skal den sidste af NASA's store rumsonder, Cassini sendes af sted imod Saturn. NASA lader deres rumfærger besøge Mir tre gange i løbet af 1997, og hvis planerne holder går startskuddet den 27. november til samlingen af den internationale rumstation, hvor det første element sendes op fra Baikonur.

Blot en måned senere kommer det næste modul, også går det slag i slag ind i 1998.

Der bliver nok at tage fat på, for selskab vil følge disse begivenheder tæt; så vel mødt til selskabets aktiviteter. Den nære fremtid for danske rumfart ser vitterlig spændende ud. Velkommen til endnu et spændende rumfartsår 1997!

Thomas A.E. Andersen
Formand

ESA astronaut Thomas Reiter i Danmark

Af Paul A. Bruun, Dansk Selskab for Rumfartsforskning

Auditorium 1 på Rigshospitalet i København var stuvende fuldt den 27. februar, da den europæiske rumfartsorganisations mest erfarne astronaut Thomas Reiter trådte ind ad døren. Mere end 400 mennesker var mødt frem for at høre om Thomas Reiters 179 dage ombord på den russiske rumstation Mir. Siden Thomas Reiter vendte tilbage fra Mir, havde han haft travlt med at træne som commander til det russiske transportfartøj Soyuz, som bringer astronauter til og fra Mir. Det var derfor en glædelig overraskelse for Dansk Selskab for Rumfartsforskning, da det i starten af februar blev klart, at han ville besøge Danmark og blandt andet holde foredrag i selskabet.

Euromir 95

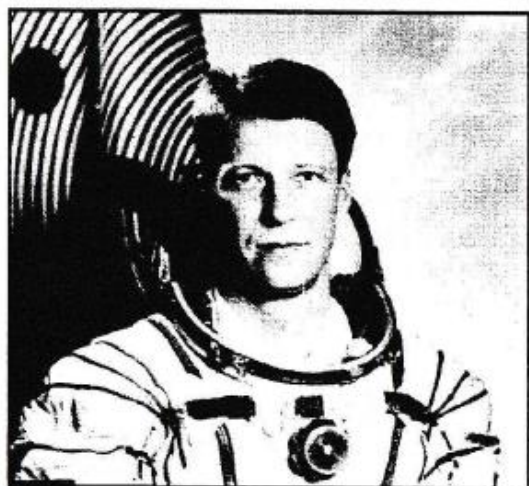
Thomas Reiter er kandidat fra Armed Forces University i Neubiberg, Tyskland, med speciale i Aerospace Technology. Han gjorde karriere som testpilot i England, USA og Tyskland. I maj 1992 blev han udvalgt til ESA's astronautkorps. Sammen med Christer Fuglesang fra Sverige begyndte han astronauttræning på det europæiske astronautcenter, EAC, og på det russiske træningscenter, ZPK. I august 1993 startede

selve missionstræningen til den russisk-europæiske Euromir 95 mission, hvor flere end 40 europæiske forskere havde eksperimenter med.

Dansk forskning

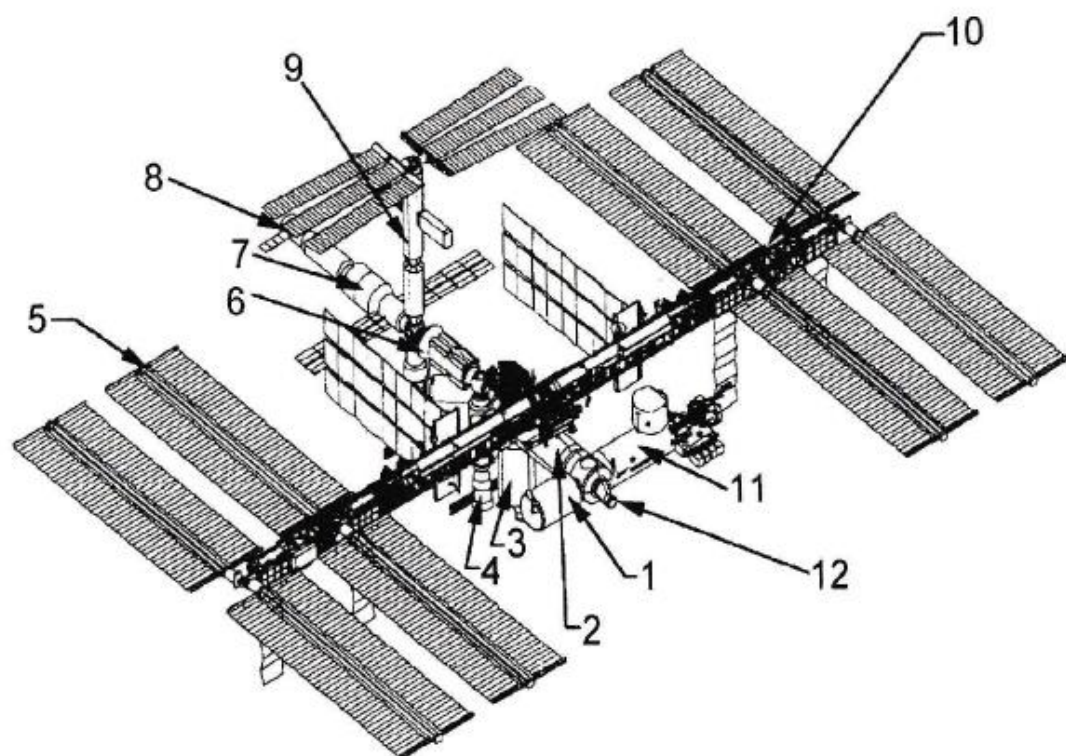
Fra Danmark deltog læge, dr. med. Peter Norsk fra Rum- og flyvemedicinsk laboratorium i København. Peter Norsk undersøger

reguleringen af menneskets blodkredsløb og vand- og saltbalancen. Det var ikke første forsøg i rummet - allerede i 1993 havde Peter Norsk forsøg med på den amerikanske rumfærge, Columbia (se Dansk Rumfart nr. 24). Andre forskere udnyttede et avanceret respirationsfysiologisk måleinstrument bygget af Innovision A/S i Odense til under-søgelse af menneskets lunge- og hjertefunktion



Europa fra rummet

Den europæiske rumfartsorganisation ESA har ligesom sin amerikanske søsterorganisation NASA, etableret et indgående samarbejde med Rusland, der har verdens eneste permanent bemandede rumstation i kredsløb omkring jorden.



Kilde: NASA og BOEING

- 1: Det europæiske modul, COF.
- 2: Det amerikanske laboratoriemodul.
- 3: USAs beboelsesmodul.
- 4: Redningsfartøjet (Soyuz).
- 5: Solpaneler som producerer elektricitet
- 6: Servicemodulet.

- 7: Rumstationens grundsten - russiske FGB.
- 8: Progress forsyningsfartøj (russisk).
- 9: Russiske energimoduler.
- 10: Bom, bl.a. til solpanelerne.
- 11: Det japanske modul.
- 12: Koblingsport til dokning af rumfærgen.

Her kan Europa og USA samle erfaring til den Internationale Rumstation. Mir har med ganske korte afbrydelser været permanent bemandet af astronauter siden 1986. Thomas Reiter viste adskillige billeder fra Mirs indre, som bærer stærkt præg af ti års brug. Under et besøg af den amerikanske rumfærge, foretog Thomas Reiter en svævetur med sit kamera. Turen fra rumfærgens rummelige og støjsvage indre, ind gennem sammenkoblingsporten til de mange hundrede kilo udstyr overalt på Mirs vægge, samt larmen fra omkring 100 ventilatorer, bragte smilene frem blandt tilhørerne. En tur rundt om jorden, med billeder af alverdens lande, kulminerede med et billede af Danmark. Thomas Reiter fortalte til slut lidt om udsigten fra Mir: Fra rummet er Europa ikke stort. Mir er mindre end 8 minutter om en overflyvning. Det er et

fascinerende syn af Europa om natten. Lysene fra byerne gør det muligt at genkende konturerne af denne verdensdel. Men en foruroligende undtagelse var det borgerkrigshærgede eks-Jugoslavien: et mørkt hul i Europakortet.

Den internationale rumstation

Thomas Reiter har gode muligheder for at deltage i opbygningen af den Internationale Rumstation. I 1998 bliver det første skridt taget, når en russisk raket opsender element som danner kimen til det store kompleks. Thomas Reiters indsats under Euromir 95 lader ingen indenfor branchen i tvivl om at han er den helt rigtige til hurtigt at blive sendt op - både til det videnskabelige arbejde inde i rumstationen og til de meget krævende rumvandring, der skal til for at samle stationen.

1. Uddybende information om Euromir 95 missionen i "ESA bulletin", nr. 88, november 1996.

2. Det danske udstyr er beskrevet i "microgravity news from ESA", Vol. 8, nr. 3, december 1995.

3. Pressen har omtalt besøget, se bl.a. Politiken 1/3-97, Berlingske Tidende 18/2-97 og 4/3-97, Kristeligt Dagblad 5/3-97.

NASA's Discovery missioner - Mars i fokus!

Af Finn Willadsen, Dansk Selskab for Rumfartsforskning

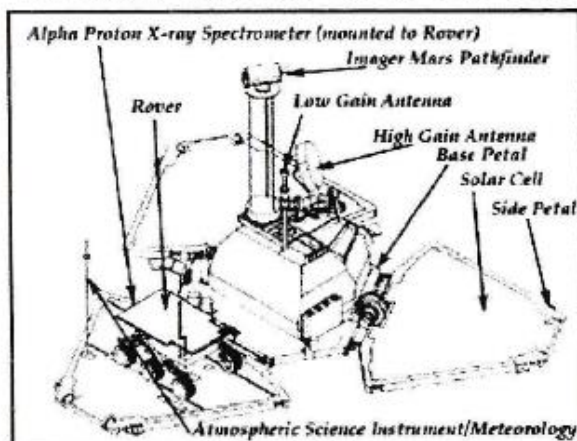
Den 16. februar 1996 sendte en Delta-raket rumsonden NEAR afsted imod asteroiden 253 Mathilde, som den skal møde den 27. juni 1997. Herfra skal den ved hjælp af blandt andet en Jordpassage videre til asteroiden 433 Eros, som den skal gå i kredsløb om den 6. februar 1999. Her er det meningen at den skal undersøge 433 Eros over en to-årig periode i en afstand af cirka 500 kilometer.

Med rumsonden NEAR har NASA for alvor indledt sit "Discovery"-program til udforskningen af Solsystemet. Et af principperne for en "Discovery"-mission er, at det samlede budget ikke må overskride 150 millioner dollars. Til sammenligning har Galileo-sonden til Jupiter kostet omtrent 10 gange så meget. Man skulle tro at dette ville betyde nogle meget skræbende missioner; men sådan bliver det ikke takket været udviklingen indenfor computere og sensorer. Det er fremskridtene indenfor disse felter som begynder at vise sig også på prisen på interplanetære missioner.

Mars Pathfinder

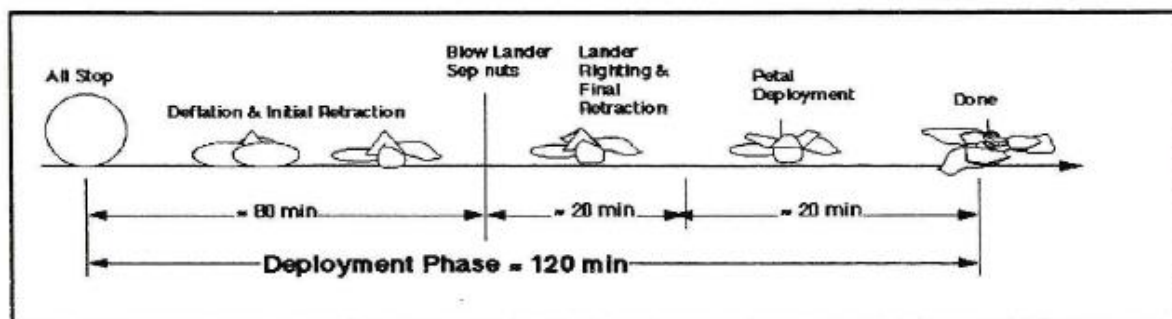
Mange af "Discovery"-missionerne vil i de kommende år have Mars som mål. Den første blev allerede sendt afsted den 4. december 1996 og den hed Mars Pathfinder og forventes at ankomme til Mars den 4. juli 1997. Mars

Pathfinder skal bremses ved hjælp af Mars-atmosfæren og foretage en blød landing på Mars-overfladen. Opbremsningen sker med brug af varmeskjold, faldskærm og til sidst nogle



oppustelige luftpuder.

Mars Pathfinder medfører en lille marsbil kaldet Sojourner, der således må forventes at blive det første køretøj landsat på en anden planet. Mars Pathfinder bliver endvidere den første landing på Mars-overfladen i over 20 år, og den medfører i lighed med sine forgængere - Viking 1 og Viking 2 - meteorologisk måleudstyr. Måling af vejr og klima på Mars imødeses med særlig spænding, dels fordi der er megen fokus på klimaforskning og drivhuseffekt,



og dels fordi det med Hubble-rumteleskopet synes godt gjort, at klimaet på Mars har ændret sig markant i de 20 år der er gået siden Vikingsøndernes målinger.

Mars Pathfinder medfører også nogle danske magneter, som er udviklet på Ørsted laboratoriet. Ideen er at undersøge de magnetiske egenskaber af støvet på Marsoverfladen. Dette eksperiment er tidligere beskrevet i "Dansk Rumfart" nr. 26.

Princippet for en Discovery mission er et budget på under 150 millioner dollars. Mars Pathfinder kan kun opfylde dette krav, hvis man ikke medregner Marsbilen Sojourner. Det samlede budget for Mars Pathfinder er på 171 millioner dollars.

Efter opsendelsen gik Mars Pathfinder i kredsløb om Jorden, hvorfra den blev sendt videre i bane om Solen mod Mars. Herefter gennemgik den en succesfuld testning af udstyret. To banekorrektioner er blevet udført med held henholdsvis den 31. januar 1997 og den 4. februar 1997. Yderligere 2 banekorrektioner er planlagt til henholdsvis den 7. maj og den 24. juni med mulighed for en sidste korrektion 6-12 timer før landingen på Mars-overfladen.

Mars Global Surveyor

En anden mission til Mars blev opsendt den 7. november 1996 og efter nogle mindre problemer med udfoldningen af et solpanel umiddelbart efter opsendelsen, synes denne mission også at køre planmæssigt. Mars Global Surveyor har med succes gennemført første kurskorrektion og forventes at ankomme til Mars den 11. september 1997.

Egentlig hører denne mission ikke med til Discovery programmet, men dens budget på 155 millioner dollars bringer den dog i klasse med programmet.

Mars Global Surveyor skal ikke lande på Mars, men gå i en lav bane, der vil føre den over begge Marsspoler. Dette vil med kamera, laser højdemåler og magnetometer muliggøre en nøjagtig opmåling af Mars. Kameraet vil kunne se detaljer ned til 3 meter. Opmålingen skal foregå over en toårig periode svarende til godt et Marsår.

Mars Global Surveyor vil også holde øje med vejret og klimaet på Mars. Til dette medfører den udstyr til at måle varmeudsendelsen fra Mars.

Derudover var det planen at den skulle have fungeret som relæstation for nogle af

eksperimenterne på "Mars 96". Denne mission mislykkedes dog på grund af en svigtende raketmotor på dens russiske rakets tredje trin. Efter at have været kortvarigt i kredsløb om Jorden, faldt den ned, og dermed kan tilføjes den lange liste af mislykkede Mars-missioner. Den nærmeste forrige Mars-mission, kaldet Mars Observer, mistede NASA kontakten med umiddelbart før den skulle gå i kredsløb om Mars. Selvom Mars 96 således blot føjer sig til en lang liste over mislykkede Mars-missioner kan uheldet godt vise sig skæbnesvangert for den russiske udforskning af Mars.

Fremtidige missioner

I Discovery serien er planlagt en hel serie af missioner til Mars: Mars Surveyor 98 Orbiter til studiet af Mars klima og årstidsvariationen i vejret. Mars Surveyor 98 Lander skal søge efter vand og studere andre mineralogiske forhold på Mars.

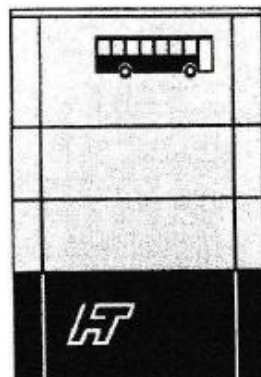
Japan opsender en sonde i august 1998 kaldet Planet-B til studier af vekselvirkningen mellem solvinden og Mars-atmosfæren.

Mars Surveyor 01 og Mars 01 opsendes for henholdsvis NASA og Rusland. Begge vil medbringe et landingmodul, og det russiske vil endvidere landsætte en stor Marsbil. Disse missioner vil foregå i et tæt samarbejde mellem USA og Rusland. Endvidere planlægges der en Mars Surveyor 01 Orbiter af NASA.

Der er yderligere ikke helt fastlagte planer hos NASA for i 2003 at foretage en mission, hvor der skal landsættes en Marsbil. Marsbilen skal så bringe prøver tilbage til landeren, som skal være klar til at blive hentet af en senere mission i 2005. Denne mission skal så bringe prøverne tilbage til Jorden. Til hver af disse missioner er afsat 200 millioner dollars.

Ovenfor beskrevne program består af adskillige forskellige missioner, der hver for sig vil sende mængder af data tilbage om Mars. Mange aspekter af Mars vil blive grundigt studeret i løbet af de næste 7 år. Lægger man prisen for missionerne sammen når man imidlertid kun op på en pris, der er sammenlignelig med en enkelt mission af Galileo-missionens størrelse. Galileo-missionen gik til Jupiter, som er meget længere væk end Mars, og som også byder på flere studieobjekter. Alligevel kan man vist uden at overdrive sige, at det er lykkedes at få mere for de samme penge indenfor rumfart. Lavprismissioner som Discovery-missionerne er kommet for at blive.

Satellitovervågning af busdrift



Med oplæg ved:

- Akademiingeniør **Erling Bille**, Peek Trafik A/S
- Projektleder **Vagn Nyboe Rasmussen**, Peek Trafik A/S
- Trafikudviklings chef **Jens Christian Led**, Trafik Udviklings Sektionen, HT

Tid:	Torsdag den 10. april 1997, klokken 19.30
Sted:	H. C. Ørsted Institutet, auditorium 2 (hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

Et af de vigtigste områder i et moderne samfund er en effektiv infrastruktur. Den kollektive trafik i Danmark vil i de kommende år blive udbygget og gjort mere brugervenlig. Hovedstadens Trafikselskab HT og Stadsingeniørens Direktorat i Københavns kommune gennemfører et fælles projekt kaldet PrioBus. Projektet indebærer at busserne skal hjælpes hurtigere gennem trafikken, og at kunderne skal have præcise oplysninger om for eksempel afgangstider og forbindelser ved omstigning. Det skal ske ved at afprøve en række forskellige tekniske virkemidler samtidig.

I PrioBus-projektet er det nødvendigt at vide nøjagtigt, hvor hver enkelt bus befinder sig på ethvert tidspunkt. Det kræver kommunikation med omgivelserne og kan ske ved spoler fræset ned i kørebanen, ved elektroniske vejfyr langs busruterne eller ved hjælp af navigations satellitter.

Med navigationssatellitterne benytter man sig af Global Positioning System - GPS, til stedbestemmelse af busserne. Denne viden om bussens kørsel sendes videre til displays ved busstoppesteder, samt vises inde i bussen. Ankomsttiderne kan desuden beregnes med stor nøjagtighed.

Jens Christian Led fra HT vil fortælle om Priobus-projektet, som først indføres på en af Københavns tættest trafikerede strækninger: Børgsgade-Torve-Amagerbrogade, samt fra Holmens Bro ved Christiansborg Slotsplads til Sundbyvesterplads på Amager. Og han vil fortælle lidt om fremtidsplanerne for busdriften i Hovedstadsområdet.

Erling Bille og Vagn Nyboe Rasmussen fra Peek Trafik A/S vil præsentere den tekniske side af projektet. GPS-systemet og satellitmodtagerne i busserne, samt databehandlingen af oplysningerne og informationssystemerne til brugerne i busserne og ved stoppestederne.

Yderligere oplysninger hos faggruppekoordinatorerne

Michael Lumholt, tlf. 31 24 79 59, E-mail: ml@emi.dtu.dk

Bjarne M. Johansen, tlf. 38 10 25 92, 35 84 08 55, E-mail: bjarne_johansen@dk-online.dk

Gratis adgang. Alle er velkomne.

Dansk Selskab for Rumfartsforskning arrangerer

Besøg på CRI A/S

- Sidste chance for at se Ørsted satellitten

Med oplæg ved :

- afdelingsleder, **Steen Jappe**, Computer Resources International A/S
- system engineer, **Per Lundahl Thomsen**, Computer Resources International A/S
- system engineer, **Dennis Bo Hansen**, Computer Resources International A/S



Tid: Tirsdag den 22. april 1997, klokken 19.00 (præcis)

Sted: Bregnerødvej 144, 3460 Birkerød

Bus 338 kører kl.18.40 fra Birkerød station mod Soldraget! (Kører fra Soldraget mod stationen kl. 21.12 og en gang hver time)

(arrangementet varer cirka halvanden time)

Gratis adgang. Tilmelding foretrækkes.

Ørsted Satellitten har i løbet af de sidste par måneder gennemgået et omfattende test program, for at blive kvalificeret til opsendelsen samt at eftervise, at den vil overleve det extreme miljø, den vil blive udsat for i rummet. Disse tests er blevet udført i München i Tyskland hvor satellitten har været udsat for vibrations tests, akustiske tests, termiske tests, shock tests o.s.v. Ud over disse tests er der også foretaget en succesful magnetisk kalibrering af de magnetometre der er nøgleinstrumenterne ombord på Ørsted. Satellitten har dermed bestået sin eksamen

Dansk Selskab for Rumfartsforskning arrangerer et besøg hos CRI i Birkerød, hvor der vil være mulighed for at se både satellitten og faciliteterne hvor satellitten er blevet bygget.

Ørsted satellittens primære videnskabelige formål er at foretage en nøjagtig kortlægning af jordens magnetfelt i en polær bane på omkring 800 kilometers højde. Ørsted er en mikrosatellit på 50 kg. NASA har tilbudt at opsende den gratis sammen med en større satellit, mod at amerikanske forskere får adgang til forskningsresultaterne fra Ørsted.

Ørsteds videnskabelige måleinstrumenter består af to magnetometre, seks partikel-detektorer og et stjernekamera. Overhauser-magnetometret er monteret yderst på den 8 meter lange udfoldelige mast. CSC fluxgate-magnetometret er monteret sammen med stjernekameraet omkring 2 meter længere inde på masten for at undgå forstyrrelser i 'Overhauser'-målingerne. På grund af flexibilitet i masten er det nødvendigt at montere CSC fluxgate-magnetometret og stjernekameraet side om side, selvom stjernekameraets magnet-dipolmoment forringer mållingerne en lille smule. Partikel-detektorerne er alle monteret på selve satellitdelen sammen med resten af satellittens delsystemer.

Der vil også være lejlighed til at høre mere om tilblivelsen af Ørsted og hele projektet bag, samt lidt om CRI's virke, projekter og historie.

Tilmelding og yderligere oplysninger hos besøgskoordinatoren

Kasper D. Davidsen, tlf. 38 16 11 00 (aften), 39 27 31 10 (dag), E-mail: kadd@post1.tele.dk

Gratis adgang. Tilmelding foretrækkes.

Faggrupperne for **Planetforskning og rumbaseret astronomi** og **Rumfartsteknologi** under **Dansk Selskab for Rumfartsforskning** afholder i samarbejde med **Tycho Brahe Planetariet og Astronomisk Selskab** offentligt møde med titlen

Hubble rumteleskopet til serviceeftersyn

Med oplæg ved:

- dr. scient., Hubble project scientist **Peter Jakobsen**,
European Space Research and Technology Centre (ESTEC)

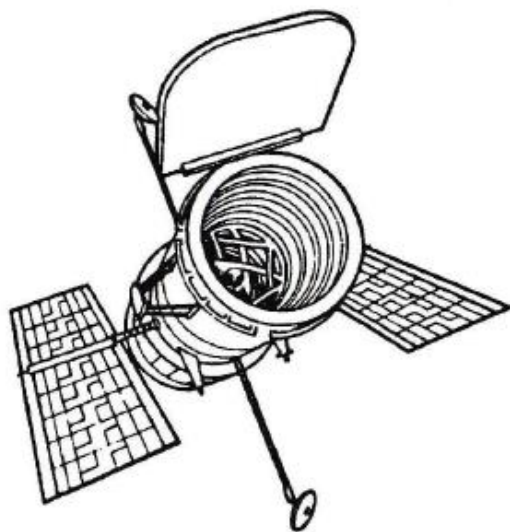
Tid:	Tirsdag den 29. april 1997, klokken 19.30
Sted:	H. C. Ørsted Institutet, auditorium 2 (hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

Fra før den første satellit blev opsendt har det været et ønske blandt astronomer at få placeret en stor kikkert udenfor Jordens atmosfære. Den 25. april 1990 blev ønsket opfyldt, da rumfærgen Discovery satte Hubble rumteleskopet i kredsløb om Jorden.

Det viste sig dog at Hubble rumteleskopets spejl var slebet forkert. Dette førte til en krævende reparationsmission i december 1993, hvor astronauter fra rumfærgen Endeavour med held gennemførte en række udskiftninger af dele i rumteleskopet - trods en meget stram tidsplan.

Siden reparationen har Hubble rumteleskopet leveret en række betydningsfulde observationer af de fjerneste dele af det synlige univers over kometen Shoemaker-Levis nedstyrtning på Jupiter til observationer af klimaet på Mars. Hubble rumteleskopet har vist sig som et meget alsidigt og værdifuldt instrument. Hubble observationer bruges således til at supplere data fra rumsonder til andre planeter, f.eks. ved at holde eventuelle landingssteder under observation før sondens ankomst.

Jo mere kompliceret et instrument er, jo større er muligheden for fejl på een af enkeltdelene. Hubble er et meget kompliceret måleinstrument og er derfor designet så det kan serviceres og undergå forebyggende vedligeholdelse. Den første egentlige servicemission blev gennemført i februar 1997. Missionen i 1993 var en reparationsmission.



Yderligere oplysninger hos faggruppekoordinator
Finn Willadsen, tlf. 42 25 56 62, E-mail: dsrbest@inet.uni-c.dk

Gratis adgang. Alle er velkomne.

Faggruppen for **Rumfartsteknologi** under **Dansk Selskab for Rumfartsforskning** afholder offentligt møde med titlen

Ariane 5

- dansk styreelektronik i raketten

Med oplæg ved:

- RD&E Manager **Klaus Moth**, Alcatel Kirk A/S
- Assistant R&D Manager **Flemming Hansen**, Alcatel Kirk A/S
- Group Manager **Jens Christian Mortensen**, Alcatel Kirk A/S
- Design Engineer **Henrik Krag-Jensen**, Alcatel Kirk A/S

Tid: Tirsdag den 6. maj 1997, klokken 19.30

Sted: H. C. Ørsted Institutet, auditorium 2
(hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

Den anden testflyvning af Europas nye kraftige løfteraket, Ariane 5, nærmer sig, og forventes at finde sted i løbet af august/september. Efter en fejlslagen første test, hvor raketten eksploderede kort efter start, er det afgørende for den europæiske rumfartsindustri, at test nummer 2 bliver en succes.

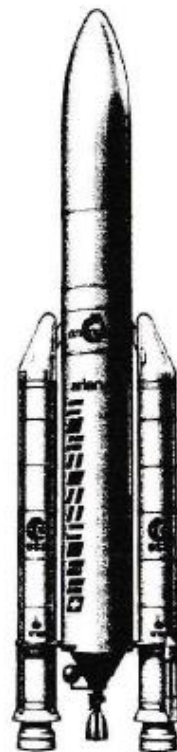
Den største enkeltleverandør af elektronik til Ariane 5 raketten er danske Alcatel Kirk Space, som leverer 12 elektroniske enheder til hver raket, ialt 66 kg. Fire af disse er såkaldte "Power Distribution Units" eller "Boîtier de Distribution de Puissance" (BDP) med den officielle franske terminologi.

BDP'en er raketten's "målerskab", der fordeler strøm til elektroniske enheder i raketten, tænder og slukker apparater og instrumenter, indeholder elektroniske sikringer til beskyttelse af raketten's "lysnet", samt måler strømforbrug for hver bruger. Endvidere foretager BDP'en omkobling mellem strømforsyningen fra jorden, mens raketten er på rampen, og raketten's egne batterier.

Der anvendes to BDP'er på det nederste kryogeniske rakettrin og to på det øverste trin. De otte resterende enheder indeholder servostyringen af raketdyserne: to enheder for hver af raketten's fire motorer.

Selvom den første testflyvning af Ariane 5 endte i eksplosion, nåede den at bevise, at Alcatel Kirk Space's enheder fungerede korrekt. Ydermere beviste uheldet designets robusthed, idet Alcatel Kirk Space's enheder overlevede ikke blot eksplosionen, men også faldet fra 3,5 km's højde.

I foredraget gives først en generel præsentation af Ariane 5 og Alcatel Kirk Space's aktiviteter og engagement i projektet. Derefter præsenteres de to typer elektronik, som Alcatel Kirk Space har udviklet til Ariane 5, og endelig opsummeres fejlforløbet af den første testflyvning.



Yderligere oplysninger hos faggruppekoordinator
Michael Lumholt, tlf. 31 24 79 59, E-mail: ml@emi.dtu.dk

Gratis adgang. Alle er velkomne.

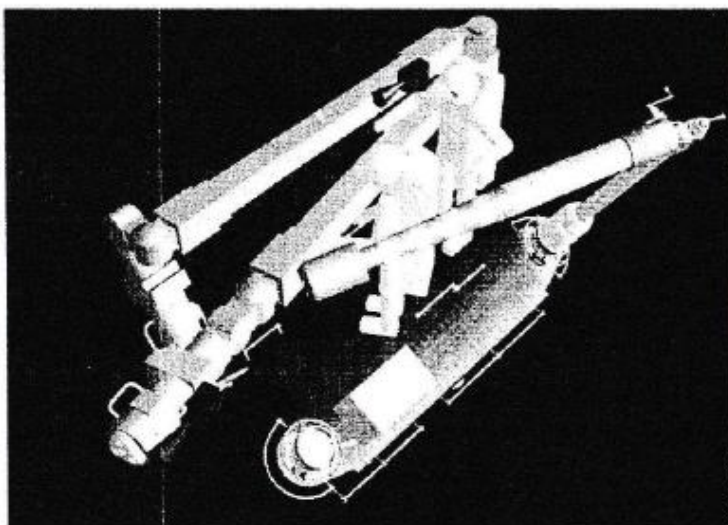
ERA - den europæiske robotarm

Med oplæg ved:

- Civilingeniør **Jacob Kronborg Andersen**, Per Udsen Aircraft Industry A/S.

Tid:	Mandag den 26. maj 1997, klokken 19.30
Sted:	H. C. Ørsted Institutet, auditorium 2 (hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

En vigtig del af Europas deltagelse i den internationale rumstation, er den Europæiske robotarm kaldet ERA (European Robotic Arm). Den er en del af Europas (ESA) bidrag, til den russiske del af rumstationen, og skal opsendes sammen med den russiske Scientific Power Platform (SPP) sidst i 1999 med en rumfærge. Robotarmen skal bruges til opbygningen af rumstationen og senere til vedligeholdelsesarbejde på de forskellige russiske moduler.



Før robotarmen tages i brug og undervejs i hele dens mere 10 år lang levetid, skal der gennemføres mange hundrede timers træning af de forskellige kosmonauter som skal bruge den. De skal specielt lære at fjernstyre armen og gennemgår også en intensiv træning i at håndtere armen under rumvandring. Specielt skal der trænes i manuelt at flytte og bevæge den 11,5 meter lange robotarm i tilfælde af, at de elektriske styresystemer skulle svigte.

Denne EVA træning vil foregå i Gagarin Cosmonaut Training Centre's Weightless Environmental Test Facility som er en stor swimming pool. Her udnyttes vandets opdrift til at simulere vægtløs tilstand. Per Udsen Co. Aircraft Industry A/S har med udgangspunkt i den rigtige model som skal ud i rummet (Flight Model), designet en undervandsmodel (WET-model) af ERA. Denne model er udfra set en tro kopi af flight model dvs. alle knapper, kameraer og håndtagene, samt hele geometrien er identiske med den rigtige model. Undervandsmodellen adskiller sig fra den rigtige model på et væsentligt punkt: Den er har neutral opdrift i vand! Det betyder at kosmonauter iført en dykkerudgave af deres rumdragt kan øve den meget krævende "ballet" som en rumvandring er.

I foredraget gives en general præsentation af robotarmen, samt en detaljeret gennemgang af ERA WET modellen.

Yderligere oplysninger hos faggruppekoordinator
Paul A. Bruun, tlf. 38 88 44 05, E-mail: pbruun.damec@post.uni-c.dk

Gratis adgang. Alle er velkomne.

Dansk Selskab for Rumfartsforskning

er stiftet den 20. september 1949 og beskæftiger sig med den fredelige udnyttelse af rummet. Det er den danske sektion af IAF (den Internationale Astronautiske Føderation), som blev oprettet i 1950 af de nationale astronautiske foreninger.

Selskabet arrangerer offentlige møder/foredrag, studiebesøg, udstillinger, kontakt mellem rumfartsinteresserede, presseinformation og repræsenterer Danmark i IAF m.m. For at styrke det fagtekniske arbejde indenfor rumfartens mange forskellige områder har selskabet nedsat pt. 6 faggrupper, som man er velkommen til at kontakte og evt. tilslutte sig:

Faggruppe A. Satellitkommunikation og -navigation.

Koordinator: Michael Lumholt, tlf. 31 24 79 59

E-mail: ml@emi.dtu.dk

Faggruppe B. Bemandet rumfart og mikrogravitationsforskning.

Koordinator: David Niddam, tlf. 31 20 39 12

E-mail: dmn@fys.ku.dk

Faggruppe C. Planetforskning og rumbaseret astronomi.

Koordinator: Finn Willadsen, tlf. 42 25 56 62

E-mail: dsrbest@inet.uni-c.dk

Faggruppe D. Jordobservation og rumbaseret meteorologi.

Koordinator: Bjarne M. Johansen, tlf. 38 10 25 92

E-mail: bjarne_johansen@dk-online.dk

Faggruppe E. Rumfartsteknologi.

Koordinator: Paul A. Bruun, tlf. 38 88 44 05

E-mail: pbruun.damec@post.uni-c.dk

Faggruppe F. Almen Rumfart.

Koordinator: Steen E. Jørgensen, tlf. 39 64 31 54

E-mail: sej@fys.ku.dk

Som medlem får man tilsendt bladet 'Dansk Rumfart' med information om arrangementer og nyheder med fortrinsvis dansk relevans indenfor rumfarten. Desuden får man det norske blad: 'Nytt om Romfart', der udkommer 4 gange årligt, samt andre meddelelser om arrangementer mv.

Årskontingenterne er: Ordinært medlem: 275 kr., Studerende: 150 kr., Unge under 18: 50 kr., firmaer/-institutioner: 2500 kr. (minimum). Et firma/institutionsmedlemskab dækker tilsendelse af medlemsblade og mødeindkaldelser, men går primært til afholdelse af møder, seminarer osv. til fremme af rumfarten i Danmark.

Indmeldelse på møderne eller ved indbetaling af kontingent til:

Dansk Selskab for Rumfartsforskning
Postbox 31, DK-1002 København K, Postgiro 2 04 69 70

Kontaktpersoner:

Formand: Thomas A. E. Andersen, tlf. 31 67 76 33, E-mail: dsr.formand@inet.uni-c.dk

Næstformand: Michael Lumholt, tlf. 31 24 79 59, E-mail: ml@emi.dtu.dk

Sekretær: Bjarne M. Johansen, tlf. 38 10 25 92, E-mail: bjarne_johansen@dk-online.dk

Selskabet kan kontaktes på E-mail: dsrbest@inet.uni-c.dk eller på WWW: <http://fys.ku.dk/~dmn/dsr/dsr.html>