



DANSK RUMFART

Nr. 38

1998

december - februar

Dansk Selskab for Rumfartsforskning

Rumfart i det 21. århundrede

Dansk
Selskab for
Rumfartsforskning

50 års jubilæum



Danske satellitantenner

Dansk Rumfart på tærsklen til det 21. århundrede

Af Thomas A. E. Andersen, formand, Dansk Selskab for Rumfartsforskning

Den 20. september 1999 er det 50 år siden, at 12 fremsynede mænd stiftede Dansk Selskab for Rumfartsforskning. Det foregik 8 år inden rumalderen officielt begyndte med opsendelsen af verdens første satellit Sputnik-1, den 4. oktober 1957. Derfor er det meget passende, at det netop er i 50 året for oprettelsen af Selskabet, at Danmarks første satellit, Ørsted, bliver sendt op.

Danmarks første satellit

Opsendelsen af Ørsted repræsenterer klart den enorme teknologisk udvikling, som har fundet sted i selskabets første 50 år. I dag befinder der sig mere end 500 operationelle satellitter i kredsløb omkring Jorden, og med Ørsted-opsendelsen kommer Danmark i det eksklusive selskab af 27 nationer, som har deres egen satellit i rummet. Ørsted har desværre været længe undervejs og forsinket af begivenheder uden for dansk industris kontrol; prisen man må betale for at få en gratis-opsendelse. Ørsted vil forhåbentlig ikke blot være med til at fremme vores forståelse af Jordens magnetfelt men også fremme kendskabet til Danmarks internationale rumsamarbejde og specielt øge interessen for rumfart i Danmark.

Ørsted har været med til at skabe mange nye kontakter, og det efterfølgende småsatellitprogram vil forhåbentlig fortsætte det gode arbejde, som er gjort med Ørsted.

Rumfart - nu en del af dagligdagen

Mange mennesker tager i dag brugen af satellittjenester for givet, og man tænker ikke på

at uden rumfart ville vejrbilleder, navigationssystemer, miljø- og ressource-overvågning samt international telekommunikation være både dyrere og mindre udbredt. Disse områder er alle startet som rene forskningsområder men er i dag selvstændige kommercielle områder. Rumfarten og specielt satellittjenester er nu en så integreret del af vores dagligdag, at Selskabets fædre nok måtte knibe sig i armen, hvis de levede i dag og så den enorme indflydelse, rumfarten har fået på vores samfund.

Opsendelsen af raketter, rumfærger og interplanetariske sonder er ikke længere spektakulære enkeltstående begivenheder men foregår på rutinebasis og oftest i alt ubemærket op til 90 gange om året. Der er ikke mange der ved, at Europa via ESA og Arianespace sidder på over halvdelen af markedet for opsendelsen af kommercielle satellitter. En position som det er lykkedes at erobre ved et målrettet rumsamarbejde i den fælles europæiske rumfartsorganisation ESA med 14 medlemslande, hvor Danmark har været med fra starten.

Et dynamisk årti

Vi kan prise os lykkelige for at leve i et årti, hvor vi med rumfarten for alvor har taget fat på udforskningen af vort Univers, og hvor diskussion om liv andetsteds i Universet rigtigt har taget fart.

Inden for de sidste år er der blevet fundet ikke færre end 9 planeter omkring andre stjerner i vores galakse og endda også den første

Redaktionelt:

Udgiver: Dansk Selskab for Rumfartsforskning
Dansk Rumfart nummer 38, december 1998
Deadline til nr. 39: 15/1-99.

Ansvarshavende redaktør:

Thomas A. E. Andersen
Branddamsvej 179
DK-2860 Søborg
Tlf. 39 67 76 33, Fax 35 36 22 82
E-mail: dsr.formand@inet.uni2.dk

Redaktion:

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

Forsiden:

Lille illustration: Den Internationale Rumstation som den ser ud ved juletid 1998.

INDHOLD

Leder	2
Ørsted - Danmarks første satellit	4
Design af satellitantenner	5
Rumfart efter år 2000	10
Den danske rumfartsindustri	12
Fremtidens planetekspeditioner	14
Rumfarten i informationssamfundet	15
Rumfartens spin-off	16
Fremtidens vejsatellitter	17
Generalforsamling 1999	18
Fremsynede mænd i en foranderlig verden	19

Jordlignende planet. Samtidigt er der muligvis fundet spor efter liv på en Mars-meteorit, som ankom til Jorden for 13.000 år siden. ALH-84001, vel nok verdenshistorien mest om diskuteret klippestykker, har genereret ufatteligt mange videnskabelige afhandlinger for og imod sporene efter i liv i den. Hvad enten man tror på sporene eller ej, er det et faktum, at omtalen af den kun 2 kilo tunge meteorit har sat mere skub i søgningen efter liv i Universet end nogen anden begivenhed i verdenshistorien. Som om det ikke var nok, så har en af de utallige interplanetariske sonder, Galileo, sendt fantastiske billeder hjem fra isfyldte verdener på Jupiters måner, Europa og Callisto. Her ser der ud til at være undersøiske isfyldte have under de tykke iskapper. Flydende vand anses som en forudsætning for eksistens af liv i enhver form. Sammen med fundene fra Mars Pathfinder, der definitivt viser, at flydende vand også fandtes på Mars engang, er der nu lagt op til en gigantisk videnskabelig og teknologisk udfordring for rumfarten i det 21. århundrede. Sonder, der er under planlægning, skal sendes til Jupiters måne Europa og sende prober ned i de undersøiske have. Samtidig er en sand hær af Mars-sonder under bygning og skal opsendes efter en ambitiøs køreplan i 1998, 1999, 2001, 2003 og 2005.

Med stolthed kan vi også sige at Danmark er med på dette område, danske magnet-eksperimenter var med på Pathfinder, er ombord på Polar Lander, som sendes op i januar, og også på de næste Mars-sonder, er danske forskere med.

Den største menneskeskabte struktur i rummet

Siden det første menneske i rummet, russeren Yuri Gagarin, har 384 mennesker været i rummet, heraf 35 kvinder. 12 mænd har gået på Månens overflade og både en kommende pensionist og senator, John Glenn, og en række andre civilpersoner har fået en tur ud i rummet; bl.a. en japansk journalist, en Saudi Arabisk prins, 3 amerikanske senatorer og en russisk repræsentant for Dumaen. Tilsammen er der blevet udstedt 803 billetter til rummet. Endnu har vi dog den første danske astronaut til gode, men det skal nok nås inden Selskabets 75-års jubilæum.

Inden for den bemandede udforskning af rummet er Danmark også godt med. Dansk industri var med til at bygge det europæiske forskningslaboratorium, Spacelab, og er med til

at levere elektronik, software og medicinsk udstyr til den Internationale Rumstation. Den nye rumstation bliver den største menneskeskabte struktur i rummet nogensinde. Tre danske medicinske eksperimenter er allerede udtaget til gennemførelse på den Internationale Rumstation, og dansk medicinsk udstyr er under udvikling til rumstationen. Inden for kondicykler og lungemålingsapparater har Danmark opnået en styrkeposition, og dette udstyr har fløjet på både rumfærgen, Mir og er nu på vej til Den Internationale Rumstationen.

Rumfart efter år 2000 - Danmark tager udfordringen op

Den kolossale udvikling der er sket inden for rumfarten i de sidste 50 år, er blevet dækket under Selskabets hundredvis af foredrag i den periode. Intet emne har været for lille eller for stort. Hvad enten det har været et foredrag af den europæiske astronaut Thomas Reiter med 420 tilhørere eller omhandlet et teknologisk nicheområde med 25 tilhørere, har entusiasmen fra deltagerne været lige stor. Efter at dansk industri og danske forskere begyndte at være med, har selskabet været med til at udbrede kendskabet til den danske rumfartsdeltagelse.

Jeg vil gerne på Selskabets bestyrelsens og de i alt 10 formænds vegne, sige tak for den store støtte, som vi har fået fra såvel ordinære, studenter- og junior-medlemmer, som de firma- og institutionsmedlemmer, der har støttet os og sætter pris på selskabets virke. Vi er stolte af at have størstedelen af de danske firmaer, som får kontrakter fra ESA, som medlemmer.

I rumfartens første 50 år har udviklingen været enorm, det vil den uden tvivl også blive i de næste 50. Det vil vi forsøge at dække i en serie af jubilæumsmøder under fællestitlen "Rumfart efter år 2000 - Danmark tager udfordringen op". Her vil vi forsøge at fortælle om rumfartens udvikling i starten af det 21. århundrede inden for en række områder, blandt andet med blik på den danske deltagelse og de danske visioner. Velkommen til den 51. sæson i selskabet og specielt velkommen til vores store Jubilæumsarrangement mandag den 20. september 1999.

På selskabets vegne

Thomas A. E. Andersen, formand

Ørsted

- Danmarks første satellit

Opsendes 8. januar 1999 kl. 11.58

Efter mange udsættelser ser det nu endelig ud til, at Danmarks første satellit, Ørsted, opsendes. Efter planen affyres Delta 2 raketten med satellitten ombord fra Vandenberg Air Force Base i Californien d. 8 januar 1999, kl. 11.58 (dansk tid).

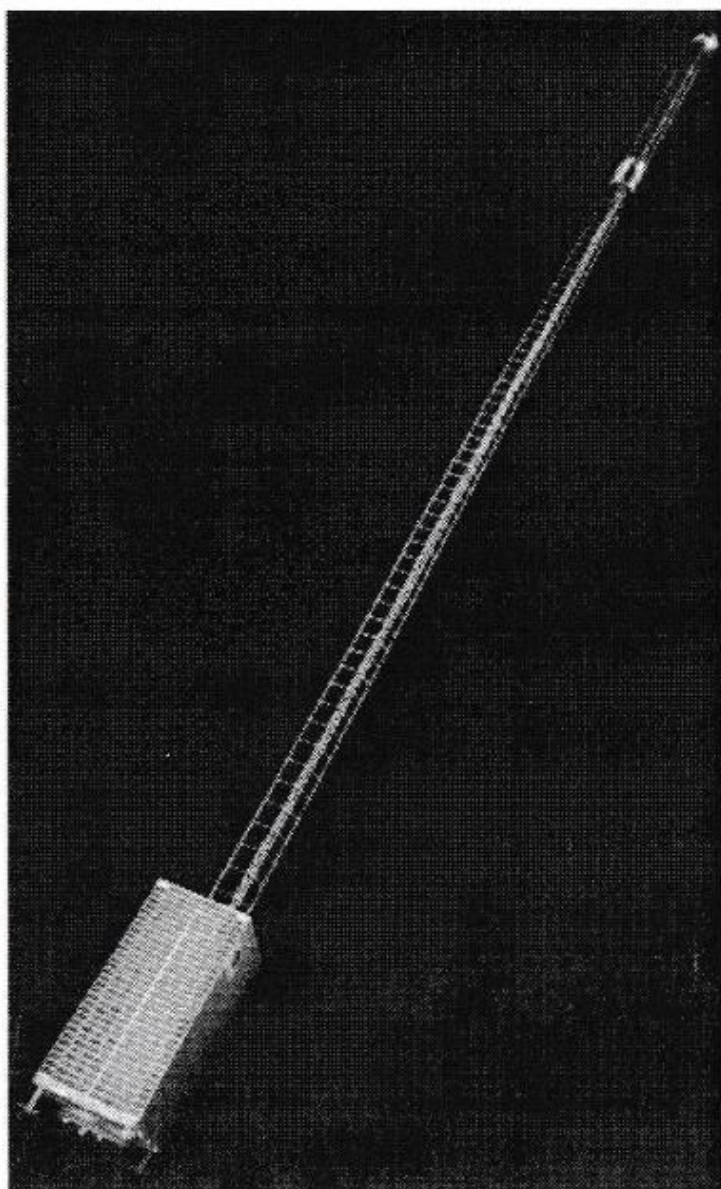
Det vil tage raketten små ti minutter at nå i kredsløb. Herefter frigøres først den primære payload – den amerikanske forskningssatellit Argos – og kort tid efter Ørsted satellitten. Allerede den 8. januar vil man forsøge at få kontakt med satellitten, men først 14 dage senere forventes satellitten stabiliseret og klar til at sende data til Jorden.

I skrivende stund er det ikke endeligt aftalt, hvorledes begivenheden dækkes af de danske medier. Tycho Brahe Planetarium og Omnimaxteater, der bistår Ørsted-projektets styregruppe i pressedækningen af opsendelsen, oplyser, at begivenheden med al sandsynlighed vil blive TV-transmitteret af DR1.

Vi vil forsøge at bringe det endelige program, så snart det foreligger på vores specielle Ørsted side, som kan findes på

www.rumfart.dk/oersted

På denne side har vi også samlet en række links til hjemmesider omhandlende Ørsted satellitten.■



Design af satellitantenner

Af Hans-Henrik Viskum, Ph.D., TICRA

og

Michael Lumholt, Ph.D., TICRA



Figur 1. Modeller af INTELSAT 1, 2, 3, 4, og 4A i

Hovedparten af de satellitter, der transmitterer telefoni, data eller TV ind i vores hjem, har antenner, der er designet med software produceret i det danske firma TICRA.

TICRA blev stiftet i 1971 af en gruppe medarbejdere ved Elektromagnetisk Institut (EMI) på Danmarks Tekniske Universitet, som mente, at den ekspertise inden for numerisk elektromagnetisme, der var blevet opbygget på instituttet, kunne danne grobund for et privat firma. Igennem årene har vi i firmaet gennemført en lang række studier med henblik på at udvikle generelle softwarepakker inden for analyse og syntese af antenner. Samtidigt har vi deltaget i satellitprojekter, hvor vores antenne-software er blevet testet på specifikke problemer. Som resultat heraf har vi i dag et udbredt antenne-

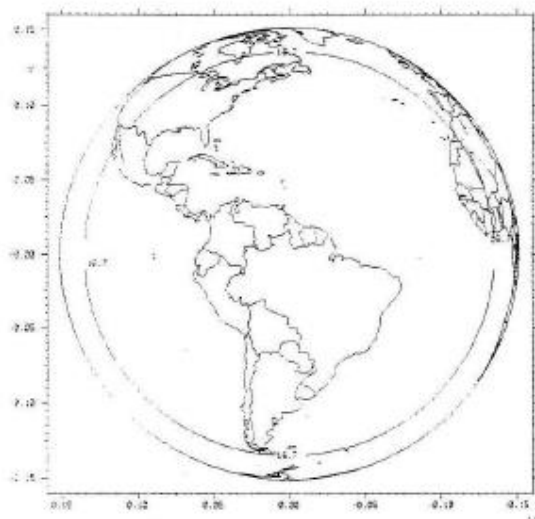
software bibliotek, og flere af vores programmer sælges som state-of-the-art software verden over.

I det følgende vil vi give en kort beskrivelse af den generelle udvikling inden for design af antenner til kommunikationssatellitter, som vi har oplevet over årene, illustreret ved de antenntyper, der har været anvendt til generationerne af INTELSAT satellitter (INTELSAT er den internationale telekommunikations organisation, hvor også de nordiske lande har sæde).

En af de første kommunikationssatellitter der blev opsendt var INTELSAT's Early Bird (1965), som ses længst til venstre i billedet fra INTELSAT's hovedkvarter i Washington (figur 1). Denne satellit samt den næste, INTELSAT 2 (1967), kommunikerede med jorden ved hjælp af en såkaldt "turnstile" antenne, som desværre ikke

kan ses på billedet. Antennen bestod af en slags teleskop-antenne og fordelte signalet næsten ligeligt i rummet. Dette var vigtigt, idet de første

INTELSAT 3 var som forgængerne spinstabiliseret, men keglen blev rettet konstant ned mod jorden ved at lade toppen af satellitten,

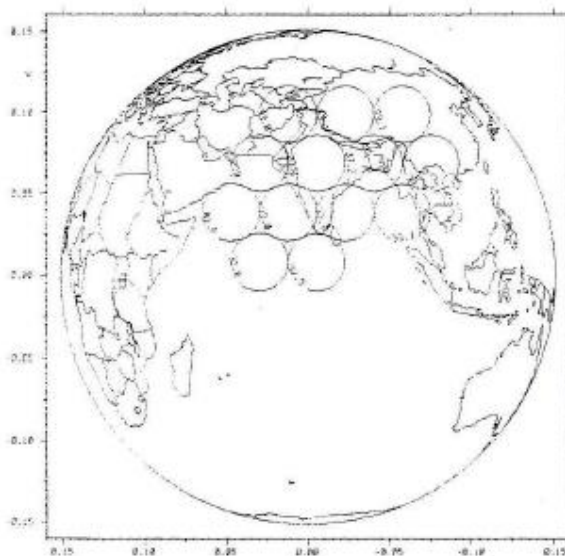


Figur 2. Footprint fra en simpel parabol antenne.

satellitter var spinstabiliserede, dvs. konstant roterede om en fast akse for at kunne bevare orienteringen på den tilsigtede plads i den geostationære bane, men havde den ulempe, at hovedparten af antennes effekt blev udstrålet ud i det tomme rum.

hvorpå antennen var monteret, dreje modsat satellittens rotation ved hjælp af en motor.

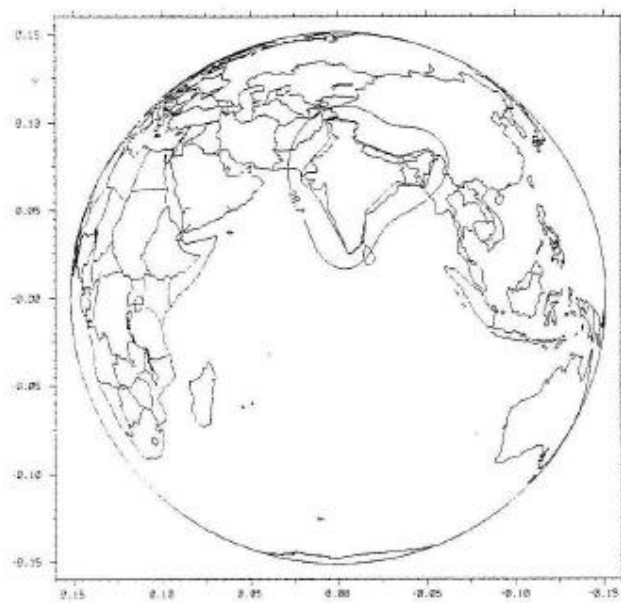
Det var først med INTELSAT 4 (1971) og 4A (1975), som ses til højre i billedet, at man indførte reflektorantenner. Antennerne på INTELSAT 4 var yderst simple, idet de



Figur 3. Footprints for de 13 feeds i en multifeed virkende

Med INTELSAT 3 (1968), som ses midt i billedet, indførte man en anden type antenne – en hornantenne – som samlede udstrålingen i en snævrere kegle, hvorved forstærkningen øgedes.

fungerede fuldstændigt som de parabler, vi kan købe i radioforretningerne i dag. Deres primære funktion var at samle energien fra feed'en (mikrobølgehovedet) og sende den i en bestemt



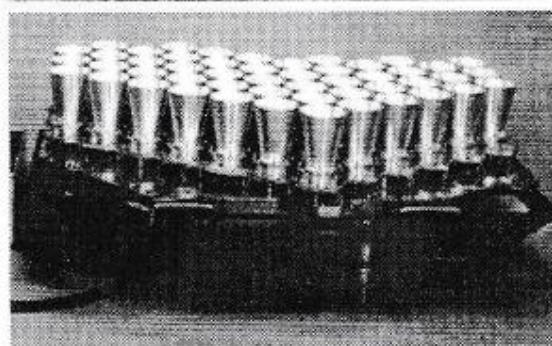
Figur 4. Footprints for de 13 feeds i figur 3, når alle fungerer samtidigt.

retning. I figur 2 er vist jorden samt et typisk cirkulært "fodastryk" af en parabols udstrålingsdiagram (visualisering af antennens fordeling af effekt i rummet). Det fremgår af figuren, at hvis man ønsker at dække både Nord- og Sydamerika med denne antenne, bliver en stor del af signalet spildt ude over vandet. Derfor samledes alle kræfter om at designe mere komplicerede antennetyper, hvor udstrålingen kunne formes til at dække specificerede områder. Sådanne antenner har været standard fra og med INTELSAT 5 serien (1980).

Een måde at forme udstrålingen på opnås med en såkaldt multifeed-antenne, der består af en reflektor med en simpel overflade, typisk som i en parabol, som belyses med en samling af feeds. Hvert enkelt feed danner et cirkulært aftryk på jorden, når det tilføres et signal. Som et eksempel illustrerer figur 3 en række af sådanne aftryk over Indien.

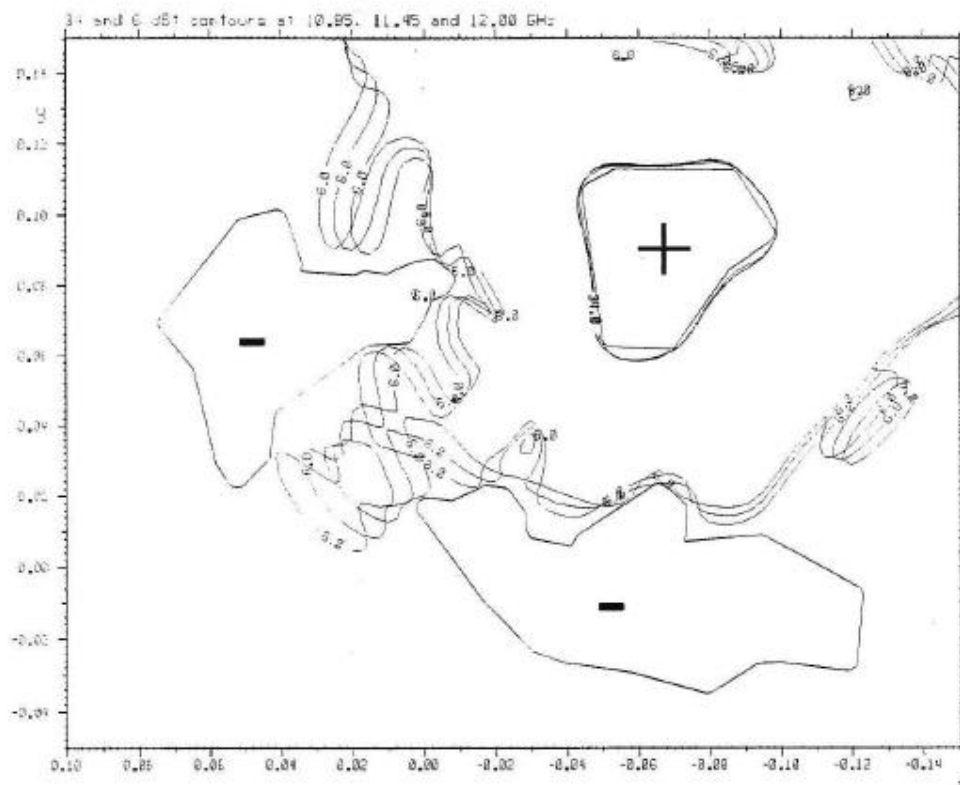
Tricket består nu i at sende signalet via alle feeds samtidigt i et sådant forhold, at den samlede udstråling på optimal måde er formet til at dække det ønskede område - i dette tilfælde Indien. Resultatet er vist i figur 4. Multifeed-antennen har fundet sin anvendelse på samtlige INTELSAT satellitter siden 4-serien. Et eksempel på en multifeed med 50 feeds udviklet af Mitsubishi for INTELSAT er vist i figur 5. En ulempe ved multifeed-antennen er, at man i nogle tilfælde kan blive nødsaget til at bruge

mellem 150 og 200 feeds, hvilket dels betyder at pladsen bliver trang på satellitten, dels at den samlede vægt forøges. Ydermere er det en kompliceret sag at designe og fremstille det netværk, som er nødvendigt for at dele signalet ud til de enkelte feeds på den ønskede måde.



Figur 5. Multifeed med 50 feeds udviklet af Mitsubishi for INTELSAT.

Som et alternativ til multibeam-antennen begyndte man i 1980'erne at forske i en ny type antenner med såkaldt "shaped"-reflektorer. Ideen er, at det er reflektorens form, der afgør formen på udstrålingsdiagrammet. Den parabolske form er kun et specialtilfælde, der samler signalet inden for et cirkulært område. At man kan få andre diagrammer ud fra andre overflader vil være velkendt fra f.eks. spejlhuset i Tivoli. Som et eksempel på hvad man kan opnå med en



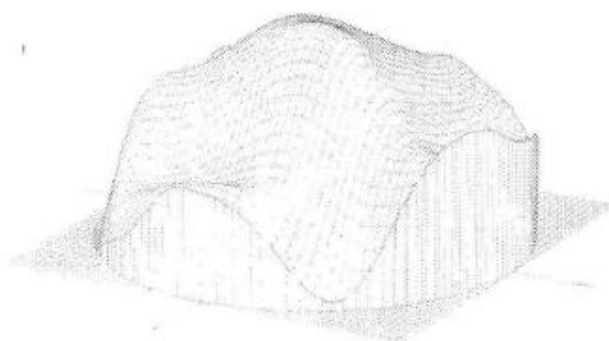
Figur 6. Eksempel på udstråling fra en shaped-reflektor antenne med et næsten trekantet dækningsområde (+)

shaped-reflektor, viser figur 6 udstrålingen fra en antenne, hvor man har optimeret reflektorens form til at udsende et kraftigt signal inden for et næsten trekantet område, samtidigt med at udstrålingen holdes borte fra to områder (illustreret ved meget lave niveauekurver, der smyger sig udenom de indikerede områder). Ved første øjekast ligner shaped-reflektoren en parabol, men at overfladerne i det betragtede eksempel vitterlig adskiller sig fra hinanden er illustreret i figur 7, der viser forskellen mellem fladerne forstørret 50 gange. For at kunne designe disse fine "buler" med den ønskede virkning er det nødvendigt dels med et program, som kan beregne udstrålingsdiagrammet for en reflektorantenne meget nøjagtigt, dels med et avanceret optimeringsprogram, som på en kontrolleret måde ændrer formen af antennen i et minimum antal iterationer. TICRA har udviklet sådanne programmer, og disse har været anvendt til at designe hovedparten af antennerne på satellitter til direkte fjernsynstransmission.

I dag forskes der i at udvikle forbedrede satellitantenner. Udviklingen fokuserer på nye anvendelser af reflektorantener, idet ingen

andre antenntyper har vist sig overlegne med hensyn til effektivitet, simplicitet, vægt, størrelse, styrke, termisk stabilitet, og de mange andre forhold, der skal tages hensyn til ved design af satellit-hardware. For eksempel er TICRA involveret i metoder til at designe antenner, hvor reflektoren fabrikeres af et meget fint, elastisk net i stedet for en fast overflade. Ved at montere små motorer bag dette net vil det være muligt at ændre formen af reflektoren, efter at satellitten er blevet opsendt. Herved opnås en større grad af fleksibilitet, idet en antenne, der oprindeligt var designet for et landområde, nu kan rekonfigureres til et andet landområde. Sådanne situationer kan opstå af politiske grunde, eller fordi det viser sig, at trafikintensiteten ændrer sig i løbet af satellittens levetid.

Et andet område inden for hvilket TICRA har specialiseret sig er såkaldt "antenna farm scattering". Når antennen designes, betragtes den som værende alene i rummet uforstyrret af andre objekter. I virkeligheden påvirkes antennen i betydelig grad af dens nærmeste omgivelser. Grundet den begrænsede plads i løfteraketter er en satellit normalt tæt pakket. INTELSAT 8



Figur 7. Forskel mellem den shaped-reflektor, som udstråler diagrammet i figur 6, og en parabol (forstørret 50 gange).

(1997) satellitterne, hvoraf en model er vist på billedet i figur 8, har for eksempel otte tætsiddende kommunikationsantennner, hvoraf de fire reflektorantennner tydeligt ses. Antennerne vil påvirke hinanden, selvom de opererer ved forskellige frekvenser. Yderligere vil utilsigtede refleksioner i satellitkroppen og solpanelerne nedsætte antennernes effektivitet. Med TICRA's programmer er det muligt at undersøge,

hvorledes alle disse forhold indvirker på antennerne, og således afgøre om antennerne om nødvendigt skal redesignes.

TICRA's arbejde er ikke begrænset til analyse af ovennævnte antenntyper. Der arbejdes tillige med design af (antenne)-prober til højpræcisions målinger i radiodøde rum, med design og analyse af jordstationsantennner og radioteleskoper, samt med softwareudvikling for forskellige antenntyper. Men TICRA's styrke har altid været dets ekspertise og forskning inden for de nyeste teknikker og metoder til beregning på satellitantennner og ikke mindst vores softwareudvikling inden for

samme område. Og med den hastigt aftagende produktionstid på satellitter, som man oplever i disse år, er nøjagtigt, hurtigt og pålideligt antenne-software mere påkrævet end nogensinde før. Så vi føler os godt rustet til at designe og være med til at præge udviklingen af næste generations satellitantennner. ■

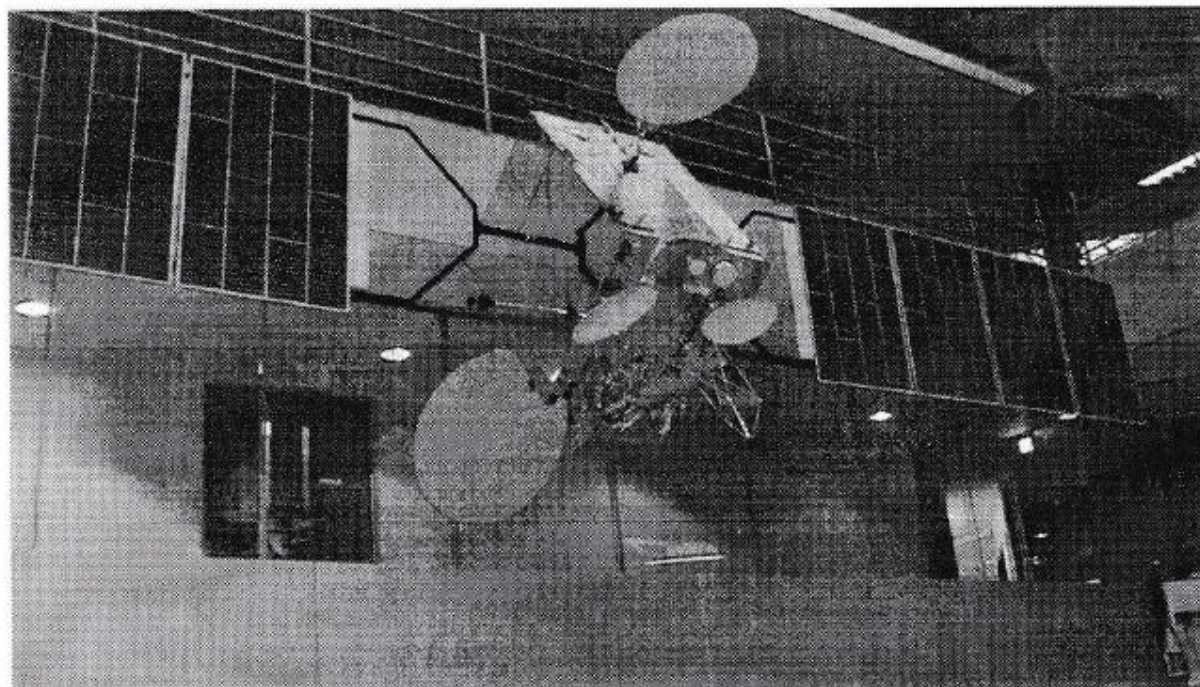


Figure 8. Model af INTELSAT 8.

I anledning af Dansk Selskab for Rumfartsforskning (DSR) 50 års jubilæum arrangeres selskabets foredrag i 1999 som en temarække med titlen

Rumfart efter år 2000



Temarækken i 1999 omfatter følgende 6 foredrag :

8. februar	Fremtidens planetekspeditioner
16. marts	Rumfarten i informationssamfundet
13. april	Rumfartens spin-off
27. april	Fremtidens vejrsatellitter
7. september	Danske satellitter efter Ørsted
20. september	Til Månen eller Mars ?

Temarækken kulminerer på DSR's jubilæumsaften, d. 20. september 1999, hvor der endvidere afholdes reception. Vi håber med møderne at kunne belyse den fremtidige udvikling inden for enkelte områder af rumfarten.

Alle møder er med offentlig adgang og er gratis. Der tages højde for eventuelle ændringer i programmet som vil blive annonceret på selskabets hjemmeside:

www.rumfart.dk/50aar

Yderligere oplysninger kan fås ved henvendelse til:

Dansk Selskab for Rumfartsforskning, Postbox 31, 1002 København K

eller

Thomas A.E. Andersen, formand DSR, tlf. 39 67 76 33, damec@inet.uni2.dk

Dansk Selskab for Rumfartsforskning arrangerer i foråret 1999 en møderække på Danmarks Tekniske Universitet med titlen

DEN DANSKE RUMFARTSINDUSTRI

Dansk
Selskab for
Rumfartsforskning



50 års jubilæum



Ideen med møderækken er at give en introduktion til de virksomheder, som producerer til rumfarten eller hvis produkter anvender satellittjenester i betydelig grad. Dette vil ske ved en række virksomhedspræsentationer, hvor der er lagt speciel vægt på virksomhedens rumfartsaktiviteter. I skrivende stund har de følgende 11 virksomheder givet deres samtykke:

ACE Contractors

Producent af composit-dele til rumfartsindustrien. Har blandt andet leveret dele til SPAS-satellitten og til Ariane raketterne.

Alcatel

Producent af strømforsyninger, relæsystemer og servostyringselektronik til en lang række satellitter og raketter. Alcatel danske afdeling er den største enkeltleverandør af elektronik til Ariane 5 raketten.

DAMEC Research A/S

Foretager medicinsk grundforskning indenfor menneskets fysiologi. Har gennemført fysiologiske eksperimenter på den amerikanske rumfærge, den russiske rumstation Mir og har fået udtaget 3 eksperimenter til den nye Internationale Rumstation.

Eurocom International

Verdenskendt producent og leverandør af satellitterterminaler til specielt maritim mobilkommunikation. Eurocom International bliver endvidere leverandør af terminaler til IRIDIUM mobilkommunikationssystemet.

Per Udsen Aircraft Technologies

Ekspert indenfor composit'er og metaller til fly- og rumfartsindustrien. Stod bl.a. for fabrikation af satellitkrop og den udfoldelige bom til Ørsted satellitten. Har endvidere bygget en træningsmodel af den europæiske robotarm til den internationale rumstation.

ROVSING

Konsulenter der inden for rumfartsområdet har specialiseret sig i system-studier, software-engineering og vibrationsanalyse. ROVSING har deltaget i en række af de største ESA programmer.

Tele Danmark

Indenfor rumfartsområdet, en af de største udbydere i Danmark af satellittjenester indenfor telefoni og TV-transmission. Driver blandt andet uplink-stationer, og broadcaster TV via satellit.

Tele Greenland

Udbydere af satellittjenester indenfor telefoni og TV-transmission. Tidligere specielt rettet mod det grønlandske marked, men efter liberaliseringen af telemarkedet nu blandt de største udbydere af satellittjenester også i Danmark.

TERMA Elektronik

Danmarks største rumfartsvirksomhed. Producent af elektronik og software herunder strømforsyninger, relæsystemer, data handling systemer og on-board software. TERMA leder Ørsted-konsortiet og har i forbindelse med Ørsted projektet oprettet en rent-rums-facilitet samt et kontrol center.

TICRA

Konsulent og softwareudviklingsfirma med speciale indenfor antennedesign og -analyse. Har deltaget i designet af en lang række antenner til kommunikationssatellitter.

Thrane & Thrane

Producent og leverandør af satellittermineraler til mobilkommunikation. Blandt verdens førende leverandører af terminaler til maritimt brug (med hovedvægt på INMARSAT systemet).

Det præcise tid og sted for møderne er endnu ikke fastlagt, men møderne vil blive afholdt på hverdags-eftermiddage på Danmarks Tekniske Universitet (DTU). Nærmere oplysninger vil blive bragt snarest muligt og publiceret på Dansk Selskab for Rumfartsforskning's hjemmeside på internettet:

www.rumfart.dk/50aar

Møderne er med offentlig adgang og er gratis. Der forudsættes ingen speciel erfaring indenfor rumfartsområdet for at deltage i møderne. Efter hvert foredrag vil der blive lejlighed til at stille spørgsmål.

Yderligere information kan rekvireres hos:

Michael Lumholt, næstformand
Dansk Selskab for Rumfartsforskning,
Email: ml@ticra.com



Faggruppen for Planetforskning og rumbaseret astronomi under
Dansk Selskab for Rumfartsforskning afholder jubilæumsmøde om

Fremtidens planetekspeditioner

- mål for det 21. århundredes rumsonder

Med oplæg ved:

Cand. Scient. **Uffe Graae Jørgensen**, Niels Bohr Institutet

Tid: Mandag den 8. februar 1999 klokken 19.30

Sted: H. C. Ørsted Institutet, auditorium 2

(hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

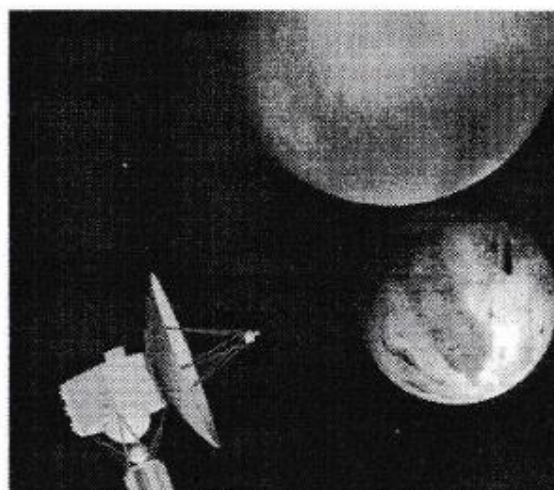
Før rumalderen var Solsystemet kun kendt gennem observationer med kikkert. Kun på Månen og Mars kendte man til overfladedetaljer. Forholdene på andre planeter og deres måner var yderst dårligt kendte - f.eks. var Jupiters fire store måner blot lysprikker, der bevægede sig rundt om Jupiter. Alt dette er forandret, og vi ved meget mere om forholdene på andre planeter og deres måner takket være en række vellykkede rumsonder som f.eks. Voyager, Pioneer, Galileo og Pathfinder.

Den nye viden indbyder til nye missioner og vi kan nu udpege særligt interessante mål for fremtidens rumsonder, f.eks. det nyopdagede ocean på Jupitermånen Europa, Ios vulkaner, Ganymedes' magnetfelt og Saturn-månen Titans tætte atmosfære.

Udforskningen af forholdene på andre planeter og deres måner er blevet revolutioneret med planetekspeditionerne. Dette har blandt andet medført, at søgningen efter liv er blevet det højest prioriterede mål for NASAs udforskning af Solsystemet. Mulighederne er helt anderledes, end man troede før rumalderen, hvor man kun betragtede Mars og måske Venus som mulige opholdssteder for liv udenfor Jorden.

Den bemandede rejse til Mars synes at rykke længere og længere ud i fremtiden, selvom drømmen om den stadig er i live. Til gengæld er der opstået en hel række nye muligheder med NASAs nye program for hurtige, små og relativt billige missioner. Således planlægges det at hente prøver af kometer såvel som Marsoverfladen hjem til Jorden tidligt i det næste århundrede.

Uffe Graae Jørgensen vil gennemgå planetforskningens fremtidige udvikling og give sit bud på, hvilke planeter der skal besøges i det næste århundrede.



Yderligere oplysninger hos faggruppekoordinator

Finn Willadsen, tlf. 48 25 56 62, E-mail: finn_willadsen@hotmail.com

Gratis adgang. Alle er velkomne.

Faggruppen for Satellitkommunikation og -navigation under
Dansk Selskab for Rumfartsforskning afholder jubilæumsmøde om



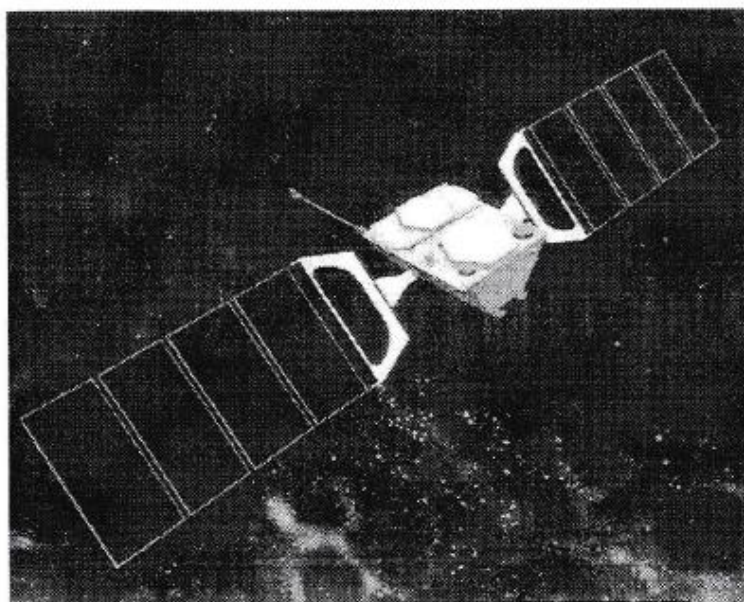
Rumfarten i Informationssamfundet

med oplæg ved:

Sektionschef **Poul Erik Karlshøj**, Tele Danmark
Business Development Manager **Peter Ole Jensen**, Eurocom International

Tid:	Tirsdag den 16. marts 1999 klokken 19.30
Sted:	H. C. Ørsted Institutet, auditorium 2 (hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

I dagligdagen modtager vi et væld af informationer fra satellitter i kredsløb om Jorden. Det drejer sig først og fremmest om telefoni, TV og data, som transmitteres eller broadcastes fra et sted på Jorden via satellit til en eller mange brugere andre steder på Jorden. Fordelene ved de satellitbaserede systemer er blandt andet, at man undgår de mange sendemaster eller kabelnetværk, og at man kan dække områder på jorden, hvor de eksisterende jordbaserede net ikke dækker. Sidstnævnte er for eksempel vigtigt for skibsfarten, hvorfor maritim satellitkommunikation i mange år har været et fuldt kommercielt marked.



Hvad byder den fremtidige rumfart på af fordele for informationssamfundet? Poul Erik Karlshøj fra Tele Danmarks satellitsektion vil belyse nogle af de systemer, der er under udvikling inden for satellitkommunikationen, som f.eks. Bill Gates' Teledesic system med næsten 500 satellitter til datakommunikation. Derefter vil Peter Ole Jensen fra Eurocom International fortælle om tilsvarende systemer under udvikling til maritim satellitkommunikation.

Yderligere oplysninger hos faggruppekoordinator
Michael Lumholt, tlf. 38 10 09 79, E-mail: ml@ticra.com
Gratis adgang. Alle er velkomne.

Rumfartens spin-off

- hvad har vi fået og hvad er der i vente

med oplæg ved:

Direktør **Jens Bernsen**, Dansk Design Center
Adm. direktør **Søren A. Rasmussen**, ROVSING Dynamics A/S

Tid:	Tirsdag den 13. april 1999 kl. 19.30
Sted:	H. C. Ørsted Institutet, auditorium 2 (hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

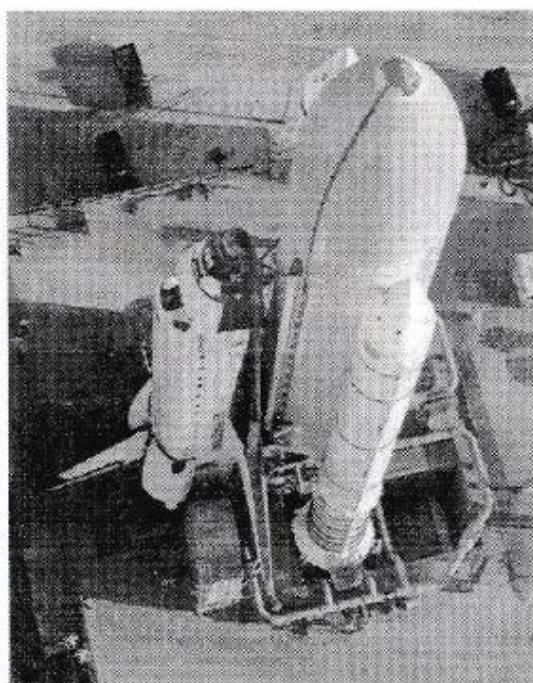
Siden rumfartens barndom har ingeniører og videnskabsmænd været klar over, at raketter og satellitter udnyttede den tilgængelige teknologi til grænsen. At bygge en raketmotor, som kan overleve enorme tryk, temperaturer og vibrationer i de få minutter, det tager at sende en nyttelast i bane omkring Jorden, stiller store krav til materialer, fremstillingsprocesser og mennesker. At få en satellit til at transmittere TV signaler i årevis uden ophør, kræver særlig afskærmning af den følsomme elektronik mod kosmisk stråling, endeløse tests i varme og kulde inden opsendelsen, og meget pålidelige faciliteter på Jorden.

Det er de anstrengelser, som har været med til at give os et globalt informationsnetværk, hurtig og driftssikker mikroelektronik, bedre vejrprognoser og lettere konstruktionsmaterialer.

Store rumfartsprojekter kræver internationalt samarbejde. Den Internationale Rumstation, som nu er påbegyndt og som vil være fuldt udbygget i 2004, er det største samarbejde i fredstid med 16 deltagende nationer. Danmark er med og leverer hardware, konsulentbistand og videnskabelige forsøg til denne forpost.

Jens Berensen fra Dansk Design Center vil give eksempler på, hvordan rumfartsteknologi har sat os i stand til at finde rundt i byen. Han vil også afsløre, hvilken sammenhæng der er mellem beklædningsdesign og rumfart.

Søren Rasmussen fra ROVSING Dynamics vil fortælle hvordan udvikling af teknologi til rumfart, konkret har ført til anvendelser på jorden.



Yderligere oplysninger hos faggruppekoordinator
Paul A. Bruun, tlf. 38 88 44 05, E-mail: pab@private.dk
Gratis adgang. Alle er velkomne.



Faggruppen for **Jordobservation og rumbaseret meteorologi** under
Dansk Selskab for Rumfartsforskning afholder jubilæumsmøde om

Fremtidens Vejrsatellitter

med oplæg ved:

Direktør **Lars Prahm**, Danmarks Meteorologiske Institut

Planlægningschef **Flemming Jensen**, Danmarks Meteorologiske Institut

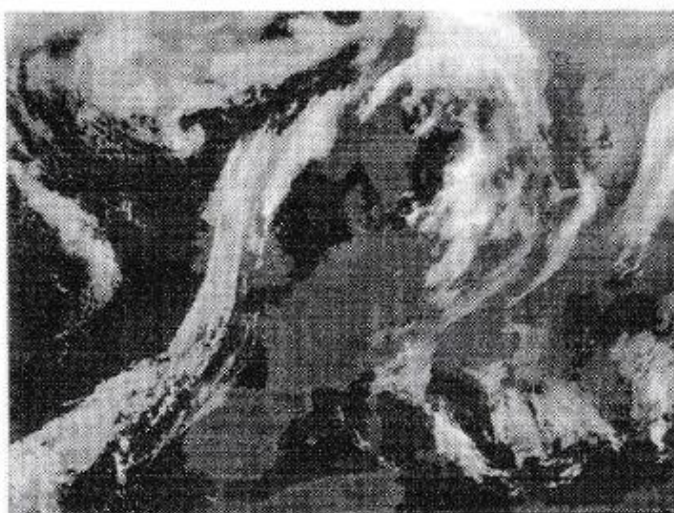
Afdelingsmeteorolog **Henrik Voldborg**, Danmarks Meteorologiske Institut

Tid: Tirsdag den 27. april, 1999, klokken 19.30

Sted: H. C. Ørsted Institutet, auditorium 2

(hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

Når Henrik Voldborg i TV-avisen toner frem med vejrudsigten for de kommende dage, er der ikke mange, som tænker på den teknik og viden, der ligger bag. Fra tidligere tiders brug af varsler og signaler i naturen er man i dag med internationalt samarbejde kommet langt med forudsigelser af vejret flere dage frem. I Danmark er det Danmarks Meteorologiske Institut, der siden 1872 har stået for indsamling, målinger og vejrudsigter. I nyere tid benytter DMI sig også i høj grad af jordobservationsdata fra polære og geostationære satellitter. Fra omkring 1960 hvor USA sendte den første satellit i TIROS-serien (de nuværende NOAA-satellitter), påbegyndte DMI opbygningen af en data-nedtagings-station i Rude skov. Fra 1977 begyndte man at udnytte de europæiske opsendte geostationære satellitter i METEOSAT-serien. DMI er dansk repræsentant i EUMETSAT (European Meteorological Satellite Organization), som i dag varetager driften af METEOSAT-satellitterne samt definerer udviklingen af nye store vejr-satellitter.



Lars Prahm vil fortælle om DMIs historie, virke og aktiviteter, og give et rids af fremtidige projekter.

Henrik Voldborg kendt som hele Danmarks meteorolog, der fra 1965 i Danmarks Radios Aktuelt periodevis begyndte at give DMIs bud på morgendagens vejr. Dengang med foran et rigtigt landkort og med kridt i hånden. I dag foran en grafisk skærm med mulighed for at vise aktuelle satellitfotos.

Flemming Jensen vil give et indblik i vejr-satellitternes indretning, instrumentering og deres baner omkring Jorden, og yderligere forklare om kommunikationen mellem vejr-satellitterne og behandlingen af de indsamlede data. Og hvordan tegner fremtiden? Gennem flere år har man forberedt det nye METOP program fra ESA i det fælleseuropæiske polære satellitprogram EPS (Eumetsat Polar System). Flemming Jensen vil belyse kravene og ønskerne for brug af satellitter til vejrudsigter i fremtiden.

Yderligere oplysninger hos faggruppekoordinator

Bjarne M. Johansen, tlf. 35 84 08 55, E-mail: bjarne_m_johansen@online.pol.dk

Gratis adgang. Alle er velkomne.

DANSK SELSKAB FOR RUMFARTSFORSKNING

afholder ordinær

GENERALFORSAMLING 1999

Der indkaldes hermed til generalforsamling i selskabet, der vil finde sted som beskrevet nedenfor med dagsorden ifølge lovene. Forslag, der ønskes optaget på dagsordenen for generalforsamlingen, skal være indgivet skriftligt til et bestyrelsesmedlem, f.eks. sekretæren, senest 8 dage inden afholdelsen. De skal være ledsaget af en skriftlig motivering.

Tid:	Onsdag d. 24. februar 1999 kl. 19.30
Sted:	H. C. Ørsted Institutet, auditorium 2 (hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

Dagsorden:

- 1) **Valg af dirigent og referent.**
- 2) **Formandens beretning.**
- 3) **Kassereren forelægger det reviderede regnskab til godkendelse.**
- 3) **Valg af formand.** Formand Thomas A. E. Andersen er ikke på valg i år.
- 4) **Valg af næstformand.** Næstformand Michael Lumholt er ikke på valg i år.
- 6) **Valg af kasserer.** Kassereren Steen Lærke er på valg.
- 7) **Valg af 5 bestyrelsesmedlemmer.** Der er 2 bestyrelsesmedlemmer på valg: Paul A. Bruun og Bjarne M. Johansen.
- 8) **Valg af 2 suppleanter til bestyrelsen.** Thomas Lauritzen er på valg, og Jesper Nordling opstiller.
- 9) **Valg af revisor.** Lars Bo Johansen er på valg.
- 10) **Valg af revisorsuppleant.** David Niddam er på valg.
- 11) **Fastsættelse af kontingent for det følgende år (2000), for individuelle medlemmer, samt for firma- og institutionsmedlemmer.**
- 12) **Indkomne forslag til afstemning.**

Kvittering for betalt kontingent skal forevises ved udlevering af stemmekort. Indkaldelse med bestyrelses indstillinger og forslag til Generalforsamling 1999 tilsendes Selskabets medlemmer i starten af januar 1999.

På bestyrelsens vegne
Bjarne M. Johansen, sekretær

Fremsynede mænd i en foranderlig verden

- kort om stiftelsen af Dansk Selskab for Rumfartsforsknings for 50 år siden

Af Bjarne M. Johansen, sekretær, Dansk Selskab for Rumfartsforskning

Forhistorie

Den første rumfartsforening, som blev stiftet i Europa, var det tyske "Gesellschaft für Weltraumforschung" i 1927. Nogle år senere stiftedes i en lejlighed i New York "American Interplanetary Society" og nogenlunde samtidigt omkring 1933 det engelske "British Interplanetary Society". Som det første af sin art efter 2. Verdenskrig stiftedes Dansk Selskab for Rumfartsforskning den 20. september 1949, det tredje af sin art i Europa.

12 fremsynede mænd

Stiftelsen skete efter en annonce i fagpressen i sommeren 1948 af den unge løjtnant Erling Buch-Andersen samt et foreløbigt møde den 4. december 1948. På den stiftende generalforsamling 20. september 1949 var selskabets første 12 medlemmer til stede og et sæt vedtægter blev godkendt og den første bestyrelse nedsat, med Erling Buch-Andersen som formand.

Selskabet etablerede samarbejde med det tyske "Gesellschaft für Weltraumforschung" og "British Interplanetary Society", bl.a. blev rumpioneren professor Herman Oberth ikke-betalende medlem.

Den Internationale Astronautiske Føderation

I 1950 samledes 9 foreninger, heriblandt Dansk Selskab for Rumfartsforskning, for at diskutere muligheden for at danne en

international sammenslutning. Det stiftende møde fandt sted i London i 1951, hvor 7 lande tilsluttede sig IAF. I 1955 stod Danmark for arrangement af en IAF-kongres i København, hvor ideer om en satellit blev diskuteret (den første Sputnik blev opsendt 2 år senere).

Forskellige aktiviteter

Siden oprettelsen har selskabet haft en skiftende række af formand, 10 i alt. Ved 40 års jubilæet i 1989 deltog mere end 250 personer i Selskabets store jubilæumsarrangement. Selskabets medlemstal har også været varierende igennem årene. Det kulminerede i 1962 og igen i 1989. Fra 1989 kunne Selskabet foruden privat personer også tælle rumfartsfirmaer og -institutioner blandt sine medlemmer. I dag har Selskabet en stor del af de danske rumfartsfirmaer og -institutioner som medlem, og medlemstallet er stærkt stigende. Alene i årene fra 1989 til 1998 har Selskabet afholdt mere end hundrede forskellige møder.

Foruden afholdelsen af møder og udstillinger om rumfart, har Selskabet igennem de sidste 50 år udgivet eller været med-udgiver på en række blade: Års- og måneds-meddelelser i starten, Urania, Rumforskning, Orion og siden 1989 "Dansk Rumfart" som med dette nummer udkommer i sin 38. udgave. I dag er Selskabet også repræsenteret på Internettet og oplever en støt stigende medlemstilgang. ■

Dansk
Selskab for
Rumfartsforskning

50 års jubilæum

Har du besøgt vores hjemmeside?

www.rumfart.dk



Satellitkommunikation
og
navigation



Jordobservation og
rumbaseret
meteorologi



Humant rumfart og
mikrogravitationsforskning



Indeks



Rumfartsteknologi



Planetforskning og
rumbaseret astronomi



Bliv
medlem



Næste møde



For
medlemmer



Almen Rumfart

Du er nummer 00593. besøgende siden 8. januar 1998.





Kontaktpersoner Sidst opdateret d. 13. nov. 1998.

Er du endnu ikke medlem? Så klik **Bliv medlem**, udfyld skemaet og du får tilsendt indmeldelsesmateriale

Prøv **Indeks** lige under Jordkloden. Her finder du hundredevis af links til rumsider over hele verden. Emne-sider og links-sider? På Emnesiderne finder du blandt andet nyheder, litteraturoversigt, biografier og en komplet raketoversigt. På Linksider er alle links inddelt og grupperet alfabetisk.

Hold øje med siderne i begyndelsen af det nye år - vi arbejder på en større opdatering.

Rigtig god fornøjelse på web'et!

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. 38 10 09 79

E-mail: ml@ticra.com

Faggruppe B. Bemandet rumfart og mikrogravitationsforskning.

Koordinator: Jesper Nordling, tlf. 38 88 31 35

E-mail: nordling@vip.cybercity.dk

Faggruppe C. Planetforskning og rumbaseret astronomi.

Koordinator: Finn Willadsen, tlf. 48 25 56 62

E-mail: finn_willadsen@hotmail.com

Faggruppe D. Jordobservation og rumbaseret meteorologi.

Koordinator: Bjarne M. Johansen, tlf. 35 84 08 55

E-mail: bjarne_m_johansen@online.pol.dk

Faggruppe E. Rumfartsteknologi.

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

E-mail: pab@private.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. 39 67 76 33, E-mail: dsr.formand@inet.uni2.dk

Næstformand: Michael Lumholt, tlf. 38 10 09 79, E-mail: ml@ticra.com

Sekretær: Bjarne M. Johansen, tlf. 35 84 08 55, E-mail: bjarne_m_johansen@online.pol.dk

Selskabet kan kontaktes på E-mail: dsr@forening.dk eller på WWW: <http://www.rumfart.dk>