



DANSK RUMFART

Nr. 24

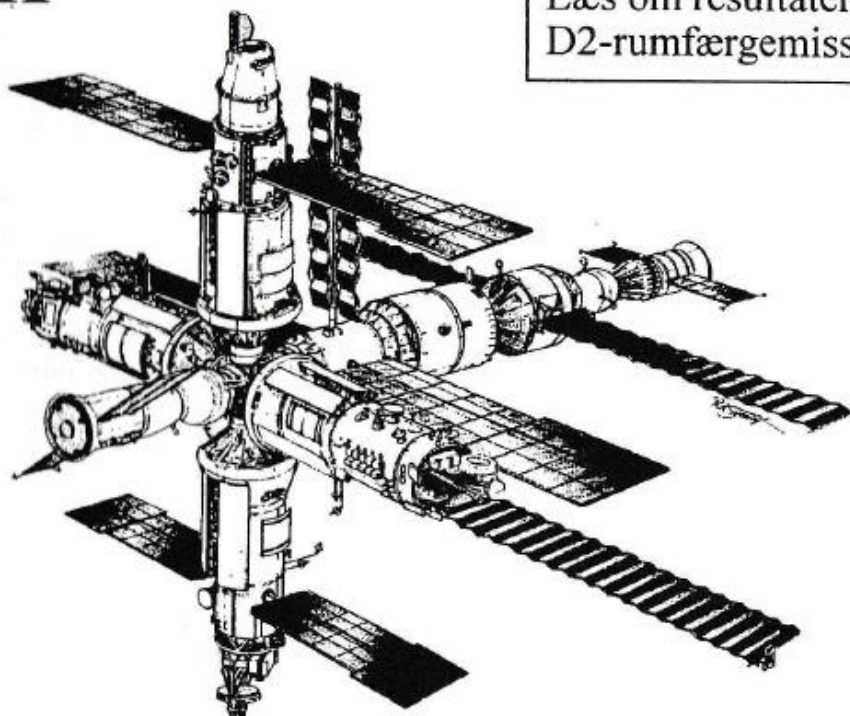
1995

februar-juli

Dansk Selskab for Rumfartsforskning

Fokus på rumstationen Mir

Læs om resultaterne fra
D2-rumfærgemissionen



Møde om
Natur- og miljøovervågning fra
rummet - Ornis Consult A/S

Jorden - menneskets planet !!!

Tidligt om formiddagen lørdag d. 22. april 1995 bragte en af ESA's og Ariespace's raketter af typen Ariane-4 den fælles-europæiske radarsatellit ERS-2 ind i en perfekt polær bane om Jorden, præcis på det fastsatte tidspunkt og præcis efter den fastsatte plan. Kontrasten til amerikanernes nylige tab af de 2 jordobservations-satellitter NOAA-13 og Landsat 6 kunne umuligt have været større. Europa har for alvor etableret sig som en stormagt i rummet - fortsat en mindre end USA, men af mindst samme klasse, hvad angår pålidelighed, økonomi og teknologisk-videnskabelig finesse.

Langt mere interessant end rivaliseringen mellem USA og Europa i rummet er det dog at notere sig (og seriøst at overveje) rumfartens symbolværdi som udtryk for menneskehedens fælles sejr over naturen. I disse „grønne“ tider er det blevet kun alt for almindeligt enten at ynke den „stakkels (moder) natur“, som vi mennesker angives at have „voldtaget“, eller omvendt at prædike „(fornyet) ydmyghed“ overfor den „storslåede (guddommelige) natur“, som vi mennesker „ufornuftigt“ har rejst os imod, som ulydige børn - jvf. bibelens myte om de formastelige mennesker, der ville bygge et Babels-tårn lige lukt ind i himlen og blev straffet for deres overmod med den berømmelige babyloniske sprogforvirring.

Begge forestillinger, både den „natur-feministiske“ voldtægts-forestilling og den sen-religiøse syndefalds-myte, er begribeligvis lige forvrøvlende. Og netop rumfarten og dens teknisk-videnskabelige triumf er et af de mest strålende beviser på, at **Jorden er**

menneskets planet - vi har selv erobret den ! Og på at **Gud er død - vi har selv dræbt ham, med naturvidenskaben som våben !** - ganske som man dræber fluer med DDT og syfilis-bakterier med penicillin og sulfa-præparater

Jorden tilhører mennesket i kraft af eroblingsretten. Og det er alene op til mennesket som art og som kollektivt subjekt at bestemme over og forvalte planeten Jorden ud fra vore egne suverænt udformede forestillinger om, hvad der er godt og hvad der er skidt. Ansvar er vores, menneskets, og hverken guder eller regnorme kan hjælpe os med at træffe de nødvendige valg. Naturen står hverken over eller under mennesket, kan hverken være herre over eller offer for mennesket, af den ene simple grund, at **mennesket er en del af naturen - at mennesket blot er natur, som er blevet bevidst om sig selv !** Ganske som en elefant hverken er god eller ond, den er bare elefant - på samme måde kan den samlede, levende som livløse, ikke-menneskelige natur hverken være herre eller offer, den er nemlig **ikke noget subjekt**, den er kun **sig selv**, den er **rent objekt**.

Uden tvivl findes intelligent liv som det menneskelige mange andre steder i det ufatteligt store univers med dets ufatteligt mange galakser og deres ufatteligt mange flere stjerner, hvoraf myriader må være omgivet af planeter, hvoraf nogle må være næsten lige til Jorden. Men her i vores egen lille afkrog af vor egen lille galakse i vort eget lille hjørne af det store alting er det os, er det **mennesket**, som udtrykker naturens og dermed

Redaktionelt :

Dansk Rumfart nr. 24
februar - juli 1995

Ansvarshavende redaktør :

Thomas A. E. Andersen
Søborg Hovedgade 128B, 3.th.
DK-2860 Søborg, Danmark
Tlf. 31 67 76 33
Fax. 35 36 22 82
e-mail: damec@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,
Lars Illum Jørgensen

Redaktionen af dette
nummer afsluttet 950501.

INDHOLD

Jorden - menneskets planet !!!	2
Videnskabelige resultater af dansk deltagelse i D2-rumfærgemissionen	5
ESAs Horizon 2000 program	8
Mødeplan	10
Natur- og miljøovervågning fra rummet - møde om Ornis Consult A/S	11
Dansk software til rumstationen	12
Amatørradiosatellitterne og deres betydning for rumforskningen	13
Atlantis møder Mir- amerikansk russisk sammenkobling i rummet !	14
Euromir 95 -Europæiske astronaut på russisk rumstation	15
Mars - de næste besøg	16
Miljø-overvågning med telemåling fra satellit og fly	17

Illustrationen på forsiden viser rumstationen Mir, som den vil se ud ved årets slutning, når den er færdigsamlet (TRW). Den lille tegning viser den russiske Soyuz-raket, som den 22. august '95 sender en europæisk astronaut op til Mir. (TRW).

materiens kommen til bevidsthed om og erkendelse af sig selv. Det giver mennesket som art og som kollektivt subjekt et kolossalt ansvar for at tage sig selv og sin håndtering af fremtiden dybt alvorligt.

Og først og sidst forpligter denne kendsgerning os mennesker til at besinde os omhyggeligt på, hvad vi vil bruge den planet, vi besidder så suverænt - hvad vi vil bruge den til på langt sigt og hvordan vi ønsker, den skal udvikle sig.

Jorden tilhører mennesket i kraft af erobringsretten. Der var engang (årstallet husker jeg ikke) en film, der hed „Abernes planet“. Det var en science-fiction film og de fleste science-fiction film er desværre ikke særlig gode (for nu at sige det mildt...) Det var denne her heller ikke, og den var ihvertfald ikke god nok til her at bruge plads på at referere handlingen. Men en enkelt god pointe havde filmen dog i sin afslutning : de rumfarende mennesker, som ved deres ankomst til „Abernes Planet“ var blevet indfanget af planetens herrer, aberne og holdt i bur som forsøgsdyr på linje med de „vildt levende“ mennesker på planeten, gør til slut oprør og bryder ud, hvorefter de på en strandbred tilfældigt i sandet finder nedgravet - resterne af **Frihedsgudinden** (statuen...) ! Med andre ord : den nye og for dem hidtil ukendte planet, hvortil de var ankommet efter en lang rumrejse og havde fundet aberne som herrer og menneskene som deres ikke-bevidste forsøgsdyr, var menneskets egen hjemplanet, Jorden, hvor mennesket var degenereret og udmanøvreret, vistnok på grund af et nukleart eller kemisk holocaust ! I menneskets sted havde dernæst aberne overtaget dominansen og holdt nu menneskene i ydmygende fangenskab.

At lade menneskets plads overtage af avancerede aber er - fra et videnskabeligt-litterært synspunkt - ikke synderligt kontroversielt eller fantasifuldt, al den stund mennesket efter Darwin et. al. jo stort set er netop dette : en meget avanceret abe. (En film om f.eks. „Edderkoppernes planet“ kunne vist være blevet væsentligt mere hårrejsende i sin pointe og konklusion !). Den ene gode pointe i afslutningen på filmen „Abernes Planet“ er imidlertid denne : **Jorden tilhører mennesket i kraft af erobringsretten** - og kun denne ! Forskertser vi denne ret, lader vi os den glide af hænde pga. dumhed, gridskhed eller vanvid - ja, så står andre arter af liv potentielt rede i kulissen til at tage over efter os og indtage vor tabte trone. Ganske vist ikke fra den ene år-million til den næste : biologisk evolution

tager tid, - men vore efterfølgere skal nok indfinde sig før eller siden, dersom vi giver dem lejlighed til det. I skærende kontrast til den bibelske skabelsesberetning er sandheden den barske, at ingen højere magt har installeret mennesket som skabningens og Jordens herre : vor førerposition skylder vi ene og alene os selv og vor biologi, og det er op til os selv, om vi kan og vil beholde den fremover.

Hermed er vi så tilbage ved spørgsmålet om det moderne menneskes forhold til naturen og hermed også ved det ideologiske problem om de pt. så populære natur-mytologiske forestillinger om det moderne højteknologiske menneske som henh. „Voldtægtsmand mod moder Gaia“ eller „Ulydigt barn overfor Naturens Gud“. Teoretisk-analytisk er, som ovenfor anført, alting herom og herimod sagt ved ganske enkelt at notere sig, at mennesket er en del af naturen og dens eneste eksisterende subjekt (i vor del af universet !), mens hele den øvrige levende og livløse natur, som vi kender den, er rent objekt.

Politisk-ideologisk er tingene jo dog unægtelig ikke helt så simple.... I et demokratisk kapitalistisk samfund som det vestlige, europæiske og danske har både husmoderen og fiskefabriks-arbejderen, der måske begge tror på astrologi, healing og krystal-magi, jo matematisk set via stemmesedlen samme indflydelse på samfundets investeringspolitik og handlingsplaner som universitets-professoren og den teknisk-naturvidenskabeligt uddannede virksomhedsleder. Ja, rent faktisk er forholdet jo endog det, at eftersom der findes langt flere husmødre og fiskefabriks-arbejdere end der findes universitetsforskere og ingeniør-uddannede virksomhedsledere, vil i et demokratisk samfund som Danmark og Unionen alle de afgørende spørgsmål om videnskab, teknik og samfundsøkonomi i princippet blive afgjort af mennesker uden det fjerneste gran af videnskabelig indsigt i naturens, teknologiens eller samfundets komplicerede sammenhænge. Det gælder reelt **alle** emner lige fra atomkraft, broprojekter og gensplejsning til rumfart og miljøbeskyttelse. Og det er klart, at dette forhold lægger begrænsninger på det demokratiske samfunds evne til at gennemføre rationel beslutningstagning i teknokratisk-instrumentel forstand : demokratiet er nu een gang et system, som er optimeret med henblik på at træffe **de mest populære** beslutninger snarere end på at træffe **de bedste** beslutninger : for hvem skal jo bestemme, **hvad** der er kriteriet for „den gode beslutning“? Man må derfor give briten **Winston**

Churchill helt ret, når han udtalte, at „demokratiet er en elendig styreform, men alle de andre er bare endnu værre“. Tilbage står imidlertid, uløst, problemet om at sikre det bedst mulige beslutningsgrundlag hos den almindelige vælgerbefolkning for alle de valg, som de og deres politikere nødvendigvis må træffe med stadigt kortere mellemrum.

Her i Grundtvigs eget fødeland ligger det næppe fjernt at foreslå, at **oplysning, oplysning og atter oplysning** naturnødvendigt må udgøre et grundelement i problemets løsning. Oplysning er efter sin definition såvel formidling (udbredelse) som diskussion (fortolkning) af informationer. Informationerne **fremkommer dels gennem fundamental forskning** i alle aspekter af menneske og natur samt forholdet mellem dem, dels gennem **løbende overvågning** af, hvordan de tusinder og millioner af **parametre**, vi politisk-menneskeligt-etisk-kulturelt osv. interesserer os for, **rent faktisk** udvikler sig : bliver Jorden koldere eller varmere ? bliver der flere eller færre pandaer og svaner, tigre, storke, hvaler og tudser ? vokser eller aftager den Tredje Verdens fattigdom ? er vi for mange mennesker ? osv. osv. osv.

Dansk Selskab for Rumfartsforskning har lige siden sin start for snart **46 år** siden betragtet sig som et rendyrket forum og instrument for alsidig **oplysning** indenfor et væsentligt og særdeles fremtidsrelevant emne af stor potentiel betydning for samfundet, nemlig **rumfarten (!)**. Som pt. selskabets formand gør undertegnede sig **ingen** illusioner om, at alle eller bare et flertal af selskabets medlemmer deler hans anskuelser som gengivet i alle de ovenstående betragtninger. De er alene **rent personlige**, hvilket her bør fremhæves ! Hvad jeg derimod føler mig dybt forvisset om, er at et stort, stort flertal af selskabets medlemmer og kontakter bakker bestyrelsen og mig selv helhjertet op i vore fælles bestræbelser på at udøve den mest muligt alsidige, fordomsfri og gerne kontroversielle form for **oplysning** omkring **alle** aspekter af den fredelige rumfart og dens mangfoldige anvendelser til gavn for os mennesker og for **den planet, vi har tiltaget os magten over og dermed ansvaret for: Jorden**, solsystemets tredje planet, regnet fra Solen.....

Som den opmærksomme læser vil kunne konstatere, er der i dette nummer af vort blad „Dansk Rumfart“ omtalt emner og møder indenfor såvel **fundamental forskning** i dels menneskets og de andre livsformers

biologiske reaktion på vægtløshed (MIR-missionerne), dels planeternes, Månens og Solens egenskaber og udvikling, som indenfor emnet **løbende overvågning** af Jordens (naturens og miljøets) tilstand og beskaffenhed : det store møde d. **9. maj** om vort medlemsfirma **Ornis Consult A/S**.

ESA's seneste triumf, den perfekte opsendelse af ERS-2 radar-satellitten, vil være til uvurderlig gavn for både den **fundamentale forskning i Jordens fysik, natur og miljø** (geofysikken og natur-geografien) såvel som for den **løbende overvågning** af fundamentale miljø- og klima-parametre som tilstanden af og udviklingen i Jordens ozon-lag, polar-isens udbredelse, temperaturen og vandstanden i verdenshavene for ikke at tale om havstrømmenes forløb, bølgernes energi-indhold og de globale vindsystemers udvikling. Vi har nu blot at håbe på et lige så vellykket forløb af efterårets ESA-sponsorerede besøg på rumstationen MIR, **Euro-MIR missionen**, hvor en europæisk astronaut på MIR skal undersøge mennesker, dyrs og planters reaktion på vægtløshed. Selskabet vil naturligvis give Euro-MIR missionen en udførlig dækning, ligesom vi sidst på efteråret regner med at afholde et storstilet arrangement om det amerikanske **total-klimatron projekt „Biosphere II“** og dets relation til NASA's planer om en **bemandet rejse til Mars !** Hertil kommer så et omfattende mødeprogram om en lang række andre rumfartsrelaterede emner.

Jeg byder alle selskabets medlemmer og venner velkommen til en hektisk møde-sæson 1995 og ser i øvrigt, med tak, frem til endnu en to-årig periode i den glohede formandsstol !

med venlig hilsen

Morten Olsen, formand

Videnskabelige resultater af dansk deltagelse i D2-rumfærgemissionen

af Peter Norsk, læge, dr. med.
DAMEC Research A/S, Rigshospitalet.

Baggrund

Den 26. april 1993 blev den amerikanske rumfærg Columbia opsendt med 3 danske eksperimenter ombord. Et fjerde dansk eksperiment blev gennemført på førstedagen efter tilbagekomsten til Jorden. Formålet med projekterne var at benytte vægtløshed til belysning af regulationen af menneskets blodkredsløb og vand- og saltbalance.

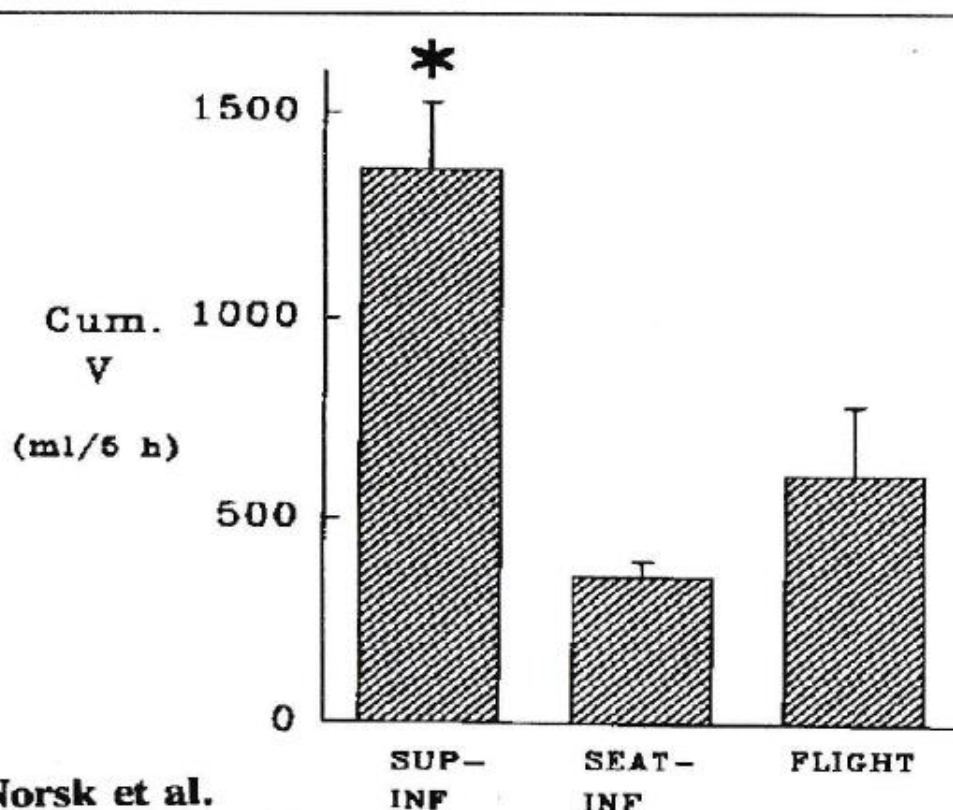
Rumfærgemissionen var en succes både ud fra et teknisk og videnskabeligt synspunkt.

Forsøgene blev gennemført med kun mindre afvigelser fra de planlagte protokoller, og det dansk udviklede apparatur fungerede efter hensigten.

Hvorfor forskning under vægtløse forhold?

En væsentlig grund til at gennemføre medicinske forsøg i rummet er at bidrage til mere viden om menneskekroppens funktioner. I den danske forskergruppe interesserer vi os for, hvordan vand- og saltbalancen reguleres hos mennesket.

Følgende iagttagelse illustrerer problematikken: Et menneske vil i liggende stilling udskille fra to til fem gange så meget vand og salt i urinen som i siddende. Det at skifte stilling eller, med andre ord, at tyngdekraftens retning i forhold til kroppen ændres, har stor betydning for vand- og saltudskillelsen. Vi prøver at klarlægge, hvilke mekanismer, der ligger til grund for ændringerne i udskillelsen af vand og salt. At belyse



Norsk et al.
J. Appl. Physiol.
June 1995.

FIGUR 1.

Udskillelsen af urin over en 5-timers observationsperiode som en middelværdi af de 4 astronauter er her vist i 3 situationer: Vandret liggende på Jorden før D2-missionen (SUP-INF), opret siddende på Jorden ligeledes før D2-missionen (SEAT-INF) og i vægtløshed på D2-missionens 5. & 6. dag (FLIGHT). Som det ses, er udskillelsen af urin svækket i forhold til den liggende stilling, hvilket er overraskende.

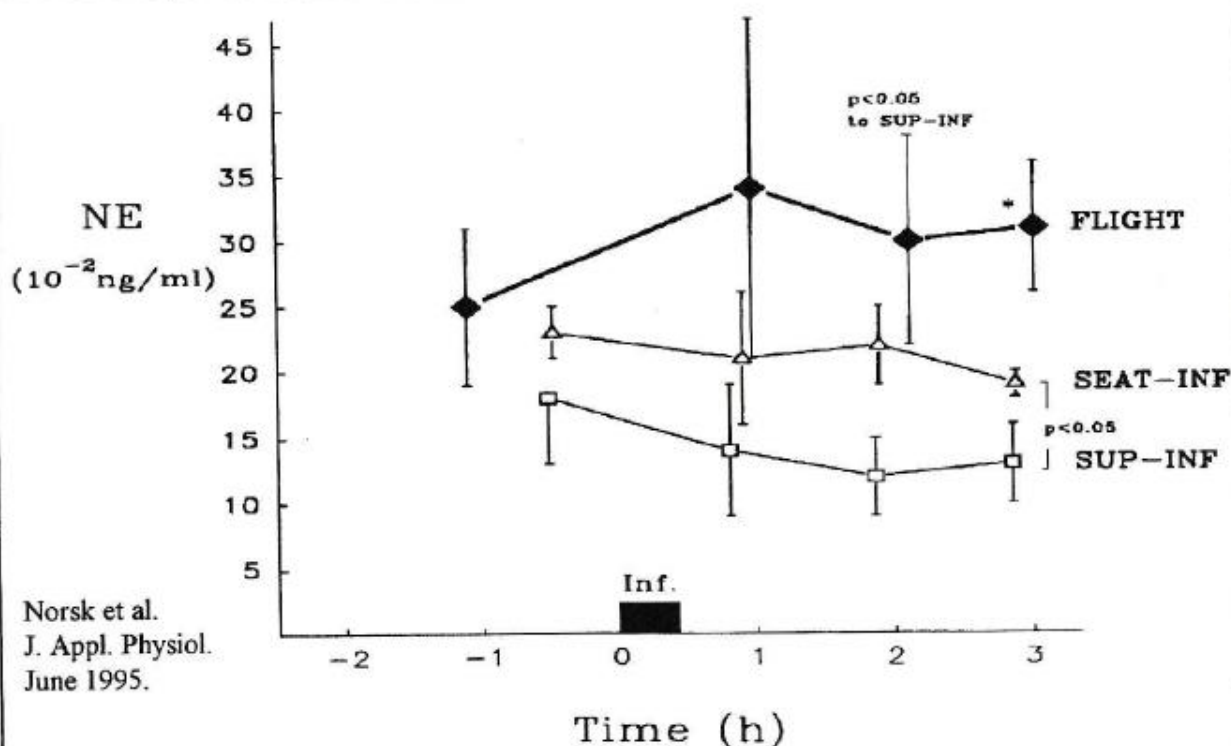
disse mekanismer har ud over almindelig nysgerrighed (grundforskning) også betydning for forståelsen af de mange sygdomme, hvor forstyrrelser af vand- og saltbalancen forekommer. Som eksempel kan nævnes, at patienter med dårligt hjerte kan ophobe vand og salt i kroppen, hvilket yderligere belaster hjertet og forværrer sygdommen. Det er derfor vigtigt for behandlingen, at kende de tilgrund liggende mekanismer.

Til brug for denne forskning er vægtløshed et enestående værktøj til at påvirke kroppen med. Vægtløshed betyder, at al tyngdestress er forsvundet. Det er dette stress, som medfører, at f. eks. vand- og saltudskillelsen ændres, når vi står, sidder eller ligger ned. I den siddende eller stående stilling vil der i forhold til den liggende være en nedsat tilførsel af blod til hjertet. Teorien er, at centralnervesystemet opfatter denne nedsatte tilførsel af blod til hjertet som om, der er for lidt væske i kroppen. Dette vil så igennem nerve- og hormonmekanismer medføre nedsat udskillelse af vand og salt i urinen. I vægtløshed vil astronauterne ifølge

sagens natur ikke være udsat for disse påvirkninger gennem stillingsændringer, hvilket giver os enestående muligheder for at få mere at vide om mekanismerne for regulationen af vand og salt.

Hvorfor kan vi ikke nøjes med Jordbaserede forsøg, hvor vi ændrer stilling på forsøgspersonerne så retningen af tyngdestress ændres? Er det nødvendigt at benytte sig af vægtløshed, som er en forholdsvis dyr forsøgsmodel? Svaret er, at ved at benytte sig af en så usædvanlig påvirkning af kroppen, som vægtløshed er, kan en række af mekanismerne for fordeling af blodet i kroppen og for regulationen af vand- og saltbalancen belyses ud fra en helt ny synsvinkel. F. eks. vil den vægtløse tilstand betyde, at blodets fordeling i kroppen, og de tryk, som driver blodet rundt, alene vil være bestemt af hjertets pumpefunktion. Dette er ikke tilfældet på jorden, hvor også tyngdestress er bestemmende for disse forhold.

Endvidere vil vi aldrig fuldt ud komme til at forstå



FIGUR 2.

Over en ca. 5 timers observationsperiode er her vist koncentrationen i blodet af et hormon, noradrenalin (NE), som er af betydning for regulationen af blodkredsløbet og nyrene. Der ses, helt i modstrid med erfaringer fra simulationsforsøg på jorden en højere koncentration i vægtløshed (FLIGHT) end i liggende (SUP) og siddende (SEAT) stilling på jorden.

de mekanismer, som er afhængige af tyngdestressets størrelse og retning, hvis vi ikke foretager undersøgelser under forhold helt uden dette stress. Den liggende stilling på Jorden ligner til en vis grad den vægtløse tilstand. Imidlertid er liggende personer til stadighed udsat for et tyngdestress, som påvirker kroppens funktioner. I hvor høj grad tyngdestresset i den liggende stilling påvirker blodets fordeling i kroppen og regulationen af vand- og saltudskillelsen er ukendt og kan kun afklares i vægtløshed. Man skal her huske på, at resultater opnået i vægtløshed kun har værdi, hvis de sammenlignes med resultater fra forsøg foretaget på Jorden. F. eks. sammenlignede vi målinger fra rumfærgemissionen med tilsvarende målinger opsamlet på Jorden inden rumfærden.

Resultater

Resultaterne, som for hovedpartens vedkommende er antaget til publikation i et internationalt anerkendt videnskabeligt tidsskrift (Journal of Applied Physiology, American Physiological Society), viser, at virkningen af tyngdekraften på det vandret liggende menneske i rygleje på Jorden spiller en langt større rolle for regulationen af blodkredsløb, hormonfrigørelser og vand- og saltbalance end hidtil antaget. Dette er overraskende, fordi det tidligere har været en udbredt opfattelse, at tyngdekraftens virkning i vandret liggende rygleje er beskeden og den samme som virkningen af vægtløshed. Således tilpasser blodkredsløbet, hormonfrigørelser og vand- og saltregulerende mekanismer hos mennesket sig vægtløshed på en anden måde end forventet.

Resultaterne fra D2-missionen vil derfor medføre følgende:

1. At det undersøges, om der er forskelle i ryg-, side- eller bugleje mht. regulationen af blodkredsløb, hormoner og vand- og saltbalancen. I bekræftende fald kan det tænkes at få konsekvenser for, hvordan patienter med forstyrrelser i blodkredsløb og vand- og saltbalance (hjerte-, nyre- og leversygdomme) bør lejes på hospitalerne.
2. At den igennem årtier benyttede sengelejemodel med hovedet skråt nedad til simulation af vægtløshed tages op til revision.
3. At flere eksperimenter gennemføres i rummet til

belysning af de overraskende resultater fra D2-missionen. I den forbindelse er et dansk eksperiment udvalgt til gennemførelse på den russiske rumstation MIR i efteråret 1995.

Industrielle resultater

Efter dansk industris deltagelse i D2-missionen, er der blevet udviklet et gasanalyseudstyr baseret på massespektrometri til undersøgelse, forskning og behandling af patienter med kredsløbs- og lungesygdomme. Innovision A/S har leveret systemer til mere end 35 hospitalsafdelinger verden over og forventer yderligere leveringer i fremtiden.

Innovision A/S udviklede endvidere til brug for forskerne på D2-missionen en kondicykel, som NASA siden har ønsket at benytte rutinemæssigt som træningsudstyr på rumfærgen. Innovision A/S har leveret ialt 13 ergometercykler til NASA i perioden 1990-95.

Direkte linie MIR-Danmark

På baggrund af erfaringerne fra de 4 danske eksperimenter på D2-missionen og en serie kontrakter med den europæiske rumfarts-organisation, ESA, er det lykkedes DAMEC Research A/S at blive udnævnt til et tele-kommunikationscenter i forbindelse med EUROMIR-95-missionen. Under gennemførelsen af videnskabelige eksperimenter på MIR vil medarbejdere i DAMEC Research A/S bidrage med teknisk assistance til astronauterne. I den forbindelse vil der i DAMECs operationsrum være video- og lydforbindelse fra MIR.

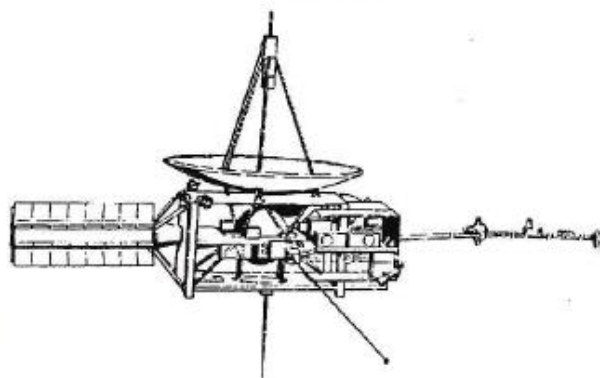
Danmark og den internationale rumstation

Det er planen at benytte erfaringerne fra D2- og EUROMIR-94/95-missionerne i forbindelse med den europæiske deltagelse i den internationale rumstation Alpha. Konstruktionen af rumstationen vil blive påbegyndt i november 1997 og færdiggjort i år 2002 med tilslutning af det europæiske modul (Columbus). Med de eksperimentelle og industrielle erfaringer fra D2- og EUROMIR-missionerne vil Danmark være godt rustet i konkurrencen om den videnskabelige og industrielle udnyttelse af den internationale rumstation i første halvdel af næste århundrede.

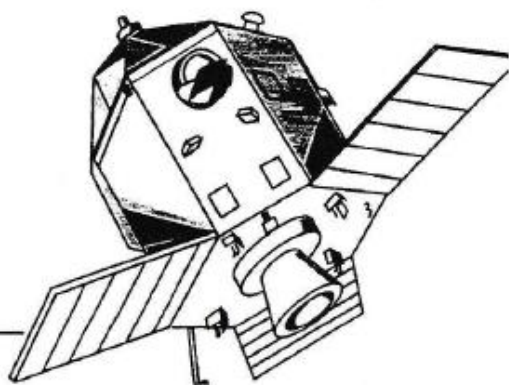
ESAs HORIZON 2000 program

af Finn Willadsen, koordinator af faggruppen for
"Planetforskning og rumbaseret astronomi"

HORIZON 2000 er ESA's program for den langsigtede videnskabelige udforskning af verdensrummet. Dette program består af en række "hjørnestensmissioner", en række mellemstore missioner og nogle mindre missioner. Ved størrelsen af en mission forstås dens budgets størrelse. En række missioner befinder sig allerede i rummet uden helt at passe ind i systemet med hjørnestensmissioner og mediummissioner. Det drejer sig dels om ULYSSES



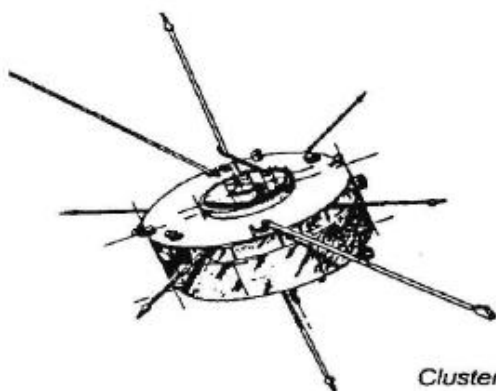
og HUBBLE SPACE TELESCOPE, som befinder sig i rummet og er under udførelse. Og det drejer sig om GIOTTO, IUE og HIPPARCOS, som er afsluttede missioner. Endelig er der ISO-missionen, som er godt på vej til at blive realiseret - den skal opsendes i 1995. ISO skal foretage målinger i det infrarøde bølgelængdeområde. Det bliver dog en mission med en begrænset varighed, idet mængden af kølemiddel (flydende helium) begrænser missionens



varighed til 18 måneder. ISO forventes opsendt i oktober 1995.

STSP

STSP er ESAs forskningsprogram om vekselvirkningen mellem Solen og Jorden. Det er den første hjørnestensmission (C1) i HORIZON 2000, skønt den faktisk består af flere missioner. Programmet udføres i samarbejde med NASA. Først er der SOHO, som skal placeres 1,5 million kilometer fra Jorden i retningen mod Solen - her befinder sig et af de såkaldte Lagrangepunkter. Det vil i dette tilfælde sige et punkt, hvor Solens og Jordens tyngdefelter er lige stærke, omkring et sådant punkt er det muligt at sætte en rumsonde i kredsløb. SOHO skal virke som en forpost, der måler Solens udstråling og partikler -



Cluster

ikke mindst solvinden - inden de påvirkes af Jordens magnetfelt. Dernæst er der CLUSTER, som er fire satellitter, der skal bevæge sig i aflange baner. Disse baner er valgt således, at de giver et såvel rumligt som tidsligt billede af strålingen og magnetfeltet i Jordens strålingsbælte. SOHO forventes opsendt juni 1995 og CLUSTER forventes opsendt november 1995. Resultaterne fra den danske satellit ØRSTED forventes iøvrigt at have stor relevans for STSP-programmet.

XMM

XMM er den anden af hjørnestensmissionerne (C2) i HORIZON 2000. Det drejer sig om et teleskop, der observerer i røntgenområdet. XMM er tænkt som et højeffektivt røntgenteleskop med en opløsningsevne på ned til 20 buesekunder. Teleskopets „linse“ vil bestå af en mængde tynde stykker metalfolie - sådanne „kikkerter“ har netop Dansk Rumforskningsinstitut stor erfaring i at bygge. XMM forventes opsendt december 1999.

ROSETTA

ROSETTA er den tredje af hjørnestensmissionerne (C3) i HORIZON 2000. Formålet med

den er at foretage undersøgelser af een eller flere kometer på stedet og helst over et helt omløb omkring Solen. Det er tanken at opsende sonden med en ARIANE-raket og derefter lave nogle forbiflyvninger af enten Venus, Mars eller Jorden for at få fart nok til at komme ud til en komet. De kometer, som er interessante, befinder sig mellem 1 og 5 gange så langt fra Solen som Jorden. Samtidig håber man at kunne komme til at passere nogle asteroider på vejen. Fremme ved kometen vil sonden foretage en grundig kortlægning af overfladen og gå i kredsløb om kometen. En sonde vil derefter blive sendt ned på overfladen af kometen for at foretage direkte målinger af overfladens sammensætning. ROSETTA forventes først opsendt efter årtusindeskiftet og ventes at få en varighed på mange år på grund af flyvetiden til den udvalgte komet.

FIRST

FIRST står for Far InfraRed Satellite Telescope, dvs. et rumteleskop, der observerer i det dybt infrarøde bølglængdeområde. FIRST er den fjerde af hjørnestens-missionerne(C4) i HORIZON 2000. Ligesom med ISO bliver det en satellit, der skal holdes nedkølet til få grader over det absolutte nulpunkt; FIRST vil skulle holdes nedkølet til en lavere temperatur end ISO, og åbningen bliver 3 meter imod ISO's 60 centimeter. FIRST vil først blive opsendt længe efter, at ISO er holdt op med at observere.

CASSINI-HUYGENS

HUYGENS er udset til at blive ESAs første mellemstore mission(M1) i HORIZON 2000. HUYGENS er et landingsmodul, der skal flyves til Saturn sammen med NASAs CASSINI-sonde. CASSINI skal sættes i kredsløb om Saturn og udforske Saturn, dens ringsystem og dens måner. En enkelt af månerne, nemlig Titan, har en tyk atmosfære, som indeholder mange skyer. HUYGENS skal lande på Titan og på vejen ned gennem atmosfæren måle de meteorologiske forhold på Titan. Titan er den største måne i Saturns store system af måner. På grund af skydækket er dens overflade helt ukendt, men det er planen, at CASSINI skal foretage en radarkortlægning af Titan. Dette projekt har iøvrigt dansk deltagelse. CASSINI-HUYGENS forventes opsendt oktober 1997 med ankomst til Saturn september 2004.

INTEGRAL

INTEGRAL er udset til at blive ESAs anden mellemstore mission(M2) i Horizon 2000. Formålet

med INTEGRAL er at måle gammastråling fra forskellige himmellegemer i vor egen galakse Mælkevejen. Det skal enten gøres som et rent ESA-projekt og opsendes med en ARIANE-5, eller i samarbejde med Rusland, som i så tilfælde benytter en Proton-raket. Med en Proton-raket vil satellitten komme fri af Jordens strålingsbælter, hvorved den får en længere levetid, vil kunne observere gennem hele sin levetid ligesom kommunikationen med Jorden vil være lettere.

HORIZON 2000+

Som optakt til efterfølgeren HORIZON 2010 til HORIZON 2000 laves en overgang kaldet HORIZON 2000+. I forbindelse med den evaluering, som HORIZON 2000+ foretager, får nogle af de mellemstore missioner, der blev vraget til M2 endnu en chance. Dette gælder MARSNET. Men der er også kommet nye forslag til, f.eks.: MORO - et laboratorium i kredsløb om Månen.

HORIZON 2000+ kommer til at bestå af 2-3 hjørnestensmissioner og 4 mellemstore missioner i perioden 1995-2016. Herved menes, at der kan forventes at blive udvalgt og besluttet dette antal missioner i perioden, medens igangværende projekter bliver fortsat og afsluttet. M3 forventes udvalgt i 1996 og i 1999 M4.

GAIA

Når HORIZON 2000+ forventes afsluttet, er det planen, at GAIA skal udpeges som hjørnestensmission i et HORIZON 2010 program. GAIA er en efterfølger til HIPPARCOS, og der er tale om en meget betydelig forbedring i forhold til HIPPARCOS, både hvad angår antallet af stjerner og nøjagtigheden af positionsbestemmelsen. Positionsbestemmelsen med GAIA vil gøre det muligt at finde planeter - hvis de er der - omkring mange stjerner i Mælkevejen. Københavns Universitets Astronomiske Observatorium er stærkt involveret i såvel HIPPARCOS som GAIA.

SAMMENFATNING

HORIZON 2000 er et program, der synes fortsat at fungere, til trods for de store omvæltninger, der er sket de sidste 5 år også i rumfartssektoren. Helt upåvirkede har de videnskabelige programmer dog ikke været: f.eks. er ROSETTA en nedskaleret udgave af et mere ambitiøst projekt, der skulle hente prøver af en komet tilbage til Jorden. NASA måtte trække sig ud af dette projekt på grund af pengemangel.

Dansk Selskab for Rumfartsforskning
Mødeplan
forår-sommer 1995

9. maj, kl. 19.30 (tirsdag)

Natur- og miljøovervågning fra rummet
- møde om Ornis Consult A/S

- Knud Falk, Cand. mag., forsknings-medarbejder, Ornis Consult A/S
- Anders F. Jørgensen, Cand. scient., forsknings-medarbejder, Ornis Consult A/S

22. maj, kl. 19.30 (mandag)

Dansk software til rumstationen

- Haagen Aas, SalesManager, CRI, Salgsafdeling
- Carsten Jørgensen, afdelingsleder, CRI, On-board Software afdeling

31. maj, kl. 19.30 (onsdag) **Bemærk stedet: Ingeniørhøjskolen Københavns Teknikum !!**

Amatørradiosatellitterne og deres betydning
for rumforskningen

- Ib Christoffersen (OZ1MY) fra AMSAT-OZ

26. juni, kl. 19.30 (mandag)

Atlantis møder Mir- amerikansk russisk
sammenkobling i rummet !

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

17. august, kl. 19.30 (torsdag)

Euromir 95 -europæiske astronaut på russisk
rumstation !

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

19. september, kl. 19.30 (tirsdag)

Mars - de næste besøg

- civilingeniør, Ph.D Morten Bo Madsen, Fysisk Laboratorium - H.C. Ørsted Institutet,

I serien „Portræt af et rumfirma“ afholder Dansk Selskab for Rumfartsforskning, *faggruppen for jordobservation og rumbaseret meteorologi* i samarbejde med Dansk Selskab for Telemåling det offentlige arrangement

Natur- og miljøovervågning fra rummet - møde om Ornis Consult A/S

med oplæg ved

- Knud Falk, Cand. mag., forsknings-medarbejder
- Anders F. Jørgensen, Cand. scient., forsknings-medarbejder
(begge fra Ornis Consult A/S)

Natur- og miljøovervågning bliver stedse vigtigere overalt på Jorden, både i i- og u-lande. Når antallet af mennesker, deres produktion og forbrug samt fritid fortsat vokser, bliver presset på og nedslidningen af naturmiljøet stadigt stærkere. Kun løbende monitorering (overvågning) af naturmiljøets tilstand og udviklingstendenser kan give et rationelt videnskabeligt grundlag for den rent politiske afvejning mellem brugs- og beskyttelses-interesser. Det gælder f.eks. i relation til den globale modsætning mellem ønsket om at bevare naturens **bio-diversitet** (artsrigdom) og **jordbrugets** tendens til at tilstræbe ekstrem monokultur for at opnå afgrøde-maksimering, en tendens der jo i f.eks. Danmark har medført en stedse tiltagende forarmning af agerlandets og kulturskovens fauna og flora, lige fra tudser til orkideer. Og brobygning, muslingefiskeri og vandskiløb strider som bekendt ganske meget mod de politisk udtrykte ønsker om fuglebeskyttelse mv.

På dette felt er det danske **bio-ekspertise-firma Ornis Consult A/S**, der er udsprunget af Dansk Ornitologisk Forening (DOF), i lighed med 3 andre af DSR's firmamedlemmer (DAMEC Research, Tica og Innovision) et godt eksempel på den type private danske virksomheder, som alle politikere peger på som vejen frem for Danmark: små eller mellemstore firmaer med et ekstremt højt videnskabs-baseret kompetence-niveau, som sælger videnstunge service(konsulent)-ydelser til private og offentlige kunder i ind- og udland. Ved kombineret brug af felt-studier, satellitbaseret jordobservation (space remote sensing) og geografiske informationssystemer (GIS) har Ornis Consult kunnet udføre mere eksakt og billigere kortlægning af habitater og kvantitativ estimering af bio-diversiteten over større områder, end hvad der ellers ville være muligt, f.eks. i Sahel-området i Senegal. Med satellitsporing af **mallebukker** udstyrede med radiosendere har Ornis Consult bidraget til opklaringen af disse arktiske fugles yngle- og fouragerings-adfærd i ishavet ved Grønland. Også bjergfloraens karakteristika i Sudan og Uganda er blevet studeret fra satellit.

Tid: Tirsdag d. 9. maj 1995, kl. 19.30
Sted: H.C. Ørsted Institutet, auditorium 2
Nørre Allé/Universitetsparken 5, 2200 København N

Gratis adgang. Alle er velkomne.

Yderligere oplysninger ved henvendelse til faggruppens koordinator, DSR's formand **Morten Olsen** på telefon 43 62 27 66, 31 24 82 00, 35 32 25 00 eller tele-FAX 35 32 25 01 eller 43 73 40 88, e-mail mo@geogr.ku.dk eller til

Ornis Consult A/S, att. Anders Finn Jørgensen, Vesterbrogade 140, 1620 København V,
tlf. 31 31 84 64, FAX 31 24 75 99, e-mail orcoafj@inet.uni-c.dk

Dansk software til rumstationen - "Life*CYCLE" og "ERA"-software

med oplæg ved:

- Haagen Aas, SalesManager, CRI, Salgsafdeling
- Carsten Jørgensen, afdelingsleder, CRI On-board Software afdelingen

Tid:	Mandag den 22. maj 1995, klokken 19.30
Sted:	H.C. Ørsted Institutet, auditorium 2 (hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

*Life*CYCLE* er et integreret software-udviklingsmiljø udviklet af Computer Resources International (CRI) i Birkerød. Miljøet dækker alt fra analyse over **design, kodning og test til vedligeholdelse** af software-systemer. *Life*CYCLE* er udviklet som et objekt-orienteret miljø, som understøtter kommercielle, off-the-shelf produkter ved en såkaldt 'plug in/plug out' strategi. *Life*CYCLE* er bl.a. blevet solgt til amerikanske **Boeing og Lockheed** til brug ved flyproduktion.

*Life*CYCLE* er en kommerciel version af Columbus Software Development Environment (CSDE), som CRI har udviklet, med midler fra den europæiske rumfartsorganisation (ESA). Baggrunden for CSDE var nødvendigheden af at automatisere og standardisere softwareudviklingen til Columbus (den europæiske del af den internationale rumstation), en udvikling som foregår på over **20 forskellige steder i Europa**.

CRI har endvidere udviklet software til den europæiske robotarm (ERA), som indgår i den internationale rumstation. **ERA** er et "servicing element", der skal assistere ved samlingen af den russiske del af rumstationen, og senere skal servicere det russiske segment. ERA kan enten betjenes fra rumstationen eller af astronauter på rumvandring.

On-board softwaren, der udvikles af CRI, er bl.a. ansvarlig for armens real-time styring. Da softwaren indgår i en "man-based" anvendelse er kravene til pålidelighed og sikkerhed nødvendigvis ekstremt høje.

Der gives en introduktion til **robotarmen** og vises i den forbindelse en video om ERA. Præsentationen vil desuden behandle de procedurer og teknikker, der anvendes ved udviklingen af softwaren.

Gratis adgang. Alle er velkomne.

Yderligere oplysninger ved henvendelse til faggruppens koordinatører:
Thomas A.E. Andersen, tlf. 31 67 76 33, e-mail: damec@inet.uni-c.dk
Michael Lumholt, tlf. 33 12 45 72, e-mail: ml@emi.dtu.dk

Faggrupperne for Satellitkommunikation og -navigation og Rumfartsteknologi under Dansk Selskab for Rumfartsforskning afholder i samarbejde med AMSAT-OZ offentligt møde om

Amatørradiosatellitterne og deres betydning for rumforskningen

med oplæg ved:

- Ib Christoffersen (OZ1MY) fra AMSAT-OZ

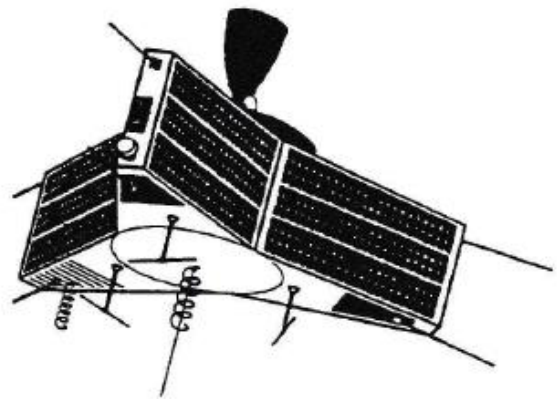
Tid: Onsdag den 31. maj 1995, klokken 19.30
Sted: Ingeniørhøjskolen Københavns Teknikum,
Elektroafdelingens nye auditorium
Lautrupvang 15, 2750 Ballerup

(Det er bedst at parkere i den vestlige ende af parkeringspladsen i nærheden af afdelingens store 7,5 m parabol. Der vil være indgang i hjørnet umiddelbart indenfor parabolen. Der vil også være skilte.

BEMÆRK STEDET ! - Ingeniørhøjskolen Københavns Teknikum

Siden 1961 er der opsendt cirka 30 amatørradiosatellitter, der har haft betydning for den "professionelle" satellitbranche. Mange af amatørradiosatellitterne har virket i flere år og bevist som de første, at selv små satellitter kan udføre gavnlige missioner.

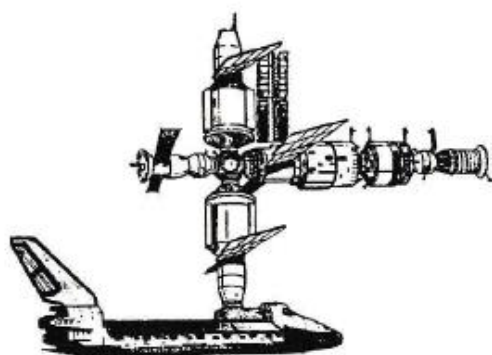
Ib Christoffersen vil fortælle om amatørradiosatellitterne, deres historie og betydning for rumforskningen. For særligt interesserede vil der være mulighed for en lille rundtur på Elektroafdelingens område, hvor man kan få et nærmere kig på antenner og kontrolrum.



Gratis adgang. Alle er velkomne.

Yderligere oplysninger ved henvendelse til selskabets sekretær:
Bjarne M. Johansen, tlf/fax. 43 73 40 88, e-mail: dsrbest@inet.uni-c.dk

Faggruppen for **Bemandet rumfart og mikrogravitetsforskning** under **Dansk Selskab for Rumfartsforskning** afholder i samarbejde med **Dansk-Russisk Forening, København** offentligt møde om



Atlantis møder Mir - amerikansk - russisk sammenkobling i rummet

med oplæg ved:

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

Tid:	Mandag d. 26. juni 1995, klokken 19.30
Sted:	H.C. Ørsted Institutet, auditorium 2 (hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

For første gang nogen sinde skal en **amerikansk rumfærge sammenkobles med den russiske rumstation Mir**. Om alt går vel, vil rumfærgen Atlantis blive sendt op i starten af juni for et par dage senere at mødes med den russiske rumstation Mir. Under den 5 dage lange sammenkobling vil amerikanske og russiske astronauter arbejde side om side ved udførelsen af en lang række videnskabelige eksperimenter.

Sammenkoblingen af to rumfartøjer **350 kilometer** over Jorden er ikke nogen let sag. Det bliver ikke nemmere af, at det er to meget forskellige fartøjer og besætninger både med hensyn til **teknologien**, såvel som **sproget** og **mentaliteten**. Dette viste sig allerede ved generalprøven i februar '95, hvor en anden rumfærge fløj ind til 12 m fra Mir og en tur omkring rumstationen. Ved mødet mellem de to rumfartøjer skal en amerikansk astronaut, som har tilbragt ca. 100 dage på Mir, hentes ned sammen med en russisk kollega, og en ny russisk besætning bringes op.

Netop i år er det 20 år siden et amerikansk og et sovjetisk rumfartøj for første gang blev sammenkoblet i rummet ved **Apollo-Soyuz-projektet** og mødet mellem Atlantis og Mir bliver langtfra det sidste. Allerede til november skal Atlantis endnu en tur til Mir. I alt skal NASA foretage **7 flyvninger til Mir** med et Spacelab-modul og den specielle "docking" port, som passer til Mir. Flyvningerne er en del af de to landes fælles forberedelser til den internationale rumstation Alpha, der skal være færdig lige efter årtusindeskiftet.

Thomas A. E. Andersen fra DAMEC Research A/S vil fortælle om missionen, de komplicerede manøvrer der skal til, sammenkoblingsproblematikken, samt lidt om såvel rumfærgen som Mir. Desuden vil der blive fortalt om de næste planer for besøg på Mir.

Gratis adgang. Alle er velkomne.

Yderligere oplysninger ved henvendelse til faggruppens koordinator:
Thomas A. E. Andersen, tlf. 31 67 76 33 (aften) eller 35 36 14 64 (dag),
fax. 35 36 22 82, e-mail: damec@inet.uni-c.dk

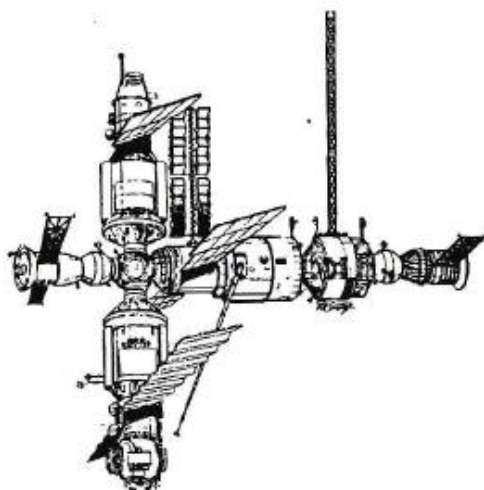
Faggruppen for Bemandet rumfart og mikrogravitetsforskning under Dansk Selskab for Rumfartsforskning afholder i samarbejde med Dansk-Russisk Forening, København offentligt møde om

Euromir 95 - europæisk astronaut på russisk rumstation !

med oplæg ved:

- civilingeniør Paul A. Bruun
- civilingeniør Thomas A. E. Andersen
(begge fra DAMEC Research A/S)

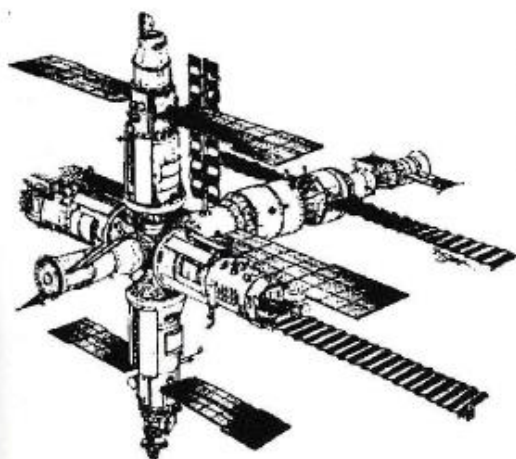
Tid: Torsdag d. 17. august 1995, klokken 19.30
Sted: H.C. Ørsted Institutet, auditorium 2
(hjørnet af Universitetsparken og
Nørre Allé i København)



Den 22. august 1995 bliver en ESA-astronaut sendt op til den russiske rumstation MIR sammen med 2 russiske kosmonautkolleger. **Thomas Reiter** fra Tyskland skal opholde sig i rummet i **135 dage**, hvilket vil blive det længste tidsrum en astronaut fra Vesten endnu har opholdt sig i den vægtløse tilstand. Han vil komme til at fungere på lige fod med kosmonauterne ombord, dvs. han vil som tekniker bl.a. være ansvarlig for en del af rumstationens vitale funktioner. Desuden skal han som den første vest-europæer nogensinde foretage en rumvandring.

Foruden at være rumstations-tekniker, skal Thomas Reiter udføre en lang række videnskabelige forsøg sammen med sine kosmonaut-kolleger. Det drejer sig om forsøg indenfor fysiologi, astrofysik, teknologi og materialevidenskab. Forsøgene er udtænkt af forskere fra hele Europa. Blandt de mange deltager, også **danske** forskere, i to af de fysiologiske forsøg.

EUROMIR 95 missionen er den anden af sin slags. I efteråret 1994 opholdt en ESA-astronaut sig ombord på MIR i en måned. Begge missioner er forløbere til et udvidet samarbejde i rummet mellem den europæiske rumorganisation ESA, Japan, Canada, Rusland og NASA, som vil udmønte sig i bygningen af den internationale rumstation **Alpha** fra 1997.



Paul A. Bruun fra DAMEC Research A/S vil fortælle om, hvordan astronauterne har trænet til missionen. Thomas A. E. Andersen fra samme firma vil fortælle om selve Euromir 95-missionen, livet ombord på Mir og om, hvordan Europa forbereder sig til den fremtidige **internationale rumstation Alpha**.

Gratis adgang. Alle er velkomne.

Yderligere oplysninger ved henvendelse til faggruppens
koordinator:

Thomas A. E. Andersen, tlf. **31 67 76 33 (aften)**
eller 35 36 14 64 (dag), fax. 35 36 22 82,
e-mail: damec@inet.uni-c.dk

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

MARS

- de næste besøg

med oplæg ved:

- civilingeniør, Ph.D Morten Bo Madsen, Fysisk Laboratorium - H.C.Ørsted Institutet,

Tid:	Tirsdag d. 19. september 1995, klokken 19.30
Sted:	H.C. Ørsted Institutet, auditorium 2 (hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

Mars udøver en særlig fascination, som den eneste planet hvorpå man med kikkerter placeret på Jorden kan se detaljer på en fast overflade. Mars har i mere end 100 år været topkandidat som det sted udenfor Jorden, hvor man kunne finde liv. Som mål for bemandede rejser efter Månen står Mars øverst. Den bemandede Mars-rejse synes dog idag så fjern som nogensinde, og flere af de senere Mars-missioner har været plaget af uheld. Dette betyder dog på ingen måde, at udforskningen af Mars er gået i stå. Der er en række Mars-sonder under forberedelse og for endnu flere foreligger der planer, som man søger at skaffe penge til.

I 1991 startedes det såkaldte **Mars-initiativ** ved Københavns Universitet, Danmarks Tekniske Universitet og Dansk Rumforskningsinstitut. Det omfatter dansk deltagelse og dansk udstyr både på kommende russiske og amerikanske Marsmissioner.

Rusland har længe haft 2 Mars-missioner under forberedelse. Den ene skal landsætte to målestationer på Mars-overfladen, og den anden skal landsætte såvel en lille **Mars-bil**, som en ballon med instrumenter til at udforske Mars-overfladen. Ballonen og Mars-bilen er usædvanlige derved, at de for en stor dels vedkommende er bygget af en privat organisation - **The Planetary Society**. Den første af disse Mars-missioner er nu berammet til 1996 og den næste til 1998. Begge missioner vil desuden hver have en sonde, der skal gå i kredsløb om Mars.

NASA har også planer om en række Marsmissioner. I forbindelse med det såkaldte **MESUR**-program skal der sendes en række små landingsmoduler, hver med en lille Marsbil. Den første af disse er planlagt opsendt i 1996. Derudover skal der opsendes en erstatning for **Mars Observer**, som gik tabt, netop som den skulle gå i kredsløb om Mars. Formålet med den var en nøjagtig opmåling af hele Marsoverfladen.

Som kandidat til den næste mellemstore mission i **Horizon 2000+** - ESAs grundforskningsprogram i rummet indgår 4 små meteorologiske og geologiske målestationer kaldet **INTERMARSNET**.

Gratis adgang. Alle er velkomne.

Yderligere oplysninger ved henvendelse til faggruppens koordinator:

Finn Willadsen, tlf. 42 25 56 62

Tirsdag d. 28. april 1995 afholdtes på initiativ af Dansk Selskab for Rumfartsforskning i Folketinget på Christiansborg et uformelt orienteringsmøde mellem 2 medlemmer af Folketingets Miljøudvalg, SF's Steen Gade (formand) og Niels-Jørgen Langkilde (konservativ miljøordfører) på den ene side og på den anden side en lille kreds af fag- og erhvervsfolk fra rumfartssektoren i Danmark, deriblandt selskabets formand Morten Olsen. Mødets emne var politiske, tekniske og organisatoriske perspektiver og problemer i forbindelse med fremtidens brug af rum- og flybaseret telemåling (Jordobservation) til miljø-overvågning i Danmark. Til mødet havde Morten Olsen sammen med professor Preben Gudmandsen fra EMI, DTU, udarbejdet et kort notat med en række på 5 konkrete anbefalinger. Pga. notatets principielle karakter og dets relevans for dansk rumfart gengives det nedenfor i sin fulde ordlyd:

Miljø-overvågning med TELEMÅLING fra SATELLIT og FLY

1. Rum-baserede miljø-overvågnings-teknikker. Miljø, klima, ressourcer og natur kan i princippet studeres og overvåges fra rummet ad 4 forskellige veje:

- ved opsamling via satellit af måledata indsamlet nede på jordens overflade af f.eks. automatiske vejr-/klimastationer og selvregistrerende bøjer til søs: „Remote Data Collection“.

- ved overvågning via satellit af f.eks. fiskefartøjer, olie-tankere, kemikalie-lastbiler mv., som ved lov er udstyret med „tvangs-transpondere“, der rapporterer f.eks. position, hastighed og andre oplysninger til overvågnings-centre via satellit.

- ved målinger af atmosfærens indhold af f.eks. ozon og andre relevante stoffer, temperatur mv. v.hj.a. instrumenter, som kigger „hen“ eller ned gennem atmosfæren for at granske denne.

- ved iagttagelse (remote sensing) fra rummet af Jordens overflade (såvel land som hav og is) i forskellige bølgelængdeområder af elektromagnetisk stråling, lige fra radio-(mikrobølge)stråling over infrarødt lys (varmestråling) til alle farver af synligt lys.

Af disse 4 principielt forskellige metoder, er de 3 førstnævnte i dag i, om ikke rutinemæssig, så dog helt eller delvis operationel brug, idet Danmarks Meteorologiske Institut og Fiskeriministeriet (på vegne af EU) har sådanne systemer i drift eller under udvikling, til brug i operationel vejrtjeneste, fiskeriovervågning og ozonhuls-varsling. Derimod har den fjerde type metode - den egentlige „Jordobservation“, „Remote Sensing“ eller på dansk „telemåling“ (som også kan udføres fra fly) - til dato kun været yderst sparsomt og forsøgsvist brugt til

miljøovervågning herhjemme. På baggrund heraf fremsættes derfor følgende

(2.) Forslag:

A) - at der snarest afsættes midler til **betydende operationel ibrugtagning** af de teknikker, der allerede i dag er udviklet så langt, at de kan anvendes umiddelbart eller er nær derved, såsom

A.1 bestemmelse af havets overfladetemperatur i de indre og ydre danske farvande og

A.2 fremstilling og årlig ajourføring af et satellitkort over Danmark, til brug som fælles reference for en lang række andre målinger, der løbende udføres af stat, amter og private firmaer.

B) - at der snarest afsættes midler til en række **demonstrations-projekter**, som i praksis skal afklare anvendeligheden af et antal rum- og flybaserede telemålings-teknikker, som ser lovende ud til miljøanvendelser, men som vil kræve nogen videreudvikling og især praktisk demonstration. Eksempler er

B.1 anvendelse af integrerede data fra det synlige, infrarøde og mikrobølge-området til kortlægning og overvågning i landbrug og landskabsplanlægning, skovrejsning mv.

B.2 brug af sådanne integrerede data til overvågning af hav- og kystområder for bl.a. oliespild- og alge-opblomstrings forureninger

B.3 etablering af et eksperimentalt fly-/satellit høj-opløsnings datasæt („elektronisk tema-kort“) for eet enkelt udvalgt amt, sammenkørt med sædvanlige miljødata i et moderne „geografisk informationssystem (GIS)“

i aktive (radar-) såvel som passive systemer. Herunder også målinger fra fly med bl.a. den dansk-byggede EMISAR radar. (Se Rumudvalgets og forskningsrådenes fælles oplæg til forskningsprogram vedr. telemåling (bilag).)

Rapporten anbefaler desuden,

I - at de eksisterende forbindelser mellem forskningsinstitutioner og potentielle brugerorganisationer og sektorforsknings-institutter på området udbygges for at sikre den bedst mulige udveksling af viden, analysemetoder mv.

II - at der etableres en gruppe, der skal følge udviklingen i Europa inden for satellitteknikken herunder net til overførsel af data til brugere fra satellitjordstationer samt samarbejde med andre europæiske brugere. Gruppen skal virke som **referencegruppe** bl.a. i forbindelse med det af EU påbegyndte CEO-system (Centre of Earth Observation) og til støtte for dansk deltagelse i opbygningen af systemet såvel som til styrkelse af anvendelser i Danmark.

Som organisatorisk ramme for begge funktionerne **I** og **II** foreslår EMBRES-rapporten oprettelsen af en tværministeriel „**National Coordination Unit**“ for rum- og flybaseret jordobservation, der skal sikre, at disse overordentlig dyre købte data reelt udnyttes effektivt til gavn for samfundet og skatteborgerne, uden hensyn til eventuelle resort- og institutions-konflikter.

De under **A.1-2**, **B.1-3** og **I-II** beskrevne tiltag foreslås indeholdt i en årlig beløbsramme på **12 millioner kr.** i en femårig forsøgsperiode.

3. Begrundelse

Danske forskningsmidler er øremærkede til egentlig (grund-)forskning og udvikling af basis-teknikker, såsom databehandling, analysemetoder, algoritmer mv. Midlerne kan også bruges til studier af geofysiske fænomener under brug af telemålingsdata. Derimod er der ingen eller kun uhyre få midler afsat til at bringe forsknings- og udviklingsresultater frem til operationel anvendelighed. De faktiske og potentielle brugerinstitutioner, som for eksempel Danmarks Miljøundersøgelser og Danmarks Meteorologiske Institut, har midler til deres løbende (operationelle) opgaver, men kun i meget begrænset omfang til selv direkte anvendelsesorienterede **studier**, der oftest kræver ekspertise inden for flere discipliner. Andre

institutioner igen har for lille kapacitet til overhovedet at inkludere sig på denne type opgaver. Der er derfor god grund til at etablere en organisation, som kan koordinere og til dels styre udviklingen af anvendelser af telemålings-teknikkerne (inkl. satellitmålinger) med henblik på deres fremtidige operationelle anvendelse i miljøovervågning. Det drejer sig jo her om at få udbytte og gavn af nogle data, som Danmark - f.eks. gennem sit medlemskab af den europæiske rumfartsorganisation ESA - allerede een gang har betalt for! (- Det kan eksempelvis nævnes, at een enkelt satellit som ERS-1 har stået de europæiske skatteborgere i 6 milliarder kr. ...) En meget væsentlig indsats her vil være gennemførelsen af de **demonstrationsprojekter**, uden hvilke de potentielle brugere ikke kan afgøre, i hvilket omfang disse nye teknikker kan erstatte og/eller forbedre udbyttet af gængs teknik.

4. Baggrund og perspektiver

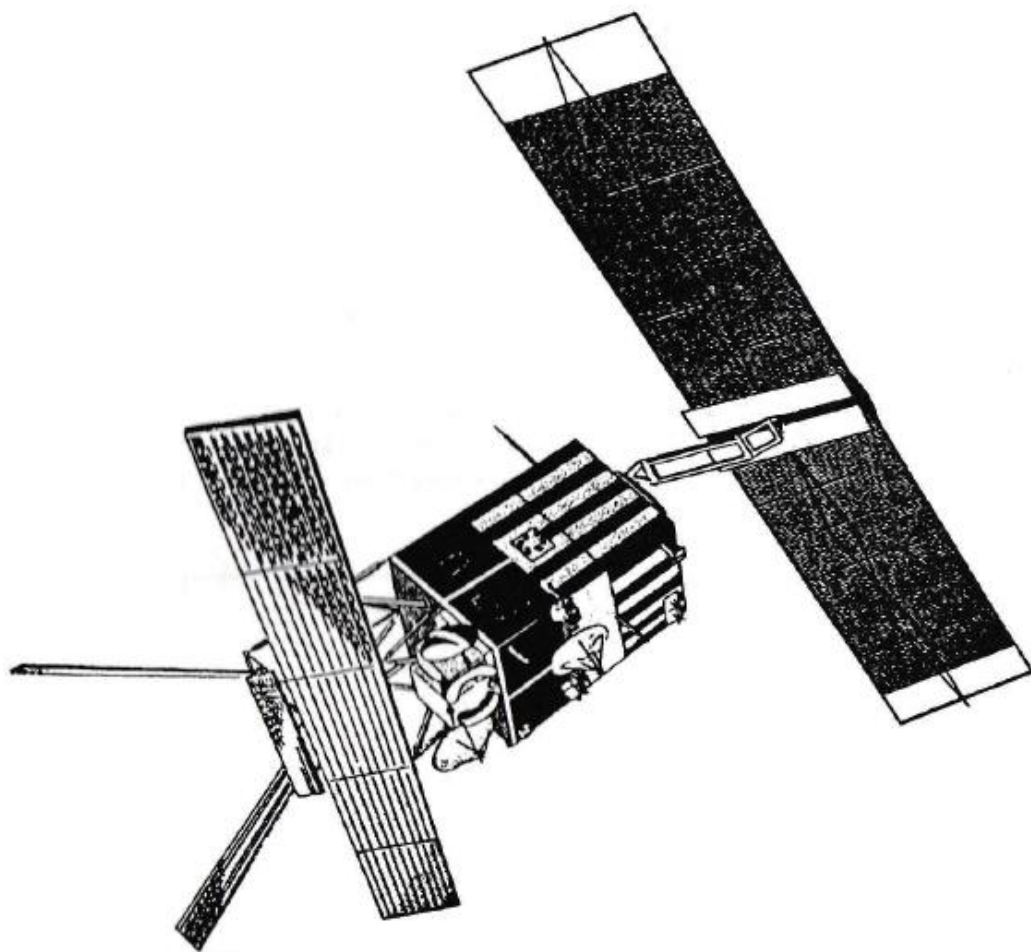
Gennem Danmarks medlemskab af ESA (den europæiske rumfartsorganisation) deltager vi i det europæiske program for jordobservation fra satellit. Deltagelsen rækker fra udarbejdelse af planer for programmet inklusive instrumenter til konstruktion af dele af programmet og senere udnyttelse af data fra programmet. Den første satellit, radar-satellitten ERS-1 som opsendtes juli 1991, er en stor succes. ERS-2, der i det væsentlige er en kopi af ERS-1, sendes op **d. 21. april 1995**. ERS-2 er dog udvidet med et globalt ozon-instrument (GOMOS) til overvågning af Jordens beskyttende ozonlag. Blandt kommende satellitter skal nævnes de europæiske „polare platforme“ **ENVISAT-1** (1999) og **METOP-1** (2001), som sammen med lignende satellitter fra USA og Japan vil indgå i et koordineret verdensomspændende observationsprogram. METOP udvikles af ESA i samarbejde med EUMETSAT, den europæiske organisation for meteorologiske satellitter, som også står bag de nuværende geostationære og operationelle satellitter i METEOSAT-serien. Dette sidstnævnte program følges snart op af en „METEOSAT Second Generation“ (2000).

Danmarks deltagelse i ESA's programmer behandles af Rumudvalget, som er rådgiver for Forskningsministeren. Rumudvalget, som omfatter repræsentanter udpeget af de 3 forskningsråd for naturvidenskab (SNF), jordbrugs- og veterinærvidenskab (SJVF) og teknisk videnskab

(STVF) samt interesserede ministerier, råder over en „**ESA Følgeforskningsbevilling**“ på pt. ca. 7,5 millioner kr. pr. år. Ca. 25 % heraf uddeles, efter ansøgning, til forskning i telemålingsteknikker m.h.p. brug af fremtidens rumbaserede jordobservation. Herudover bruges egne interne midler af flere danske (sektor-)forsknings-institutioner, ligesom der i forbindelse med diverse enkelt-projekter opnås midler fra EU fonde. Rumudvalget har i 1993 udsendt en **strategiplan**, hvori jordobservation indtager en væsentlig plads, og i 1995 er der i samarbejde med forskningsrådene udarbejdet et forslag til et „**tværvideenskabeligt forskningsprogram for telemåling i relation til jordobservation**“.

Jordobservation fra satellit udnyttes i dag i det væsentlige af følgende danske organisationer: Danmarks Meteorologiske Institut (DMI), Dansk Center for Telemåling (DCRS) på DTU, Geofysisk Afdeling på Niels Bohr Institutet (GA-NBI/AFG) i

samarbejde med Kort og Matrikelstyrelsen, Geografisk Institut på KU samt Statens Planteavlsvforsøg, SP (EU-finansieret afgrøde-overvågning). I de fleste tilfælde bruges data fra amerikanske satellitter (i NOAA- og Landsat-serierne) til observation af hav-is og vegetation. Opgaverne spænder over Danmark, Færøerne og Grønland til afrikanske lande. DMI er næsten ene om at udnytte satellit-teknikken fuldt operationelt (bl.a. ved udarbejdelsen af iskort for de grønlandske farvande). ERS-satellitterne bruges primært af DCRS (på DTU) i forbindelse med udviklingen af metoder til observation af hav-is ved hjælp af radar og til geofysiske studier. GA-NBI/AFG anvender ERS-radar-højdemåleren (altimetret) til bestemmelse af bl.a. Jordens tyngdefelt. I en aktuel eksperiment-række (DANMAC) bruges ERS-radardata, sammen med andre data, til vegetationsstudier over Danmark, med deltagelse af flere af de nævnte institutioner (DCRS, GIKU og SP).



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: Morten Olsen, tlf. 43 62 27 66, E-mail : mo@geogr.ku.dk

Faggruppe B. Bemandet rumfart og mikrogravitationsforskning.

Koordinator: Thomas A. E. Andersen, tlf. 31 67 76 33, E-mail : damec@inet.uni-c.dk

Faggruppe C. Planetaryforskning 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, E-mail : mo@geogr.ku.dk

Faggruppe E. Rumfartsteknologi.

Koordinator: Michael Lumholt, tlf. 31 12 45 72

Faggruppe F. Almen Rumfart.

Koordinator: Lars Illum Jørgensen, tlf. 31 10 15 25

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: Almindeligt 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:	Morten Olsen,	43 62 27 66,	E-mail : mo@geogr.ku.dk
Næstformand:	Thomas A E Andersen,	31 67 76 33,	E-mail : damec@inet.uni-c.dk
Sekretær:	Bjarne M. Johansen,	43 73 40 88,	(telefon og fax)

Desuden kan selskabet kontaktes på E-mail: dsrbest@inet.uni-c.dk