



DANSK RUMFART

Nr. 28

1996

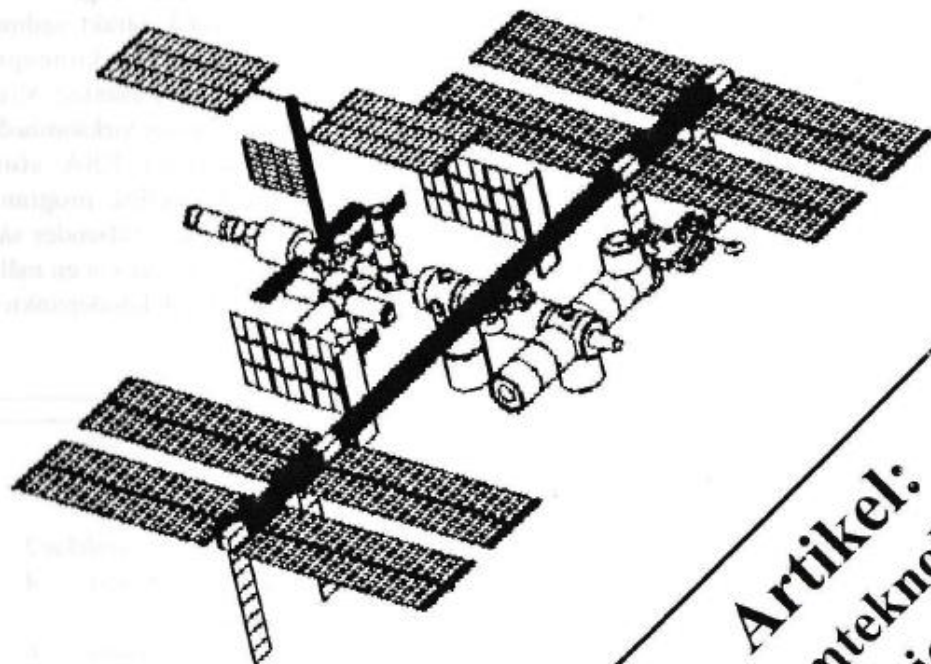
juli - september

Dansk Selskab for Rumfartsforskning

Offentligt møde om verdens største puslespil -

Den Internationale Rumstation

Kun 1 år til start !



Artikel:
Rumteknologi
finder jordnær
anvendelse

Rumteknologi finder jordnær anvendelse

Dansk Teknologiformidling

Det Europæiske Rumagentur har i 1996 optrappet sine aktiviteter for at udbyde rumteknologi til mere jordnære anvendelser gennem sit spin-off program (Spacelink). Princippet er, at ESA (European Space Agency) gennem sit netværk af nationale repræsentanter kontakter udvalgte virksomheder og tilbyder disse specifikke avancerede teknologier der er udviklet til rumteknologien, men også kan bruges til fabrikation af produkter der ikke henvender sig til rumindustrien. Blandt eksemplerne på vellykkede overførsler af rumteknologi til ikke-rumindustri kan nævnes:

- En „Hukommelseslegering“ (Memory Alloy) udviklet til rumformål med ESA støtte, har via Spacelink programmet fundet anvendelse indenfor ortopædien, hvor et firma nu markedsfører ortopædiske „hæfteklammer“ i hukommelseslegering. Når klammen indsættes over et benbrud, vil den, efterhånden som den opvarmes af legemestemperaturen, vende tilbage til sin oprindelige form, og derved trykke de to knoglestykker sammen.

- En metode til satellitovervågning af jordens overflade bliver nu af et italiensk firma anvendt til måling af blodgennemstrømningen i mennesker. Den danske repræsentant for ESA's spin-off program, Dansk Teknologiformidling ApS, har for nyligt udsendt ESA's t.e.s.t. 5 katalog, hvor der tilbydes 43 nye produkter og teknologier bl.a. indenfor

- Materialer
- Mekaniske komponenter og systemer
- Elektronik
- Computer hard- og software
- Kommunikation
- Sensor og måleteknik
- Bioteknologi
- Automation og robotter

Souschef, Pia Schønfeldt, Dansk Teknologiformidling oplyser i den forbindelse, at „Spin-off programmet virker begge veje, d.v.s. virksomheder der har fået ESA støtte kan udbyde deres projekter til salg via spin-off programmet. Omvendt kan alle virksomheder, som nævnt ovenfor, lægge billet ind på de teknologier, der udbydes i programmet. Indtil nu har 6 danske firmaer udbudt teknologi og 15 firmaer er på forskellige stadier af forhandlinger om retten til ny teknologi“.

Et firma har allerede skrevet kontrakt vedrørende udnyttelse af et avanceret koncept til fugtighedsmåling. Pia Schønfeldt forsætter, „Vi kunne godt ønske os, at lidt flere danske virksomheder og forskningsinstitutter udbyder ESA støttede forskningsresultater via Spacelink programmet. Spacelink publikationen „t.e.s.t.“ udsendes således internationalt i 40.000 eksemplarer via en målrettet indsats af de nationale Spacelink knudepunkter“.

Redaktionelt:

Dansk Rumfart nr. 28
juli - september 1996

Ansvarshavende redaktør:

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

Annoncer:

1/2 side: 400,- kr.
1/1 side: 1000,- kr.
Henvendelse til redaktøren
for nærmere oplysninger.

Redaktion:

Bjarne M. Johansen, Lars Bo Johansen,
Paul A. Bruun

Redaktionen af dette
nummer afsluttet 12/7-96

INDHOLD

Rumteknologi finder jordnær anvendelse 2	
Den lange og kringlede vej til Jupiter 4	
COBRAS/SAMBA - ESA's	
næste kosmiske observatorium 6	
Den internationale rumstation	
- verdens største puslespil 7	

Stor tegning: Den Internationale Rumstation.
Lille tegning: Viser ESA's Ariane-5 raket (kilde: ESA).

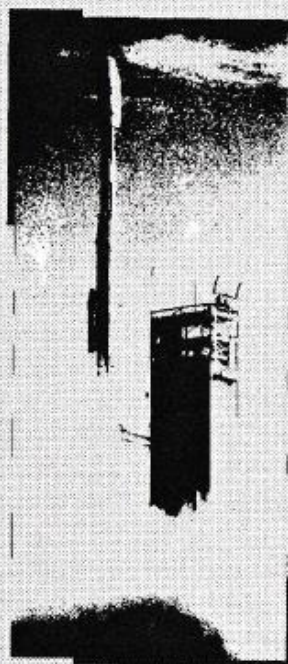
Samarbejde mellem ESA og EUREKA

Den allersidste udvikling indenfor ESA's spin-off program, er et formaliseret samarbejde mellem ESA og EUREKA programmet. I den forbindelse oplyser Pia Schönfeldt, at „dette nye tiltag, der er lanceret under Belgiens EUREKA formandskab, er et forsøg på, at øge den private investering i spin-off fra rumindustrien. I U.S.A. udgør denne form for investering i dag flere milliarder dollars“.

„Vi tror, at rigtig mange danske virksomheder kunne have interesse i dette nye samarbejde“ slutter Pia Schönfeldt.

t.e.s.t. (Transferable European Space Technologies) er et katalog over teknologier udviklet til rumbrug, som kan overføres til jordbaserede industrielle anvendelser. Firmaer fra hele Europa, inklusive Danmark, har bidraget til kataloget.

t.e.s.t.



TRANSFERABLE EUROPEAN
SPACE TECHNOLOGIES

Nº 1

English

Tæl Til Tre

Drømme Television

„Tæl Til Tre“ er programmet, hvor TV3 giver dig (seeren) mulighed for, at få opfyldt dit hedeste ønske!

Synge med Pavarotti eller Brian Adams, score mod Peter Schmeichel, lande på månen, paragliding fra Kilemanjaro,- i „Tæl Til Tre“ kan du komme til at opleve det, du aldrig troede var muligt, at netop du skulle prøve.

Dit eventyr kan blive til virkelighed.

„Tæl Til Tre“ er programmet med dig i hovedrollen spækket med sjove og fantastiske oplevelser.

Hvert program indeholder 3 eventyrlige ønsker, hvor vi med en feltvært og et kamerahold følger 3 udvalgte seere, når deres ønsker bliver opfyldt.

Den lange og kringlede vej til Jupiter

- Galileo har endelig nået Jupiter !
af Finn Willadsen.

Tilbage i 1970-erne planlagde USA en rumsonde - kaldet Galileo - der skulle sættes i kredsløb om Solsystemets største planet Jupiter. Det var endvidere tanken at lade en probe falde ned i Jupiters atmosfære, som man derved ville kunne studere på nærmeste hold.

Oprindeligt skulle den have været opsendt med rumfærgen allerede i 1982, men forskellige forhold ikke mindst forsinkelser i rumfærgeprogrammet skubbede den planlagte opsendelse frem til 1986. Forberedelserne til denne opsendelse nåede så vidt at Galileo blev transporteret på lastbil tværs over USA fra Jet Propulsion Laboratory til Kennedy Space Center. Da så Challenger forliste i januar 1986 blev opsendelsen udsat igen. Galileo blev transporteret tilbage over USA - det skulle senere vise sig at den havde taget skade af transporten.

Herefter blev opsendelsesplanerne ændret igen. Galileo skulle opsendes med rumfærgen plus en IUS-faststofrakket. For at få fart nok til at komme til Jupiter blev det nødvendigt med en gravity-assist manøvre ved Venus og to ved Jorden. Endvidere skulle den passere to asteroider.

Galileo blev opsendt den 12. oktober 1989 fra rumfærgen Atlantis. Denne operation forløb helt efter planen og IUS-faststofraketter sendte den af sted mod Venus. Forud var gået et mindre retsligt opgør - nogle mente ikke, at sikkerheden var i orden fordi Galileosonden medbragte en energiforsyning - radioaktiv termoelektrisk generator (RTG) - baseret på energien fra det radioaktive henfald af plutonium-238.

12. og 13. februar 1990 passerende Galileo Venus. De 81 billeder blev gemt ombord for at blive transmitteret til Jorden ved en Jordpassage. Galileo kan tage billeder i både infrarødt lys, synligt lys og ultraviolet lys.

10. december 1990 passerende Galileo for første gang Jorden. Billederne fra Venus blev taget ned. Der blev taget billeder af såvel Jorden som Månen fra vinkler, som rumsonder normalt ikke kan tage billeder fra.

29. oktober 1990 passerende Galileo asteroiden Gaspra. Der blev taget de første nærbilleder af en asteroide nogensinde. De fleste blev gemt ombord

på Galileo for senere transmission til Jorden.

I april 1991 forsøgte den store antenne foldet ud - det mislykkedes. Den store antenne har en sendekapacitet på mere end 100 gange så meget, som den lille antenne, der kun var beregnet til udveksling af kommandoer. Årsagen til fejlen må sandsynligvis søges i transporten frem og tilbage over USA de foregående år - lidt paradoksalt at få hundrede kilometer på landevejene skulle forvolde mere skade end milliarder af kilometer gennem rummet.

De følgende år blev der gjort flere forsøg på at få de sidste stivere til at slippe så antennen kunne bruges. Det lykkedes ikke og der er foretaget en omprogrammering af Galileos datasystem for at få det yderste ud af den lille antenne. Dog kan det ikke undgås at fejlen bevirker, at billeddata må lagres længe ombord på Galileo, og at Galileo vil kunne give færre og mindre detaljerede billeder/oplysninger end oprindeligt planlagt.

8. december 1992 passerende Galileo endnu engang Jorden. Endnu en gang blev der lavet undersøgelser af Jorden, Månen og rummet omkring dem. Målingerne skulle også bruges til at kalibrere instrumenterne af hensyn til senere målinger.

28. august 1993 passerende Galileo asteroiden Ida. De fleste billeder blev i første omgang lagret ombord på Galileo, derfor gik der lang tid før man opdagede en sensationel opdagelse: Asteroiden Ida har en lille måne, som døbtas Dactyl. Hidtil havde man ikke troet på måner om asteroider, fordi deres baner blev anset for ustabile.

16. og 23. juli 1994 styrtede komet Shoemaker-Levy 9 ned i Jupiters atmosfære. Selve nedslaget kunne ikke iagttages fra Jorden, men ved et rent tilfælde befandt Galileo sig således, at den kunne iagttage nogle af nedslagene direkte. På grund af lagring ombord og efterfølgende langsom transmission til Jorden kom Galileos optagelser ikke til at indgå særlig kraftigt i mediedækningen af denne usædvanlige astronomiske begivenhed.

13. juli 1995 frigjordes den probe, der skulle sendes ned i Jupiters atmosfære. Galileo og proben bevægede sig nu i næsten parallelle baner imod Jupiter. 27. juli 1995 foretog Galileo en mindre banekorrektion for ikke også at falde ned i Jupiters atmosfære. Sonden passerende i denne periode en

større støvsky. I november 1995 opstod der problemer med båndoptageren ombord på Galileo. De blev dog snart løst, men brugen af båndoptageren må foregå mere forsigtigt.

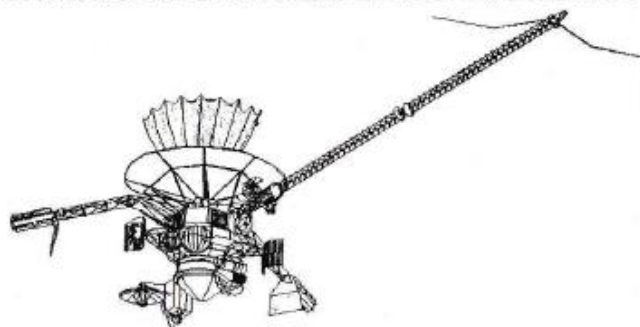
7. december 1995 gik Galileo ind i bane om Jupiter. Proben faldt ned igennem Jupiters atmosfære i en faldskærm, der dog åbnede sig et minut senere end planlagt. Galileo havde sin første nære passage af to af de store måner - Io og Europa. Selvom der ikke var plads til nærbilleder af Io fremkom der alligevel en sensationel opdagelse: Io har en stor jernkerne og eget magnetfelt som den eneste måne Solsystemet. Io var i forvejen kendt som det geologisk mest aktive sted i Solsystemet. Data fra probens nedstigning i Jupiters atmosfære blev sendt tilbage til Jorden i månederne efter.

Selve nedstigningen, fra proben begyndte sine målinger og til målingerne stoppede, tog cirka en time. Delsondens målinger startede ved et tryk på cirka 0.35 atmosfære og temperatur i omgivelserne på -144 grader celsius. Proben stoppede sine målinger cirka 160 kilometer længere nede. Her var trykket 22 atmosfære og der blev målt en temperatur på cirka 110 grader celsius i omgivelserne.

Stofsammensætningen i Jupiters atmosfære overraskede ved, at der var væsentligt mindre vanddamp og lette ædelgasser end forventet. Man mødte ikke tre tydelige lag skydække som forventet og der syntes også at være færre lyn end forventet. De målte vindhastigheder var større end forventet.

22. til 27. juni 1996 passerede Galileo tæt forbi Ganymedes for første gang. Denne passage er den første af en serie tætte passager af månerne Europa, Callisto og Ganymedes, hvorfra der kan ventes nærbilleder der langt overgår Voyagersondernes i detailrigdom. Galileo passerede Ganymedes i cirka 850 kilometers afstand. Til sammenligning kan nævnes, at den tætteste passage Voyagersonderne havde var over 20000 kilometer fra Io, og de typiske mindste afstande ved Voyagersondernes passager var over hundrede tusind kilometer. Kameraet på Galileo er ikke ringere end dem på Voyagersonderne. Vi kan dog ikke kun forvente nye billeder med stor oplosning, men også billeder af de områder, som det ikke lykkedes voyagersonderne at fotografere på deres korte gennemflyvning. Ganymedes er i øvrigt den største måne i vores solsystem med en diameter på 5262 kilometer - betydeligt mere end vores egen måne på „bare“ 3476 kilometer.

Galileo forventes det kommende halvandet år at holde Jupiter under konstant observation. Samtidig



hermed vil der blive taget nærbilleder af de fire store måner, når Galileo passerer tæt forbi dem. Det er planen, at Galileo skal lave mange tætte passager af de 4 store måner Io, Europa, Ganymedes og Callisto. Galileo vil holde Jupiters magnetfelt under observation og der bliver forhåbentlig også mulighed for at tage billeder af nogle af de mange mindre måner og Jupiters ringe.

Galileos næste månepassage bliver en ny passage af Ganymedes i dagene 1. til 8. september 1996. Herefter vil der være en passage af Callisto 2. til 11. november 1996 efterfulgt af en passage af Europa 15. til 22. december 1996. Derudover vil der være en række passager i 1997. Det må forventes, at disse passager vil forøge vores viden om Jupiters måner og deres overflader.

De nærmeste stjerner med eventuelle planetsystemer er alt for langt væk til, at de kan nås med rumsonder i en overskuelig fremtid. I mangel af et sådant fremmed solsystem repræsenterer Jupiter det bedste bud på at kunne studere et andet solsystem. Der er i årenes løb sat mange rumsonder i kredsløb om andre planeter og landsat mange sonder i planetatmosfærer; men det har hidtil altid drejet sig om enten Mars eller Venus. Med Galileo har vi fået en i kredsløb om en af de store ydre planeter. Det ville være meget mærkeligt, hvis det ikke giver anledning til mange nye overraskende opdagelser.

Galileosonden har mødt mange vanskeligheder og er løbet ind i mange forsinkelser, men virkningerne heraf har ikke kun været negative: Galileo bliver en af de sidste store missioner til andre planeter, idet sådanne store dyre missioner skal afløses af mindre, hurtigere og billigere missioner. Galileo vil imidlertid give et godt overblik over Jupiter-systemet, herved vil Galileo-sondens resultater komme på det rigtige tidspunkt for planlægningen af sådanne mindre missioner. Disse missioner vil naturligt have mere specifikke mål.

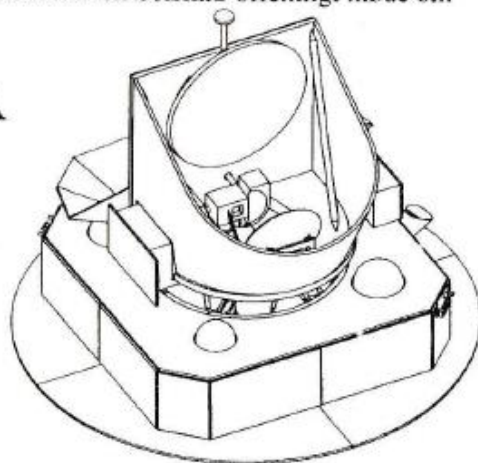
Faggruppen for Planetforskning og rumbaseret astronomi under Dansk Selskab for Rumfartsforskning afholder i samarbejde med Tycho Brahe Planetarium og Astronomisk Selskab offentligt møde om

COBRAS/SAMBA

- ESA's næste kosmiske observatorium

Med oplæg ved:

- Cand. scient. Hans Ulrik Nørgaard-Nielsen,
Dansk Rumforskningsinstitut



Tid:	Onsdag den 11. september 1996, klokken 19.30
Sted:	H.C.Ørsted Institutet, auditorium 2 (hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

Ifølge gængs astronomi er universet opstået i The Big Bang, universet begyndte som et punkt, hvorfra det udvidede sig medens temperaturen og trykket faldt. Under denne proces skete der en række ændringer. En af dem var, at protoner, neutroner, alfapartikler, litiumkerner og elektroner forenede sig og dannede atomer. Ved den begivenhed blev vekselvirkningen mellem den elektromagnetiske stråling og partiklerne - den såkaldte materie - meget mindre. Den elektromagnetiske stråling fik næsten frit løb og kan idag måles som en svag baggrundsstråling, der synes at komme fra alle sider i universet. Denne baggrundsstråling var oprindeligt både varm og kraftig; men universets udvidelse har bevirket en kraftig rødforskydning, således at den målte temperatur for baggrundsstrålingen kun er nogle få grader over det absolutte nulpunkt.

NASA's COBE-satellit målte fordelingen af denne svage baggrundsstråling i 1990 med en nøjagtighed på temperaturen på omkring 0.1 millikelvin. COBRAS/SAMBA vil øge denne nøjagtighed til op mod 0.001 millikelvin og samtidig med en rumlig opløsning på 10 bueminutter.

Man er interesseret i anisotropierne i massefordelingen i det tidlige univers, for at kunne finde ud af hvordan galakserne blev dannet. På dette punkt er man allerede blevet en del klogere på grund af COBE, men COBRAS/SAMBA vil bestemme disse anisotropier meget nøjagtigere. De kan bestemmes ud fra fordelingen af mikrobølgestråling fra forskellige retninger. Derudover vil COBRAS/SAMBA muliggøre en meget bedre bestemmelse af vigtige parametre for universets udvikling. Hubbles konstant, som angiver hvor hurtigt galakserne bevæger sig væk fra hinanden, dvs. universets udvidelseshastighed, er kun kendt indenfor en faktor to. Men COBRAS/SAMBA vil kunne måle den med en fejl på kun 10%. Tilsvarende er universets gennemsnitlige massetæthed kun kendt med meget ringe nøjagtighed. COBRAS/SAMBA vil kunne bestemme den med meget større nøjagtighed.

Foråret 1996 blev COBRAS/SAMBA anbefalet af ESAs arbejdsgruppe til at fastlægge den næste mellemstore mission i HORIZON 2000 plus-programmet. Det vil sige, at COBRAS/SAMBA er begyndt den lange vej til realisering.

COBRAS/SAMBA forventes at skulle have en levetid på cirka 18 måneder, hvor den udover målinger af den kosmiske baggrundsstråling skal måle en lang række andre fænomener i mikrobølgeområdet. Således forventes den også at kunne bidrage til observationen af store skyer af meget kold brint i det interstellare og intergalaktiske rum.

Yderligere oplysninger hos faggruppernes koordinator:

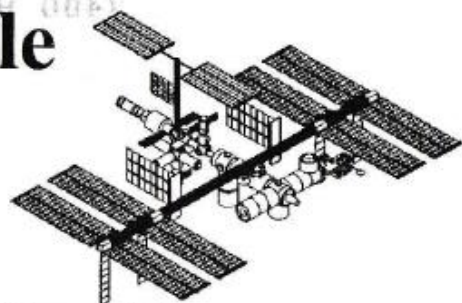
Finn Willadsen, tlf. 42 25 56 62, E-mail: fw@shu.gfy.ku.dk

Gratis adgang. Alle er velkomne.

Faggruppen for Bemandet rumfart og mikrogravitetsforskning under Dansk Selskab for Rumfartsforskning afholder i samarbejde med Ungdommens Naturvidenskabelige Forening (UNF) offentligt møde om

Den Internationale Rumstation

- verdens største puslespil



med oplæg ved:

- civilingeniør, Thomas A. E. Andersen, DAMEC Research A/S

Tid:	Tirsdag den 17. september 1996, klokken 19.30
Sted:	H.C. Ørsted Institut, auditorium 2 (hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

Den 27. november 1997 går startskuddet til samlingen af verdens største puslespil, den internationale rumstation. Rumstationen har siden sin undfangelse levet en omtumlet og til tider livstruet tilværelse på den internationale rumfarts scene. Nu, over 10 år efter ideens undfangelse, bliver rumstationen en realitet. Konstruktionen af menneskehedens hidtil største base i universet, 2000 ton udstyr, opsendt på mere end 44 flyvninger med fire forskellige raketter, skal til at begynde. 110 ton er allerede færdige.

Det første modul kaldet FGB, som skal opsendes til november næste år er længst fremme i produktionen. Herudover er selve strukturen til det 8,5 meter lange amerikanske laboratorium færdig og skal nu udrustes. De to knudepunktsmoduler, som skal forbinde laboratorierne, er fræset og svejset sammen og skal nu tilpasses og udrustes. Endvidere er den amerikanske hovedkontraktør, Boeing, gået i gang med at fræse delene til det amerikanske beboelsesmodul. I Europa indgik ESA i maj måned sin hidtil største fastpris kontrakt på 5,1 milliarder kroner med det store tyske rumfirma, DASA, om bygningen af det europæiske Columbus-laboratoriemodul.

Efter FGB følger i hurtig rækkefølge det første amerikanske knudepunktsmodul og det russiske servicemodul, som bliver tilkoblet i april 1998. Det er her de forskellige astronautbesætninger skal leve og arbejde i løbet af de næste fem år, indtil det amerikanske beboelsesmodul bliver tilkoblet. Med ankomsten af servicemodulet er rumstationen klar til at modtage sin første besætning.

To af de tre astronauter i den første besætning til rumstationen er allerede udpeget. Det er to veteraner, amerikaneren William B. Shepherd og russeren Sergei K. Krikalev. Besætningens kaptajn er endnu ikke udpeget, men bliver måske den russiske astronaut Anatoly Solovyov. Holder tidsplanen, skal besætningen sendes op til rumstationen med en Soyuz-raket i maj 1998 og tilbringe cirka 165 dage ombord.

Når stationen står fuldt udbygget i år 2003, vil den være 88,4 meter lang og have 1225 kubikmeter arbejds- og beboelsesrum til de seks astronauter. Dens solpaneler, med en spændvidde på 110 meter, vil levere 73 kW til drift og eksperimenter. Sammenlagt vil amerikanske, russiske, europæiske, canadiske og japanske astronauter have gennemført 888 timers rumvandring, svarende til 22 rumvandring om året under opbygningen. Hele stationen vil have kostet mere end 250 milliarder kroner.

På mødet vil civilingeniør Thomas A. E. Andersen, fortælle om rumstationens historie, hvad de forskellige dele består af og hvordan puslespillet skal samles.

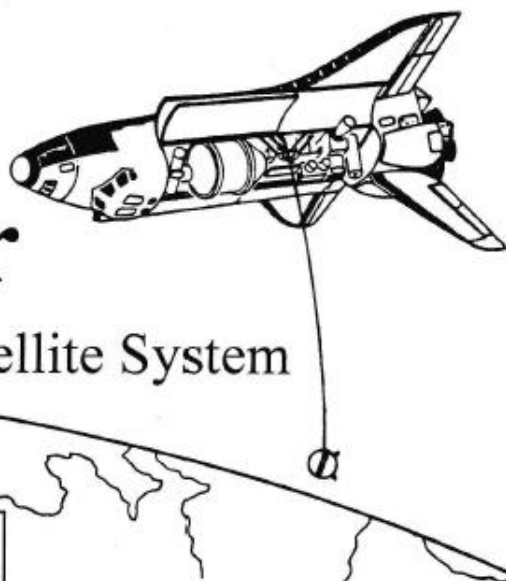
Yderligere oplysninger hos faggruppens koordinator:
David Niddam, tlf. 31 20 39 12, E-mail: dnm@meyer.fys.ku.dk

Gratis adgang. Alle er velkomne.

Faggrupperne for **Planetforskning og rumbaseret astronomi** og **Almen rumfart** under **Dansk Selskab for Rumfartsforskning** afholder offentligt møde om

Satellit i knækket snor

- det italienske Tethered Satellite System



Foredraget vil blive holdt på engelsk

med oplæg ved:

- professor Brian Gilchrist, University of Michigan USA

The Tethered Satellite missionen foregik på rumfærgen Columbia, der startede den 22. februar 1996, og var det andet forsøg med en satellit i snor. Første forsøg mislykkedes i 1994, da den 20 kilometer lange snor satte sig fast i udrulningsmekanismen efter bare 300 meter. Ved det andet forsøg i februar i år, lykkedes det at rulle 19,7 kilometer ud af snoren og få næsten fem timers målinger, inden den knækkede.

Udrulningen foregik med 1 meter i sekundet, da astronauterne pludselig opdagede, at snoren var knækket og satellitten fløj bort. Da snoren knækkede, løb der ingen strøm igennem den, men satellitten havde et potentiale på minus 3500 volt i forhold til rumfærgens jord. Belastningen i snoren var kun 65 Newton, langt under de 1780, som den var specificeret til.

Tabet af den fælles italiensk/amerikanske satellit i snor skyldtes en isoleringsfejl eller fremmedlegemer i satellittens 20 kilometer lange elektriske ledende snor, sagde undersøgelseskommissionen i sin rapport efter uheldet. Fejlen i isoleringen omkring snorens inderste kerne resulterede i, at der dannedes en lysbue, der brændte igennem den ydre isolering og det bærende lag, hvorefter resten af snoren knækkede.

Professor Brian Gilchrist ved University of Michigan har været stærkt involveret i missionen og han vil fortælle om selve missionen og hvad der kom ud af de næsten 5 timer målinger, som det lykkedes at foretage med satellitten inden snoren knækkede.

Tid:	Mandag den 26. august 1996 klokken 19.30
Sted:	H.C. Ørsted Institutet, auditorium 2 (Hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé)

Yderligere oplysninger hos faggruppens koordinators:
Finn Willadsen, tlf. 42 25 56 62, E-mail: fw@shu.gfy.ku.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. 33 12 45 72, E-mail: ml@emi.dtu.dk

Faggruppe B. Bemandet rumfart og mikrogravitationsforskning.

Koordinator: David Niddam, tlf. 31 42 30 26, E-mail: dmn@meyer.fys.ku.dk

Faggruppe C. Planetforskning og rumbaseret astronomi.

Koordinator: Finn Willadsen, tlf. 42 25 56 62, E-mail: fw@shu.gfy.ku.dk

Faggruppe D. Jordobservation og rumbaseret meteorologi.

Koordinator: Bjarne M. Johansen, tlf. 31 10 25 92, E-mail: bjarne_johansen@dk-online.dk

Faggruppe E. Rumfartsteknologi.

Koordinator: Paul A. Bruun, tlf. 38 88 44 05, E-mail: damecrms@inet.uni-c.dk

Faggruppe F. Almen Rumfart.

Koordinator: Lars Illum Jørgensen, tlf. 31 10 15 25, E-mail: dnli@gyldendal.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: Ordinaert 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 moderne 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,	31 67 76 33,	E-mail: damecc@inet.uni-c.dk
Næstformand:	Michael Lumholt,	31 24 79 59,	E-mail: ml@emi.dtu.dk
Sekretær:	Bjarne M. Johansen,	31 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>