

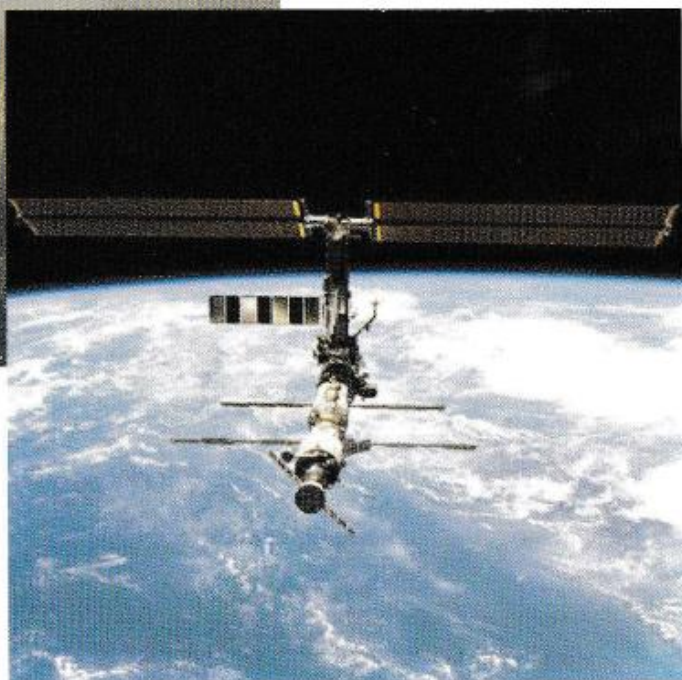
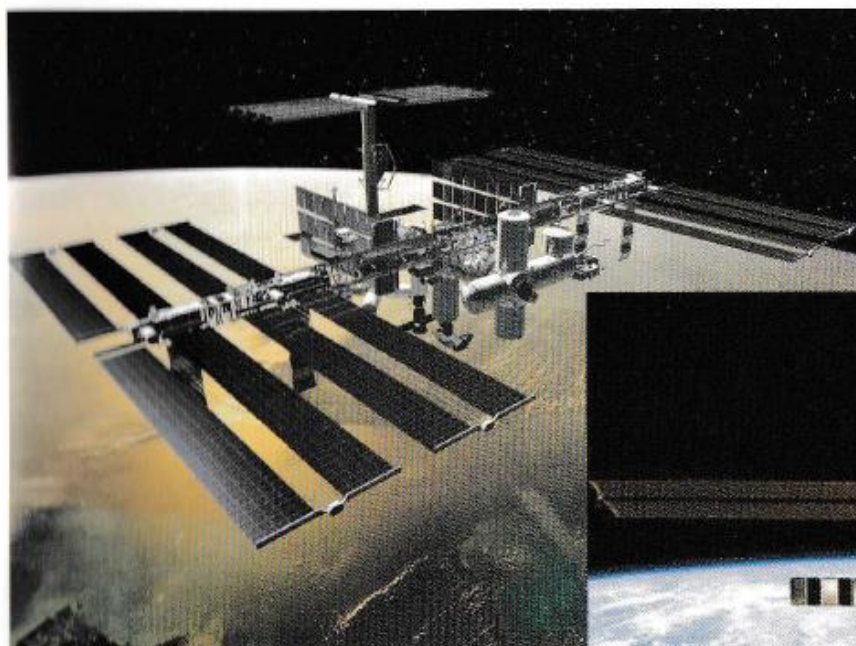


Dansk Selskab for
Rumfartsforskning

nr. 56
januar 2003
15. årgang

Dansk Rumfart

TEMANUMMER



ISS - Den Internationale Rumstation

Indhold

Introduktion	2
Den Internationale Rumstation	3
Historie og opbygning	4
Fakta om udvalgte elementer	5
Dansk deltagelse på Rumstationen	7
Dansk forskning på Rumstationen	8
Dansk teknologi på Rumstationen	9
Øvrige danske bidrag til Rumstationen	14
Generalforsamling 2003	15
Møde: SWARM	16
Mødekalender for foråret 2003	17

Introduktion

Den Internationale Rumstation er et af de største internationale samarbejdsprojekter til dato. Rumstationen er i opbygningsfasen, men har været permanent bemanded siden starten af år 2000. Den permanente bemanning og den permanente vægtløshed åbner for en lang række forskningsmæssige anvendelser, som ikke kan dækkes af andre rumfartøjer.

Danmark deltager i Den Internationale Rumstation. Danske virksomheder leverer vigtige dele til opbygningen af Rumstationen, og danske forskere får udført forsøg ombord. På de følgende sider

beskrives de danske bidrag til Rumstationen. Der er lagt vægt på de teknologiske bidrag, som har været anvendt i opbygningsfasen. I de kommende år vil vi følge op på den danske forskning udført på Rumstationen.

Teksterne er endvidere anvendt på en udstilling udarbejdet af Dansk Selskab for Rumfartsforskning under en bevilling fra Tips- og Lottomidlerne. De omtalte forskningsinstitutioner og virksomheder har bidraget til teksterne. Udstillingen kan lånes ved henvendelse til Dansk Selskab for Rumfartsforskning(rumfart.dk).

Redaktionelt

Udgiver: Dansk Selskab for Rumfartsforskning
Dansk Rumfart nummer 56, januar 2003
Deadline til nr. 57: 1. marts 2003.

Ansvarshavende redaktør

Thomas A.E. Andersen
Kildedalsvej 10
8832 Skals
Tlf. 86 69 43 12, fax 86 69 40 95
e-mail: thomas@rumfart.dk

Kontakt redaktionen

e-mail: redaktion@rumfart.dk

Redaktion

Michael Lumholt, Thim Nørgaard Andersen, Thomas A. E. Andersen & Mikkel Gybel.

Forsiden

Illustration af den færdige udgave af ISS, og billede af ISS som den så ud i juli 2001. Illustration og foto: NASA.

Bagsiden

ATV-fartøjets livshistorie. På vej mod Rumstationen, sammenkoblet med Rumstationen og under genindtrædelse i Jordens atmosfære. Illustrationer: ESA.

ISSN 0905-2410

Den Internationale Rumstation

Højt over vores hoveder har en lille gruppe forskere deres hjem og arbejdsplads. Stedet er Den Internationale Rumstation - et avanceret forskningslaboratorium, der med sin placering i rummet danner en enestående ramme for forskning og udvikling af ny teknologi.

Fuldt udbygget i år 2006 vil Rumstationen være den største konstruktion i rummet nogensinde. Den vil veje næsten 500 tons, have en højde som et syv-etagers hus, være mere end 100 meter lang og spænde over et område så stort som en fodboldbane.

Rumstationen vil være permanent bemandet. En international besætning på syv astronauter opholder sig i flere måneder ad gangen ombord. Astronauterne skal udføre en lang række videnskabelige forsøg og observationer for forskere verden over.

Formålet med Rumstationen er at opbygge et laboratorium, hvor forskerne igennem længere tid kan udnytte vægtløsheden som et redskab i deres forskning. Herudover har stationen plads til instrumenter, som kan kigge ud i rummet eller ned på Jorden. Endelig vil man med Rumstationen opnå erfaring med langvarige ophold i rummet til brug for fremtidige rumrejser.

Danmark er blandt de lande, som bidrager til Rumstationen. Den danske deltagelse sker gennem samarbejdet i den europæiske rumfartsorganisation ESA.

Danmark bidrager med cirka 1 procent af ESA's udgifter. Til gengæld får danske virksomheder kontrakter fra ESA til at levere udstyr og tjenester til Rumstationen, og danske forskere får adgang til at udføre forsøg på Rumstationen.



*Kunstners indtryk af den færdige udgave af Den Internationale Rumstation.
(illustration: NASA ©)*

Historie og opbygning

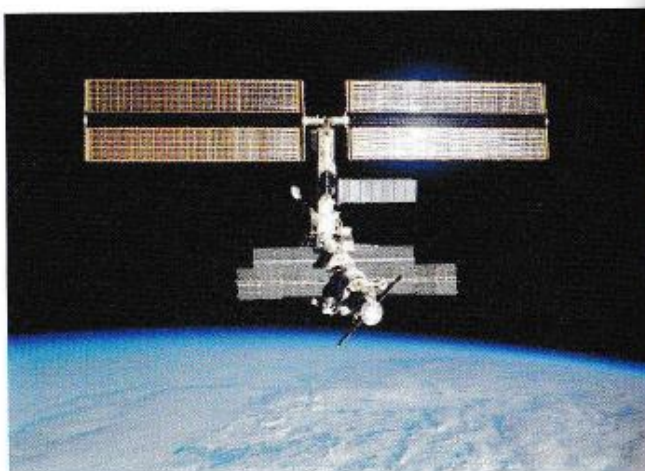
Den Internationale Rumstation blev annonceret af den amerikanske præsident Ronald Reagan i 1984 under navnet Freedom. Han inviterede de andre vestlige lande til at deltage, og Japan, Canada og ti af ESA's medlemslande - heriblandt Danmark - gik ind i samarbejdet.

Efter den kolde krigs ophør i starten af 1990'erne gennemgik projektet en kritisk periode med mange omstruktureringer og besparelser. Men i 1995 fik projektet nyt liv, da Rusland blev den 14. deltager i projektet. Ved samme lejlighed blev projektet omdøbt til "Den Internationale Rumstation".

Konstruktionen af Rumstationen blev påbegyndt i november 1998 med opsendelsen af det første modul Zarya. Når stationen efter 46 opsendelser står fuldt udbygget i år 2006, vil den bestå af næsten 500 tons udstyr. Den vil kredse om Jorden i en højde af ca. 400 km, og tilbagelægge en tur rundt om Jorden på halvanden time. Den er bygget til at



*Model af den færdigbyggede Rumstation.
(illustration ESA)*



*Den Internationale Rumstation set fra rumfærgen.
(foto: NASA ©)*

fungere i mindst 15 år. Hele stationen anslås at koste omkring 250-350 milliarder kroner.

Rumstationen har været permanent bemandet siden starten af år 2000.

Af de centrale dele af Rumstationens konstruktion leverer USA et laboratorium, et beboelsesmodul, solpanelerne samt hovedbommen (den bærende konstruktion på Rumstationen), Rusland en række forsknings- og beboelsesmoduler, Japan og Europa hver et laboratorium, og Canada en robot til at køre uden på hovedbommen.

Europa leverer endvidere en række mindre dele, heriblandt en robotarm, et datasystem til de russiske moduler, et forsyningsfartøj samt forskelligt laboratorieudstyr.

Fakta om udvalgte elementer til Den Internationale Rumstation

Columbus

Columbus laboratoriet kobles til Rumstationen i år 2004. Hvert år vil der blive gennemført omkring 500 forsøg inden for materialer, medicin, biologi og teknologi. Mange af forsøgene kan føre til ny viden af betydning for fremstillingsprocesser og levevilkårene på Jorden.

Laboratoriemodulet er cylinderformet, 6,7 m lang og har en diameter på 4,5 m. Det bygges af mange europæiske rumfirmaer fra ESA's medlemslande, herunder Danmark.

Indvendigt er det indrettet med fleksible racks til udstyr og eksperimenter på hver af de 4 vægge. Indretningen af de enkelte racks kan ændres i rummet. Hvert rack kan rumme op til 700 kg videnskabeligt udstyr.

Udvendigt er rumlaboratoriet forsynet med stativer, hvortil der kan kobles eksperimenter til observation af såvel himlen som Jorden, ligesom nye teknologier kan afprøves.

Columbus laboratoriet giver forskerne mulighed for at arbejde i normale laboratorieomgivelser, samtidig med at de befinder sig i kredsløb om Jorden i vægtløs tilstand. Brugen af Columbus vil blive ledet fra Europa.

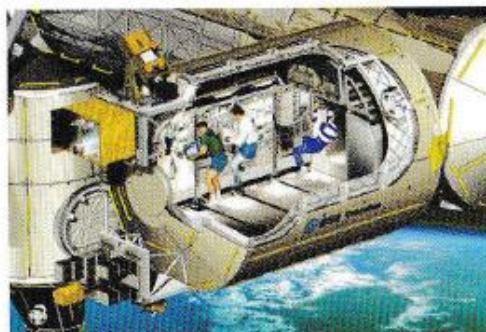


Illustration af Columbus laboratoriet – gennemskåret. (illustration: ESA ©)

Forsyningsfartøjet ATV

Europa bidrager med det automatisk forsyningsfartøj kaldet ATV. (ATV - Automated Transfer Vehicle) Det anvendes til opsendelse af udstyr, eksperimenter og forsyning med brændstof, vand og mad.

Det ubemandede forsyningsfartøj ATV planlægges opsendt med Ariane 5 raketten en gang om året. Den medbringer 9 tons last - 4 tons brændstof og 5 tons til udstyr, eksperimenter, mad og andre fornødenheder. Fartøjet har et automatisk styresystem, som sikrer mødet og sammenkoblingen med Rumstationen.

Efter sammenkoblingen kan forsyningsfartøjets motorer startes for at øge Rumstationens højde over Jorden. Dette er nødvendigt for at modvirke påvirkninger fra Jordens atmosfære, som langsomt bringer Rumstationen tættere på Jorden.

Når ATV fartøjet er tømt for forsyninger, vil det blive fyldt med op til 6,5 tons affald fra Rumstationen. Herefter sendes fartøjet i en nøje planlagt bane mod Jorden, hvorved det brænder op i atmosfæren.

Den første opsendelse af ATV planlægges i år 2004.



ATV'en koblet til Rumstationen. Forsyninger hentes til Rumstationen og affald deponeres for senere at brænde op i atmosfæren. (illustration: ESA ©)

Robotarmen ERA

Europa bygger en robotarm, kaldet ERA (European Robotic Arm), som vil blive anvendt under opbygning og servicering af dele af Rumstationen.

Den kan styres såvel inde fra Rumstationen som ude fra rummet, når astronauterne er på rumvandring. ERA er 11 m lang og kan håndtere udstyr på op til 8000 kg.



Illustration: ESA ©

Nyheder om rumfart

[illegible]

Hvor tit holder du øje med de mange nyheder om rumfart skrevet på dansk, f.eks. på Rummet.dk, Planetariets hjemmeside eller Ingeniøren|Net? Hvor tit holder du øje med nyheder fra den europæiske rumfartsorganisation ESA?

Dansk Selskab for Rumfartsforskning har nu gjort det nemmere for dig at følge nyhederne. Vi har oprettet en side med links til udvalgte nyheder om rumfart, som opdateres dagligt.

Prøv siden på

rumfart.dk/nyheder

og se om den ikke kunne blive din portal til rumfartsnyheder.

Dansk deltagelse på Rumstationen

Danmarks deltagelse i den Internationale Rumstation sker igennem samarbejdet i den europæiske rumfartsorganisation ESA. Danmark deltager på fire hovedområder: forskning, teknologi, medicinsk udstyr, og brugersupport.

På forskningsområdet er de danske aktiviteter fokuseret på forskning inden for human fysiologi. Hovedformålet med de danske forsøg er at undersøge, hvordan væskeregulationen i kroppen fungerer henholdsvis på Jorden og i vægtløs tilstand i rummet. Det undersøges blandt andet, hvordan samspillet imellem blodkredsløb, hormoner og nyrerne foregår.

Inden for teknologi er den danske fokus på software, elektronik og medikoteknisk udstyr. Danske rumfartsfirmaer er involveret i delleverancer til laboratoriemodulet Columbus, til forsyningsfartøjet ATV, og til den europæiske robotarm ERA.

På det rummedicinske område har danske industri udviklet genåndingsudstyr til at undersøge af astronauternes lungefunktion i rummet, samt en række kondicykler. Her udover er danske firmaer involveret i udviklingen og indretningen af en række frydere, hvori laboratorieprøver kan opbevares og transporteres.

Endelig deltager Danmark i den infrastruktur, der er opbygget på Jorden, for

at kunne drive Rumstationen. Der er i Danmark oprettet et brugersupport- og telekommunikationscenter, hvorfra forskere kan vejlede astronauterne, når de udfører forsøg.

På de følgende sider omtales de enkelte områder mere detaljeret. Siderne er opdelt efter de danske forskningsinstitutioner og virksomheder, der leverer væsentlige bidrag til Rumstationen:

Forskningsinstitutioner

Rigshospitalets Hjertecenter
Fysiologisk Institut på
Københavns Universitet
Fysiologisk Afdeling på Syddansk
Universitet i Odense
Afdelingen for Endokrinologi og
Intern Medicin på KAS Herlev

Virksomheder

DAMEC Research
Innovision
Rovsing
Terma
Alcatel

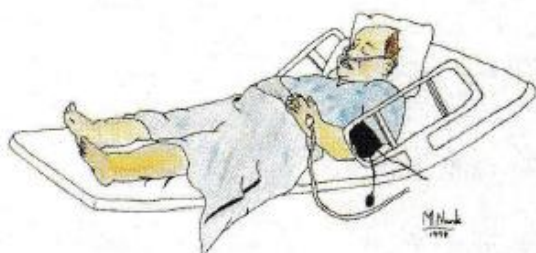
En række danske firmaer bidrager i mindre skala til Rumstationen. For eksempel leverer fødevarevirksomheden Arla Foods en række mejeriprodukter til Rumstationen, som astronauterne kan vælge i deres kost. Dette er omtalt på de sidste sider.

Dansk forskning på Rumstationen

Danmark har placeret sig som et af de mest centrale lande i den forskningsmæssige udnyttelse af Den Internationale Rumstation. Tre danske eksperimenter er blevet udvalgt til gennemførelse i den tidlige fase af Rumstationens opbygning.

Eksperimenterne er en opfølgning på tidligere forsøg gennemført af de danske forskergrupper på rumfærgen og på den russiske rumstation Mir.

Alle forsøg ligger inden for området human fysiologi, og skal undersøge basale funktioner i menneskekroppen, såsom hjerte-, kredsløb- og nyrefunktion.



Undersøgelse af "tyngdestress" vil i fremtiden kunne bruges til at hjælpe hjertepatienter. (illustration: M. Norsk)

I dagligdagen er kroppens organer konstant påvirket af tyngdekraften, og organerne reagerer på dette. Tilstanden kaldes "tyngdestress" og er en daglig udfordring for hjerte, blodkredsløb, muskler og knogler. Tyngdestress får derfor en særlig betydning for patienter, hvor det syge hjerte ikke tilstrækkeligt effektivt kan pumpe blodet rundt i kroppen, og hvor tyngdekraften derfor er en belastning for den syge. Men hvor stor

betydning tyngdestress har for udvikling af hjertesygdomme vides der ikke meget om.



Kondicyklen er ikke kun til gavn for astronauterne i forsøget på at mindske afkalkningen af knoglerne under opholdet på Rumstationen. Resultaterne af målingerne bruges af læger til videre forskning i hjerte/kredsløbsfunktionen. (foto: NASA ©)

De danske forsøg har til formål at sammenligne tyngdekraftens virkning på hjerte, blodkredsløb og nyre hos henholdsvis hjertesyg, raske og vægtløse astronauter. Sådanne sammenligninger vil føre til afklaring af, i hvilket omfang og gennem hvilke mekanismer tyngdekraften forværrer hjertepatienters tilstand.

Forsøgene er udarbejdet af forskningsinstitutionerne på Rigshospitalets Hjertecenter, Fysiologisk Institut på Københavns Universitet, Fysiologisk Afdeling på Syddansk Universitet i Odense og Afdelingen for Endokrinologi og Intern Medicin på KAS Herlev.

Dansk teknologi på Rumstationen

En række danske virksomheder bidrager med teknologi til opbygningen af Den Internationale Rumstation. De danske bidrag er fokuseret inden for områderne software, elektronik og medikoteknisk udstyr. For alle områder gælder, at der stilles meget høje krav til pålideligheden og sikkerheden af de udviklede

produkter, hvilket fordrer megen forskning og nyudvikling. Dette resulterer ofte i et spin-off til virksomhedens andre produkter, og herved til en forøget konkurrenceevne.

De væsentlige danske teknologibidrag leveres af de følgende fem virksomheder

DAMEC Research ApS

Til Rumstationen deltager DAMEC i udviklingen af en række frysere. Firmaet skal endvidere være supportcenter til en række medicinske forsøg, der foretages på Rumstationen.

DAMEC Research ApS, som er et datterselskab af Innovision, ligger i Lindved i Odense. Firmaet har gennem en årrække udviklet specialiseret medicinsk forskningsudstyr, og assisteret danske forskere og ESA med gennemførelsen af eksperimenter på parabolflyvninger, de amerikanske rumfærger samt Mir.

Til Rumstationen har DAMEC deltaget i udviklingen af en fryser, kaldet MELFI, som kan opbevare prøver ved -80°C . Firmaet står for indretningen af fryseren til opbevaring af blandt andet blod og urinprøver. Senest er firmaet i gang med udviklingen af tilsvarende dele til en ny kryogenfryser, som ESA bygger for NASA. Den skal kunne opbevare prøver ned til -183°C .

DAMEC er endvidere udvalgt af ESA til at være supportcenter til Rumstationen. Denne udvælgelse sker på baggrund af firmaets store erfaring i udvikling og implementering af medicinske eksperimenter i rummet. Erfaringen

bygger på gennemførelsen af eksperimenter på rumfærgemissioner i 1993 og 2003. Firmaet vejleder astronauterne i brug af udstyr under missionen samt ved referencemålingerne på Jorden før og efter. DAMEC var tillige supportcenter for det lungefysiologiske udstyr, kaldet PFS, under en 179 dage lang mission på den russiske rumstation Mir.



MELFI fryseren fra DAMEC.
(foto: DAMEC Research ApS ©)

DAMEC skal på den Internationale Rumstation være supportcenter for den seneste generation af det lungefysiologiske udstyr. Udstyret opsendes

til Rumstationen i foråret 2003, og skal benyttes i både det amerikanske og det europæiske forskningslaboratorium.

Innovision A/S

Til Rumstationen fremstiller og leverer Innovision medikoteknisk måleudstyr, der skal bruges under forsøg, samt en række kondicykler, der skal anvendes af astronauterne i deres daglige træning.

Innovision A/S fra Lindved i Odense har specialiseret sig inden for medikoteknik. Gennem den danske ESA-deltagelse har firmaet opbygget en ekspertise inden for kondicykler og respiratorisk måleudstyr til rumbrug. Dette har resulteret i, at der på samtlige bemandede rumflyvninger siden starten af 90'erne har fløjet danske kondicykler. Endvidere er der udviklet en ny type patenteret måleudstyr til

måling af hjertets pumpeaktivitet.

Innovisions medikotekniske udstyr til Rumstationen, der vil være en del af det europæiske forskningsmodul Columbus, anvendes til at undersøge lungernes funktion. I forbindelse med et nøje planlagt forsøgsprogram analyseres astronauternes udåndingsluft efter en metode baseret på et fotoakustisk princip. Tidligere versioner af udstyret har været fløjet på de amerikanske rumfærger og på den russiske rumstation Mir. Kommercielle versioner af udstyret anvendes uden for rumfartsområdet f.eks. på Team Danmarks testcentre.

Kondicyklerne på den Internationale Rumstation er også en videreudvikling af udstyr fløjet på rumfærgerne og på Mir. Kondicyklerne vil blive brugt af samtlige astronauter på Rumstationen. Der er indlagt daglige træningsprogrammer, som astronauterne skal gennemføre for at modvirke effekterne af den vægtløse tilstand på kroppen.



*Genåndingsapparatet i test hos Innovision. På Rumstationen vil det være pakket sammen med andet udstyr.
(foto: Innovision A/S ©)*

ROVSING A/S

Virksomheden ROVSING bidrager med software til Rumstationen - dels til det europæiske forskningsmodul Columbus dels til det automatiske forsyningsfartøj ATV.

ROVSING A/S har hovedsæde i Skovlunde ved København, og beskæftiger sig primært med softwareudvikling og support i forbindelse med europæiske rumfartsprojekter.

Til Columbus modulet udvikler og leverer ROVSING softwaremodeller af laboratoriemoduler, så videnskabsfolk kan øve sig i at udføre eksperimenterne, inden eksperimenterne skal i rummet. Det er vigtigt, at procedurerne for de videnskabelige forsøg er gennemtestede, så alt kan forløbe problemfrit, idet astronauternes tid er yderst kostbar.

ROVSING leverer blandt andet modeller af et biologisk laboratorium kaldet Biolab. Laboratoriet anvendes til forsøg med cellekulturer, mikroorganismer og små hvirvelløse dyr, samt til det såkaldte EMCS-system, der anvendes til eksperimenter med mindre planter.



ATV'en på vej mod Rumstationen. (illustration: ESA ©)

Til det automatiske forsyningsfartøj, ATV, står ROVSING for at kontrollere den software, som andre virksomheder har leveret. Det er planlagt, at sammenkoblingen mellem ATV'en og Rumstationen skal ske fuldautomatisk. Dette medfører meget høje krav til pålideligheden af den software, der udfører kritiske opgaver ombord på ATV'en.

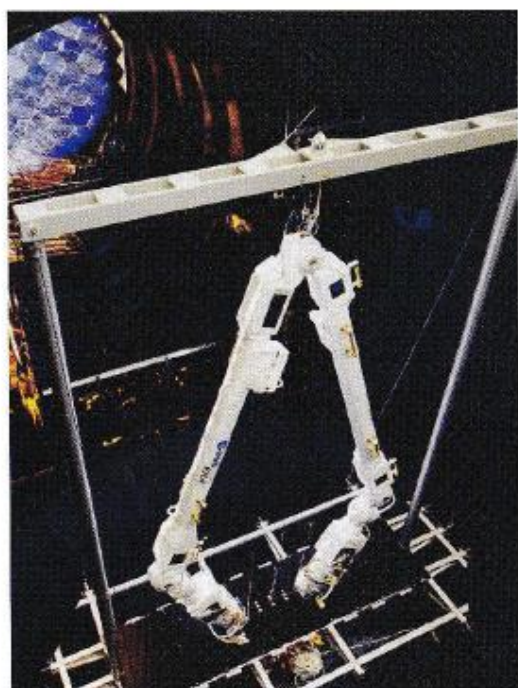
TERMA A/S

Til Rumstationen deltager TERMA i udviklingen af den europæiske robotarm, ERA.

TERMA er den største rumfarts-virksomhed i Danmark med afdelinger i Lystrup, Grenå og Birkerød og tillige datterselskaber i Holland, Tyskland og Italien. TERMA's rumdivision leverer en række produkter og tjenesteydelser til rumfarten blandt andet strømforsyninger, on-board software, stjernekameraer og dele til småsatellitter. Virksomheden var hovedkraften bag

opbygningen af den første danske satellit, Ørsted, med blandt andet opbygningen af satellitkroppen, den udfoldelige mast samt udvikling af on-board softwaren.

Til Den Internationale Rumstation deltager TERMA i udviklingen af den europæiske robotarm, kaldet ERA. Robotarmen er omkring 11 meter lang og har syv bevægelige led. Den kan fastgøres



Testudgave af robotarmen ERA hos ESTEC i Holland. (foto: ESA ©)

på en række kontaktpunkter på Rumstationen og kan herefter "vandre" fra kontaktpunkt til kontaktpunkt. TERMA udvikler det programmel, der

styrer armen. Endvidere har TERMA designet og fremstillet en nøjagtig kopi af den arm, der skal bruges i rummet. Den anvendes i astronauternes træningscenter i Moskva og hjælper astronauterne med at blive fortrolige med armens reaktioner.

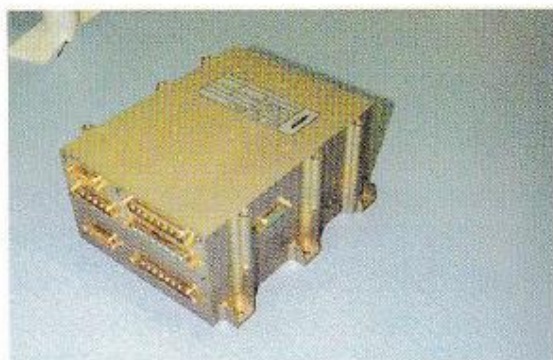
Programmellet skal styre robotarmens syv led samtidigt, således at armen bevæger sig på den ønskede måde. Er armen langt fra et gribe punkt, skal hånden bevæge sig med konstant fart langs en ret linie. Er armen tæt på gribe punktet, skal håndens bevægelse korrigeres ud fra input fra de påmonterede kameraer. Under alle bevægelser skal det endvidere kontrolleres, at robotarmens led fungerer som planlagt, og at armen ikke støder ind i andre genstande herunder naturligvis Rumstationen selv.

Alcatel Space Denmark A/S

Til Rumstationen producerer Alcatel strømforsyninger og DC/DC-konvertere.

Alcatel Space Denmark, som er beliggende i Ballerup, udvikler, producerer og markedsfører avancerede elektroniske komponenter såsom strømforsyninger, strømfordelingsenheder og servoforstærkere til rumfartsindustrien. Virksomheden har leveret strømforsyninger til mere end 75 satellitter siden 1973 og er den største enkeltleverandør af elektronik til Europas løfteraket Ariane 5.

Til Rumstationen producerer virksomheden strømforsyninger til det automatiske forsyningsfartøj, ATV, samt



Strømforsyningen skal sikre fejlfri energioverførsel mellem ATV'en og Rumstationen.

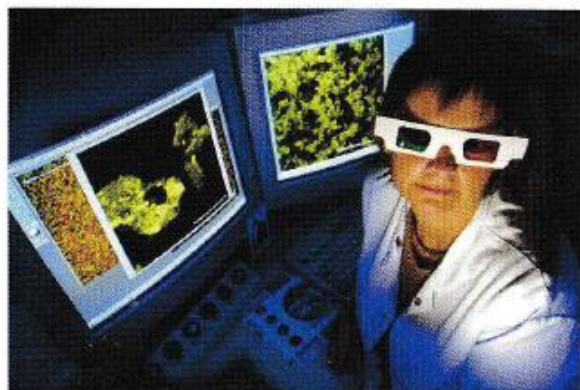
(foto: Alcatel Space Denmark ©)

til enheden, der udgør interfacet mellem Rumstationen og forsyningsfartøjet.

Øvrige danske bidrag til Rumstationen

En række danske firmaer og institutioner leverer mindre bidrag - tjenesteydelser såvel som teknologi - til Rumstationen, f.eks. som underleverandører til internationale rumfartsvirksomheder.

En helt specielt bidrag udvikles på den danske afdeling af mejerigiganten Arla Foods. Virksomheden har indgået et samarbejde med NASA om at udvikle mejeriprodukter, der kan spises af astronauterne og kosmonauterne ombord på Rumstationen. Udover ost skal Arla også udvikle en mælkebaseret drik og en særlig yoghurt til besætningen på Rumstationen.



Hos Arla Foods Innovation undersøges oste- og mælkekulturer i 3D for at få den rigtige opfattelse af strukturerne. (foto: Niels Åge Skovbo ©)

Mejeriprodukterne skal kunne opfylde en række krav, for at blive kvalificeret som rummad. For det første skal produkterne selvfølgelig kunne indtages i vægtløs tilstand. Mælkedrikken skal f.eks. kunne drikkes gennem et sugerør; på grund af vægtløsheden kan man ikke



Stræk-test af ost. Her undersøges om osten har den rigtige konsistens. (foto: Niels Åge Skovbo ©)

bare drikke mælken på samme måde som på Jordens overflade. Derudover skal produkterne kunne klare de hårde påvirkninger, de udsættes for under rumrejsen, og produkternes indpakninger skal være lette at skaffe af vejen. Endelig må produkterne ikke skabe for meget luft i maven, da det er svært for astronauterne at slippe af med denne luft i rummet.

GENERALFORSAMLING 2003

Der indkaldes hermed til generalforsamling i Dansk Selskab for Rumfartsforskning; den 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. Det skal være ledsaget af en skriftlig motivering.

Tid Torsdag den 27. februar 2003, klokken 19.30

**Sted Tycho Brahe Planetarium, det lille auditorium
Gl. Kongevej 10, København V**

Dagsorden

- 1) Valg af dirigent og referent
- 2) Formandens beretning
- 3) Kassereren foreligger det reviderede regnskab til godkendelse.
- 4) Valg af formand.
Formand Michael Lumholt er ikke på valg i år.
- 5) Valg af næstformand.
Næstformand Thomas A. E. Andersen er ikke på valg i år.
- 6) Valg af kasserer.
- 7) Kassereren Steen Lærke er på valg.
- 8) Valg af resterende 7 bestyrelsesmedlemmer. Der er 1 bestyrelsesmedlem, Bjarne M. Johansen, på valg.
- 9) Valg af 2 suppleanter til bestyrelsen.
Mohammad Hamza og Mikkel Gybel Jensen er på valg.
- 10) Valg af revisor.
Lars Bo Johansen er på valg.
- 11) Valg af revisor suppleant.
Erik Christiansen er på valg.
- 12) Fastsættelse af kontingent for det følgende år (2004), for individuelle medlemmer samt for firma- og institutionsmedlemmer. Indkomne forslag til afstemning.
- 13) Eventuelt.

Kvittering for betalt kontingent skal forevises ved udlevering af stemmekort. Indkaldelse med bestyrelsens indstillinger og forslag til Generalforsamling 2003 tilsendes Selskabets medlemmer i slutningen af januar 2003.

På bestyrelsens vegne Bjarne M. Johansen, sekretær.

Faggruppen for Jordobservation og rumbaseret meteorologi under
Dansk Selskab for Rumfartsforskning i samarbejde med Geoforum, Danmark
afholder offentligt møde med titlen

SWARM

- morgendagens danske satellitter

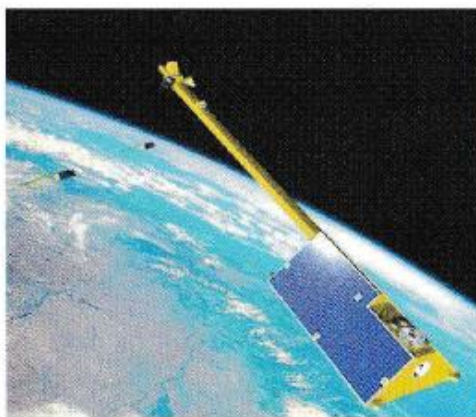
- Per Lundahl Thomsen, Dansk Rumforsknings Institut
- Flemming Hansen, Dansk Rumforsknings Institut
- Nils Olsen, Dansk Rumforsknings Institut

Tid Mandag den 3. marts 2003, klokken 19.30

Sted Kort & Matrikelstyrelsen, Rentemestervej 8, København NV
(500 meter fra Nørrebro S-station)

Med Ørstedsatellitens succes er de internationale øjne rettet mod det danske småsatellitprogram. Der er udarbejdet flere projekter, som har vakt international interesse, og blandt 27 indkomne forslag er SWARM missionen udvalgt af den europæiske rumfarts-organisation ESA som en af de første 5 missioner i ESAs "Earth Observation Opportunity Mission Programme".

Swarmprojektet består af fire satellitter: To af satellitterne vil være i bane i 400 kilometers højde, de to andre i 550 kilometers højde. Ombord vil der være magnetometer, stjernekameraer, accelerometer, GPS samt et instrument til måling af elektriske felter. Med de fire



samarbejdende satellitter vil man kunne kortlægge, hvorledes Jordens magnetfelt varierer i tid og rum, man vil kunne udforske magnetfeltets indvirkning på miljøet omkring Jorden, og tillige øge vores viden om den flydende kerne, som er kilden til magnetfeltet. Man vil desuden undersøge den kraftige forskydning af den magnetiske nordpol, der observeres i disse år.

Foredraget vil give en kort oversigt over det danske småsatellitprogram, fra Ørsted satellitten til fremtidens forskning fra småsatellitter. Dansk Rumforsknings Instituts afdeling for småsatellitter vil som projektleder for SWARM gennemgå de tekniske, videnskabelige og økonomiske aspekter ved satellitterne og deres udstyr.

Yderligere oplysninger hos

Bjarne M. Johansen, DSR, tlf. 35 84 08 55, e-mail: bjarne@rumfart.dk

Lars Tyge Jørgensen, Geoforum, tlf 35 87 51 60, e-mail: ltj@kms.dk

Gratis adgang. Alle er velkomne.

Mødekalender for foråret 2003

I mødekalenderen nedenfor annonceres Selskabets møder med titel, mødetidspunkt og mødested. Beskrivelser af møderne kan findes på Selskabets hjemmeside, rumfart.dk, under Medlemsservice/Mødekalender.

Design af habitat i ekstreme miljøer

Onsdag den 12. marts, klokken 16.30

Dansk Polarcenter



Design af rumfartøjer

Torsdag den 13. marts, klokken 16.30

Dansk Design Center



Mars Direct

Torsdag den 20. marts, klokken 19.30

Tycho Brahe Planetarium



Psykologiske aspekter af Mars-rejsen

Tirsdag den 1. april, klokken 19.30

H.C. Ørsteds Institut, auditorium 2

Udvikling af life-support systemer til Mars-rejsen

Torsdag den 10. april, klokken 19.30

Tycho Brahe Planetarium



Yuri's Night

Lørdag den 12. april, klokken 20.00 – 23.00

Café Rust

ESA Aurora - CONCORDIA-projektet

Torsdag den 8. maj, klokken 19.30

H.C. Ørstedes Institut, auditorium 2



Selskabets nye logo

Som det ikke har kunne skjules har Dansk Selskab for Rumfartsforskning fået nyt logo, som er vist på den efterfølgende side. Det blev til i en projektkonkurrence blandt 21 elever fra Kunstakademiets Arkitektskoles Designlinie. De indkomne forslag til logo blev bedømt af en dommerkomite med medlemmer fra Kunstakademiets Arkitektskole og Dansk Selskab for Rumfartsforskning.

Vinderforslaget er udarbejdet af Nikolaj Stenbæk Jakobsen og Frederik Dufva.

Selskabet vil gerne benytte lejligheden til at takke Lisbeth Gasparski og Steen Ejlers fra Kunstakademiets Arkitektskole for deres hjælp med at definere projektkonkurrence og vurdere de indkomne forslag.



Dansk Selskab for Rumfartsforskning

foreningen for alle med interesse i rumfarten og dens anvendelser.

Selskabet har som hovedformål at udbrede kendskabet til danske rumfartsaktiviteter. Dette søges først og fremmest opnået ved:

- Afholdelse af *offentlige møder*, hvor danske rumfartsprofessionelle fortæller om deres arbejde med rumfartsteknologi eller de mangeartede anvendelser af rumfarten.
- Udgivelse af bladet *Dansk Rumfart*. Bladet udkommer mindst en gang pr. kvartal, og indeholder - udover beskrivelser af Selskabets arrangementer - en række artikler om fortrinsvis danske rumfartsprojekter.
- Drift af hjemmeside *rumfart.dk* på Internettet. Hjemmesiden indeholder information om Selskabet og dets aktiviteter, nyheder om rumfartsprojekter med dansk deltagelse, masser af faktasider med baggrundsinformation om rumfart samt en lang række links til andre rumfartsrelevante hjemmesider.

Herudover afholder Selskabet firmabesøg og udarbejder plancheudstillinger, der turnerer rundt til skoler og biblioteker i hele landet.

Som medlem får man tilsendt bladet *Dansk Rumfart*, med fokus på danske rumfartsaktiviteter. Desuden får man det norske blad *Romfart*, der udkommer fire gange årligt. Dette blad er mere orienteret mod den internationale rumfart, f.eks. med udførlige beskrivelser af de amerikanske rumfærgemissioner.

Årskontingenter er: Ordinært medlem: 300 kr., studerende: 175 kr., unge under 18 år: 60 kr. Bestil girokort via menupunktet "Bliv medlem" på *rumfart.dk*.

Kontaktpersoner

Formand: Michael Lumholt, tlf. 38 10 09 79, e-mail: michael@rumfart.dk

Næstformand: Thomas A. E. Andersen, tlf. 86 69 43 12, e-mail: thomas@rumfart.dk

Sekretær: Bjarne M. Johansen, tlf. 35 84 08 55, e-mail: bjarne@rumfart.dk



Det ubemandede forsyningsfartøj ATV (Automated Transfer Vehicle) henholdsvis på vej mod Rumstationen, sammenkoblet med denne og under genindtrædelsen i Jordens atmosfære, hvor det brænder op. Illustrationer: ESA



De danske virksomheder ROVSING og Alcatel Space Denmark leverer teknologi til opbygningen af ATV-fartøjet. Læs nærmere i bladet.

