

DANSK RUMFART

Nr. 25

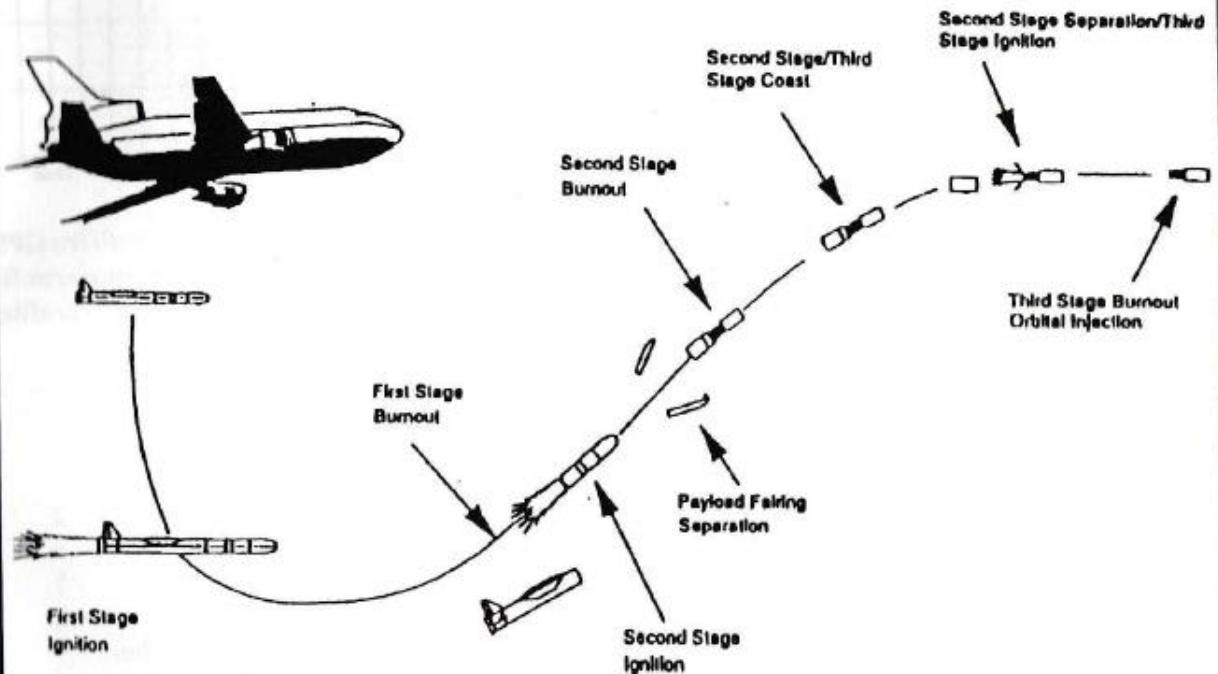
1995

august-december

Dansk Selskab for Rumfartsforskning

Ny metode til satellitbestemmelse af atmosfærrens temperaturprofiler

artikel af Per Høeg, Sol-Jord-Fysik sektionen, Danmarks Meteorologiske Institut



Firmabesøg/møde i efteråret på
Danmarks Meteorologiske Institut
og DAMEC Research A/S

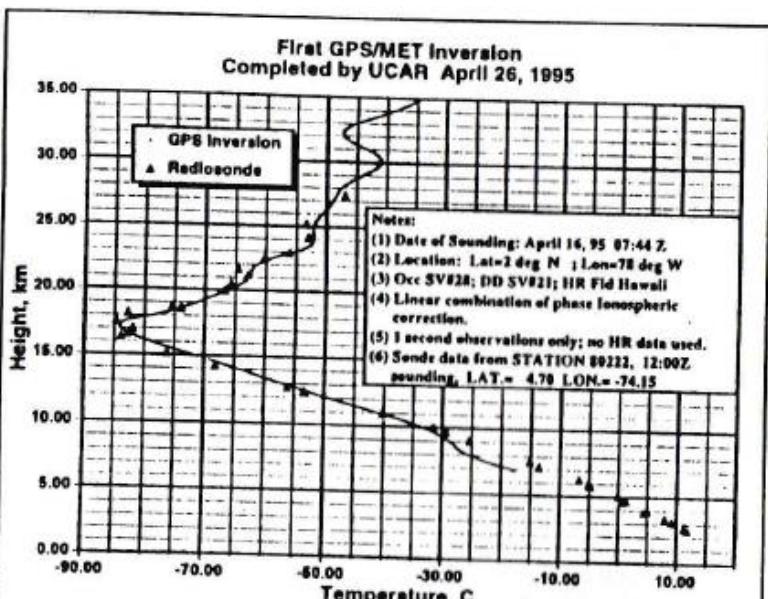
Ny metode til satellitbestemmelse af atmosfærens temperaturprofiler

Per Høeg, Sol-Jord-Fysik sektionen,
Danmarks Meteorologiske Institut

Dagens numeriske vejrforsudsigelses-modeller (NWP) har nået et stade, hvor deres repræsentation af virkeligheden mere og mere er afhængig af observationerne til initiering af forecast-beregningerne. Især observationer fra havområderne vil kunne forbedre statistikken for vejrforsudsigelser, der fremskriver atmosfærens tilstand længere end 2 dage frem. Der er derfor et behov, i dag og i fremtiden, for et tættere net af observationer af basisparametre for de stadig mere nøjagtige NWP-modeller. Satellitobservationer er en af måderne til opnåelse af en bedre global datadækning med meteorologiske standardobservationer.

En ny anvendelse af satellitobservationer til bestemmelse af atmosfærens temperaturprofil har skabt stor international interesse og bevægenhed efter opsendelsen af den amerikanske mikrosatellit GPS/MET og analysen af de første data.

Nedenstående figur viser det første datasæt over troposfærens og stratosfærens temperaturprofil udledt ved hjælp af metoden. På grund af en begrænsning i det oprindelige programmet i instrumentet stopper profilen i en højde af 7 kilometer over jorden, og viser



Figur 1. Den første beregning af en temperaturprofil fra GPS/MET-satellitten (kurven). Trekanterne angiver målingerne fra en radiosonde i nærheden af det sted, hvor GPS/MET-profilen angiver atmosfærens temperatur.

Redaktionelt:
Dansk Rumfart nr. 25
august - december 1995

Ansvarshavende redaktør:
Thomas A. E. Andersen
Brændamsvæj 179
DK-2860 Søborg, Danmark
Tlf. 31 67 76 33
Fax. 35 36 22 82
e-mail: damec@inet.uni-e.dk

Annoncer:

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

Henvendelse til redaktøren
for nærmere oplysninger.

Redaktion:

Bjarne M. Johansen, Lars Bo Johansen,
Lars Illum Jørgensen

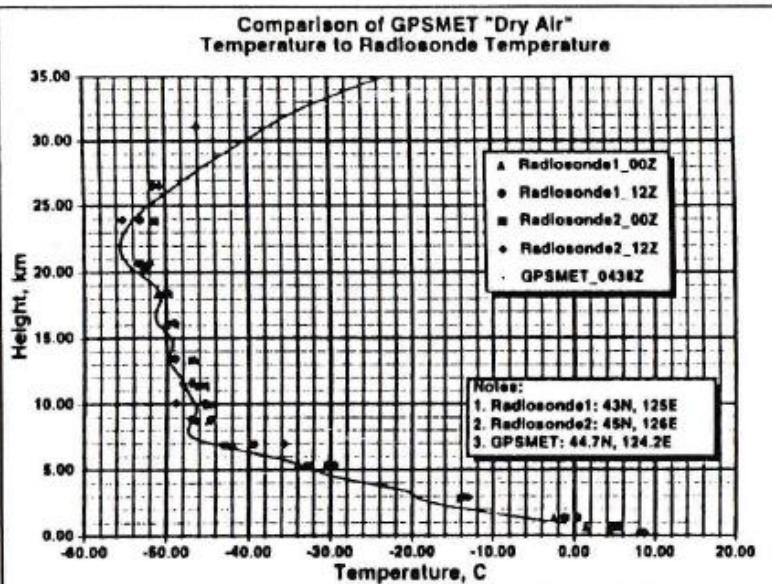
Redaktionen af dette
nummer afsluttet 950831.

Illustrationen på forsiden viser opsendelsen af GPS/MET med Pegasus-raketten.

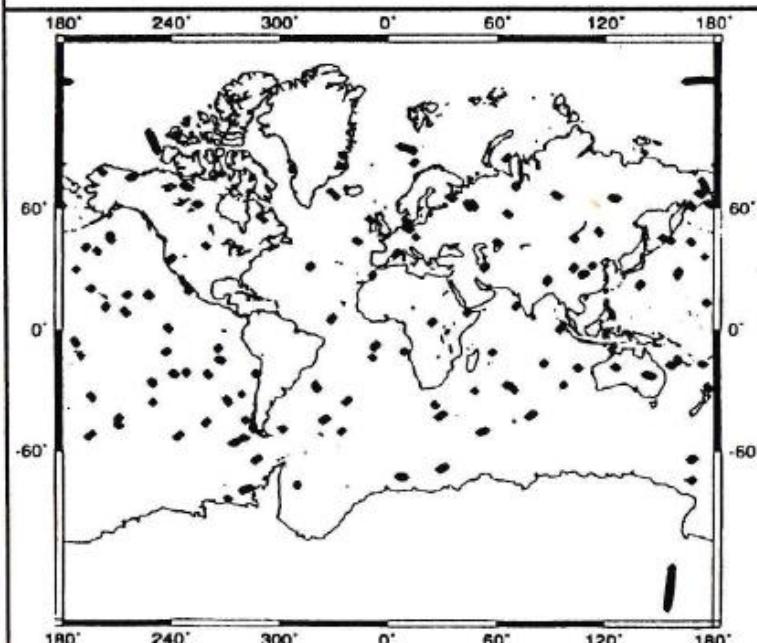
Den lille tegning viser Microlab-1 satellitten, indeholdende GPS/MET, i sin endelige konfiguration i rummet.

INDHOLD

Ny metode til satellitbestemmelse af atmosfærens temperaturprofiler	2
Nordhavet set fra rummet	6
MARS - de næste besøg	7
Danmarks Meteorologiske Institut	8
DAMEC Research A/S - telekommunikationscenter under Euromir '95	9
CASSINI/HUYGENS - en sonde til planeten Saturn	10
Rumfærgen efter Challenger	11



Figur 2. Sammenligning af temperaturprofil fra GPS/MET og radiosondemålinger i samme område. Kurven stopper i 800 meters højde over jordengrundet problemer i inversionsanalyserne, som hænger sammen med de ikke-lineære led, relateret til vanddampen i atmosfæren.



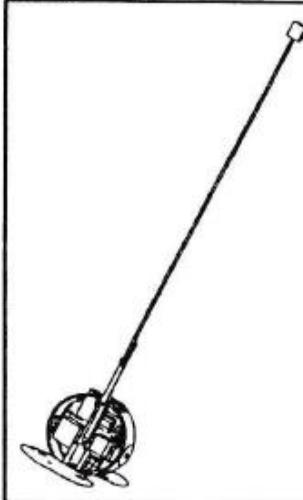
Figur 3. Den globale fordeling af temperaturprofiler for den 22. juni, 1995. Antallet af temperaturprofiler, som giver konsistente resultater med den eksisterende analysemetode, er denne dag 153. Flere af okkultationssættene er næsten sammenfaldende og ses på figuren som ét punkt. Grundet geometrien i observationsmetoden vil profilerne ændre position fra dag til dag. GPS/MET giver op til 500 okkultations-datasæt pr. døgn ved optimal datanedtagning. Ideelt kunne man nedtage omkring 700 temperaturprofiler pr. døgn. Men på grund af begrænsning i satellittens on-board computer-hukommelse (3 Mb), er datamængden per døgn normalt kun lige under 500 Mb.

ikke den nederste del af temperaturprofilen. I maj 1995 blev instrumentets software rettet, så også observationer i den nedre troposfære blev mulige.

Temperaturprofilen i figur 2 viser et observationssæt efter at instrumentets software i satellitten er blevet rettet. Nøjagtigheden i målingen i forhold til radiosonde-observationerne, når man tager den horizontale temperaturvariation grundet manglende sammenfald mellem stederne for radiosonderingerne og GPS/MET temperaturprofilen i betragtning, er tæt på én grad Celsius for hele højdeområdet (1-30 km). Et resultat, der er meget lovende for metoden fremtidige udbredelse og anvendelse indenfor klima-forskning og vejforudsigtelse. Når man samtidig tager i betragtning, at én lille satellit som GPS/MET dagligt producerer omkring 500 temperaturprofiler, globalt fordelt (figur 3), så kan man begynde at ane, hvor betydningsfuld metoden kan blive i fremtidig overvågning af atmosfærenstilstand.

GPS/MET er en del af satellitprogrammet MicroLab, som er startet af UCAR (University Corporation for Atmospheric Research), en organisation ejet af amerikanske universiteter. MicroLab-1 er afbildet på figur 4. GPS-modtageren ses i centrum af satellitten, nedenfor bommen, som skærer satellittens instrumentering over i to halvdeler.

MicroLab-1, der er på størrelse med den danske ØRSTED satellit, blev opsendt i april 1995. Baneplanet er polær cirkulær med en højde over Jorden på 800 km. Opsendelsen udførtes af det private firma Orbital Sciences Corporation med en Pegasus løftterakett. Opsendelsen foregår ved, at Pegasus raketten med sin nyttelast bliver fløjet op i 10 kilometers højde af et Lockheed



Figur 4. Tegningen viser **Microlab-1 satellitten indeholdende GPS/MET**, i sin endelige konfiguration i rummet. De to cirkulære endeflader af Microlab-1, her i udstået stilling som i kredsløb, er satellittens solpaneler. Panelerne er styrbare og giver rigelig effekt til satellittens instrumenter og datatransmissionen.

L1011 jetfly. Raketten er fastspændt under flyet. I flyets maksimalhøjde slippes raketten, og kort tid efter starter Pegasus raketten sit egentlige løft af satellitten. Figur 5 viser de forskellige opsendelsesfaser for GPS/MET.

METODEN

For at opnå informationerne til udledning af atmosfærens temperaturprofil benytter metoden sig af målinger af signaler fra det amerikanske GPS satellitsystem. GPS (Global Positioning System) består i dag af 24 satellitter omkredsende Jorden i 20.000 km's afstand, i en sådan konstellation, at mindst 4 satellitter konstant er "synlige", på et hvilket som helst sted på Jordens overflade. Når sigtelinien mellem den lille observerende satellit og en GPS-satellit skærer Jordens atmosfære, måles fase- og amplitudevariationerne i GPS-signalet fra toppen af ionosfæren til jordoverfladen (figur 6). Data, som opstår ved, at en satellit bevæger sig ned bag Jorden i forhold til en anden satellit, kaldes "okkultationsobservationer".

Ændringen i den elektromagnetiske bølges fase relateret til refraktionen skyldes ionisationen af mediet i den øvre atmosfære (ionosfæren), samt den dispersive karakter af tryk, temperatur og vanddampryk i stratosfæren og troposfæren. M.a.o., den samlede fasedrejning er et integreret produkt af alle parametrene. Dog er det således, at i målefasens start bidrager kun ionosfæren til ændringerne af GPS-signalets refraktion, medens ledene i lynningssættet, der er relateret til tryk, temperatur og vanddampryk, bliver de dominerede i den sidste del af observationen. Denne viden, sammen med standardlynningerne for den neutrale atmosfæres fysik, leder i inversionsanalysen til temperaturprofilerne vist i figur 1 og 2.

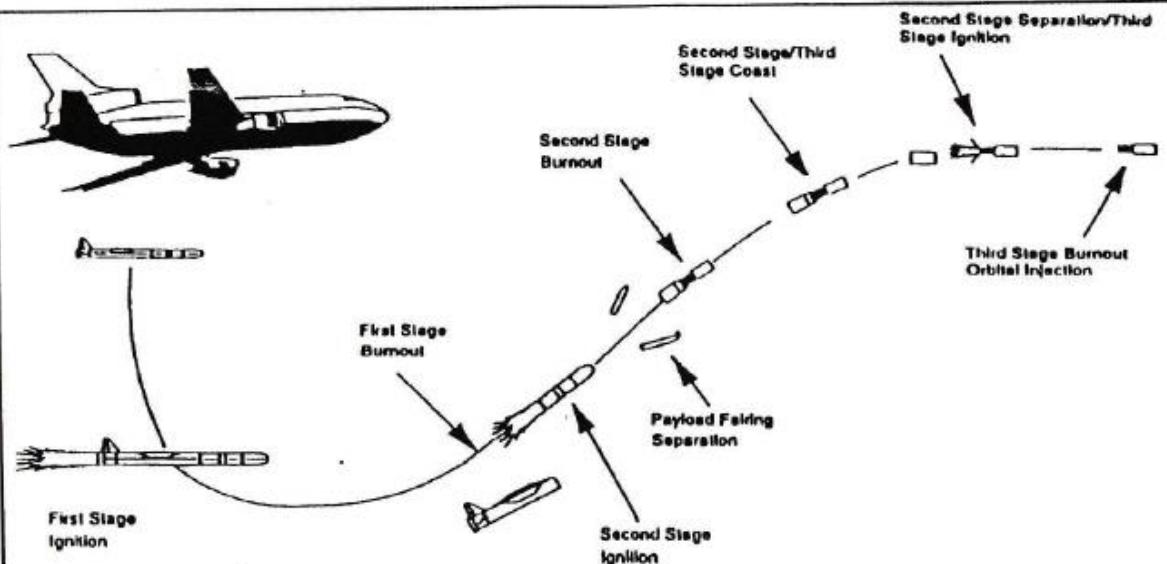
FREMTIDEN FOR OBSERVATIONSMETODEN

GPS/MET var den første satellit, som demonstrerede metodens potentielle og anvendelighed for observationer af Jordens atmosfære. Tidligere satellitmissioner som Pioneer- og Voyager-missionerne til vort solsystems planeter har givet målinger af planeternes atmosfærer ved hjælp af okkultationsmetoden. Men det er først med GPS/MET, der blevet bevist, hvor nøjagtige og nyttefulde observationerne kan blive for fremtidige anvendelser indenfor klimaforskning og klima-monitorering. Især med henblik på en bedre forståelse og kortlægning af bidragene i strålingsbalancen for Jorden, dens atmosfære samt udstrålingen til det ydre rum.

Den næste mission, som vil være i stand til at udføre okkultationsmålinger er dansk. ØRSTED satellitten er udstyret med den samme GPS-højpræcisionsmodtager som GPS/MET. Modtageren på ØRSTED vil dog være en videreudvikling af instrumentet på GPS/MET. Så ØRSTED har mulighed for at leve endnu bedre målinger end GPS/MET.

Alt dette har medført, at ESA (European Space Agency) og EUMETSAT (European Meteorological Satellite Organisation) har startet programmer for at inkludere observationerne i kommende forskningssatellitter og operationelle missioner. Her er to tiltag især interessante, udfra en dansk synsvinkel. ESA har som en af sine fremtidige missioner indenfor "Earth Observation"-programmet foreslægt en mission alene omkring atmosfæreprofilering på en lille satellit, i stil med GPS/MET og ØRSTED. EUMETSAT har taget initiativ til at inkludere atmosfæreprofilering i sit operationelle satellitprogram EPS (METOP), som består af en række af 3 meteorologiske satellitter i lav polærbane om Jorden. I begge programmer er danske forskere deltagere i definitionen af missionerne og udnyttelsen af observationerne, indenfor operativ brug af data i NWP-modeller og rumforskning af Jordens klima og hele atmosfære med metodens resultater.

I USA har man startet et program for opsendelse af 30-100 små 10kg satellitter (delvist privatfinansierede) med anvendelse af state-of-the-art teknologi, hvor hovedformålet bliver at leve data til fremtidige NWP-modeller og kommunikationsformål. Dette kan



Figur 5. Opendelsen af GPS/MET med Pegasus raketten. Man ser de forskellige faser af opsendelsen, efter at raketten er blevet frigjort fra jetflyet.

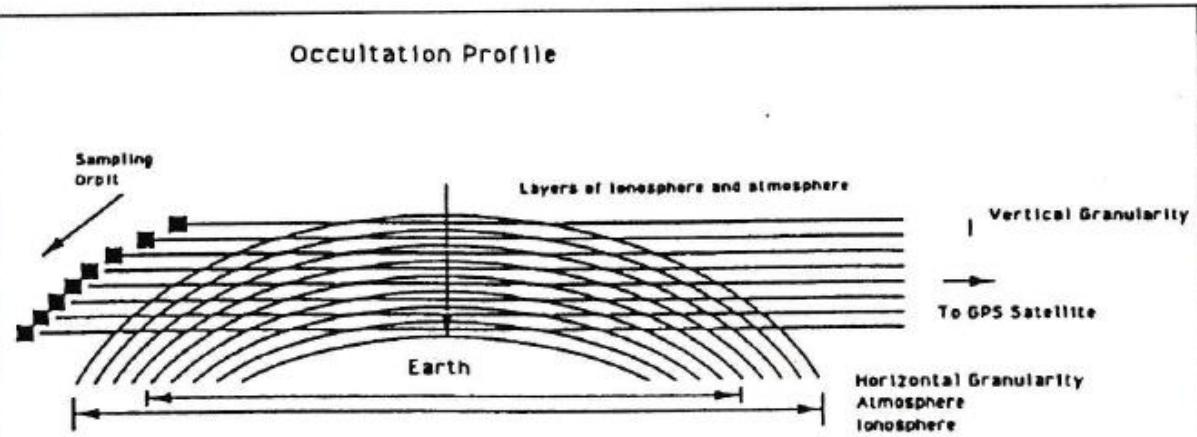
ses som et led i det amerikanske rum-initiativ kaldet "Next Millennium", som varsler et brud med det traditionelle koncept anvendt indenfor rum baseret monitorering og forskning, hvor hversatellit indeholder en lang række instrumenter, og dermed også mange formål, ("multipurpose" i modsætning til "dedicated") med teknologi, der i reglen er mere end 5-10 år gammel.

I alt ser det ud til, at indenfor den næste 10-årige periode vil nye initiativer føre til, at okkultationsmålinger af atmosfæren temperaturprofil vil blive meget udbredte og få stor indflydelse på den fremtidige forståelse af Jordens klima og af hvorledes

klimaændringerne forandrer den daglige atmosfære-tilstand, vejret.

Per Høeg

Sol-Jord-Fysik sektionen
Danmarks Meteorologiske Institut
Lyngbyvej 100
DK-2100 København Ø



Figur 6. Tegningen illustrerer en satellit i 'sampling orbit', medens den bevæger sig ned bag Jorden (okkulerer) i forhold til GPS-satellitten. Hele datasættet består af observationer startende fra 500 kilometers højde over Jorden til Jordens overflade.

Faggruppen for *jordobservation og rumbaseret meteorologi* under Dansk Selskab for Rumfartsforskning afholder i samarbejde med Dansk Selskab for Telemåling, Dansk Meteorologisk Selskab, Geofysisk Forening, Dansk Polarcenter og Selskabet for Arktisk Teknologi offentligt møde om

Nordhavet set fra rummet

- om brug af satellitdata i GSP (Greenland Sea Project) og ESOP (European Sub-polar Ocean Programme).

Oplæg ved

- cand. scient. **Hans Valeur**, Observations-afdelingen, Danmarks Meteorologiske Institut
- lic. tech. **Leif Toudal**, Elektromagnetisk Institut, Danmarks Tekniske Universitet

Mere eller mindre voldsomme ændringer i det globale klima og miljøer en mulighed, der har tiltrukket sig stadigt stigende interesse og bekymring i de sidste 20-30 år. Nedbrydning af ozonlaget, fældning af regnskov og spredning af ørken er nu globale trusler kendt af hvert barn.

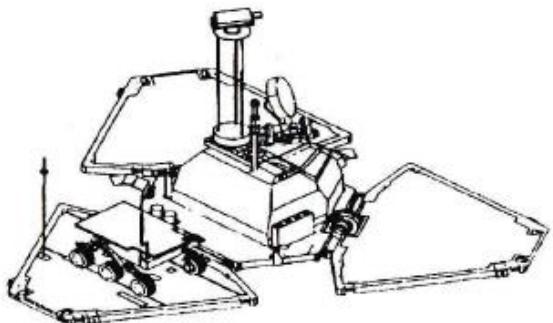
Størst umiddelbar politisk og økonomisk betydning har dog frygten for ukontrollabel global temperaturstigning pga. CO₂-udslip haft („**drivhus-effekten**“). De processer og mekanismer, som styrer udviklingen af det globale klima og f.eks. er ansvarlige for afvekslingen mellem is-tider og varmeperioder, er dog stadig meget mangelfuld forstået. Man ved, at varmeudveksling mellem havet og atmosfæren, mellem varme og kolde egne i verdenshavet og mellem dettes øvre og nedre vandmasser må være af afgørende betydning, ligesom havenes evne til at optage og geologisk fiksere **atmosfærisk kuldioxid** (CO₂) er ekstremt vigtig. Men endnu mangler kolossalt mange brikker at falde på plads i dette store puslespil. Havområderne øst for Grønland er et af de steder, hvor „klimamaskinen“ kører på højeste gear og enorme stof- og energi-mængder omsættes og udveksles med atmosfæren, polarisen og de tilgrænsende hav-områder. En stor del af omsætningen foregår via transport, dannelsel og afsmelting af **havis**, og dennes udbredelse, dynamik og årstidsvariation er derfor en meget central system-parameter, i hviskortlægning fra bl.a. satellit og fly både **Danmarks Meteorologiske Institut** og **Elektromagnetisk Institut på DTU** har taget del i årevis, ikke mindst via de 2 internationale forsknings-programmer **GSP** og **ESOP**. Aftenens foredrag handler herom.

Tid:	Tirsdag d. 12. september 1995, kl. 19.30
Sted:	H.C. Ørsted Institutet, auditorium 2, Universitetsparken 5 (ved hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

Gratis adgang. Alle er velkomne.

Yderligere oplysninger hos faggruppens koordinator:
Morten Olsen, tlf. 43 62 27 66, fax. 35 32 25 01.

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



MARS

- de næste besøg

med opdag ved:

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

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

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

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

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

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

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

Gratis adgang. Alle er velkomne.

Yderligere oplysninger ved henvendelse til faggruppens koordinator:

Finn Willadsen, tlf. 42 25 56 62

I serien „Portræt af et rumfirma“ afholder faggruppen for Jordobservation og rumbaseret meteorologi under Dansk Selskab for Rumfartsforskning kombineret besøg/rundvisning og møde/foredrag på



Danmarks Meteorologiske Institut

med oplæg ved

- Direktør, dr. scient. Lars Prahm, DMI og
- Afdelingsleder, lic. tech. Flemming Jensen, Observationsafd., DMI

Tid:	Tirsdag d. 10. oktober 1995, klokken 19.00
Sted:	Danmarks Meteorologiske Institut Lyngbyvej 100 2100 København Ø

Blandt de mange firmaer og institutioner herhjemme, som i dag udnytter jordobservationsdata fra polære og geostationære satellitter, er DMI (Danmarks Meteorologiske Institut) ikke blot den absolut største bruger, men også den, som først begyndte at interessere sig for denne praktiske anvendelse af den nye rumfartsteknologi. Efter at USA omkring 1960 havde opsendt den første satellit i TIROS-serien (de nuværende NOAA-satellitter), påbegyndte DMI opbygningen af en data-nedtagnings-station ved det daværende magnetiske observatorium i Rude skov nord for København. Siden da har satellit-billeder og andre rumbaserede data spillet en central rolle for DMI's arbejde, såvel med de daglige vejrforsudsigelser, baseret på de såkaldte „LAM“ (Limited Area Models) prognosemodeller, som med den mere langsigtede klimaforskning og dens kolossal store, komplicerede og beregningstunge simulerings-modeller. DMI er storbruger af den geostationære METEOSAT-satellit, som de europæiske lande i ESA (European Space Agency) første gang opsendte i 1977 og er dansk signatar (repræsentant) i traktat-organisationen EUMETSAT (European Meteorological Satellite organization), der blev oprettet i 1986 for at forvalte den fremtidige operationelle brug af METEOSAT-systemet og som i dag har de fleste europæiske lande som medlemmer. EUMETSAT vil også være operatør på den kommende store „operationelle polar-platform“ METOP-1, og på en helt ny serie, MSG (Meteosat Second Generation), af avancerede geostationære vejrsatellitter.

DMI huser også en nedstagestation for den europæiske (ESA-) radarsatellit ERS-1, ligesom instituttet gør flittig brug af satellitbilleder og andre data fra ikke mindst USA's polære (NOAA TIROS-ATN) og geostationære (NOAA GOES) vejrsatellitter. Specielt TIROS-ATN satellitterne, der i daglig tale blot benævnes NOAA, har stor betydning for fremstilling af temperatur- og is-kort for henholdsvis danske og grønlandske farvande.

Maks. deltager-antal : 50. Tilmelding ved henvendelse til selskabets sekretær og besøgskoordinator
Bjarne M. Johansen på tlf/fax 43 73 40 88.

OBS : kun afviste får besked ! Arrangementet er gratis og alle er velkomne, men i tilfælde af overtegning vil medlemmer af Dansk Selskab for Rumfartsforskning få fortørnsret. Opgiv derfor venligst evt. medlemsnummer ved tilmelding !

Yderligere oplysninger ved henvendelse til faggruppens koordinator:
Morten Olsen, tlf. 43 62 27 66, fax. 35 32 25 01

Faggrupperne for Almen rumfart og Bemandet rumfart og mikrogravitetsforskning under Dansk Selskab for Rumfartsforskning afholder firmabesøg på

DAMEC Research A/S - telekommunikationscenter under Euromir '95



Tid: Mandag d. 30. oktober 1995, klokken 16.30
Sted: DAMEC Research A/S
Tagensvej 20
(Første vej på venstre hånd, bygning 7805, brug klokken)
2200 København N

Den 3. september 1995 blev ESA-astronaut **Thomas Reiter** fra Tyskland sendt op til den russiske rumstation MIR sammen med sine 2 russiske kosmonautkolleger, Sergei Avdejev og Yuri Gidzenko. De skal opholde sig på rumstationen i **135 dage**, hvilket vil blive det længste tidsrum, en astronaut fra Vesten endnu har opholdt sig i vægtløshed. Han skal på lige fod med kosmonauterne deltage i driften af rumstationens tekniske systemer. Desuden skal han som den første ESA-astronaut nogensinde foretage en rumvandring.

Foruden at være rumstations-tekniker skal Thomas Reiter udføre en lang række videnskabelige forsøg indenfor fysiologi, astrofysik, teknologi og materiale-videnskab. Forsøgene er udtænkt af forskere fra hele Europa, herunder **Danmark**.

På Euromir 95 missionens dag 58 inviterer DAMEC Research A/S til besøg på telekommunikationscentret. Der vil blive fortalt om Euromir 95 projektets infrastruktur generelt, centrets opbygning og funktion, samt en kort gennemgang af de eksperimenter, der koordineres fra centret. Desuden vil der blive vist videooptagelser, og hvis omstændighederne tillader det, bliver der mulighed for at følge en videokonference direkte fra Mir.

Max deltager antal: 50

Tilmelding til Bjarne M. Johansen på tlf./fax 43 73 40 88 eller på møderne.

Yderligere oplysninger ved henvendelse til faggruppe B's koordinator:

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

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

CASSINI / HUYGENS

- EN SONDE TIL PLANETEN SATURN

med oplæg ved:

- cand.scient. Ib Lundgaard Rasmussen fra Dansk Rumforskningsinstitut
- civilingeniør Steen Lynenskjold fra Computer Resources International A/S

Tid:	Tirsdag d. 21. november 1995, klokken 19.30
Sted:	H.C. Ørsted Institutet, auditorium 2 (hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

Saturn er den fjerneste af de planeter, der har været kendt siden oldtiden. Før rumalderen var den kendt som planeten med ringen, det har dog vist sig, at der er ringe om flere andre planeter. Alligevel vil det være forkert at sige, at Saturn med sine måner og ringe idag synes mindre bizarre end før. Tværtimod: Saturnsystemet indeholder en lang række fænomener, der er unikke i Solsystemet: den største måne **Titan** har, som den eneste måne, en atmosfære tættere end Jordens, samtidig er Titan det største legeme i Solsystemet med en fast overflade, hvor ingen overfladedetaljer er kendt, der er måner med coorbitaler, dvs. en lille himåne bevæger sig i samme bane som hovedmånen og ikke mindst har Saturn ikke bare en lille håndfuld ringe - Saturn er omgivet af tusindvis af ringe. Saturn er den tungeste af planeterne efter Jupiter, til gengæld er Saturn planeten med de fleste kendte måner.

Det fælles NASA/ESA-projekt **Cassini/Huygens** er planlagt til at skulle opsendes oktober 1997 med en Titan-IV-raket. Målet er Saturn og specielt månen Titan, hvor det er meningen, at Huygens-sonden skal sendes ned gennem atmosfæren. Cassini var oprindeligt tænkt opsendt ved hjælp af rumfærgen og et Centaur-hjælpetrin. Challengers forlis betød dog, at Centaur-trinet med dets flydende brændstoffer ikke fik lov at flyve med rumfærgen. For at råde bod på den herved tabte løftekraft skal Cassini gennem 2 "gravity-assist" operationer ved Venus, én ved Jorden og én ved Jupiter. Den forventes først at nå Saturn i **juni 2004**. Selve hovedsonden Cassini skal så gå i kredsløb om Saturn og gennem flere år foretage undersøgelser af Saturn-systemet. Cassini-sondens hoveddel er et NASA-projekt, medens landingssonden Huygens er et ESA-projekt. Dette ESA-projekt har også haft dansk deltagelse. Huygens er endvidere en del af ESAs obligatoriske videnskabelige program "HORIZON 2000" og kommer til at fortsætte i "HORIZON 2000+", efterfølgerprogrammet.

Gratis adgang. Alle er velkomne.

Yderligere oplysninger ved henvendelse til faggruppens koordinator:

Finn Willadsen, tlf. 42 25 56 62

Faggrupperne for Almen rumfart og Bemandet rumfart og mikrogravitetsforskning under Dansk Selskab for Rumfartsforskning afholder i samarbejde med Flyveteknisk sektion, IDA offentligt møde om

Rumfærgen efter Challenger



med oplæg ved:

- lektor og fagkonsulent i undervisningsministeriet,
cand. mag. Claus Jensen, forfatter til 'Challenger - et teknisk uheld'
- civilingeniør, Thomas A. E. Andersen, DAMEC Research A/S.

Tid: Onsdag d. 6. december 1995, klokken 19.30

Sted: H.C. Ørsted Institutet, auditorium 2

(hjørnet af Universitetsparken og Nørre Allé i København)

Det er snart ti år siden, at rumfærgen '**Challenger**' eksploderede som følge af en fejl i en faststofraket. Og i august måned i år blev opsendelsen af rumfærgen 'Endeavour' udsat på ubestemt tid, da der blev fundet en fejl i en af faststofraketernes samlinger. Dette har endnu engang sat fokus på rumfærgens faststofraketter, der igen og igen er blevet fremhævet som rumfærgesystemets største svaghed. Men dem har rumfærgen flere af. Efter Challengerulykken er der blevet gennemført over **600 sikkerhedsrelaterede modifikationer** på de resterende rumfærger. Og tilbage står man med spørgsmålet:

Kan der ske en ny rumfæргekatastrofe?

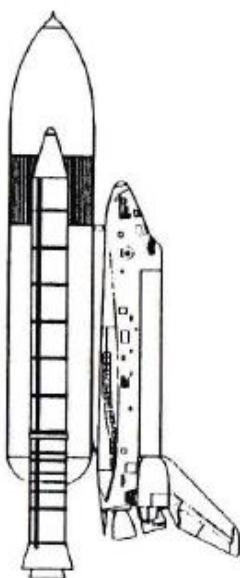
I foredraget vil lektor og fagkonsulent i undervisningsministeriet, cand. mag. Claus Jensen (forfatter til 'Challenger - et teknisk uheld') berette om historien bag Challengerulykken, og civilingeniør Thomas A. E. Andersen fra Damec Research A/S vil dels fortælle om modifikationerne på rumfærgerne og dels om de problemer, som NASA har haft med deres rumfærger siden Challenger. Endelig vil der blive berettet om rumfærgernes fremtid.

Gratis adgang. Alle er velkomne.

Yderligere oplysninger ved henvendelse til faggruppernes koordinatorer:

Lars Illum Jørgensen, tlf. 31 10 15 25

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



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 Föderation), som blev oprettet i 1950 af de nationale astronautiske foreninger.

Selskabet arrangerer offentlige møder/foredrag, studiebesøg, udstillinger, kontakt mellem rumfartsinteresserede, presseinformation og repræsenterer Danmark i IAF m.m. For at styrke det fagtekniske arbejde indenfor rumfartens mange forskellige områder har selskabet nedsat pt. 6 faggrupper, som man er velkommen til at kontakte og evt. tilslutte sig:

Faggruppe A. Satellitkommunikation og -navigation.

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

Faggruppe B. Bemandet rumfart og mikrogravitetsforskning.

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

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, E-mail : mo@geogr.ku.dk

Faggruppe E. Rumfartsteknologi.

Koordinator: Michael Lumholt, tlf. 33 12 45 72

Faggruppe F. Almen Rumfart.

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

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

Årskontingenterne er: Almindeligt medlem: 275 kr, Studerende: 150 kr, Unge under 18: 50 kr, Firmaer/-institutioner: 2500 kr. (minimum). Et firma/institutionsmedlemskab dækker tilsendelse af medlemsblade og mødeindkaldelser, men går primært til afholdelse af møder, seminarer osv. til fremme af rumfarten i Danmark.

Indmeldelse på møderne eller ved indbetaling af kontingen til:

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

Kontaktpersoner:

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

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