

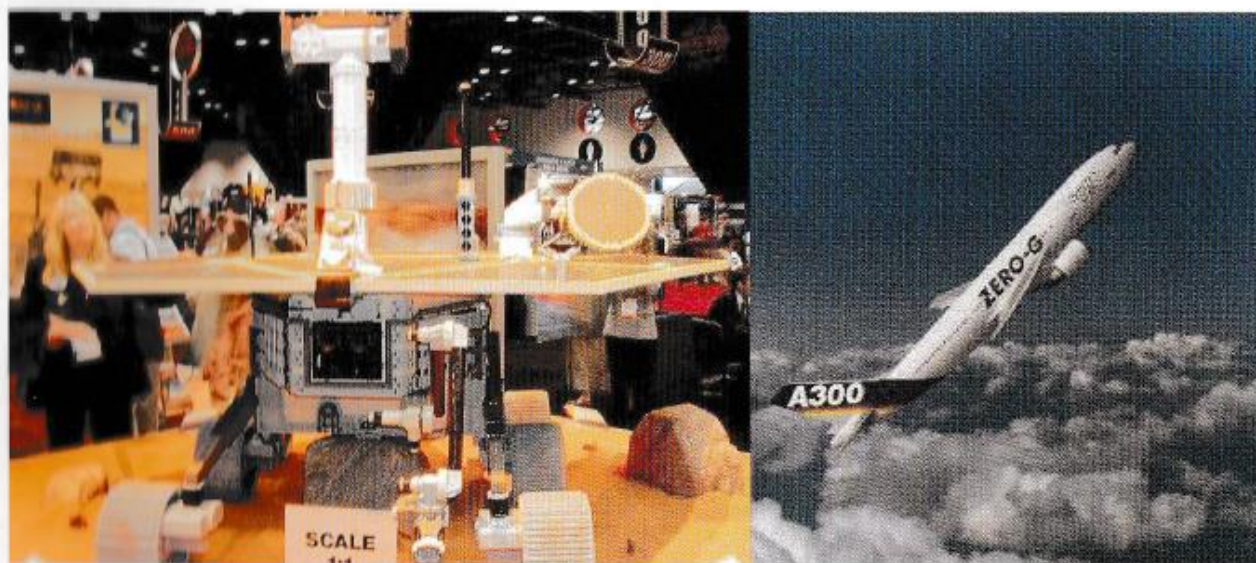


Dansk Selskab for
Rumfartsforskning

nr. 55
november 2002
14. årgang

Dansk Rumfart

TEMANUMMER:



Unges muligheder inden for rumfarten

Indhold

Til de unge: Her kan I se jeres muligheder inden for rumfarten	Side 2
Kan du lide fjernstyrede biler?	Side 4
Projekt Forskerspirer	Side 6
Udarbejd et eksperiment til Rumstationen og vind en rejse til ESA	Side 8
Design fødevarer til astronauter	Side 10
Få ophold og rejse til "World Space Congress" betalt af ESA	Side 12
Vil du være med til at bygge en satellit?	Side 14
Udfør projekt eller arbejde i ESA-regi	Side 16
Et universitet kun om rumfart	Side 18
International Space University Summer Session Program 2002	Side 20

Til de unge: Her kan I se jeres muligheder inden for rumfarten

Velkommen til et temanummer af Dansk Rumfart, der fokuserer på unges muligheder for at udarbejde projekter eller arbejde med rumfart.

Rumfarten er et af de bedste emner til at stimulere unges lyst til at arbejde med teknik og naturvidenskab. Dels er rumfarten som et højteknologisk område en katalysator for banebrydende forskning og udvikling. Dels er rumfarten i sin natur meget tværfaglig, og derfor med til at bygge bro mellem

forskellige fagområder. Men vigtigst af alt er mennesker fascineret af rumfarten og udforskningen af verdensrummet!

Desværre er det en ubredt forestilling blandt danskere, at rumfart er noget, der foregår i USA. Prøv at spørge jeres venner, hvad de forbinder med NASA. Spørg herefter hvad de forbinder med ESA, og I vil se, at den amerikanske rumfartsorganisation er mere kendt end den europæiske. Dette til trods for at Danmark er medlemsland i ESA, og har

Redaktionelt

Udgiver: Dansk Selskab for Rumfartsforskning
Dansk Rumfart nummer 55, november 2002
Deadline til nr. 56: 1. december 2002

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, Steen E. Jørgensen, Thim Nørgaard
Andersen, Thomas A. E. Andersen & Mikkel Gybel.

Forsiden

LEGO-marsrover på World Space Congress 2002.
(Oregon L5 Society)
Parabolflyvning med AIRBUS A-300. (ESA)

Bagsiden

Dansk rumforskningsinstituts JEM-X moduler til
INTEGRAL-satellitten. (DSRI)

ISSN 0905-2410

langt de største rumfartsaktiviteter her.

Derfor er det yderst vigtigt at gøre jer unge danskere opmærksom på jeres muligheder inden for rumfarten. Og mulighederne er mange, og spænder vidt fra konkurrencer for skoleelever over projektarbejde for studerende til videreuddannelse for færdiguddannede kandidater.

Du kan for eksempel vinde en rejse til verdens største rumfartskonference, World Space Congress, til den europæiske rumfartsorganisation, ESA, eller til NASAs kontrolcenter midt under en Mars-mission. Du kan også komme til at arbejde med fødevarer til astronauter eller være med til at bygge en satellit. Endvidere kan du udbygge din universitetsuddannelse med et praktikophold hos ESA eller en kursusrække på et specielt universitet for rumfart, International Space University.

Er din interesse for rumfarten vakt, har du tillige mulighed for at arbejde inden for rumfartsområdet. En række forskningsinstitutioner og virksomheder arbejder dagligt med rumfart. For eksempel udvikles der i disse år en efterfølger til Ørsted-satellitten, kaldet Rømer, her i Danmark. Danske forskere

er også med helt fremme i en række af ESAs videnskabelige satellitprojekter og i udnyttelsen af Den Internationale Rumstation. Endvidere er der i Danmark en række rumfartsvirksomheder, som leverer avancerede komponenter og tjenester til den internationale rumfartsindustri. Du er velkommen til at kontakte os i Dansk Selskab for Rumfartsforskning med spørgsmål og råd om arbejde i den danske rumfartssektor, og vi kan naturligvis henvise dig til de rette personer.

Fælles for alle mulighederne for at beskæftige sig med rumfart er, at de kræver en aktiv indsats fra dig eller din lærer/vejleder for at skaffe information og sætte jer ind i betingelserne for aktiviteterne. Vi giver her i bladet en kort introduktion til mulige aktiviteter. Du må selv søge videre på de angivne hjemmesider. En sådan indsats belønnes ofte, og I vil finde ud af, at der er en stor velvilje i den danske rumfartssektor til at støtte jeres arbejde med emnet.

Så bare klø på – rumfarten er nemmere tilgængelig, end du tror.

af Michael Lumholt, Dansk Selskab for Rumfartsforskning



Dansk Selskab for Rumfartsforskning

Kan du lide fjernstyrede biler? - hvad så med at styre NASAs køretøj på Mars?

Er du mellem 12 og 16 år, kan du deltage i en international konkurrence, hvor vinderne vil blive optaget som Mars-studenterastronauter. Konkurrencen er åben for alle i verden født mellem 1. september 1986 og 1. september 1990.

Det udvalgte internationale hold af Mars-studenterastronauter vil komme til det berømte NASA-center *Jet Propulsion Laboratory* (JPL) i Californien, der har ansvaret for alle NASAs satellitter til Mars og de øvrige planeter. På JPL vil studenterastronauterne deltage i arbejdet i det såkaldte *Mars Exploration Rover Mission Team*, der fra Jorden fjernstyrer et avanceret køretøj med videnskabeligt udstyr på Mars.

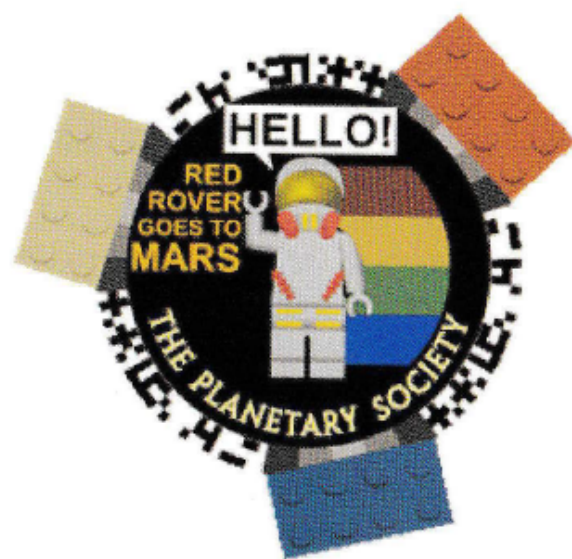
Det er det internationale Planetary Socceity, der i samarbejde med LEGO har udskrevet konkurrencen. Nærmere detaljer er beskrevet i nedenstående pressemeddelelse fra Planetary Socceity.

Deadline for deltagelse i konkurrencen: 14. marts 2003.

Detaljer for konkurrencen på:

<http://www.redrovergoestomars.org/studast.html>.

Nedenfor gives et uddrag fra Planetary Socceitys hjemmeside om konkurrencen.



Red Rover Goes to Mars logo (Planetary Society)

Du kan blive studenterastronaut under projektet Red Rover Goes to Mars

Du kan søge om at komme til at deltage i NASAs interne arbejde i forbindelse med en mission til Mars!

Studenterastronauterne skal analysere Mars Exploration Rovers' billeder og data i takt med at de ankommer til Jorden fra rumsonden i januar og februar 2004, samt fortælle verden om billederne og om aktiviteterne i kontrolcenteret. Hver studenterastronaut vil tilbringe cirka en uge ved kontrolcenteret på Jet

Propulsion Laboratory (JPL), og han/hun vil være blandt de første, der ser de nye billeder fra Mars.

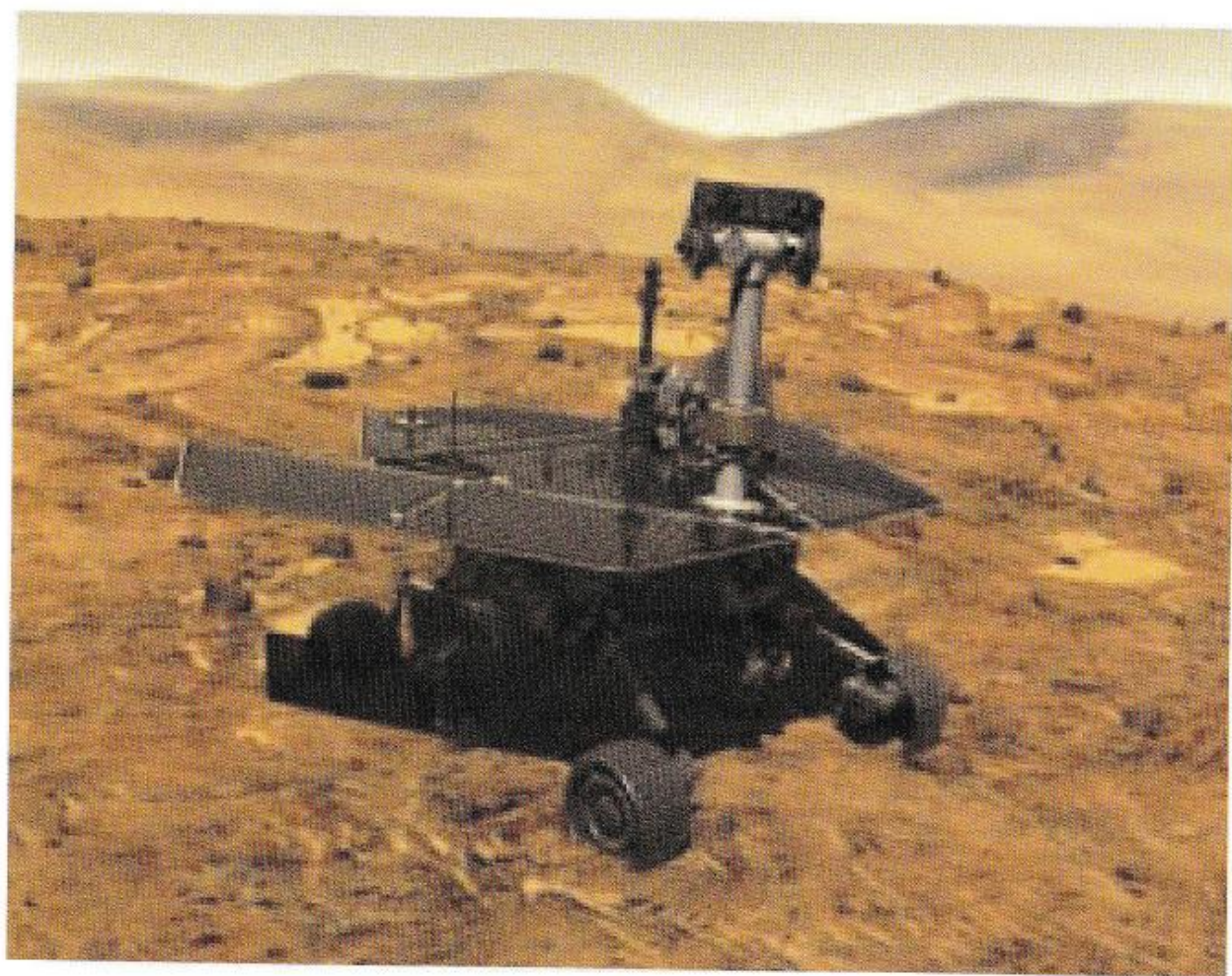
Projektet *Red Rover Goes to Mars* markerer den første gang, offentligheden er blevet inviteret til at arbejde i NASAs kontrolcentre, mens en mission foregår. For at forberede deltagelsen i Mars Exploration Rover-missionen vil studenterastronauterne blive uddannet af The Planetary Society i udforskningen af

Mars, digital billedbehandling og styringen af missionen, i månederne før ankomsten til JPL. Uddannelsen vil indebære samarbejde med videnskabsmænd og ingeniører, der arbejder på Mars Exploration Rover-missionen. The Planetary Societys projekt *Red Rover Goes to Mars* er sponsoreret af LEGO-

koncernen.

En detaljeret beskrivelse (på engelsk) af vilkårene for at deltage er givet i pdf-dokumentet:

http://www.redrovergoestomars.org/RRGTM_Content_Announcement.pdf.



En computersimulation af Marsudforskningsroveren (Cornell University)

Projekt Forskerspirer: Din mulighed for at få realiseret et rumfartsprojekt

Er du i gang med det næstsidste år af en gymnasial uddannelse (gymnasiet, hf, hhx, htx), så har du mulighed for at deltage i Forskerspirerprojektet. Projektet har til formål at støtte, inspirere og udfordre spirende forskertalenter.

For at deltage i projektet skal du kontakte koordinatoren på din skole samt lægge et portræt af dig selv som forsker ind på hjemmesiden for Projekt Forskerspirer. Der indkaldes til et fællesarrangement i København, hvor du møder andre forskerspirer, besøger forskningsinstitutioner, og får mulighed for at tale med forskere. Du etablerer kontakt med det forskningsmiljø og den forsker, der kan hjælpe dig videre med dit projekt. I udformer herefter en synopsis om dit projekt og deltager i konkurrencen om at blive en af årets

forskerspirer. Årets forskerspirer får økonomisk mulighed for at realisere en del af deres projekt, for eksempel at købe nødvendigt materiale eller foretage en rejse.

Projekt Forskerspirer er et samarbejde mellem Ministeriet for Videnskab, Teknik og Udvikling og Undervisningsministeriet.

Deadline for at melde sig til projektet er den **28. februar 2003** (under antagelse af, at projektet får en bevilling på årets finanslov).

Yderligere detaljeret om projektet og vilkårene for at deltage er givet på hjemmesiden:

<http://www.forskerspirer.dk>

Årets forskerspirer oplevede vægtløshed

I 1999 vandt Lonnie Petersen fra Frederiksberg Gymnasium konkurrencen om at blive årets forskerspirer. Hendes projekt gik ud på at måle hjertes pumpefunktion i vægtløshed.

Efterfølgende fik Lonnie muligheden for at opleve vægtløsheden på egen krop – ikke som astronaut, men i såkaldte parabolflyvninger. I samarbejde med det danske rumfirma DAMEC Research A/S deltog hun i den europæiske rumfartsorganisation ESAs 27. parabolkampagne. Her flyves en Airbus – lettere ombygget til formålet – så den følger en bane med

form som en parabol. Herved opnås vægtløshed i 20-25 sekunder af gangen.



Vægtløshed under parabolflyvning (ESA)

Fra at ligge trykket fladt ned mod gulvet bliver passagererne på flyet nærmest løftet op, og svæver frit i flykabinen. De har nu ca. 20 sekunder til at udføre deres forsøg. Når de 20 sekunder er forbi, gælder det om at vende fødderne den rigtige vej. Piloten hiver gashåndtaget tilbage for at rette flyet op, og passagererne bliver i samme øjeblik presset mod kabinens gulv med en påvirkning på ca. 2G. Det lyder ikke af meget, men det svarer til, at en person på 70 kg føler, at han/hun vejer 140 kg!

Kortvarig vægtløshed er et nyttigt redskab, der bruges inden for mange forskellige områder. På parabol-flyvningerne flyves for eksempel fysik-forsøg, hvor forløbet af diverse forbrændinger, eksplosioner eller krystal-dannelser kan undersøges. Herudover

anvendes parabolflyvninger til astro-nauttræning.

Lonnies tur var en succes, og hun er nu med til at planlægge en ny forsøgsrække. Denne gang foregår det på Jorden, hvor forsøgspersoner nedsænkes i vand (simulation af vægtløshed). Målingerne fra Jorden sammenlignes herefter med målingerne fra parabolflyvningerne, og indgår i forskernes arbejde med at forstå menneskekroppen.

Du kan læse Lonnies beretning om parabolflyvningerne på:

<http://www.rumfart.dk/vis.asp?artikelid=89>

Læs også om dansk medicin på Den Internationale Rumstation på:

<http://www.rumfart.dk/vis.asp?artikelid=112> samt

<http://www.rumfart.dk/vis.asp?artikelid=189>.



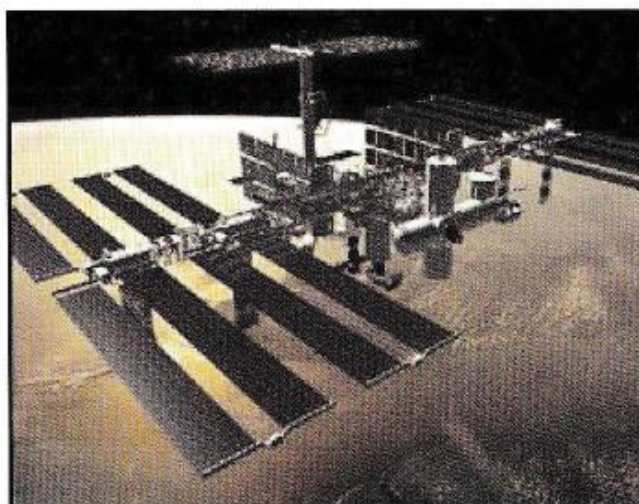
Airbus A-300 i gang med en parabolmanøvre. (Novespace)

Udarbejd et eksperiment til Rumstationen og vind en rejse til ESA

450 km over jordens overflade hænger den internationale rumstation, ISS (International Space Station). Her udfører tre astronauter hver dag forsøg under forhold, som ikke kan skabes på jorden.

Ungdommens Naturvidenskabelige Forening (UNF) inviterer sammen med Dansk Selskab for Rumfartsforskning og nogle af landets førende forskere på området, unge naturvidenskabsinteresserede til at deltage i Rumstation ISS konkurrencen, hvor man får mulighed for at konstruere et eksperiment, som ville kunne sendes til ISS.

At have et forsøg ombord på rumstationen giver en række muligheder, som man kun vanskeligt kan simulere på jorden. F.eks. er effekten af tyngdekraften ophævet, der er mulighed for at opbevare sit eksperiment i næsten perfekt vakuum, etc. Samtidigt følger der naturligvis en række vanskeligheder i forbindelse med at skulle sende et eksperiment i kredsløb, f.eks. er der strenge krav til vægt og ydre mål. Udfordringen ligger altså i at udtænke og bygge et eksperiment, som på en gang udnytter de særlige muligheder på rumstationen, men samtidig overholder



Den Internationale Rumstation ISS (NASA)

en lang række tekniske krav. Eksperimenterne kan dække næsten enhver faglig disciplin, fra astronomi, fysik og kemi til biologi og geologi.

Hvordan?

Rumstation ISS konkurrencen foregår som en holdkonkurrence, hvor hold på op til

5 personer kan gå sammen. Det er et krav, at alle medlemmer på holdet på afleveringstidspunktet er under 26 år.

Der bliver udvalgt to vinderhold, hvoraf mindst det ene hold bliver udvalgt blandt de hold, hvor alle deltagere på afleveringstidspunktet er studerende på en ungdomsuddannelse.

Projekterne kan bestå af alt lige fra en god idé, op til et fuldt færdigbygget projekt klar til afsendelse. Det siger sig selv, at vinderchancerne bliver større, jo grundigere projektet er udført. En teoretisk beskrivelse på et rimeligt niveau bør indgå. Teori, som ikke med rimelighed vil kunne læres af en almindelig elev på ungdomsuddannelserne, kan indgå, såfremt det er nødvendigt for forståelsen af projektet, men vil ikke trække op i bedømmelsen.

Låste projekter

Da UNF meget gerne vil kunne følge med i, hvordan de deltagende projekter skrider frem, har vi indført mulighed for at "låse" projekter. Det betyder, at holdet skriver til UNF, hvad deres projekt går ud på, hvorefter der vil blive lukket for andre deltagere med samme type projekt. Til gengæld forventer vi at få periodiske tilbagemeldinger fra holdet, i modsat fald vil retten til idéen blive givet fri.

Beskrivelser af de låste projekter vil løbende blive offentliggjort på denne side, så andre deltagere ved, hvad de ikke skal gå i gang med. Det vil i sagens natur være fornuftigt at låse sit projekt så hurtigt som muligt, så man ikke risikerer, at andre låser et projekt magen til ens eget.

Det vil trække op i bedømmelsen

- at projektet bygger på en god idé
- at der er teori i et omfang, så det fremgår, at holdet har forstået, hvorfor de bygger deres projekt

- at der foreligger konstruktionstegninger, så tredjepart vil kunne genskabe projektet
- at projektet er færdigbygget

Afleveringsfrist

Sidste frist for aflevering af projekter er 1. maj 2003.

Præmien

De to vinderhold vil i efterårsferien 2003 blive inviteret til at tage med UNF til ESA's tekniske hovedkvarter, ESTEC, i Holland. Turens nøjagtige indhold vil blive afgjort i løbet af foråret.

Kontakt

Henvendelse i forbindelse med konkurrencen kan ske på adressen: info@esa.unf.dk

Yderligere information om regler, tekniske krav og samarbejdspartnere findes på hjemmesiden: <http://www.esa.unf.dk/>



(ESA)

Design fødevarer til astronauter

Mejerigiganten Arla Foods A/S har indgået en aftale med NASA om udvikling og levering af tre ernæringsprodukter specielt møntet på astronauter og kosmonauter. I den forbindelse indbydes danske og svenske forskere til en NASA-konkurrence inden for fødevareteknologi.

Hvert år udskriver NASA Food Technology Commercial Space Center (NASA FTCSC) en konkurrence, hvor målet er at studerende enkeltvis eller i hold skal designe et fødevareprodukt, en pakke-metode til fødevarerne eller et proces-seringssystem som opfylder kriterierne for fødevarer til brug ved længerevarende missioner i rummet.



Det er ikke altid lige let at spise i rummet. (NASA)

Det overordnede formål med konkurrencen er at skabe opmærksomhed om nødvendigheden af denne udvikling, hvis mennesket skal gøre sig bedre i stand til at gennemføre missioner til f.eks. Mars,

eller længerevarende ophold på Månen eller f.eks. på Den Internationale Rumstation, ISS.



(NASA)

Efter at Arla Foods har indgået en aftale med NASA om at blive leverandør af fødevarer til astronauterne og kosmonauterne, er der åbnet mulighed for, at danske og svenske studerende kan deltage i denne konkurrence, som ellers kun er forbeholdt studerende ved amerikanske universiteter.

Fristen for at indsende sit forslag er 31. marts 2003. Afgørelsen vil være truffet senest den 25. april og vinderen eller vinderne vil få direkte besked.

En detaljeret beskrivelse (på engelsk) af vilkårene for at deltage er givet i pdf-dokumentet:

<http://www.ag.iastate.edu/centers/ftcsc/media/stdnts/ep02.pdf>

Du er også velkommen til at henvende dig til Carsten Hallund Slot (e-mail: carsten.hallund.slot@arlafoods.com), Arla Foods, som gerne hjælper med råd og

idéer. Vil du have mere information om fødevarer til anvendelse i rummet, kan du læse Arla Foods artikel i Dansk Rumfart nr. 52, eller læse mere på nedenstående links.

Arla-artikel i Dansk Rumfart:
<http://rumfart.dk/vis.asp?artikelid=157>

NASA FTCSC:

<http://www.ag.iastate.edu/centers/ftcsc>

<http://spacelink.nasa.gov/space.food>

Levnedsmiddelcenteret:

<http://www.lmc.dk>

Nyheder om rumfart

Vi har på Selskabets hjemmeside oprettet en side med links til udvalgte nyheder om rumfart. Siden opdateres dagligt, og du kan finde vores nyhedslinks enten via forsiden eller direkte på:

www.rumfart.dk/nyheder

Siden viser øverst de seneste nyheder. Neden under er nyhederne emneopdelt, f.eks. "Danske rumprojekter", "Bemandet rumfart" og "Planetforskning", så kan du fokusere på nyheder inden for netop de områder, som interesserer dig. Prøv siden, og se om ikke den kunne blive din portal til rumfartsnyheder.

Dansk Selskab for Rumfartsforskning

Om Selskabet

Bliv medlem

Næste møde

Kontaktpersoner

Medlemsservice

RUMBASEN

Referencer

Aktuelle udstillinger

Danske links

Udenlandske links

Bøger om rumfart

Blade om rumfart

Nyheder

Nyhedslinks

Øversigt

English version

Søg

Avanceret søgning >>

Forside > Referencer > Nyhedslinks

Print

Nyhedslinks

Aktuelle nyheder

Vis kun nyheder med dansk relevans



Stjerne beviser sort hul i Mælkevejen
29. oktober 2002 - Ingeniøren[net]
Astronomer har fundet en stjerne i kredsløb om det sorte hul i centrum af vores egen Mælkevej. Dette er et af de hidtil klareste beviser på eksistensen af sorte huller i centrum af vores egen galakse. Læs mere >>
Illustration: ESA



Mission Atlantis: Shuttle Safely Lands in Florida
19. oktober 2002 - SPACELINK
Shuttle Atlantis safely returned home to the Kennedy Space Center Friday after a successful 11-day assembly mission to the International Space Station. Læs mere >>
Foto: NASA



Japan Shuttle Test Flight a Success
19. oktober 2002 - SPACELINK
Japan's space shuttle successfully lifted off Christmas Island in the South Pacific on its first test flight, soaring for about five miles before landing with only a slight tilt, Japan's space agency announced Friday. Læs mere >>
Illustration: NASDA



Stumper af Halley
18. oktober 2002 - Tycho Brahe Planetarium
I de næste dage kan man, hvis det er skyfrit, opleve stumper og småstykker fra komet Halley ramme Jordens atmosfære og skabe stjerneskud. Retningen de kommer fra afhænger sig indtil kl. 23 under horisonten, så man skal først forvente at se noget på den østlige himmel efter dette tidspunkt. Læs mere >>
Illustration fra Tycho Brahe Planetarium



SITEF: innovation and future technologies
18. oktober 2002 - ESA
The biannual International Fair of Innovation and Future Technologies SITEF will be held in Toulouse at the end of October. ESA will present ongoing and future space programmes and explain ESA initiatives to help European business. Læs mere >>
Illustration: SITEF

Danske rumprojekter

- Række ud i rummet (ESA Danmark)
- Dansk prestigeprojekt på plads i rummet (Ingeniøren[net])
- INTEGRAL er nu i kredsløb om Jorden (rummet.dk)

Bemandet rumfart

- Mission Atlantis: Shuttle Safely Lands in Florida (SPACE.com)
- Weightless Flights Come To US (SpaceDaily)

Dansk Rumfart

11

Tilbud til studerende: Få ophold og rejse til "World Space Congress" betalt af ESA

Som det er sket i de sidste par år, betaler ESA ophold og rejse til International Astronautical Federation's (IAF) årlige kongres for et antal studerende fra højere læreanstalter i de 15 medlemslande.

Den næste IAF-kongres afholdes 29. september til 3. oktober 2003 i Bremen i Tyskland sammen med IAA (International Academy of Astronautics), IISL (International Institute of Space Law) og COSPAR (Committee on Space Research).

13.000 mennesker fra hele verden, fordelt mellem videnskabsfolk, astronauter, forretningsfolk, politikere, jurister, ingeniører osv. deltager i kongressen for at præsentere og diskutere deres ideer og erfaringer mht. stort set alle rumfartsrelaterede emner. Emnerne spænder lige fra fredelig rumturisme til retslige konsekvenser af udnyttelsen af rummet til militære formål og fra tekniske fremskridt i udviklingen raketmotorer til de miljømæssige spørgsmål ved udforskning af fremmede planeter. Der er altså mere end rigeligt at deltage i, hvis man har en interesse for rummet.

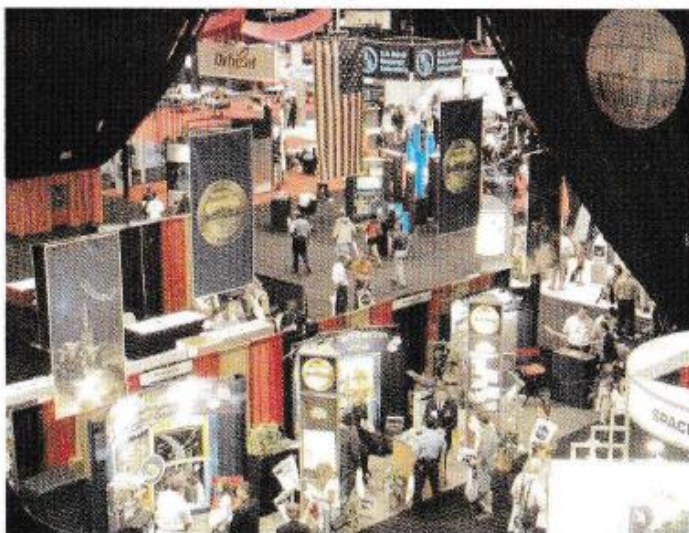
Udover sessionerne, hvor artikler bliver præsenteret og diskuteret, vil der være et messeområde, hvor man kan stifte nærmere bekendtskab med rumre-

laterede virksomheder og institutioner, og der vil i løbet af dagene blive afholdt forskellige sociale arrangementer, hvoraf enkelte er specielt tilrettelagt for studerende.

Hvis du er studerende på en højere læreanstalt, og kunne tænke dig at

deltage i kongressen, så besøg www.estec.esa.nl/outreach/iaf, hvor der står nærmere beskrevet, hvad din ansøgning skal indeholde. Specielt kan nævnes, at ansøgningen bl.a. skal bestå af et bidrag i form af en plakat eller et *abstract* til en artikel, hvor du gør rede for netop din ide for, hvad der er "the New Face of Space". Det vil altså være en god ide at begynde på ansøgningen i god tid.

De danske studerende, som deltog på kongressen i 2002 i Houston, fortæller på et møde i foråret 2003 om kongressen og deres bidrag hertil. Mødet er arrangeret af Dansk Selskab for Rumfartsforskning og nærmere oplysninger om



World Space Congress 2002 (Oregon L5 Society)

tid og sted vil blive givet i vores mødekalender på www.rumfart.dk.

Sidste frist for ansøgninger til ESA er endnu ikke opslået, men vil formodentligt være i løbet af marts 2003. I 2002 havde ESA afsat 5-7 pladser til danske studerende.

Mere information kan findes på:

www.estec.esa.nl/outreach/iaf

Du kan læse mere om IAF på:

www.iafastro.com

Dr. Wubbo J. Ockels, tidligere hollandsk astronaut og nu leder af ESAs Outreach Program, har skrevet et brev til interesserede studerende, som kan læses på:

http://www.estec.esa.nl/outreach/iaf/intro_letter_by_wubbo.htm

Yderligere spørgsmål eller kommentarer kan sendes til Bent Ziegler på:

blz@oersted.dtu.dk

Rumbasen

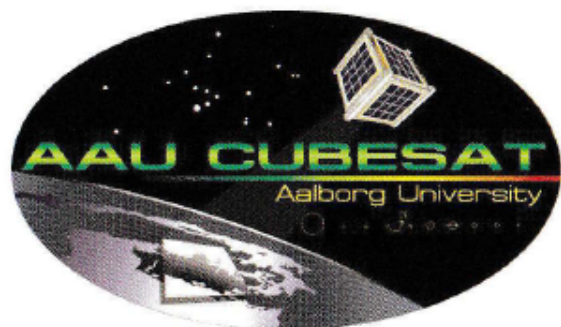
Rumbasen er Selskabets vidensdatabase på hjemmesiden. Her kan du finde data om fartøjer, missioner, rumbaser i verdenen, om udvalgte satellitter og sonder, samt historiske fakta.

Klik ind på Rumbasen og læs om f.eks. om raketteknologi.

Vil du være med til at bygge en satellit?

På Aalborg Universitet og på Danmarks Tekniske Universitet bygges studenter-satellitter.

Konceptet bag studenter-satellitterne opstod på Stanford Universitet i USA, og er nu solgt til et privat firma. De tilbyder efter levering af en studenter-satellit at teste satellitten, at koordinere alt vedrørende opsendelsen samt at fragte satellitten til opsendelsesstedet. Kravene til satellitten er, at den maksimalt fylder 10×10×10 cm og maksimalt vejer 1 kg.



(AAU Cubesat)

De to danske tekniske universiteter har begge taget udfordringen op, og bygger hver deres satellit. Begge satellit-projekter har skabt stor interesse med mere end 100 studerende på projekterne nu. Med de studerendes egne ord:

"Er der noget, man lærer ved at bygge satellitter, er det hvor mange små, men essentielle opgaver og problemer, der skal løses for at kunne bygge en satellit fra bunden, og hvor meget arbejde det kræver at organisere og sammenstykke de mange små moduler. Samarbejde, modulopdeling og definition af hvordan modulerne skal forbindes og arbejde sammen tager lang tid at få på plads.

Organisationen af et så stort projekt har været hårdt og arbejdskrævende, men meget lærerigt, for det er noget, man ellers ikke får mulighed for at prøve, før man er færdig." (DTU-studerende Niels Holmgård Andersen og Michael Thomsen til rummet.dk)

AAU Cubesat

AAU Cubesat har som det primære formål at tage billeder af Danmark. Billederne vil blive lagt ud på internettet, hvor man gratis kan hente billederne. De vil kunne anvendes til forskningsformål, for eksempel til detektering af oliedudslip, tilsanding af havne og analyse af afgrøder. Endvidere vil kamaraet blive anvendt til at analysere stjerners varierende lysintensitet og således være en forløber til Danmarks næste store satellitprojekt, Rømer.

Alle dele af satellitten er designet og opbygget af studerende under vejledning af ansatte på universitetet og af rumfartsprofessionelle. Arbejdet foregår som projekter, der indgår som en del af undervisningen.

DTU Sat

DTU Sat har to nyttelaster. Den ene er et kamera med det primære formål at tage billeder af Danmark. Disse vil som i AAU Cubesats tilfælde blive tilgængelige på Internettet. Den anden nyttelast er en såkaldt *elektrodynamisk tether* – en lang snor, der rulles ud fra satellitten, når den er kommet i bane. Ved at lede en strøm igennem denne tether, kan man "skubbe fra" imod Jordens magnetfeltslinier, og

dermed accelerere satellitten uden brug af brændstof.

Alle dele af satellitten er designet af studerende. Arbejdet udføres som hovedregel i specialkurser som en del af undervisningen.

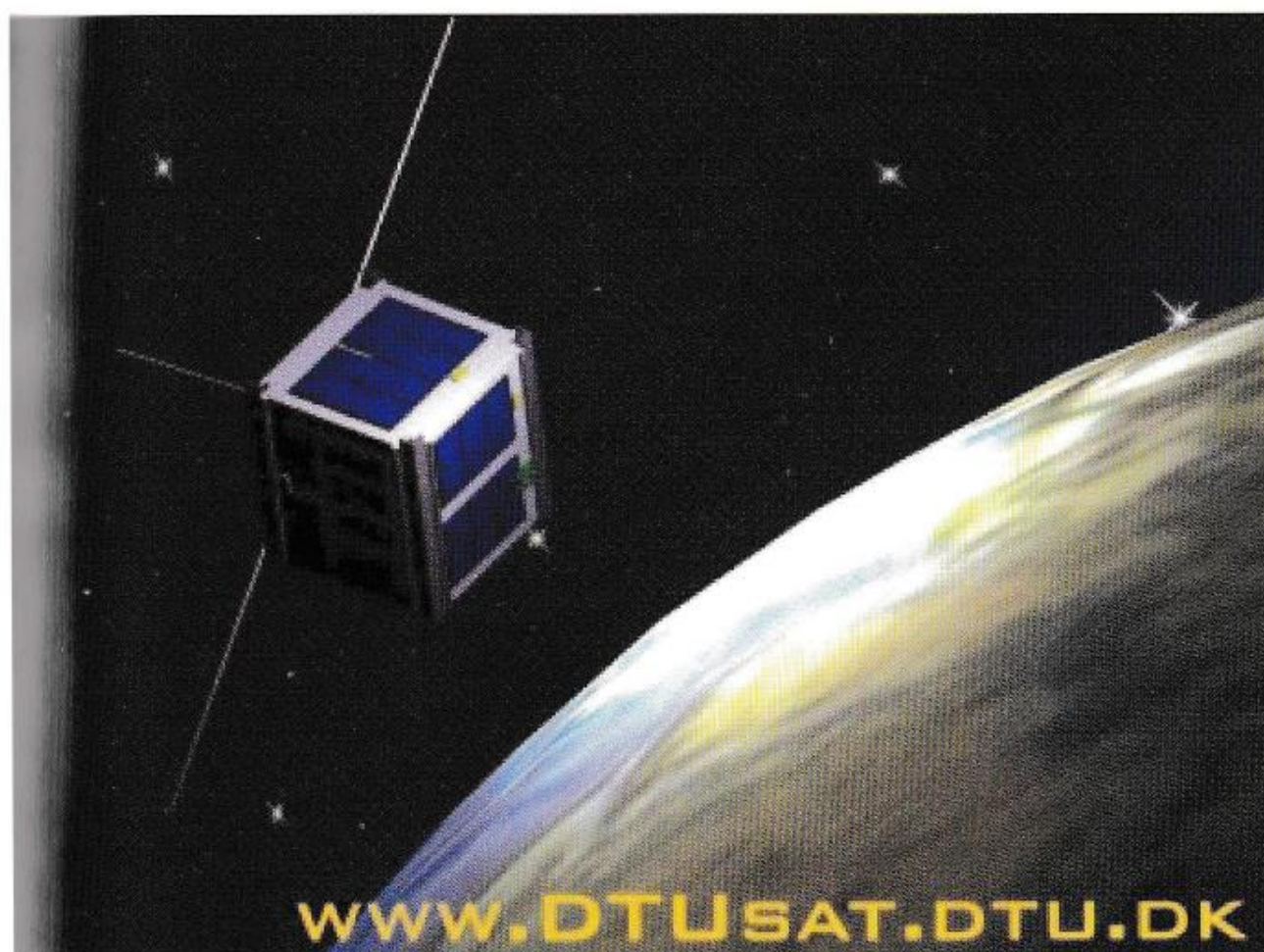
Det skal bemærkes, at DTUsat-gruppen har et projektkatalog med såkaldt åbne

projekter, som alle – også udefrakommende – er velkomne til at prøve kræfter med. Projektkataloget findes på gruppens hjemmeside (se nedenfor).

<http://dtusat.dtu.dk>

<http://www.cubesat.auc.dk>,

<http://www.rumfart.dk/vis.asp?artikelid=156>



(DTUsat)

Udfør projekt eller arbejde i ESA-regi

Den europæiske rumfartsorganisation ESA tilbyder tre typer træningsprogrammer for unge personer fra ESAs deltagerlande, herunder Danmark. De tre programmer er:

- 1) "Young Graduate Trainee" for studerende i den sidste del af en videregående uddannelse. Dette lønnede træningsprogram afholdes på en af ESAs faciliteter, og har en varighed på 1 år. Programmet sigter på at give deltageren den første jobberfaring.
- 2) "ESA Postdoctoral Research Fellowship" for unge, som har en ph.d.-grad eller tilsvarende. Programmet kan afholdes i ESA eller i en forskningsinstitution uden for deltagerens hjemland. Det har en varighed på 1 år med mulighed for forlængelse.



(ESA)

- 3) "End of Studies training periods" for studerende, der ønsker praktiske erfaringer under deres studieophold. Et sådant program kan vare fra 1 til maksimalt 6 måneder i ESA. Disse ikke-finansierede træningsprogrammer tilbydes inden for tekniske såvel som ikke-tekniske områder.

Young Graduate Trainee

Young Graduate Trainee-programmet dækker alle ESAs aktiviteter. Hvert år udvælger ESA en række arbejdsområder, som kan udføres af unge i færd med en videregående uddannelse.

Deltageren bliver en del af et team under vejledning af en erfaren specialist, og vil udføre specifikke arbejdsopgaver.

Der har gennem årene været en række danskere, som har været Young Graduate Trainee, blandt andet ingeniørstuderende fra Ålborg Universitet og Danmark Tekniske Universitet i ESAs tekniske afdeling, ESTEC, i Holland.

En detaljeret beskrivelse af træningsprogrammet findes på ESAs side:

<http://www.esa.int/hr/educational/YGT.htm>,

samt i dokumentet:

http://www.esa.int/hr/educational/doc/YGT_Booklet.pdf.

En liste over de aktuelle Young Graduate Trainee-opgaver der udbydes, findes på:

<http://www.esa.int/hr/YGTlist.htm>.

På sidstnævnte side er tillige angivet deadlines for ansøgninger. Trainee-opgaverne udbydes hvert år. Den næste ansøgningsrunde har deadline den 15. november 2002.

ESA Postdoctoral Research Fellowship

Dette stipendium er beregnet for personer, der har en ph.d.-grad samt arbejder inden for områderne rumfysik, rumfartsanvendelser, satellitteknologi eller områder tæt knyttet til rumfartsaktiviteter. Der er to typer stipendier: interne og eksterne.

Det interne stipendium kan gives til personer, hvis baggrund passer til igangværende ESA-forskningsaktiviteter eller projekter. Arbejdet skal udføres på en af ESAs faciliteter ESTEC (Holland), ESOC (Tyskland) eller ESRIN (Italien).

Ved det eksterne stipendium foreslår ansøgeren at udføre et forskningsprojekt relevant for ESAs forskningsaktiviteter. Projektet skal udføres ved et institut efter eget valg, i et andet land end ansøgerens eget.

En detaljeret beskrivelse af

ESA Postdoctoral Research Fellowship og ansøgningsskema findes på siden:

<http://www.esa.int/hr/educational/fellow.htm>.

Begge stipendier er for et år med mulighed for forlængelse i yderligere et år. De interne stipendier kan søges på alle tider af året, mens de eksterne stipendier udbydes to gange årligt med deadlines henholdsvis 31. marts og 30. september.

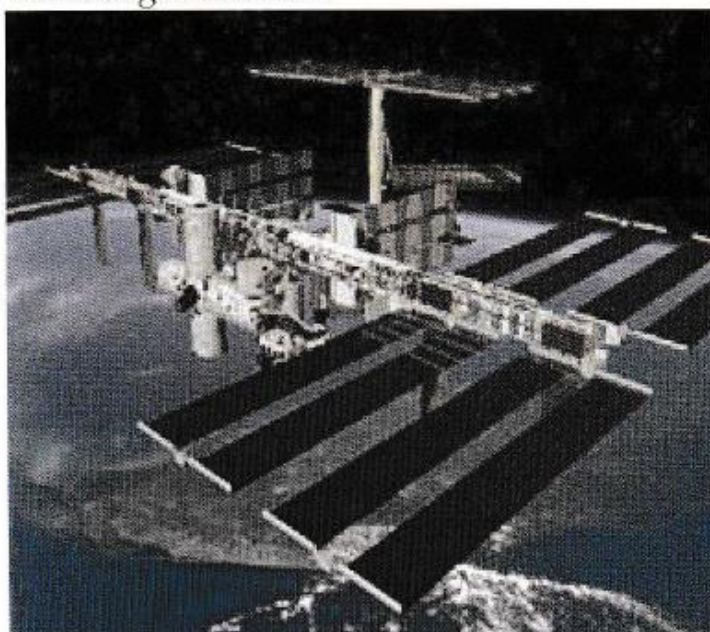
End of Studies training periods

Disse ulønnede træningsprojekter kan søges af alle studerende. Der gives prioritet til ansøgere, som er i den sidste del af studiet. Projekterne kan have en varighed på mellem 1 og 6 måneder, og udføres på en af ESAs faciliteter: Headquarter (Frankrig), ESTEC (Holland), ESOC (Tyskland) eller ESRIN (Italien).

En detaljeret beskrivelse af ESA End of Studies training periods og ansøgningsskema findes på siden:

<http://www.esa.int/hr/educational/students.htm>.

Projektet kan søges på alle tider af året.



Den Internationale Rumstation (NASA)

Et universitet kun om rumfart

International Space University (ISU) er et internationalt universitet, som beskæftiger sig med de mangeartede faglige discipliner inden for rumfarten.



Studerende fra mange lande mødes på ISU (ISU)

Universitetet tiltrækker studerende med meget forskellig baggrund og kulturer fra hele verden. De studerende får derfor en enestående mulighed for at lære internationalt projektsamarbejde, samtidig med at de stifter bekendtskab med forskellige emner inden for rumfarten. Endvidere stifter de studerende nært bekendtskab med den internationale rumfartsindustri gennem gæsteforelæsere, virksomhedsbesøg og projektopgaver. De står derfor godt rustet til et efterfølgende arbejde i rumfartssektoren.

Flere danskere har deltaget i ISU. Læs nærmere om dette i Bent Zieglers artikel (Californien, 2002) i dette nummer af Dansk Rumfart, eller i en tidligere artikel af cand. scient. Torsten Bondo (Chile, 2000) på

<http://rumfart.dk/vis.asp?artikelid=72>.

Man har to muligheder for at deltage i ISU: et to-måneders sommerskoleophold og en 11-måneders masteruddannelse.

Sommerskolen

Sommerskoleopholdet bliver afholdt et nyt sted i verden hvert år. Sommerskolen år 2003 finder sted i Strasbourg i Frankrig fra den 5. juli til den 6. september. Den første måned vil overvejende blive benyttet til undervisning i en bred vifte af rumfartsrelaterede emner – både tekniske og ikke-tekniske – mens den anden måned vil bestå af temadage og gennemførelsen af et tvær-fagligt projekt for grupper af omtrent 40 studerende.

Yderligere detaljer om sommerskolen kan findes på siden

http://www.isunet.edu/academic_programs/ssp.htm

Det er muligt at søge om et stipendium til sommerskolen. Dette kan søges i flere omgange – første gang 15. december 2002; sidste gang 28. februar 2003 (se <http://www.isunet.edu/admissions/instructions-ssp.htm>). For ansøgere, der ikke søger stipendier fra ISU, er deadline for ansøgning til 2003-sommerskolen 1. juni 2003.

Master of Space Studies-uddannelsen

Master of Space Studies-uddannelsen er et intenst 11-måneders program tilrettelagt for kandidater, som planlægger en karriere inden for rumfartssektoren. Den løber fra begyndelsen af september til slutningen af juli. Selve undervisningsdelen af uddannelsen foregår i Strasbourg, mens et tre-måneders praktikophold, som ligger mod slutningen af uddannelsen, kan foregå i en rumfartsvirksomhed eller -organisation et hvilket som helst sted i verden. Ligesom sommerskoleopholdet er masteruddannelsen en bred uddannelse, der forsøger at dække alle rumfartsrelaterede emner lige fra rumjura og rumpolitik til satellitkommunikation og rumfartsinstrumentering

Yderligere detaljer om masteruddannelsen kan findes på siden

http://www.isunet.edu/academic_programs/mss.htm

Det er muligt at søge om et stipendium til masteruddannelsen. Dette kan søges i flere omgange – første gang 31. december 2002; sidste gang 31. marts 2003 (se <http://www.isunet.edu/admissions/instructions-mss.htm>). For ansøgere, der ikke søger stipendier fra ISU, er deadline for ansøgning til 2004-masteruddannelsen 1. juli 2003. Bemærk at uddannelsen, som løber fra september 2003 til juli 2004, benævnes 2004-udgaven. Er det ikke muligt at afse et 11-måneders ophold, kan programmet endvidere tilbydes i en modulær form, der skal afsluttes indenfor 3 år.



ISU's nye hovedbygning i Strasbourg (ISU).

International Space University Summer Session Program 2002

af Bent Ziegler, civilingeniør, ph.d.-studerende på Ørsted • DTU

Efter et koldt Chile i 2000 og et regnfuldt Bremen i 2001 havde International Space University (ISU) i år valgt at placere deres sommerkursus i det sydlige Californien, nærmere betegnet på California State Polytechnic University i Pomona lidt øst for Los Angeles. Til denne solbeskinnede plet ankom i slutningen af juni '02 personer fra hele verden for at bruge de følgende to måneder på at lære om rumfart og knytte kontakter til andre ligesindede. Forudsætninger og forventninger var meget forskellige blandt deltagerne i starten; og ligeså er indtrykket af kurset nu, da det er overstået. Denne artikel er derfor et personligt udtryk for, hvordan jeg, en nyuddannet civilingeniør fra DTU, oplevede de to måneder.

Den første lektion, som sikkert ikke var del af pensum, fik man allerede ved ankomsten: Skønt universet er uendeligt, er den flok af mennesker, der beskæftiger sig med rumfart, det absolut ikke. Jeg havde forventet at skulle starte de to måneder uden at kende et øje, men allerede de første dage mødte jeg to personer, jeg tidligere havde mødt under mit eksamensprojekt ved ESA's center i Holland, og en mindre flok, jeg havde mødt i forbindelse med en rumfartskonference i Toulouse året før. De studerende på kurset kom fra Nord- og Sydamerika, Europa, Asien og Afrika og havde mange forskellige baggrunde. Der var et par jagerpiloter fra USA og Canada, jurister fra Frankrig, Singapore og Canada, en arkitekt, en sygeplejerske, en journalist, en medicinstuderende, fysikere og ingeniører en masse. Erfaringsmæssigt spændte vi fra den nyligt udklækkede bachelor til rutinerede folk fra industrien og NASA. Gennemsnitsalderen var omkring de 26 år. De første dage gik med indskrivning, indlogering, rundvisninger og diverse introduktionsarrangementer. Det blev

hurtigt klart, at undervisere og assistenter var meget entusiastiske med hensyn til ISU og i visse tilfælde måske også for entusiastiske efter min mening. Vi blev fortalt adskillige gange i løbet af disse dage, hvordan de to måneder ville forandre vores liv, og at vi ville tage derfra med nære venner i mere end 20 lande. "Klap lige hesten", tænker man så som kritisk dansker, og overvejer hvor udvandet et begreb som *nære venner* ville blive, hvis man sagde, at man havde mere end 20 af slagsen. Bedre blev det ikke, da en af grundlæggerne af ISU under åbningsceremonien fik alle til at råbe med på "ISU! ISU! ISU rocks!" – men så var de første dage også overstået, og vi kunne begynde på selve kursusdelen.

Første måned

I den første måned var kurset præget af forelæsninger. Der var forelæsninger 5-6 dage om ugen og enkelte gange op til 7 timers forelæsninger om dagen. Så er man godt træt i hovedet, når man går hjem. Emnerne for forelæsningerne var delt op i *Space and Society*, *Space Business and Management*, *Space Engineering*, *Space Life*

Sciences, Space Physical Sciences, Space Policy and Law, Satellite Applications og *Space Systems Analysis and Design*. Med så stor spredning af emnerne er det tydeligt, at ISU ikke er ude på at uddanne deciderede specialister. I stedet søger de at give de studerende så bred og interdisciplinær en ballast som muligt, så man kan forstå, hvad der foregår uden for ens eget fagområde og forbedre samarbejdet på tværs af fag- og landegrænser.

Inden ankomst havde man valgt hvilket af de otte emner, man ville studere nærmere. Det var svært at vælge, da jeg gerne ville fordybe mig i mange af emnerne, men til sidst faldt valget på *Space Business and Management*, da jeg her så muligheden for at lære noget, jeg absolut ikke var kommet i nærheden af på DTU. En til to gange om ugen lagde man så de fælles forelæsninger bag sig, og samledes i de mindre grupper. I disse grupper fik man en mere dybdegående undervisning, end der kunne opnås ved de fælles forelæsninger. Man fik desuden en mindre opgave, der skulle løses enkeltvis eller parvis, der blev afholdt forskellige aktiviteter, og man kom på virksomhedsbesøg hos den omkringliggende rumfartsindustri. Aktiviteterne var meget forskellige fra det ene emne til det andet. Af eksempler kan nævnes, at *Life Sciences*-holdet, som beskæftigede sig med de fysiologiske virkninger af at befinde sig i rummet, udførte simulerede 'rumvandring' under vandet, og *Space Systems Analysis and Design*-holdet byggede raketter, som blev affyret under en konkurrence en af de sidste dage.

Formålet med konkurrencen var at sende et rått æg med en raket mere end 150 m op i luften og få det ned igen, uden at det gik i stykker, og uden at æggets temperatur var steget mere end et par grader. Højden og temperaturændringen blev klaret af nogen af holdene. Ingen æg overlevede.



Sidste klargøring af æggeraket. (Bent Ziegler)

Virksomhedsbesøgene nød godt af placeringen i det sydlige Californien. De foretrukne mål var Boeing og Jet Propulsion Laboratory, hvor næsten alle kom på besøg; men der var også ture til blandt andet Sea Launch. Virksomhedsbesøgene var klart blandt det mest interessante i kurset. Jeg kom ikke selv til JPL, men rundvisningen på både Boeing og Sea Launch var næsten hele turen værd. Det er noget af en forandring, når man er vant til, at satellitter er noget småtteri, man blot regner på, og måske ser en simulation af på en hjemmeside, pludselig at stå i

Boeings fabrikslokaler og se den ene satellit efter den anden - på størrelse med mini-busser - i færd med at blive bygget. Ligeså imponerende var turen til Sea Launch, som er et firma, der sejler en ombygget boreplatform til ækvator et par gange om året og benytter den som affyringsrampe, når de opsender satellitter. Desværre kunne vi ikke komme ombord på platformen, da den var ved at blive vedligeholdt, men til gengæld kom vi ombord på det ledsagerskib, der følger med boreplatformen til ækvator. Her besøgte vi kontrolrummet, hvor amerikanere, russere og ukrainere



På besøg hos Sea Launch (Bent Zielger).

arbejder side om side, og så en af løfteraketterne, der lå klar til opsendelse på et af dækkene. Jeg var noget overrasket over den frihed, der herskede under besøgene. På Boeing blev vi godt nok, udover af dem, der fortalte om de forskellige satellitter og faciliteter, eskorteret af et par 'sikkerhedsrepræsentanter' (og her er der ikke tale om den sædvanlige sikkerhedsrepræsentant på danske arbejdspladser); men på Sea Launch blev vi blot vist rundt af et par meget snakkesalige ansatte, som ikke hidsede sig op over, at der blev taget et fotografi i ny og næ, selvom det lige var blevet sagt, at her måtte der altså IKKE fotograferes.

Anden måned

Den anden måned drejede sig om afslutningen på de aktiviteter, der foregik i de mindre emnegrupper og udførelsen af to større designprojekter. Emnegrupperne har jeg skrevet nok om allerede, så her vil jeg koncentrere mig om de to projekter.

Det ene af projekterne handlede om liv uden for vores egen klode, mens det andet handlede om mulighederne for at forbedre verdens sundhedstilstand ved hjælp af rumfartsteknologi. Formålet med projekterne var, udover at lære om emnerne, at lære at arbejde konstruk-

tivt sammen med mange mennesker med forskellige baggrunde. Deltagerne fordelte sig med 46 personer på det ene og 53 på det andet projekt, så meget tid kom til at gå med at diskutere, diskutere og atter diskutere. Alle deltagerne var vant til at være nogen, der blev lyttet til, og pludselig havde man et halvt hundrede mennesker samlet - uden noget forudgående hierarki - der nu skulle arbejde sammen hurtigt og effektivt mod et fælles mål, som ikke engang var besluttet til at starte med. Jo, tålmodigheden blev sat på prøve...

Design Projekt 1

Dette projekt handlede om søgningen efter liv i universet - uden for vores egen klode. Resultatet blev et opslagsværk

rettet imod alle med interesse inden for området. Som en slags introduktion startede rapporten med at beskrive den nuværende status for missioner og undersøgelser, hvis formål det er at lede efter liv i rummet. Tidligere, nuværende og planlagte initiativer blev behandlet mht. mål, nuværende status og opnåede resultater (vi er så vidt vides stadig alene). Derefter var det på sin plads at forsøge at definere, hvad der rent faktisk forstås ved 'liv', og dette hold definerede 'liv' som havende følgende egenskaber:

1. Det har en struktur og er afgrænset.
2. Det er i termodynamisk uligevægt med omgivelserne.
3. Det kan omdanne energi.
4. Det kan flytte sig.
5. Det kan tilpasse sig ændringer.
6. Det kan reproducere sig selv.
7. Det kan overføre information.

Steder, hvor dette 'liv' kunne tænkes at befinde sig, blev foreslået, og eksperimenter, der kunne bruges til at påvise dette 'liv' blev skitseret. Desuden blev områder som forlæns og baglæns forurening, dvs. forurening fra Jorden til andre himmellegemer og tilbage igen, behandlet, og den snart allestedsnærværende indsats på undervisningsområdet for at lære vores børn om naturvidenskab blev selvfølgelig heller ikke glemt. Måske lidt inspireret af reaktionen blandt befolkningen da H. G. Wells' "Klodernes Kamp" første gang blev sendt i radioen, blev det også studeret, hvordan Jordens befolkning

kunne tænkes at reagere på nyheden om, at vi ikke er alene i universet, og retningslinier, for hvordan en eventuel kontakt med rumvæsenerne skulle foregå, blev skitseret.



Arbejdsdagene blev meget lange imod slutningen af projektet. (Bent Ziegler)

Hele projektet sluttede af med at inkludere alt, hvad der hidtil var blevet berørt i projektet, i et samlet forslag til en fremtidig mission til Jupiters måne Europa for at søge efter liv.

Design Projekt 2

I stedet for at søge ud i universet, vendte dette projekt derimod blikket indad for at koncentrere sig om, hvorledes disse rumfartsaktiviteter kunne bidrage til at hjælpe på verdens sundhedstilstand. Store problemer er der jo nok af, men det blev hurtigt valgt at dette projekt skulle dreje sig om bekæmpelse af malaria med fokus rettet imod Asien og Afrika syd for Sahara.

Holdet gik derefter i gang med at studere hvilken rumfartsteknologi, der kunne være relevant for malariabekæmpelse, hvilke organisationer på jorden, der skulle få gavn af vores arbejde, hvilken infrastruktur, der var nødvendig for at få

resultater ud til befolkningen, hvor meget projektet ville koste, hvordan projektet skulle finansieres osv. osv. Kritiske læsere vil måske mene, at satellitter umuligt kan benyttes til at detektere hverken malariaparasitter eller myg, og deri har de, så vidt jeg ved, fuldstændig ret. Der hvor rumfartsteknologi alligevel kan benyttes er til kortlægning af vådområder, der tjener som yngleplads for myggene, til meteorologidata, der kan benyttes til at forudse, hvor nye vådområder vil opstå, og endelig til telekommunikation i områder, hvor ingen anden infrastruktur er tilgængelig. Data for vådområder og meteorologidata kan så kombineres med befolkningsdata for at identificere områder med risiko for malariaudbrud, så humanitære organisationer kan distribuere f.eks. moskitonet i disse områder.

Arbejdet mandede ud i en todelt strategi til implementering af projektet i den virkelige verden. Første fase ville dreje sig om udvikling af teknologien og afprøvning af systemet i et lokalt område. Da denne del overvejende handler om udvikling og om at bevise, hvad rumfartsteknologi kan, skulle den ledes (og betales) af f.eks. NASA og ESA. Når systemet først virkede, skulle disse træde tilbage og overlade lederskabet til WHO og *Roll Back Malaria*, som skulle stå for den operationelle fase af systemet med teknisk bistand fra NASA og ESA.

Ikke kun undervisning

Nu gik de to måneder jo ikke kun med forelæsninger, virksomhedsbesøg og projekter; og heldigvis for det. Der var

planlagt forskellige sociale arrangementer, spontane fester opstod og i stort set alle weekender var der nogen, der fyldte nogen lejede biler op og kørte til San Francisco, San Diego, Mexico, Las Vegas, Yosemite Park osv. Alle ved hvordan en spontan fest er, så det vil jeg ikke fortælle om. I stedet er det måske på sin på plads at nævne kulturnætterne, *Space Masquerade* og talentaftenen. ISU drejer sig i høj grad om at få en *international* oplevelse, og derfor skal der selvfølgelig være plads til, at vi kan lære om, hvor hinanden kommer fra. Derfor er der indført disse *kulturnætter*, hvor hvert land får ca. 15 minutter til at forklare alt, hvad der er værd at vide om deres land. Nogle holdt sig til en standard PowerPoint-præsentation med snak og billeder, men der var også enkelte perler i blandt; som f.eks. japanerne der, iført traditionelle dragter, optrådte med sang, dans, musik, kendo, sumobrydning og en meeeeeeget lang trommesolo (Vi har hørt den. Kom videre!). *Space Masquerade* er en årlig tilbagevendende begivenhed, hvor man udlever sin gamle drøm om at udklæde sig som Darth Vader, Spock, en raket, en stjerne eller bare et tilfældigt rumvæsen efter eget valg; og talentaftenen, som blev holdt i den sidste uge af kurset, var, som talentaftener er. Folk, man tror, man kender, dukker op på scenen og kan pludselig sparke brædder i stykker med de bare fødder, synge i kor en russisk popsang fra 80'erne eller spille en svingende udgave af 'piano man' på guitar og mundharpe.

Grunden til at talentaftenen kommer med i denne artikel er én speciel optræden. Arisa, en ung, stille japansk



En af danserne under den japanske kulturnat.
(Bent Zielger)

pige satte sig på et tidspunkt til klaveret og spillede sin melodi. Hendes melodi var sat sammen af national-melodierne fra samtlige 30 deltagerlande, og den ene melodi flød smukt over i den anden. Hver gang en ny nationalmelodi begyndte, rejste folk fra det pågældende land sig op og stod der, til den næste melodi tog over. Det er svært at beskrive... Vi havde været sammen på daværende tidspunkt i to måneder uden stop, var ved at skulle til at sige farvel og pludselig var der en af os, der spillede den melodi for os. Det var smukt. Hvis jeg kunne beskrive det, ville jeg være digter og ikke ingeniør.

Og hvad fik man så ud af det?

Fælles for alle er, at man har fået dannet sig et netværk af bekendte i branchen, som ellers ville tage mange år at opbygge. Hvor brugbart dette netværk bliver, vil i høj grad være op til den enkelte, men udgangspunktet her kort efter kursets afslutning er i hvert fald godt. Med hensyn til det akademiske indhold i kurset er det sværere at bedømme, og det

afhænger meget af forudsætningerne, som folk havde, da de ankom. Generelt bliver der ikke gået i dybden med noget emne, så hvis man var specialist inden for et felt inden man ankom til kurset, har man højest nået at fortælle andre om dette felt – man har ikke lært meget nyt selv.

Yderpunkterne med hensyn til hvor meget folk har fået ud af turen, udgjordes nok af den franske jurist, Soraya, og den engelske bankrådgiver Jason. Soraya syntes, at det var så fantastisk. Hun havde aldrig rigtig beskæftiget sig med fysik eller teknik før og syntes, at alle foredragene om planetbevægelser, satellitter, raketter osv. var sindssygt spændende. Tænk at verden hang sådan sammen! På den anden side havde man så Jason, som var blevet træt af sit bankjob, og havde lyst til at arbejde med rumfart, som han altid havde haft en interesse for. På grund af denne interesse havde han imidlertid læst så meget om emnet forinden, at han ikke følte, at han lærte noget som helst i løbet af de to måneder og lige så godt kunne være taget på ferie, hvilket sikkert havde været både billigere og sjovere for ham.

Da disse to er yderpunkterne, må jeg naturligvis befinde mig et sted i mellem. Det opbyggede netværk vil blive værdifuldt; ingen tvivl om det. Man kender jo folk fra alle fagområder og alle de større firmaer og organisationer, så hvis man sidder en dag og mangler oplysninger om termisk analyse, raketbrændstof eller måske jobmuligheder hos f.eks. Astrium, er det kun et telefonopkald væk.

På det faglige område har jeg også lært noget, selvom det måske ikke var, hvad jeg havde regnet med, da jeg tog hjemmefra. Meget af, hvad der blev dækket under forelæsningerne, havde jeg kendskab til i forvejen, så der, hvor jeg fik det største udbytte, var i arbejdet med Design Projekt II. Her fik jeg en hel del øvelse i projektstyring, hvor 53 personer ivrigt trækker i hver sin retning, og lærte desuden om malaria og om de initiativer, der tages for at bekæmpe sygdommen. Ikke just hvad man forventer fra International SPACE University. Dog skal det siges, at et emne som *remote sensing* udgjorde en væsentlig del af projektet, så helt tomhændet med hensyn til rumfart gik man altså ikke derfra.

Videre til Master of Space Studies og lidt økonomi

Alt i alt er jeg altså glad for turen og har mod på mere af, hvad ISU kan tilbyde. Ud over sommerkurset udbyder ISU nemlig også en 11-måneders *Master of Space Studies*, som jeg påbegynder 21. oktober. Denne uddannelse foregår på ISU's campus i Strasbourg og går langt mere i dybden end den introduktion til emnerne, man fik i Californien, uden dog at miste formålet med at give en bred interdisciplinær uddannelse. Igen vil der være forelæsninger og et par store designprojekter, men uddannelsen vil også indeholde en periode til specialisering inden for et snævrere område og et tremåneders praktikophold hos enten industri eller en rumfartsorganisation.

Økonomisk kan ISU's kurser ved første øjekast godt virke skræmmende. Sommerkurset koster 16.000 €, masteruddannelsen 22.000 € og kombinationen af sommerkursus og masteruddannelse som jeg har valgt koster 28.000 €. Dette er muligvis en hel del mere, end hvad man har lyst til at betale af egen lomme (hvilket Jason dog gjorde alligevel), men heldigvis er ESA rundhåndet og sponserer ofte op mod halvdelen af undervisningsafgiften. Samtidig er der en del fonde, man kan søge herhjemme; og i mit tilfælde har jeg været heldig at få legater fra Fabrikant P.A. Fiskers Fond og Otto Mønstedts Fond.

Hvis man skulle have lyst til at læse mere om International Space University, kan man besøge deres hjemmeside:

<http://www.isunet.edu>

eller kontakte Bent Ziegler på:

bentziegler@hotmail.com



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 hjemmesiden www.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 planche-udstillinger, 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. Endelig får man fortrinsret til Selskabets specielle arrangementer, herunder firmabesøg og møder med europæiske og amerikanske astronauter

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

Kontaktpersoner:

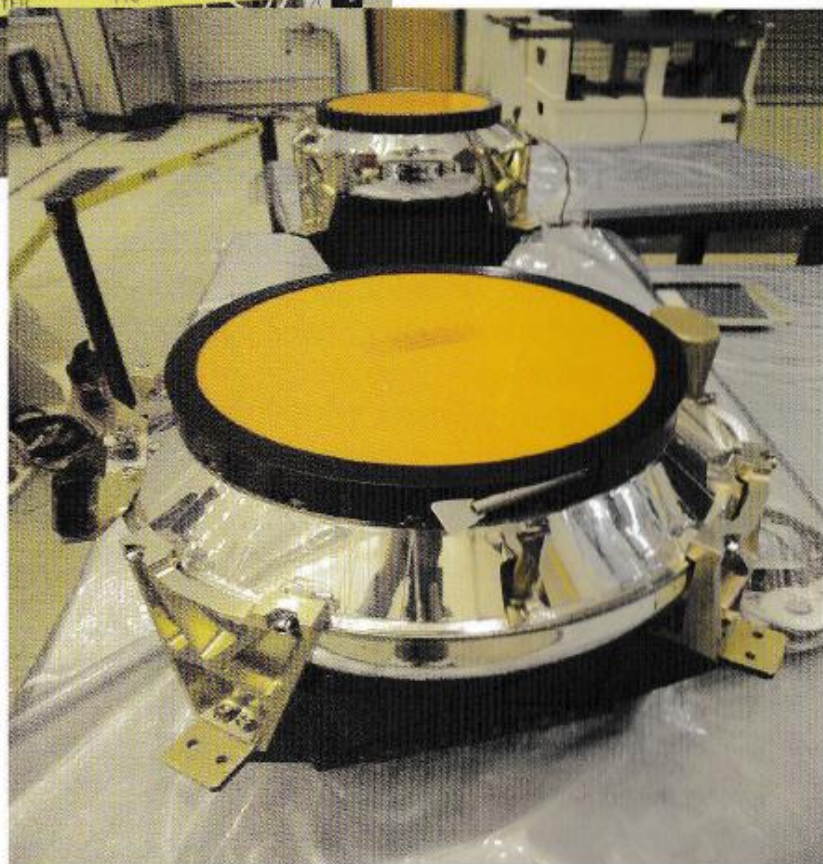
Formand: Michael Lumholt, tlf. 38 10 09 79, e-mail: michael@rumfart.dk

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



Fem medarbejdere fra Dansk Rumforskningsinstitut præsenterer tre udgaver af det danske INTEGRAL-instrument, JEM X. (Foto: DSRI)



Det danske JEM-X til ESA's INTEGRAL-satellit (Foto: Søren Brandt, DSRI)