



DANSK RUMFART

Nr. 9

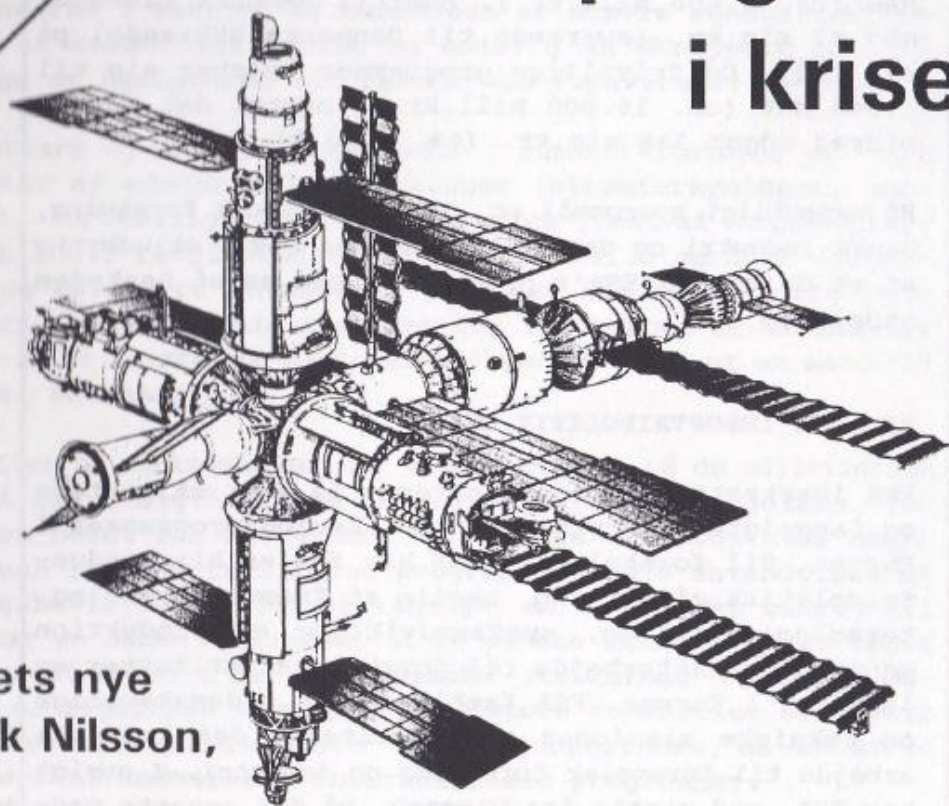
1991

oktober - december

Dansk Selskab for Rumfartsforskning

TEMA-
nummer om
sovjetisk rumfart

Det sovjetiske rumprogram i krise



LEDER:
Rumudvalgets nye
formand Erik Nilsson,
'Danmark -
på plads i rummet'

DANMARK - PÅ PLADS I RUMMET

af formanden for Rumudvalget - Erik Nilsson

ESA's 1992-budget er på ialt ca. 2.500 Mill. Accounting Units (MAU) eller ca. 20 mia. danske kroner. Hertil bidrager Danmark med ialt 185 mio. kr. svarende til ca. 1%. ESA's budget omfatter et obligatorisk program, hvortil medlemslandene skal bidrage med et beløb, der svarer til det pågældende lands BNP-andel, samt et antal såkaldt frivillige programmer, hvortil de enkelte lande kan bidrage efter eget ønske.

Det obligatoriske program omfatter rumcentret i Kourou samt videnskabelige programmer som f.eks. Giotto, Space Teleskopet, Hipparcos, Ulysses osv. De frivillige programmer omfatter udvikling af applikationssatellitter til jordobservation (METEOSAT og ERS), mikrogravitet og telekommunikation (Olympus, ECS, AOTS og Data Relay Satellite System). Hertil kommer de økonomisk 'tunge' programmer som 'Space Transportation' (Ariane-5 og HERMES) og Rumstationen (Columbus med tilhørende platforme).

ESA's budget til det obligatoriske program er 450 MAU (ca. 3.600 mill.kr.), hvortil Danmark bidrager med 67 mio.kr. (svarende til Danmarks BNP-andel på ca. 2%). De frivillige programmer beløber sig til 1.966 MAU (ca. 16.000 mill.kr.), hvoraf det danske bidrag udgør 118 mio.kr. (ca. 0,75%).

Et væsentligt spørgsmål er, hvorledes dansk forskning, dansk industri og danske brugere kan høste et udbytte af at deltage i ESA's programmer med en så beskeden andel som 1%.

ESA SOM INDUSTRIPOLITIK ORGAN

ESA iværksætter og administrerer de mest målrettede og langsigtede forsknings- og teknologiprogrammer i Europa. Til forskel fra CERN har ESA en klar industripolitisk målsætning, nemlig at fremme forskning, teknologiudvikling, systemudvikling og produktion gennem kontraktarbejde til forskningsinstitutter og industri i Europa. ESA fastlægger de videnskabelige og tekniske missioner og udliciterer det konkrete arbejde til Europæisk forskning og industri. I øvrigt har ESA, med støtte fra Danmark, på det seneste møde i Industrial Policy Committee, IPC, den 25. septem-

Redaktionelt :

Dansk Rumfart Nr. 9
Oktober - December 1991

Ansvarshavende redaktør :

Thomas A. E. Andersen
Rundgården 32, 1.th.
DK-2860 Søborg
Danmark
Tlf. 31 67 76 33

Redaktionen af dette nummer
afsluttet 911001

Annoncer :

1/2 side : 400,- kr.
1/1 side : 1000,- kr.

Henvendelse til redaktøren
for nærmere oplysninger.

**Dansk Selskab
for
Rumfartsforskning**
(Dansk Astronautisk Forening)

Formand :

Morten Olsen
Væverlængen 2
2620 Albertslund
Tlf. 43 62 27 66

Næstformand :

Thomas A. E. Andersen
Rundgården 32, 1.th.
2860 Søborg
Tlf. 31 67 76 33

Sekretær :

Bjarne M. Johansen
Vejlebrovej 86, 3.tv.
2635 Ishøj
Tlf. 42 73 40 88

Kasserer :

Steen Lærke

Adresse :

Dansk Selskab
for
Rumfartsforskning
Postbox 31
DK-1002 København K.

Postgiro 2 04 69 70.

Illustrationen på forsiden forestiller
den sovjetiske rumstation MIR, når
den engang er fuldt udbygget.

Lille tegning : Den sovjetiske jord-
observationssatellit RESURS-F2.

Kilde : Teledyne Brown.

ber vedtaget et program 'operational phase for the promotion of transfer of technology', hvis formål er at stimulere til overførsel af rum-teknologi til andre områder

Fra et dansk synspunkt er der en række fordele ved at deltage i ESA's programmer. De danske aktører får

- adgang til avancerede forsknings- og udviklingsprogrammer af et betydeligt omfang for et relativt beskedent nationalt bidrag
- mulighed for at etablere strategiske alliancer med store Europæiske virksomheder
- uddannelse i internationalt samarbejde og hvad deraf følger i form af internationalisering af dansk F&U, forhandling af internationale kontrakter, erfaring i ledelse af større projekter osv.

Deltagelse i ESA's programmer er et udtryk for kvalitet og kompetence, dels som følge af at kontrakterne skal vindes i international konkurrence, dels fordi der stilles stramme krav til virksomhedernes leverancer.

TENDENSER UDE - KONSEKVENSER HJEMME

Dansk forsknings- og udviklingsstrategi skal ses i forhold til tilsvarende aktiviteter i andre lande. Inden for den europæiske rum-industri går tendenserne i retning af dannelsen af større konsortier, en voksende grad af kommercialisering og endelig en skarpere konkurrence som følge af udsigterne til reducerede forsvarsbevillinger.

Danske institutters og virksomheders rolle i rumaktiviteterne vil være som leverandører af udstyr til delsystemer (strømforsyninger, servoforstærkere), forskellige former for service (test af komponenter, software udvikling), rådgivning inden for specielle områder (dimensionering af og måling på antenner), idet det kun er de store rum-konsortier, der kan påtage sig ansvaret for leverancen af et komplet satellitsystem eller leverancen af totale delsystemer til et en satellit (sol-elementer, antenner).

Danske institutter og virksomheder, der ønsker at byde på de udliciterede kontrakter, må nødvendigvis agere på omgivelsernes betingelser. Der kan derfor være behov for at vurdere den danske strategi hvad angår dels deltagelsen i ESA's frivillige programmer, dels anvendelsen af følgeforskningsbevillingen. Det er vigtigt, at det danske bidrag til programmerne har en sådan størrelse, at de danske aktører bliver taget alvorligt og kan få andel i de 'interessante' forsknings- og udvikling-sopgaver. Det er ligeledes vigtigt, at de store konsortier betragter de danske miljøer som 'interessante' samarbejdspartnere, da det er en forudsætning for at medvirke i internationale programmer.

STRATEGISKE OVERVEJELSER

Med den voksende koncentration af den europæiske rum-industri gennem dannelsen af større konsortier, kan man rejse spørgsmål som

- hvorledes prioriteres danske midler til rum-programmerne således at danske institutter og virksomheder kan opnå attraktive kontrakter ?
- hvis der er behov for koncentration af den danske indsats, hvorledes kan den da mest hensigtsmæssigt effektueres ?

Målet er, som nævnt, at de danske deltagere skal få det bedst mulige udgangspunkt i kontraktforhandlingerne, med henblik på at Danmark, gennem forsknings- og industriaktiviteterne, får det størst mulige udbytte af de danske bevillinger til rum-programmerne. Selv om ESA's i kontrakttildelingen arbejder efter fair-return princippet - dvs. at den kontraktsum, der kan hentes hjem, svarer til Danmarks bidrag til det pågældende program - kan den kompetence, der opbygges gennem ESA-programmerne dels føre til spin-off effekter på andre produktområder - en effekt som nu søges fremmet i 'technology transfer'-programmet -, dels give adgang til produktion inden for de kommercialiserede rum-aktiviteter i regi af f.eks. ARIANESPACE, EUTELSAT, INMARSAT og INTELSAT.

Koncentration kan ske på tre forskellige måder:

- Danmark kan deltage i færre af de frivillige programmer og derfor med en større andel i de udvalgte programmer
- Den danske indsats kan koncentreres om nogle bestemte emner/teknologier, der er væsentlige i for et bredt spektrum af programmer
- Danmark kan anvende midler på et nationalt program.

Med koncentration om færre programmer eller områder kunne danske rum-aktiviteter blive mere synlige - både nationalt og internationalt.

De midler, der anvendes til forskning og udvikling inden for rumteknologien betragtes af nogle som indirekte statsstøtte til de medvirkende virksomheder. I virkeligheden bør bevillingerne snarere ses som den danske stats indkøb af 'adgang til verdens-rummet'.

Som følge af at rum-programmer normalt strækker sig over en en 10 års periode har de beslutninger, der tages, langsigtede konsekvenser. Rumudvalget vil derfor inddrage de danske aktører i de strategiske overvejelser.

TYCHO BRAHE PLANETARIUM

Gl. Kongevej 10 • 1610 København V

Bestil billetter

33 12 12 24

Information på

33 13 13 13

40

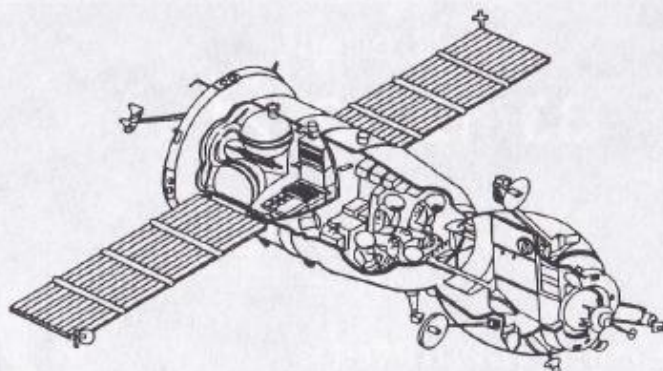
>Vi har stjerner på loftet<



Vigtigste planlagte opsendelser, kendt september 1991

Dato	Opsendelsessted	Mission	Fartøj	Last/Opgave
Okt. '91	Baikonur, USSR		Soyuz TM-13	Nye kosmonauter til Mir.
Okt. '91	Kourou, ESA	V47	Ariane 44L	Første østrigske kosmonaut Intelsat 6-F1, kommunikations- satellit.
Dec. '91	Cape Canaveral, USA	STS-44	Atlantis	DSP, mission for USA's forsvar.
Dec. '91	Vandenberg, USA		Atlas E	NOAA-I, meteorologisk satellit.
Dec. '91	Cape Canaveral, USA		Delta II	EUVE, videnskabelig satellit
Dec. '91	Kourou, ESA	V48	Ariane 44L	Inmarsat 2-F3 & Telecom II A kommunikationssatelliter

AKTUELLE NYHEDER FRA DET SOVJETISKE RUMPROGRAM



af Lars Bo Johansen, DAMEC Research A/S

Rumsamarbejde: På det nyligt afholdte topmøde i Moskva mellem præsidenterne Gorbatsjov og Bush blev der underskrevet en aftale om et udvidet samarbejde mellem Sovjetunionen og USA i rummet. Dog mangler detaljerne i aftalen endnu at blive aftalt, og foreløbig er alle planer om samarbejde med Sovjetunionen i rummet blevet lagt på is af amerikanerne, indtil situationen i Sovjetunionen er mere afklaret. Aftalen vil måske medføre, at der sendes en amerikansk astronaut til Mir, og at en sovjetisk kosmonaut deltager i en amerikansk rumfærgemission.

Amerikansk ozonmåling på sovjetisk satellit: Den 15. august opsendtes fra Plesetsk Kosmodromen i Sovjetunionen en sovjetisk vejrsatellit, hvori var monteret et amerikansk instrument til måling af ozonlaget kaldet TOMS. Instrumentet er i udformning identisk med et instrument, som i 1978 blev opsendt med en amerikansk vejrsatellit.

Problemer i rummet: Under en rumvandring uden for Mir i slutningen af juli kom kosmonauten Artsebarsky i vanskeligheder, da hans hjelm pludselig begyndte at dugge, så han ikke kunne se noget. Hans kamerat Krikalev måtte hjælpe ham ind i rumstationen. Den omtalte rumvandring var den sjette i en serie på otte, som bl. a. er blevet brugt til at reparere Mir, der nu er godt slidt efter mange år i rummet.

Ovennævnte Krikalev kan i øvrigt se frem til en forlængelse af sit ophold på Mir på 6 måneder, da missionen, som skulle have bragt ham hjem i november, er blevet sparet væk!

Østrig i rummet: I oktober vil den første østrigske kosmonaut blive sendt op til Mir sammen med to sovjetiske. Efter en uges tid vender han tilbage til Jorden sammen med én af de kosmonauter, som han blev sendt op med, og Artsebarsky. Krikalev må blive tilbage sammen med en af de nye kosmonauter.

Måneraket: Det har længe været kendt i Vesten, at Nikita Khrustjev, Sovjetunionens daværende leder, allerede i 1960 udsendte et hemmeligt direktiv om, at der skulle bygges en måneraket. Resultatet blev den famøse N-1 raket, som hele tiden eksploderede ved prøveopsendelserne. N-1 projektet blev opgivet i 1974. Det er først nu kommet frem via Nikita Khrustjevs søn, Sergei N. Khrustjev, der selv arbejdede som raketingeniør i 60'erne, at et alternativt raketdesign, U. R. 700 raketten, eksisterede. Dette design blev udarbejdet af Valentin Glushko, manden som stod bag motorerne i samtlige af de raketter, der idag benyttes af det sovjetiske rumprogram. U. R. 700 raketten blev dog aldrig til noget, da Sergei Korolev, faderen til det sovjetiske rumprogram, modarbejdede projektet. Han foretrak sit eget design, N-1 raketten.

Mir 2: Grundet sparekrav skrinlagdes planerne for en ny og avanceret version af Mir-rumstationen, Mir 2, tidligere i år. Planerne gik ud på at bygge en stor rumstation omgivet af stivere af samme type som Den internationale Rumstation Freedom. I stedet er man gået i gang med at fabrikere en moderniseret version af det nuværende Mir centralmodul, som man håber at opsende inden 1995. Kosmonauterne benævner let ironisk det nye modul Mir 1½.

Afløser for Sojuz: Udsat er også planerne for et helt nyt rumfartøj, som skulle have afløst det nuværende Sojuz-fartøj, der blev designet for mere end 20 år siden. Det nye rumfartøj, kaldet 'Store Sojuz', vil komme til at ligne det nuværende, men vil være meget større. Én af de foreslåede versioner vil være i stand til at transportere 7 kosmonauter foruden en større lastmængde.

Raketeksplosion: Det sovjetiske rumprogram blev ramt af et større tilbageslag den 30. august, da en SL-16 Zenit løfteraket eksploderede kort efter starten fra Baikonur. En militær satellit blev ødelagt. Dette er det andet uheld i træk med Zenit raketten. Første gang var i oktober 1990, hvor både en militær satellit og affyringsrampen blev ødelagt af den eksploderende raket 5 sekunder efter starten. Uheldene med Zenit raketten er kritisk af flere grunde: 1) Zenit raketten fungerer som boosterraket på den store Energia løfteraket, som bl. a. anvendes til at opsende den sovjetiske rumfærge Buran. Dette program er nu i akut fare for at blive helt aflyst. 2) Zenit raketten er planlagt til at fungere som den vigtigste løfteraket i forbindelse med udviklingen af en kommerciel raketopsendelsesbase i Australien. Også dette program er nu i fare, da kommercielle kunder kræver meget pålidelige raketter.

Indisk satellit: Den 29. august opsendtes fra Baikonur en indisk jordobservationssatellit IRS-1B. Indien havde betalt Sovjetunionen 8,5 millioner dollar for opsendelsen. IRS-1B er den anden i en række på 3 satellitter beregnet på at observere det indiske subkontinent fra en højde af 900 km. Formålet med satellitterne er bl. a. opsporing af nye grundvandsressourcer og egnede arealer til genplantning af skov.

Russerne i rummet

Af Helle og
Henrik Stub

Det var Sovjetunionen, der indledte rumalderen, da de i 1957 opsendte den første Sputnik. Men i mange år foregik det sovjetiske rumprogram i det skjulte, og der har derfor været megen mytedannelse.

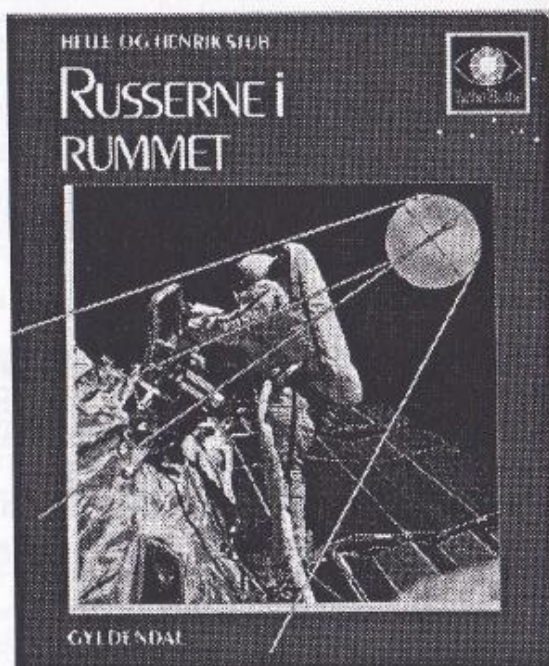
De senere års udvikling har gjort det muligt at fortælle historien om det sovjetiske rumprogram. I bogen fortælles om månekapløbet, som russerne tabte. Desuden gennemgås det netværk af civile og militære satellitter, som russerne efterhånden har opbygget. Endelig omtales de bemandede rumflyvninger samt planerne for udforskningen af solsystemet.

48 sider, ill. i farver. Kr. 80,00.

Bogen er udgivet i serien *Tycho Brahe*, redigeret af Bjørn Franck Jørgensen, Hans Jørn Fogh Olsen, Helle og Henrik Stub. I samarbejde med *Tycho Brahe Planetarium*.

Serien omfatter også bøgerne: *Astronomi for øjet*, *I Voyagers fodspor*, *På opdagelse i solsystemet*, *Rejsen til Månen*, *Solen og Universet i forandring*.

GYLDENDAL Bøgerne bestilles hos boghandleren



Russisk rumfart: mod Mars, samarbejde eller sammenbrud?

af

Helle og Henrik Stub

August 1991

De store ændringer, der i de sidste år er sket i Sovjet, har også påvirket rumprogrammerne: Sovjet har stadig verdens største og mest aktive rumprogram, men aldrig har dets fremtid været så usikker. Det er endda ikke umuligt, at i hvert fald visse dele af rumprogrammet står over for et sammenbrud.

Det har altid kun været en lille del af det samlede russiske rumprogram, der er nået frem til pressen. Langt de fleste opsendelser har altid haft til formål at opretholde en samling af satellitkonstellationer til både militære og civile formål. I juli nåede Kosmos-programmet op på nummer 2153, hvilket gør Kosmos til verdens ubetinget mest omfattende satellitserie. Selv om alt andet flyder, så er det sikkert at Kosmos-programmet vil fortsætte, måske med lidt færre opsendelser om året end tidligere. Programmets vigtigste opgave er nemlig hele tiden at holde et passende antal aktive satellitter i rummet inden for følgende konstellationer:

- Fotografisk spionage
- Elektronisk spionage
- Varsling mod raketangreb
- Navigation
- Overvågning af skibe
- Kommunikation

Hertil kommer en række andre programmer, der dækker

- Meteorologi
- Observation af Jorden
- Civil kommunikation

Hvert af disse programmer har en eller normalt flere aktive satellitter i rummet i meget veldefinerede baner i såkaldte satellitkonstellationer. Det er et meget centralt træk ved russisk rumfart, at antallet af aktive satellitter i disse konstellationer holdes konstant eller stiger. De løser altså så centrale opgaver for regeringen, at deres eksistens er sikret, i hvert fald i de kommende år.

Men nu er det jo ikke Kosmos-opsendelser, man normalt tænker på, når talen er om russisk rumfart. Det er de mere spændende programmer som Mir, rumsonder og videnskabelige satellitter. Og det er inden for disse programmer, at man med rimelighed kan stille spørgsmålet, om vejen går mod samarbejde eller sammenbrud.

Der er ingen tvivl om, at et aktivt rumprogram kræver en stærk centralregering. Der er heller ingen tvivl om, at vi i de kommende år vil opleve en stadig svagere centralregering og stadig mere uafhængige republikker, der ikke har den store interesse i rumprogrammer. Denne opløsning af Sovjetunionen er ledsaget af en dyb økonomisk krise, der bl. a. giver sig udtryk i en meget kortsigtet budgetlægning. En af de mest afslørende udtalelser om økonomien i rumprogrammerne er kommet fra formanden for den komite, der tager sig af videnskab og teknik i det russiske parlament. I juli udtalte Yuri Rhyzov til tidskriftet 'Space News', at budgettet nu lægges for en periode på 3-4 måneder ad gangen. Det er et stort problem for parlamentet, at regeringen kun oplyser om et samlet budget for alle rumprogrammer uden at oplyse om de enkelte poster. Det gør enhver seriøs debat næsten umulig. Rhyzov nævner ud over svækkelsen af centralregeringen følgende faktorer, der kan påvirke rumprogrammet i de kommende år:

- Militærets dalende interesse for rummet.

Det var militære hensyn, der stod bag rumfærgen Buran, men i dag vil militæret intet have at gøre med dette program.

- Privatisering, der lokker de dårligt betalte ingeniører fra de statslige foretagender over til private selskaber, der betaler bedre.

- Omstillingen af rumindustrien til andre formål. I mange byer er man helt afhængig af en enkelt stor fabrik, der hidtil har fremstillet raketdele eller satellitter. Det kan tage år at omstille en sådan fabrik, og undervejs kan omstillingen skabe en høj arbejdsløshed.

Rhyzov mener selv, at sociale hensyn kan være med til at stabilisere rumprogrammet, i hvert fald på kortere sigt.

Den russiske rumindustri har allerede forsøgt at omstille sig til de nye tider udfra mottoet, at det eneste sikre rumprogram i dag er valutaprogrammet. Hvis man kan sælge serviceydelser eller opsendelser for hård valuta, så skulle man være sikret mod at blive nedlagt. Her er flere nye programmer undervejs, men de er alle underlagt de almindelige markedsmekanismer. De fleste af dem vil derfor aldrig blive til noget, hvilket amerikanerne har en del af ansvaret for. Det har hidtil været næsten umuligt for russerne at komme ind på det internationale marked, fordi amerikanerne ikke tillader opsendelser af amerikansk teknologi med russiske raketter. Det amerikanske firma US Space Commerce i Houston, der markedsfører russisk rumfart i Vesten, mener at russerne uden restriktioner kunne sikre sig 25 % af markedet for opsendelser.

De sovjetiske forsøg på at komme ind på det internationale marked falder i følgende hovedområder:

- Salg af opsendelser

- Salg af satellitdata, specielt billeder af Jorden.

- Salg af plads på satellitter til microgravity.
- Leje eller salg af overskydende kapacitet på sovjetiske TV- og kommunikationssatellitter.
- Salg af nøglefærdige satellitsystemer til kommunikation.
- Salg af plads på Mir til udenlandske kosmonauter.

Der markedsføres for tiden ikke mindre end otte forskellige rakettyper, der rækker fra Proton til den lille Burlak, der minder meget om den amerikanske Pegasus. Der er sikret et par opsendelser med Vostok-raketten af indiske jordovervågningssatellitter, medens Proton er med i overvejelserne til opsendelse af Inmarsat 3 og en indisk kommunikationssatellit. Endelig forhandles med Brasilien om opsendelse af en lille satellit i 1992.

Så går det noget bedre med at sælge plads på satellitter til microgravity-forskning. Flere vestlige universiteter og firmaer har allerede udnyttet de billige muligheder på satellitter af typen Photon. Her er russernes trumfkort, at de har en langt kortere leveringstid på opsendelse end noget vestligt land. Men nu er ESA gået ind i konkurrencen med Carians-projektet, der omfatter opsendelsen af en Apollo-lignende kapsel 3,6 m høj og 2,44 meter i diameter. Der er også andre projekter, bl. a. med japansk deltagelse, så selv om russerne her har et forspring, så skal de passe på over for konkurrencen fra den vestlige teknologi. Men for tiden er microgravity måske russernes bedste bud på at komme ind på det internationale marked.

Hvor kaotisk situationen i russisk rumfart er, kan man se på Almaz-radar satellitten, hvor man vil forsøge at supplere data fra SPOT og Landsat. Almaz er med sine 20 ton på størrelse med Mir, og den kan optage radarbilleder med en opløsnings på 10-15 m. Men medens man søger at sælge disse billeder kommercielt, så er Chelomei-fabrikken nær Moskva, hvor Almaz bygges, i færd med at omstille sig til at producere maskineri til at pakke kyllinger.

Tilbage er der så Mir-programmet og rumsonderne. Mir klarer sig, selv om programmet langt fra lever op til forventningerne. Det nu mere end fem år gamle centralmodul er næsten slidt ned, og derfor går en urimelig stor del af tiden for kosmonauterne med vedligeholdelse og reparationer. Mere problematisk er det dog, at man nok har været for optimistisk med hensyn til at producere halvlederkomponenter og proteinkrystaller ombord på Mir. Russiske eksperter har i samtaler med tidsskriftet 'Space Markets' indrømmet, at gang på gang er krydstaldyrkningen på Mir mislykkedes, fordi man ikke forstår fysikken godt nok. Der er især problemer med at beregne varmestrømning, og man regner med mindst fem års grundforskning, før man er parat til en industriel produktion.

Men selv om Mir endnu ikke er en rumfabrik, så går det godt med at sælge opsendelser af udenlandske kosmonauter. Men der er kommet en uventet komplikation: republikken Kazhakstan, hvor Baikonur ligger, vil være med. Nu er de trætte af at få alle problemerne med de tusin-

der af rakettrin, der ligger spredt ud over stepperne. Centralregeringen skal til at betale leje for at bruge Baikonur - og så vil de have deres egen mand i rummet. Det får de også i oktober, hvor kosmonauten Albakirov kommer op på et kort besøg. Men det betyder, at stakkels Krikalov ikke bliver afløst. Han får derfor fornøjelsen af ekstra seks måneder i rummet - den pris han må betale, for at rumprogrammet skal overleve.

Der bliver ingen stor Mir 2 med 100 ton tunge moduler. Man vil nøjes med at udskifte det gamle centralmodul og et par andre moduler. På den måde skal Mir nok holde til frem mod år 2000. Hvad der bliver af Energia og Buran er et godt spørgsmål. Der er bygget fem rumfærger, men allerhøjst tre skal anvendes. Det er også sandsynligt, at hele programmet opgives, og allerede nu tales der om salg af garanteret ubrugte rumfærger...

Men kriser kan overvindes, og de dystre udsigter kan måske igen afløses af de store drømme om en rejse til Mars. Og her kan man ikke komme bort fra, at der i verden i dag ikke er andre store raketter end Energia. Studier i både USA og Sovjet viser, at omkostningerne til en Marsrejse nedsættes ganske meget, hvis man lader alle opsendelser ske med Energia. Det er derfor for tidligt helt at afskrive denne raket, og i hvert fald er begyndelsen lagt til et godt samarbejde omkring Marsforskningen. Der samarbejdes i hidtil uset grad om rumsondeprojekterne Mars 94 og Mars Observer. Hvis man kan tage varsler af dette samarbejde, så kan miraklet stadig ske, at vi i næste århundrede oplever en international rejse til Mars, hvor Sovjet spiller den rolle, som deres hidtidige rumprogram berettiger dem til.

Forlænget tilmelding til besøg på Dansk Rumforskningsinstitut i Lyngby

Sted: Lundtoftevej 7, 2800 Lyngby, Tid: Tirsdag d. 29. oktober 1991 kl. 19.00

Tilmelding senest 14/10-19: Ved indbetaling til giro: 9 78 80 69,
Bjarne M. Johansen, Vejlebrovej 86, 3.tv., 2635 Ishøj

Kun for medlemmer - Pris 20 kr.

Læsestof om RUMFART og ASTRONOMI

Kataloger og boglister udleveres. Forespørg om nyheder og tilbud.

SOURCEBOOK ON THE SPACE SCIENCES. Written under the Sponsorship of NASA af Samuel Glasstone. 1965. 955 s. Godt 300 fotos, diagrammer & Illustrationer Indb. 585,00

ASTRONOMY af Fred Hoyle. 1962. 320 s. Ca. 400 farvefotos, farveillustrationer, fotos, ill. & kort. 27x21 cm. Indb. Kr. 485,00

RUMFART. 1957-1962. Redigeret af Asger Lundbak & Jens Stubkjær. 1962. 320 s. Gennemill. m/ fotos, illustrationer & kort. Indb. kr. 225,00

NYBODER BOGHANDEL

Store Kongensgade 114 - 1264 København K
Telefon 33 32 33 20 - Telefax 33 32 33 62

Små nyheder

Møde om vejr-satellitter på HCØ.

Onsdag d. 11. december 1991, kl. 19.30 vil Aksel Walløe Hansen fra Geofysisk Institut holde foredrag om den meteorologiske fortolkning af billeder fra den europæiske vejr-satellit METEOSAT. Mødet finder sted på H. C. Ørsted Institutet, aud. 2.

Ministerrådsmøde i ESA.

Den 18. - 20. november 1991 finder et afgørende møde sted i München. Forskningsministrene fra samtlige ESA's medlemsstater er samlede for at afgøre fremtiden for de store europæiske rumprojekter ARIANE 5, COLUMBUS og HERMES. Fra Danmark kommer undervisnings- og forskningsminister Bertel Haarder. De store projekter, herunder især HERMES, er for øjeblikket i strid modvind pga. uforudset store udgifter. Samtidig er de europæiske landes rumprogrammer udsat for et stigende pres forårsaget af underskud på statsbudgetterne og øgede udgifter til udbedringen af situationen i Østeuropa og Sovjetunionen.

Dansk astronautlæge.

Overlæge, dr. med. Flemming Bonde-Petersen, som netop er blevet udnævnt til adjungeret professor i rum- og flyvemedicin ved Københavns Universitet, tiltrådte den 1. september stillingen som chef for Medical Support ved European Astronaut Centre i Köln i Tyskland. Hermed er en dansker blevet ansvarlig for overvågningen af de kommende europæiske astronauters sundhedstilstand. Flemming Bonde-Petersen har hidtil været chef for Flyvemedicinsk Klinik på Rigshospitalet og er grundlæggeren af det nuværende rummedicinske forskningsmiljø i Danmark.

Olympus-satellitten reddet.

Det er lykkedes ESA, at genoprette kontakten med den løbske telekommunikationssatellit Olympus. Satellitten løb løbsk den 29. maj 1991, da man skulle transmittere en fodboldkamp. Efter 64 dages arbejde er satellittten igen på plads i sin bane på 19 grader vestlig bredde. Man undersøger nu om de forskellige instrumenter har taget skade.

Boganmeldelse:

'European Space Directory' 1991

European Space Directory 1991, Sevig Press, 800 FF

'European Space Directory' er udkommet for 6. gang. I forhold til de forrige år er der ikke de store ændringer. Bogen er opdelt i fire dele : en beskrivelse af verdens rum-programmer, en beskrivelse af de økonomiske nøgletal for rumfarts-sektorerne i de enkelte lande, en liste over europæiske rumfirmaer, samt et omfattende stikords- og opslags-indeks.



Gennemgangen af verdens rum-programmer er ikke særlig detaljeret, men skønt den ikke giver nye oplysninger, præsenteres oplysningerne i overskuelig form. De økonomiske nøgletal for verdens rumfartsnationer opgives land for land, og for en gangs skyld er ESA (den fælles-europæiske rumfartsorganisation, hvor også Danmark er med) ikke kun behandlet under eet. Alle ESA's medlemslande og associerede partnere beskrives hver for sig. For Danmark gives en liste på 14 firmaer med ESA-kontrakter i perioden 1988-1990. Hovedparten af bogen udgøres stadig af den alfabetiske beskrivelse af Europas største rum-firmaer. Sammenlignes denne med listerne over firmaer med ESA-kontrakter i det enkelte land, ses dog en klar forskel. For Danmarks vedkommende savnes i den alfabetiske beskrivelse mere end halvdelen af firmaerne. Opslagsdelen er inddelt i flere sektioner, indekseret efter nøgler som: lande, specifikke rumfartsprodukter og tjenesteydelser, personer mv.

Alt i alt må det siges, at 'European Space Directory' er blevet forbedret i de seneste år. Med sine kontaktadresser, person-referencer og nøgletal for rumfartssektoren er den det hidtil bedste bud på en håndbog for såvel beslutningstagere, professionelle, journalister og andre med interesse for rumfartssektoren. Kun prisen kan afskrække fra et øjeblikkeligt køb.

Morten Olsen & Thomas A. E. Andersen

D		FLYVE		M
A				U
N				S
M				E
A				U
R		BIL		M
K				S
S				E
F				U
A				M
L		FALCK		M
C				U
K				S
K				E
S				M

MUSEUMSCENTER BILLUND

Åbent sep.-maj 10-18, mandag lukket.

Entre: Voksne 45 Kr., Børn 25 Kr.

Mødekalender

Stjernesensor

Anders Damkjær, Afdelingen for Elektrofysik, DTH.
2. oktober, DTH Bygn. 306, Aud. 37, kl. 11.10 - 12.45

Galileo

Kim Leschly, Jet Propulsion Laboratory, Californien.
17. oktober, H.C.Ørsted Institutet, auditorium 2, kl. 19.30

Satellitnavigation - en vigtig brug af rummet

Anders P. Houmøller, Rauff og Sørensen / SHIPMATE A/S.
Ib Pforr-Wiess, Farvandsvæsenets radionavigationstjeneste.
21. oktober, H.C.Ørsted Institutet, auditorium 2, kl. 19.30

Hubble - rumteleskopet

Kim Leschly, Jet Propulsion Laboratory, Californien.
23. oktober, DTH Bygn. 306, Aud. 37, kl. 11.10 - 12.45

Firmabesøg - Dansk Rumforskningsinstitut

Kun for medlemmer, pris 20 kr.
Tilmelding Bjarne M. Johansen, på Giro 9 78 80 69
Senest d. 14/10-91.
29. oktober, Lundtoftevej 7, 2800 Lyngby, kl. 19.00

Strukturer i rummet

Christian Boe, Instituttet for Konstruktionsteknik, DTH.
13. november, DTH Bygn. 306, Aud. 37, kl. 11.10 - 12.45

Portræt af et rumfirma - TERMA Elektronik AS

Lars Sejr Kristensen, TERMA Elektronik A/S.
Hans Jensen, TERMA Elektronik A/S.
26. november, H.C.Ørsted Institutet, auditorium 2, kl. 19.30

Termisk design med eksempler fra rumsonder

Erling Sonne, DIA-M.
27. november, DTH Bygn. 306, Aud. 37, kl. 11.10 - 12.45

RUMFARTSGRUPPEN PÅ DTH & DIA

c/o Michael Lumholt,
Bergsøe Kollegiet v. 512,
2850 Nørsum

Igen i efteråret arrangerer 'Rumfartsgruppen på DTH og DIA' en række foredrag om rumfartsrelaterede projekter. Som i de tidligere foredragsrækker fokuseres hovedsageligt på projekter, hvori danske institutioner eller dansk industri har deltaget.

Møderne afholdes i det såkaldte PF-modul, dvs.:



Onsdage kl. 11.10 - 12.45 på DTH, Bygn. 306, Aud. 37

Foreløbig mødeplan:

- | | |
|----------|--|
| 2. okt. | <u>Stjernesensor.</u>
docent Anders Dankjær
lektor John L. Jørgensen
civilingeniør Carl Christian Liebe
Alle fra afdelingen for Elektrofysik, DTH |
| 23. okt. | <u>Hubble - rumteleskopet.</u>
v. civilingeniør Kim Leschly
Jet Propulsion Laboratorium, Californien |
| 13. nov | <u>Strukturer i rummet.</u>
v. professor Christian Boe
Institutet for Konstruktionsteknik, DTH |
| 27. nov | <u>Termisk design med eksempler fra rumsonder.</u>
v. civilingeniør Erling Sonne, DIA-M |

Endvidere afholdes den **2. oktober** - efterfølgende ovenstående foredrag - **generalforsamling** i Rumfartsgruppen. Alle, som ønsker at være med til at tilrettelægge kommende foredrag og aktiviteter i Rumfartsgruppens regi, kan melde sig her. Interesserede, som er forhindret i at møde frem, kan rette henvendelse til nedenstående kontaktpersoner.

Der tages forbehold for ændringer vedr. lokale og foredragsholdere. Eventuelle ændringer meddeles ved foredragene og oplyses hos nedenstående:

Kontaktpersoner:	Jan Marup	tlf. 33 14 60 48
	Michael Lumholt	tlf. 42 80 68 56

GALILEO

Den 18. oktober 1989 opsendtes fra en rumfærge i kredsløb om Jorden en rumsonde med kurs mod Jupiter, Galileo. Hermed var et af de mest forsinkede rumprojekter nogensinde endelig sat i værk, - Galileo skulle oprindeligt have været opsendt i 1982!

For at nå sit mål i 1995, kæmpeplaneten Jupiter, er Galileo blevet sendt på en lang og indviklet rejse: i februar 1990 passerede Galileo planeten **Venus**, og i december samme år vendte den tilbage til Jorden for derefter at blive sendt mod **asteroiden Gaspra**. Hver eneste gang sonden passerer en planets tyngdefelt accelereres den op. Dette er nødvendigt for at den kan opnå en tilstrækkelig hastighed til at nå Jupiter, eftersom sondens egne motorer ikke er kraftige nok. I december 1992 passeres Jorden for sidste gang, og i 1993 kommer Galileo forbi **asteroiden Ida**.

Galileo er på mange måder enestående. Ikke nok med at vi for første gang vil få nærbilleder af asteroider at se; Galileo medbringer også en lille sonde, som skal sendes ned i Jupiters atmosfære. Galileo selv forbliver i kredsløb om Jupiter for blandt andet at undersøge planetens utallige måner. Vi må således forvente at få særdeles omfattende **ny viden om Solsystemet**.

Desværre er der for øjeblikket alvorlige **problemer** med Galileo, som truer med at ødelægge det meste af denne spændende mission. **Hovedantennen**, som skal bruges til at sende de enorme mængder af information fra **Jupiter-systemet** hjem til Jorden, vil ikke folde sig ud. Der er foreløbig foretaget to forsøg på at løsne antennen, bl. a. ved at køle sonden ned for at få metallet i antennen til at trække sig sammen og på den måde løsne de dele, som sidder fast. Hidtil har alle forsøg dog været forgæves.

Den danske projektingeniør **Kim Leschly** fra **NASA's Jet Propulsion Laboratory** i Californien, som står for det spændende projekt, vil fortælle om Galileo-sonden og dens planlagte mål.

Tid: Torsdag d. 17. oktober, 1991, kl. 19:30.

Sted: H. C. Ørsted Institutet, auditorium 2.

Nørre Allé/Universitetsparken, København

Alle er velkomne. Gratis adgang.

Satellit-navigation

- en vigtig brug af rummet

m. oplæg ved

- Project Manager, cand. scient. Anders P. Houmøller, Rauff og Sørensen / SHIPMATE A/S.
- Radionavigations-chef, ingeniør Ib Pforr-Weiss, Farvandsvæsenets radionavigationstjeneste.

mandag d. 21. oktober 1991, kl. 19.30
H.C. Ørsted Institutet, auditorium 2
Nørre Alle/Universitetsparken, København

Faggruppen for satellitkommunikation og -navigation under Dansk Selskab for Rumfartsforskning afholder offentligt møde om det amerikanske **GPS/NAVSTAR** satellitnavigationssystem, som til næste år har 20 år på bagen, men endnu ikke er erklæret operativt. I praksis har systemet dog vist sig at være i høj grad brugbart allerede nu, ikke mindst for militæret, hvad bl.a. **Saddam Hussein's Irak** fik at føle under Golf-krigen, hvor de amerikanske ledede styrker ikke mindst baserede deres våbens dødbringende præcision på GPS-systemets oplysninger om koalitionsenhedernes **nøjagtige positioner** på krigsskuepladsen.

GPS/NAVSTAR har dog mindst lige så mange helt fredsommelige anvendelser, som spænder lige fra navigation af handelsskibe, trafikfly, lastbiler og lystfartøjer over landmåling og korttegning til styring af dansk-producerede landbrugsmaskiner til gødning og udsæd, med henblik på **optimal ressourceanvendelse** og **miljøbeskyttelse**. Civile brugere af systemet kan ved dets hjælp bestemme deres position med ned til 100 meters nøjagtighed.

14 ud af systemets 24 planlagte satellitter (leveret af Rockwell International) er på plads i deres baner om Jorden, fordelt i 6 forskellige baneplaner, alle med en inklination på 55 grader til ækvator og en omløbstid på 12 timer.

På dette møde fortælles dels overordnet om GPS/NAVSTAR-systemet, dels om **dansk produktion** af GPS-modtagerudstyr og endelig om de danske planer for etablering af et såkaldt 'Differentiel GPS'-system for ultra-præcis positionsbestemmelse i (ikke mindst indre) danske farvande, jvf. **Storebæltsbroens** behov for beskyttelse mod påsejling pga. fejlnavigation.

Alle er velkomne. Gratis adgang.

Dansk Selskab for Rumfartsforskning afholder offentligt møde i
serien

'Portræt af et rumfirma'
om



TERMA Elektronik AS

med oplæg ved

Lars Sejr Kristensen, Sektionsleder, Salg - Aerospace &
Programs Division.

Hans Jensen, Systemingeniør - Aerospace & Programs Division.

TERMA Elektronik AS, der blev grundlagt i 1944, er ejet af Thomas B. Thriges Industri Fond. Firmaets hovedaktivitet er **radarsystemer**, og siden udviklingen af det første radarsystem i 1950 har TERMA udviklet en høj ekspertise på dette område.

TERMA Elektronik AS har siden 1966 deltaget på rumfartsområdet. TERMA har i mange år været leverandør af delsystemer til projekter inden for den europæiske rumfartsorganisation ESA. Hovedaktiviteten er fortsat udvikling og produktion af pålidelige **strømforsyninger** til projekter indenfor ESA. Med bidrag til satellitter som ESRO IV, COS-B, EXOSAT, Ulysses, ERS-1 og ISO har TERMA markeret sig som en pålidelig leverandør til ESA.

Til de bemandede europæiske Spacelab flyvninger har TERMA bidraget med enheder til laboratoriets strømforsyning. Endvidere udviklede og leverede TERMA en **krystaldyrkningsovn** til den første Spacelab-flyvning i 1983. Dette eksperiment blev med succes gentaget på den amerikanske **LDEF-satellit**.

På mødet vil der blive fortalt om firmaet og dets tidligere og nuværende rumaktiviteter. Herefter vil der med udgangspunkt i ISO (**Infrared Space Observatory**) projektet være en gennemgang af et konkret udviklingsprojekt indenfor rumfart.

Tid : Tirsdag d. 26. november 1991, kl. 19³⁰

Sted : H.C. Ørsted Institutet, auditorium 2
Nørre Alle/Universitetsparken, København

Alle er velkomne. Gratis adgang.

Dansk Selskab for Rumfartsforskning

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 aspekter har selskabet nedsat pt. 5 faggrupper, som man er velkommen til at kontakte og evt. tilslutte sig:

- Faggruppe A. **Satellitkommunikation og -navigation.**
Koordinator: Morten Olsen, tlf. 43 62 27 66
- Faggruppe B. **Bemandet rumfart og mikrogravitetsforskning.**
Koordinator: Thomas A. E. Andersen, tlf. 31 67 76 33
- Faggruppe C. **Planetforskning og rumbaseret astronomi.**
Koordinator: Finn Willadsen, tlf. 42 25 56 62
- Faggruppe D. **Jordobservation og rumbaseret meteorologi.**
Koordinator: Morten Olsen, tlf. 43 62 27 66
- Faggruppe E. **Rumfartsteknologi.**
Koordinator: Jan Marup, tlf. 33 14 60 48

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.

Årskontingenterne er: Almindeligt medlem: 275 kr, Studerende: 150 kr, Unge under 18: 50 kr. og 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 :	Morten Olsen	43 62 27 66
Næstformand :	Thomas A. E. Andersen	31 67 76 33
Sekretær :	Bjarne M. Johansen	42 73 40 88