

DANSK RUMFART

Nr. 16

1993

maj - juli

Dansk Selskab for Rumfartsforskning

DANSK RUMFART - PÅ VEJ HVORHEN ?

Stort offentligt møde 27. maj, kl. 19.30



Leder:
Satellitter styrker
overvågningen
af miljøet

Satellitter styrker overvågningen af miljøet

af vicedirektør John Tychsen, Danmarks Miljøundersøgelser

Som det fremgår af Erik Nilssons artikel i nummer 15 af Dansk Rumfart har Rumudvalget udarbejdet en "Strategi for Dansk Rumfart". Et af de tre indsatsområder er jordobservation, og Rumudvalget skriver i strategien, at et af områderne med et udviklingspotentiale er miljøovervågning.

Man kunne spørge, hvorfor miljø har speciell interesse. Er det ikke ved at være et modeord, således at alt skal have med miljø at gøre? Jeg vil forsøge kort at beskrive miljøovervågningen i Danmark og hvorfor, det er relevant for Danmark at satse på anvendelsen af et bredt nationalt samarbejde.

1. HVORFOR OVERVÅGER VI MILJØET I DANMARK?

En langsigtet, landsdækkende overvågning af miljøtilstanden i Danmark er en forudsætning for en hensigtsmæssig udnyttelse og bevaring af miljøet. Overvågningen skal løbende kunne give en oversigt over den øjeblikkelige tilstand, og eventuelle udviklingstendenser skal tidligt kunne opdages på et statistisk sikkert grundlag; jo før man griber ind, jo større effekt og jo lavere omkostninger.

Indsamling og sammenstilling af miljødata udføres i Danmark hovedsagelig af amterne, Danmarks Geologiske Undersøgelser (DGU), Skov- og Naturstyrelsen, Miljøstyrelsen og Danmarks Miljøundersøgelser (DMU). I Miljøministeriet har DMU det overordnede ansvar for overvågningen.

2. VANDMILJØPLANENS OVERVÅGNINGS-PROGRAM.

Folketinget vedtog i 1987 en "Handlingsplan mod forurening af det danske vandmiljø med næringsalte". Planen indebar en investering på 12 mia. kr. inden for landbrug, industri og kommunale rensningsanlæg. Samtidig blev der etableret en landsdækkende overvågning (ca. 200 mio/år) for at følge udviklingen i udledninger af næringsalte og registrere de økologiske effekter af den ændrede belastning.

2.1 Overvågning af ferskvand og kystvande

Overvågningsprogrammet omfatter 55 kilder, 225 vandløbsstationer, 37 søer og mere end 600 stationer i de kystnære farvande. Driften af stationerne foretages af amterne, og DMU udarbejder de landdækkende faglige rapporter på grundlag af data fra amterne.

Redaktionelt:

Dansk Rumfart Nr. 16
maj - juli 1993

Ansvarshavende redaktør:

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

annoncer:

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

Henvendelse til redaktøren
for nærmere oplysninger.

Redaktion:

Alex Nielsen, Bjarne M. Johansen,
Peter Skou, Lars Bo Johansen.

Redaktionen af dette nummer afsluttet 930517.

Illustrationen på forsiden forstiller ARIANE-4 ved en typisk opsendelse.

Lille tegning: USA's GPS-Navstar/Block 2 navigations-satellit. Satellit nr. 20 & 21 skal opsendes i henholdsvis juni & juli (se Launch manifest).

INDHOLD

Satellitter styrker overvågningen af miljøet	2
Dansk Rumfart - på vej hvorhen?	6
Launch manifest	7
Udviklingstendenser indenfor astronomien	8
D2-missionen blev en succes	10
Til minde om G. Helstrøm	11

Overvågningen af kilder har til formål at følge udviklingen i grundvandskvaliteten som følge af ændret dyrkningspolitik i nedsivningsområdet.

Vandløbsovervågningen skal følge udviklingen i næringssalttransporten via vandløbene og i vandløbenes forureningsgrad og består af et nationalt og et regionalt net, hvilket gør det muligt at overvåge, i hvilken udstrækning de enkelte samfundssektorer lever op til Vandmiljøplanens intentioner.

Søovervågningen, som omfatter 37 søer af forskellig type og belastningsgrad, skal belyse udviklingstendenserne i næringsstofbelastningen og søernes fysiske, kemiske og biologiske forhold.

Overvågningen af de kystnære områder omfatter fjorde, bugter og åbne kystvande. Målingerne i de frie vandmasser omfatter fysisk-kemiske parametre samt dyre- og planteplankton. Desuden undersøges sedimentkemi, bunddyr og bundvegetation.

2.2. Overvågning af havmiljøet

Overvågningen af havmiljøet udføres af DMU og omfatter togter med miljøskibet Gunnar Thorson i de indre farvande, Skagerak, Kattegat, Nordsøen og Østersøen. Norge, Sverige og Tyskland foretager tilsvarende togter i tilgrænsende farvande, og deres målinger supplerer den danske overvågning.

Målingerne omfatter samme parametre som i de kystnære farvande samt koncentrationer af en række tungmetaller, DDT, PCB m.m.

2.3 Overvågning af luften

Overvågning af luftforureningen udføres af DMU og omfatter et integreret program, hvor der på 22 stationer måles luftens gas- og partikkelkoncentration af svovl, kvælstof og tungmetaller, således at både tør- og vådeposition kan bestemmes. Derudover findes et luftkvalitetsprogram i udvalgte byer.

2.4 Overvågning af landbrugets NPO-bidrag

I seks velafgrænsede afstrømningsområder på 5-10 km², er der etableret landovervågningsområder. Driften varetages af amterne og de landsdækkende beregninger laves af DGU og DMU i fællesskab.

Formålet er at kvantificere udvaskningen af næringsstoffer og bekæmpelsesmidler fra rodzonen til grund- og overfladevand.

2.5 Overvågning af pattedyr og fugle

I forbindelse med fornyelse af jagttegn får DMU rapporter fra ca. 165 000 jægere om ca. 3 mill. stk. nedlagt vildt fra 32 arter/artsgrupper. Denne statistik giver mulighed for at overvåge ændringer i bestandene.

De danske farvande rummer store bestande af ande- og havfugle, som DMU overvåger ved landsdækkende tællinger fra fly.

Derudover foretager Skov- og Naturstyrelsen og DMU overvågning af en lang række andre dyr og planter for at kunne følge udviklingen i naturen.

3. OVERVÅGNINGEN ER INTERNATIONAL

Da miljøproblemer ikke respekterer landegrænser, indgår Danmark i et internationalt miljø samarbejde, som bl.a. omfatter overvågningsaktiviteter, herunder Vandmiljøplanen. Danmark rapporterer miljø- og naturdata til en lang række internationale institutioner, hvis databaser vi ligeledes har adgang til.

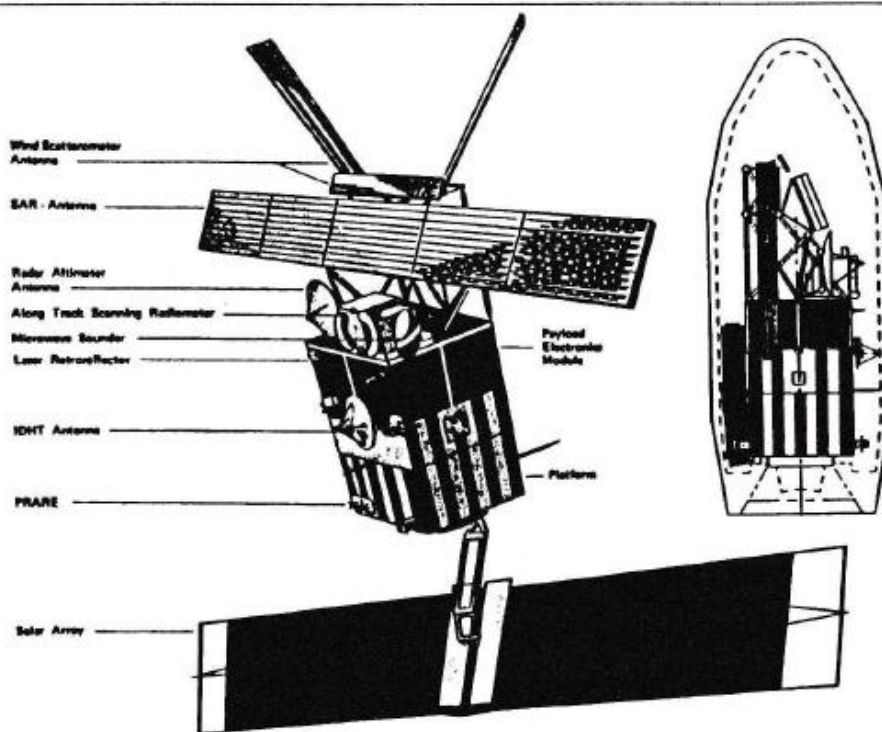
Miljøpolitikken bliver mere og mere international, hvorfor det er målet at kunne dokumentere internationale behov for fælles miljøtiltag.

4. FREMTIDENS MILJØ- OG NATUR-OVERVÅGNING

Ovenstående får nemt karakter af en opremsning af enkeltaktiviteter, men det skulle give et indtryk af, at der er tale om meget omfattende programmer, som nationalt og nu også internationalt skal koordineres mellem mange myndigheder.

De internationale bestræbelser går i retning af flere samlede og bedre koordinerede overvågningsaktiviteter. Vedtagelsen af det Europæiske Miljøagentur er et naturligt led i denne udvikling.

Data vil i fremtiden skulle benyttes til to forskellige administrative formål, nemlig den retrospektive tilstandsvurdering og den mere fremadrettede "Early Warning".



ERS-1 (total højde 11,5 m) med sine instrumenter. I sammenfoldet stand kan den som vist rummes i ARIANE-rakettens kapsel. Kilde: ESA Følgforskning 1986, s. 15.

4.1 Retrospektiv tilstandsvurdering

I de kommende år vil der løbende være et behov for at revurdere den nationale og den internationale overvågningindsats. Vi må forvente, at man fra politisk side vil ønske en fortsat udvidelse af overvågningen, hvorfor den skal gøres mere målrettet og bedre koordineret for at sikre en optimal udnyttelse af ressourcerne.

Derfor er det naturligt løbende at revurdere de metoder og udstyr, som anvendes i overvågningen. En af de nye metoder kunne være Remote Sensing, med anvendelse af telemåling fra satellit. Der er i de seneste år vist mange eksempler på anvendelse, men få eksempler på operationel brug i faste overvågningsprogrammer. Jeg skal her prøve kort at skitsere nogle af mulighederne:

1. I de kystnære og de åbne farvande måles i udvalgte positioner med en frekvens på 1 til 10 gange om året. Programmet kunne forbedres væsentligt ved anvendelse af flere positioner og en højere frekvens, men det vil være for dyrt. Hvis telemålinger kunne anvendes til direkte eller indirekte at ekstrapolere fra punkt til punkt vil resultatet blive væsentligt

forbedret og måske kunne antallet af punkter reduceres.

2. Tilsvarende betragtninger kan gøres for luftforureningen, hvor det nuværende budget kun giver mulighed for få punkter.

3. I vandløbene og de mindre søer kan der ikke forventes det store udbytte på grund af opløsningen. Men i de større søer vil overvågningen kunne udvides fra udvalgte søer til et landsdækkende program.

4. På landjorden ser jeg store muligheder. Her er det typisk, at de forskellige sektorer overvåger hver for sig og af hensyn til ressourcerne i lille skala. Landbrugssektoren ser på jordartsfordeling, afgrøder m.m. Miljømyndighederne ser særskilt på vandressourcer, lossepladser og biotoper. Trafikmyndighederne ser på vejsystemer og byudvikling. Mulighederne i telemåling er en forbedret vurdering af arealanvendelse med afvejning af alle faktorer på regional eller landskala.

Generelt kunne telemåling også gøre det lettere at

sammenstille data på tværs af landegrænser, således at der blev et bedre datagrundlag for den internationale miljøforvaltning.

4.2 Early Warning

På det meteorologiske område er det ved anvendelse af et tæt net af målestationer, edb-modeller, telemåling og et tæt internationalt samarbejde lykkedes at opbygge et system, der kan lave vejrprognoser af høj kvalitet, som i Danmark udarbejdes af Danmarks Meteorologiske Institut.

På miljøområdet har Miljøstyrelsen et fly, som med anvendelse af radar jævnligt overvåger farvande med henblik på olieforurening. Et større system med indbyggede prognose værktøjer er ikke udviklet internationalt. Men målestationerne, simple edb-modeller og det internationale samarbejde er etableret.

Vi mangler nu en koordineret anvendelse af telemåling og forbedring af edb-modellerne for at kunne foretage prognoser. Det er et stykke ude i fremtiden, men meteorologerne har vist vejen !

5. INTERNATIONALT SAMARBEJDE OM TELEMÅLING I OVERVÅGNINGEN.

Der er i Europa en klar erkendelse af, at anvendelsen af telemåling er et nødvendigt værktøj i den fremtidige overvågning dels for at optimere de nuværende aktiviteter og dels for hurtigt at få lande med ringe aktivitet med i et netværk og dermed en større arealmæssig dækning.

Vi kender idag de tekniske specifikationer på sensorerne frem til år 2000. EF-kommissionen har derfor iværksat flere initiativer for at vurdere anvendeligheden af de sensorer, vi kender, og at kunne formulere krav til de planlagte missioner efter år 2000 samt at beskrive et "Center of Earth Observations", CEO.

Nationalt er DMU i samarbejde med Geografisk Institut, KU og Elektromagnetisk Institut, DTH med støtte fra Rumudvalget i færd med at lave en analyse af de nationale muligheder for anvendelse af telemåling i overvågningen.

6. NATIONALT SAMARBEJDE

Der er i Danmark en række institutioner, som har arbejdet med anvendelse af telemåling til Jordobservation.

Erfaringer med operationel anvendelse af telemåling har DMI inden for meteorologi og isobservation og Areal Data Kontoret med anvendelse i forbindelse med forskellige former for arealkortlægning. På universiteterne har Geofysisk Institut erfaringer fra operationel anvendelse i u-landene og DTH fra anvendelse bl.a. til iskortlægning og opbygning af sensorer.

Derudover er der en række institutioner som Grønlands Geologiske Uundersøgelser, Farvandsvæsenet, Geofysisk Institut og Kort og Matrikelstyrelsen, som i forskelligt omfang har erfaringer med anvendelse af telemåling i mindre projekter.

Ligeledes er der virksomheder som CRI A/S, der vil være i stand til at understøtte udviklingen med software.

Der er således nationalt et potentiale for at opbygge en Forskning & Udvikling (F&U) aktivitet af international karakter fordi : der er nogle nationale opgaver som miljø-overvågning, arealforvaltning, farvandsovervågning m.m., som med udbytte kan anvende jord-observationer.

- der er nationale institutioner som er i stand til at løse disse opgaver.
- der er forskningsmiljøer, som kan lave den grundlæggende forskning og uddanne de fremtidige medarbejdere.
- der er en dansk industri, som kan få udbytte af en national F&U aktivitet.

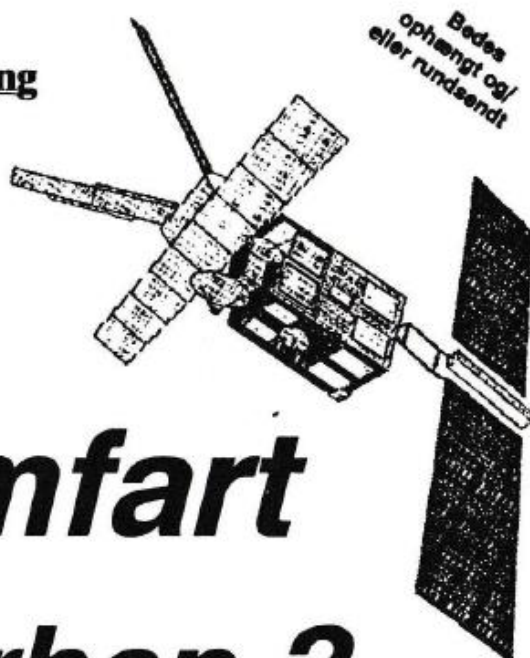
Det er nu opgaven at få analyseret problemstillingen, få formuleret en national strategi, få tilvejebragt den nødvendige finansiering og det nødvendige institutionssamarbejde - og komme igang med opgaven !

Dansk Selskab for Rumfartsforskning

afholder i samarbejde med

Dansk Selskab for Telemåling

stort offentligt møde :



Dansk Rumfart - på vej hvorhen ?

om Rumudvalgets nye strategiplan for dansk rumfart "Dansk Rumfartsstrategi 1993". I panelet :

- Rumudvalgets formand, forskningschef, civilingeniør Erik Nilsson, Teleteknisk Forskningslaboratorium
- ESA's tidligere formand, kontorchef Henrik Grage, Forsknings- og Teknologiministeriets internationale kontor
- lektor, lic. scient. Kjeld Rasmussen, Geografisk Institut, Københavns Universitet

Rumfart er ikke længere forbeholdt supermagter og kæmpenationer som USA, Rusland, Japan, Kina og Indien. Selv et lille land som Danmark kan gennem internationalt samarbejde deltage i og få indflydelse på vigtige og spændende rumfartsprojekter. Et godt eksempel er den nys gennemførte tyske D-2 mission i det europæisk byggede Spacelab, der i april var oppe i rummet med USA's rumfærg Columbia. Her var 4 danske rum-medicinske eksperimenter med ombord ! Samme måned udsendte Rumudvalget, som er Forsknings- og Teknologiministerens rådgivende udvalg vedrørende rumfart, sit forslag til en sammenhængende, flerårig strategi for udviklingen af dansk rumfart. Forslaget til "Dansk Rumfartsstrategi 1993" skal ses i sammenhæng med den revision af langtidspanen for fælleseuropæisk rumfart, der i øjeblikket foregår i ESA, det europæiske rumsamarbejde.

På dette møde vil Rumudvalgets strategiplan og dens baggrund blive belyst og kommenteret af udvalgets formand, Erik Nilsson, der har ledet arbejdet med strategiplanen, af kontorchef Henrik Grage, der som medlem af ESA's Råd har deltaget i ESA's ministerrådsmøder i en lang årrække, og endelig af lektor Kjeld Rasmussen, senior-forsker indenfor rumbaseret Jordobservation, - der i Strategiplanen udpeges som et helt centralt indsats-område.

Tid :	torsdag d. 27. maj 1993, kl. 19.30 i auditorium 1
sted :	H.C.Ørsted Institutet, Universitetsparken/Nørre Alle, KBH.

Gratis adgang. Alle er velkomne.

OBS : Rumudvalgets Strategiplan kan, så længe oplag haves, rekvireres hos Forsknings- og Teknologi-ministeriet, tlf. 33 11 43 00 v/ Anni Holte.

Yderligere oplysninger hos : Morten Olsen, formand for Dansk Selskab for Rumfartsforskning, Væverlængen 2, 2620 Albertslund, tlf. 35 32 25 59 (dag), 43 62 27 66 (aften)

LAUNCH MANIFEST



Dato	Måned	År	Opsendelsessted	Mission	Raket	Last/Opgave
11	maj	1993	Kourou, ESA	V-56	Ariane 42L	ASTRA 1C & ARSENE (fransk radioamater satellit).
13	maj	1993	Vandenberg AFB, USA		Titan 4	Militærspionsatellit, type 403
18	maj	1993	Baikonour, SNG	Soyuz M-18	Soyuz SL-4	Forsyninger til Mir.
2	juni	1993	Kourou, ESA	V-57	Ariane 42P	Galaxy IV, kommunikationssatellit.
3	juni	1993	Kennedy Space Center, USA	STS-57	Endeavour	Eureca nedtagning og Spacehab-1
23	juni	1993	Cape Canaveral AFB, USA	GPS-20	Delta 2 7920	GPS-Navstar Block 2-20, navigationssatellit.
28	juni	1993	Wallops Island, USA	Testflight 1 Comet	Conestoga 1620	Comet 1, Commercial Experiment Transporter til mikrogravitetsforsøg
30	juni	1993	Kennedy Space Center, USA	STS-59	Atlantis	ACTS test af en avanceret kommunikationssatellit, CANEX-02 (kanadisk eksp.), TOS, DXS
1	juli	1993	Baikonour, SNG	Soyuz T-17	Soyuz SL-4	Ny besætning til Mir, incl. fransk astronaut.
	juli	1993	B-52 fra Western Test Range, USA		Pegasus	Seastar, Jordobservationssatellit.
	juli	1993	Cape Canaveral AFB, USA		Atlas I	UHF 2 follow-on, amerikanske flådes kommunikationssatellit.
	juli	1993	Cape Canaveral AFB, USA	GPS-21	Delta 2 7920	GPS-Navstar Block 2-2, navigationssatellit.
	juli	1993	Kiruna, Sverige	NLC 93	Nike- Orion	Mikrogravitetsforsøg.
	juli	1993	Kiruna, Sverige	RASMUS 5	Orion	Mikrogravitetsforsøg.
	juli	1993	Kiruna, Sverige	STARFAM 4/1	Nike- Orion	Mikrogravitetsforsøg.
	juli	1993	Kourou, ESA	V-58	Ariane 44L	Hispasat 1B & Insat 2B - 2 kommunikationssatellitter.
	aug.	1993	Cape Canaveral AFB, USA		Atlas II	DSCS 3(8)
	aug.	1993	Cape Canaveral AFB, USA		Delta 2 7920	WIND, astrofysisk satellit til at måle Solvind i atmosfæren.
	aug.	1993	Kagoshima, Japan		H-1	Mikrogravitetsraket.
	aug.	1993	Kiruna, Sverige	MIKROBA 6	Ballon	Mikrogravitetsforsøg.
25	aug.	1993	Kennedy Space Center, USA	STS-58	Columbia	SLS-2, mikrogravitetsmission, biologi og medicin.

Udviklingstendenser indenfor astronomien

af Finn Villadsen, faggruppe koordinator for Planetforskning og rumbaseret astronomi, Dansk Selskab for Rumfartsforskning

For et århundrede siden var arbejdet indenfor astronomien synonymt med brugen af kikkerter. Dvs. al astronomi foregik i det optiske område. I den situation var det naturligvis afgørende at opnå den bedst mulige kvalitet af de billeder, som kikkerterne kunne levere. Dette betød, at kikkerterne blev større og større, men en grænse syntes i mange år at være nået med Hale-teleskopet på toppen af Palomar Mountain. Det havde et primærspejl med en diameter på ca. 5 meter. I løbet af de sidste 15 år er det imidlertid lykkedes at lave teleskoper med flere primærspejle. Grænsen for størrelser af teleskoper med denne teknik er ikke kendt.

Et særligt problem udgøres af lufturoen, som betyder, at et teleskop på Jordens overflade ikke kan opløse detaljer længere ned end ca. 1 buesekund. For at løse dette problem arbejder man med to forskellige tekniske løsninger. Den ene er at anbringe teleskopet i rummet udenfor Jordens atmosfære, sådan som det er gjort med HST (Hubble Space Telescope). Den anden er adaptiv optik, dvs. et spejl der ændrer form i takt med lufturoen. Adaptiv optik er langt den billigste og iøvrigt også den nyeste; men den giver også kun begrænsede resultater. At sende teleskopet udenfor Jordens atmosfære fjerner enhver lufturo, til gengæld opstår en række nye problemer: når man ikke står på klippegrund, kan det være vanskeligt at holde teleskopet fuldstændigt stille rettet mod f. eks. en stjerne. NASA har derfor planer om et teleskop LOUSIA (Lunar Optical-Ultraviolet-Infrared Synthesis Array) på Månen. Hvad enten et teleskop placeres i rummet eller på Månen bliver det imidlertid meget kostbart.

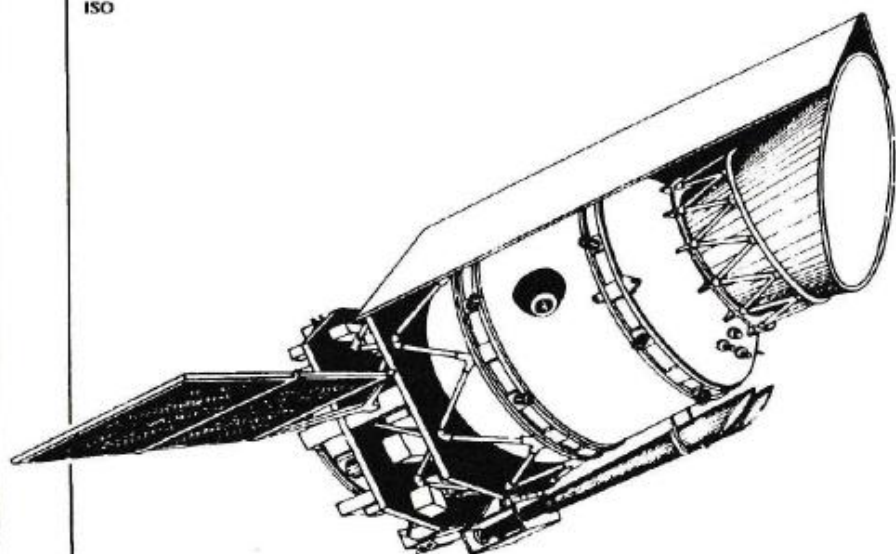
Dette århundrede har set en kraftig udvikling indenfor sensorer - ikke blot har man fået bedre detektorer for almindeligt lys - det er også lykkedes at udvikle sensorer for hele det elektromagnetiske spektrum. Dette har givet anledning til en anden udviklingslinje indenfor astronomien, nemlig teleskoper der ikke registrerer almindeligt lys. Det drejer sig på Jordens overflade i første række om radioteleskoper, men også

teleskoper, der f. eks. registrerer infrarødt lys. Radioastronomien daterer sig helt tilbage til 1930'erne, men den er idag trængt på grund af den voksende brug af radiofrekvenser til telekommunikation.

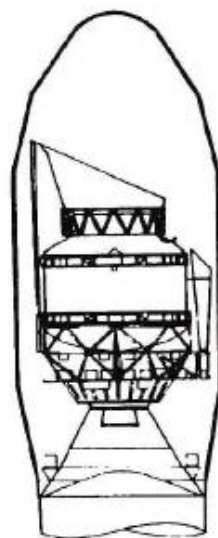
En meget stor del af det elektromagnetiske spektrum bliver absorberet i Jordens atmosfære, derfor er der dukket en lang række teleskoper op, som er placeret ude i rummet. De er beregnet til at registrere forskellige udsnit af det elektromagnetiske spektrum. Et eksempel er ISO (Infrared Space Observatory), som skal opsendes i år af ESA med en Ariane 44P-raket. ISO skal i 18 måneder virke som teleskop i det infrarøde område. Den korte levetid skyldes, at sensorerne bliver kølet med flydende helium, som relativt hurtigt slipper op.

Hubble rumteleskopet er primært et teleskop i det optiske område, men kan også observere i det ultraviolette område. Herved bliver HST i stand til at foretage observationer, som ikke under nogen omstændigheder kunne foretages fra Jordens overflade. Dette viser samtidig en yderligere fordel ved et teleskop placeret i rummet: et sådant teleskop kan laves, så det kan observere over en stor del af det elektromagnetiske spektrum.

I ESA's langtidsplan for ubemandet rumforskning "Space Science: Horizon 2000" indgår fire missioner som hovedhjørnesten. De to udgøres af rumbaserede teleskoper til observation af elektromagnetisk stråling uden for det optiske spektrum. Det ene er et infrarødt teleskop FIRST (Far-Infrared Space Telescope). Det andet er et teleskop, som registrerer i røntgenområdet. Det hedder XMM. I røntgenområdet er det ikke blot lykkedes at udvikle sensorer men også at udvikle samlelinser, således at teleskopet får en god opløsningsevne. Indenfor rumbaseret røntgenastronomi er Danmark godt med: Dansk Rumforskninginstitut har udført en meget væsentlig del af røntgenteleskopet XPECT på den russiske satellit Spectrum-X.



ESA's ISO satellit - Infrared Space Observatory .



Launch configuration

Ikke al astronomi drejer sig om registrering af elektromagnetiske bølger. Der findes også systemer til detektering af f. eks. neutrinoer. Netop neutrinoerne er vigtige, fordi de er den eneste måde, hvorpå man direkte kan iagttage, hvad der sker i Solens indre. Det er vel et af de få områder i solsystemet, hvor det endnu ikke er muligt at placere rumsonder!

Gennem de sidste to årtier har det været muligt at sætte en sonde i stand til at måle i hvilken som helst del af det elektromagnetiske spektrum man måtte ønske. Kun omkostningerne har sat en grænse for, hvor i solsystemet sonden skulle anbringes. Disse forhold har udløst en ny type astronomiske missioner, der er designet til at undersøge et bestemt fænomen eller en bestemt type objekter. Et godt eksempel på en sådan mission er PRISMA (Probing Rotation and Interior of Stars: Microvariability and Activity), som fokuserer på stjerners seismologi. Der måles ultraviolet lys og røntgenstråling med hovedvægten lagt på de tidsmæssige variationer i strålingsintensiteten.

Missioner, der fokuserer på et bestemt fænomen, behøver ikke at begrænses til en enkelt sonde. En samlet undersøgelse af solvinden og vekselvirkningen mellem Solens og Jordens magnetfelter søges gennemført med en række sonder: Ulysses, som allerede er opsendt, placeres

over en af Solens poler, SOHO placeres i et Lagrange-punkt 1 million km fra Jorden udenfor Jordens magnetfelt. De fire CLUSTER-satellitter placeres i forskellige baner i jordens magnetfelt. Alle disse missioner vil tilsammen give et billede af solvinden og Solens og Jordens magnetfelters variation med både tidsmæssig og rumlig opløsning.

HIPPARCOS er et andet eksempel på en satellit med en meget specifik opgave, nemlig en nøjagtig opmåling af stjernernes positioner og bevægelser på himlen. Der var iøvrigt markant dansk deltagelse i dette projekt. Satellitten var opkaldt efter Hippark, en berømt astronom fra antikken, som lavede et stort katalog over stjernernes positioner og lysstyrker. Hippark byggede også et specielt måleinstrument, Hipparks ring - en ring opsat med hældning vinkelret på Jordens omdrejningsakse. Med denne simple indretning kunne han vise, at Jordens akse ændrer retning med tiden. Også dengang blev specialdesignede måleinstrumenter brugt!

HIPPARCOS-satellitten er en meget kompleks og kostbar teknisk indretning. Megen astronomisk forskning foregår med meget billigere udstyr - ikke mindst den del, der udføres af amatører. Resultaterne er måske ikke lige så skelsættende som f. eks. HIPPARCOS-satellitten; men der udføres også relevant forskning af amatører!



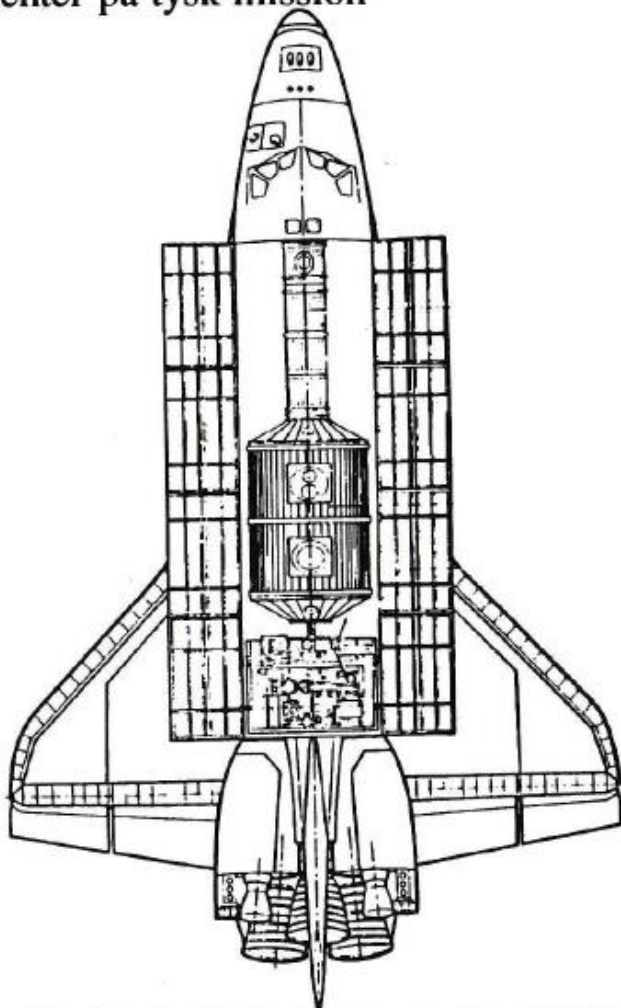
D2-missionen blev en succes.

Danske eksperimenter på tysk mission

af Lars Bo Johansen, DAMEC Research A/S

Den 26. april 1993 kl. 16:50 dansk tid startede den amerikanske rumfærge Columbia fra Kennedy Space Center i Florida. Efter et dramatisk opsendelsesforsøg den 22. marts, hvor en af hovedmotorene blev standset 3 sekunder før selve opsendelsen på grund af en fejl i en ventil, kunne alle involverede i den hovedsageligt tysk financerede Spacelab mission omsider ånde lettet op. Ombord var 7 astronauter: Steve Nagel, commander, Tom Henricks, pilot, Charlie Precourt, Jerry Ross og Bernard Harris, alle Mission Specialists; og de to tyske deltagere, Ulrich Walter og Hans Schlegel, begge Payload Specialists.

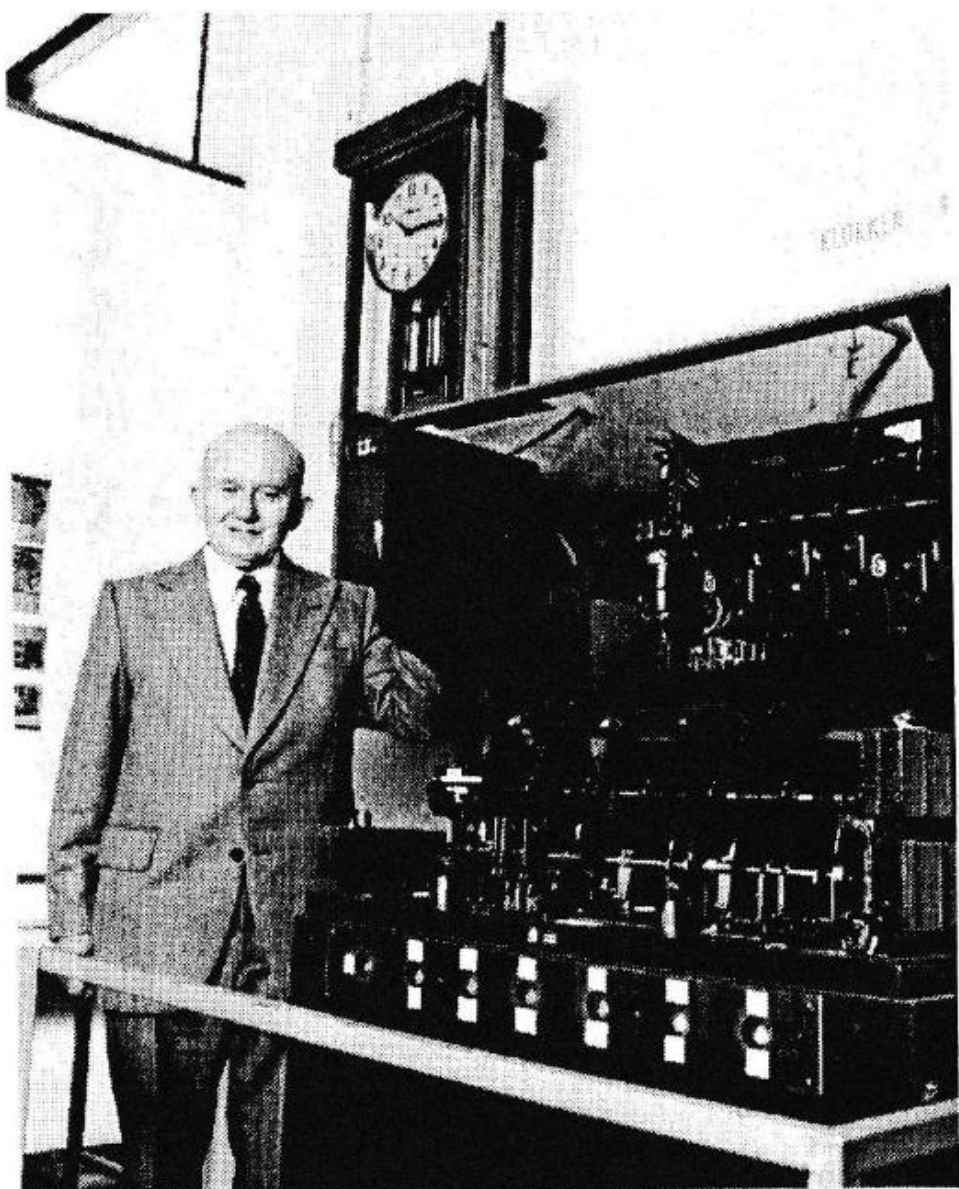
Missionen, som har været under forberedelse siden 1985, havde næsten 90 videnskabelige eksperimenter med, heriblandt 4 danske rummedicinske forsøg. Formålene med de danske forsøg var at undersøge ændringer i blodkredsløb, nyre- og lungefunktion og hudens blodgennemstrømning som følge af vægtløshedens påvirkning af astronauterne. Et af disse forsøg bestod i, at en af astronauterne før opsendelsen fik indlagt en særlig trykføler på spidsen af et kateter i et stort blodkar lige over hjertet. På den måde kunne man undersøge trykændringer i brysthulen, når astronauten blev vægtløs. Efter at have været vægtløs i nogle timer fjernede han selv kateteret. Et andet dansk forsøg gik ud på, at 4 af astronauterne gennem en vene i armen fik en saltvandsinfusion på ca. 1,5 liter. I timerne efter infusionen blev der taget adskillige blod- og urinprøver for derved at undersøge kroppens evne til at skille sig af med den ekstra salt- og vandmængde i vægtløshed. Det er første gang nogensinde, at der er blevet gennemført en væskeinfusion i blodbanen i vægtløshed - væskeinfusioner er ren rutine på hospitaler. De danske forsøg blev koordineret af DAMEC Research A/S i København.



Foruden de danske forsøg var der adskillige danskbyggede apparater ombord, bl. a. udstyr til måling af lungefunktionen og en kondicykel. Disse apparater var konstrueret af INNOVISION A/S i Odense. Desuden havde forskere fra DAMEC Research konstrueret udstyr til måling af trykændringer i brysthulen og til måling af ændringer i hudens gennemblødning.

Efter 10 dage i rummet landede Columbia i Californien den 6. maj 1993, og i den efterfølgende uge foretog de danske forskere yderligere forsøg med astronauterne. D2-missionen viste, at selv inden for et så kompliceret felt som bemanded rumfart kan danske forskere være med helt fremme.

Notits: det planlagte møde om denne mission er grundet den forsinkede opsendelse blevet udsat til efteråret.



Til Minde om Gunnar Helstrøm

Den 9. januar 1993, kort før sin 89 års fødselsdag, døde Gunnar Helstrøm. Gunnar Helstrøm var medstifter af Dansk Selskab for Rumfartsforskning i 1949 og arbejdede i mange år som sekretær for selskabet. Han var desuden den første danske delegerede til IAF's (International Astronautical Federation) møder.

Oprindeligt uddannet som telegrafist, videreuddannedes han i USA, for tilsidst i 1928 at blive ansat i KTAS som assistent i Prøverummet. Efter mange år i KTAS, pensioneredes han i 1971 som kontorchef. I KTAS var han bl. a. med til at udvikle den kendte "Frk. Klokken". Som redaktør

i "Ingeniør og Bygningsvæsenet" i 1960 gav hans artikler om satellitkommunikation genlyd i selv Sovjetunionens tekniske presse. Han var desuden fra første færd i 1966 med i Danmarks Tekniske Museums aktiviteter.

Gunnar Helstrøm havde en stor venne- og bekendtskabskreds over hele verden. Bl. a. var science fiction-forfatteren Arthur C. Clarke en af hans nære venner.

I 1988 blev Gunnar Helstrøm udnævnt til æresmedlem af Dansk Selskab for Rumfartsforskning.

Dansk Selskab for Rumfartsforskning

Dansk Selskab for Rumfartsforskning er stiftet den 20. september 1949 og beskæftiger sig med den fredelige udnyttelse af rummet. Det er den danske sektion af IAF (Den Internationale Astronautiske Føderation), som blev oprettet i 1950 af de nationale astronautiske foreninger.

Selskabet arrangerer offentlige møder/foredrag, studiebesøg, udstillinger, kontakt mellem rumfartsinteresserede, presseinformation og repræsenterer Danmark i IAF m.m.

For at styrke det fagtekniske arbejde indenfor rumfartens mange forskellige aspekter har selskabet nedsat pt. 5 faggrupper, som man er velkommen til at kontakte og evt. tilslutte sig:

Faggruppe A. Satellitkommunikation og -navigation.

Koordinator: Morten Olsen, tlf. 43 62 27 66

Faggruppe B. Bemandet rumfart og mikrogravitationsforskning.

Koordinator: Thomas A. E. Andersen, tlf. 31 67 76 33

Faggruppe C. Planetforskning og rumbaseret astronomi.

Koordinator: Finn Willadsen, tlf. 42 25 56 62

Faggruppe D. Jordobservation og rumbaseret meteorologi.

Koordinator: Morten Olsen, tlf. 43 62 27 66

Faggruppe E. Rumfartsteknologi.

Koordinator: Jan Marup, tlf. 33 14 60 48

Som medlem får man tilsendt bladet 'Dansk Rumfart' med information om arrangementer og nyheder med fortrinsvis dansk relevans indenfor rumfarten. Desuden får man det norske blad: 'Nytt om Romfart', der udkommer 4 gange årligt, samt andre meddelelser om arrangementer.

Årskontingenterne er: Almindeligt medlem: 275 kr, Studerende: 150 kr, Unge under 18: 50 kr. og Firmaer/Institutioner: 2500 kr. (minimum)

Et firma/institutionsmedlemskab dækker tilsendelse af medlemsblade og mødeindkaldelser, men går primært til afholdelse af møder, seminarer osv. til fremme af rumfarten i Danmark.

Indmeldelse på møderne eller ved indbetaling af kontingent til:

Dansk Selskab for Rumfartsforskning
Postbox 31
DK-1002 København K, Postgiro 2 04 69 70

Kontaktpersoner :

Formand :	Morten Olsen	43 62 27 66
Næstformand :	Thomas A. E. Andersen	31 67 76 33
Sekretær :	Bjarne M. Johansen	43 73 40 88