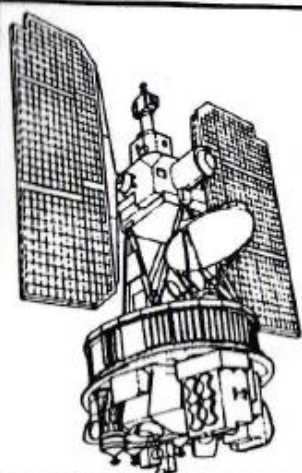




DANSK RUMFART

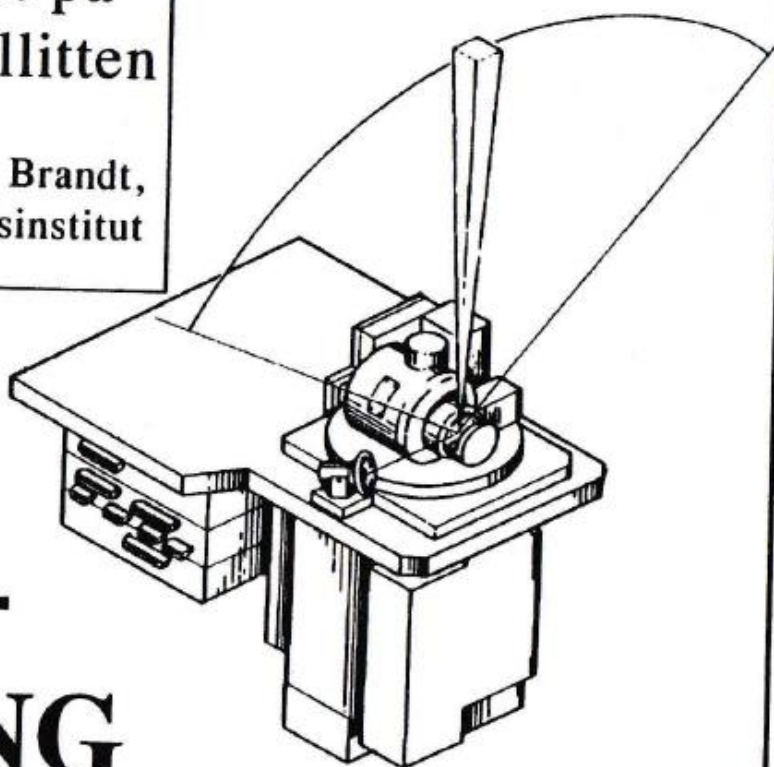
Nr. 17

1993

August - September

Dansk Selskab for Rumfartsforskning

**"WATCH"-
eksperimentet på
EURECA-satellitten
af
Niels Lund & Søren Brandt,
Dansk Rumforskningsinstitut**



OZON- MÅLING FRA SATELLIT

"WATCH"-eksperimentet på EURECA-satellitten

af Niels Lund og Søren Brandt, Dansk Rumforskningsinstitut

Den 30. juni 1993 landede rumfærgen Endeavour i Kennedy Rumcenteret i Florida. Endeavour var tungere, da den landede, end da den startede 10 døgn tidligere. På sin tur havde rumfærgen hentet EURECA satellitten, 3 ton europæisk rumteknologi, som siden juli 1992 havde kredset om Jorden.

Formålet med ESA's EURECA-projekt er i første række at give europæiske forskere mulighed for at udføre langvarige forsøg under vægtløse forhold. Både indenfor studiet af krystalvækst, overfladefysik, væskefysik og biologi giver den vægtløse tilstand mulighed for at observere effekter, som er utilgængelige i almindelige laboratorier. Ofte er disse forsøg meget langvarige og kan derfor ikke gennemføres i løbet af en tidages rumfærgetur. Astronauternes aktiviteter i rumfærgen medfører også rystelser og uro, som forstyrrer den vægtløse tilstand. EURECA er derimod specielt konstrueret for at kunne opnå meget støjfri forsøgsbetingelser, og den kan flyve i mange måneder. Den første EURECA mission, som nu er overstået, kom til at vare i 11 måneder.

Blandt de mange apparater, som udgjorde EURECA's nyttelast, var også nogle få, som ikke sigtede mod udforskning af den vægtløse tilstand. Blandt disse var et enkelt astronomisk instrument: et vidvinkelkamera, "WATCH", bygget på Dansk Rumforskningsinstitut i Lyngby. WATCH står for "Wide Angle Telescope for Hard Cosmic X-rays", og det havde til formål at opdage variable røntgenstjerner.

Røntgenhimlen

Stjernehimlen i røntgenstråling er meget forskellig fra den synlige stjernehimmel. De stjerner, som lyser stærkest i almindeligt lys er ganske uanseelige i røntgenstråling, og omvendt: mange af de stærke røntgenstjerner er næsten ikke til at få øje på i en normal kikkert. Solen, den nærmeste stjerne, er normalt helt usynlig for et røntgeninstrument som WATCH, men den kan dog en gang imellem blusse op i røntgenområdet, og - i nogle minutter - komme til at dominere himlen også her.

Redaktionelt:

Dansk Rumfart Nr. 17
august - september 1993

Ansvarshavende redaktør:

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

Annøser:

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

Henvendelse til redaktøren
for nærmere oplysninger.

Redaktion:

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

Redaktionen af dette nummer er afsluttet 930817.

Illustrationen på forsiden forestiller TOMS (Total Ozone Measuring System) instrumentet, som findes om bord på NASA's Nimbus-7 satellit.

Lille tegning: NASA's Nimbus-7 satellit, hvis hovedformål er at overvåge ozonlaget rundt om Jorden.

INDHOLD

"WATCH"-eksperimentet på EURECA-Satellitten	2
Nedtællingen for Ørsted-satellitten er begyndt	6
Launch manifest	7
Ozon-hullet målt fra rummet!	8
Offentligt møde om danske forsøg i rummet	10
Offentligt møde om ozonhuller	11

"Rigtige" røntgenstjerner, som udsender stærk røntgenstråling hele tiden, har næsten altid vist sig at være dobbeltstjernesystemer, hvor en normal stjerne kredser om et meget kompakt objekt, f. eks. en neutronstjerne eller et sort hul. Røntgenstrålingen kommer her fra en glødende skive af gas, der cirkulerer omkring det kompakte objekt. Gnidningsmodstanden i skiven opvarmer gassen til en temperatur på mange millioner grader. Skiven tilføres stadigt nyt stof fra den normale stjerne, og stoffet i skiven falder gradvis ind mod det kompakte objekt og opsuges. Den energi, der udstråles, hentes således fra tyngdefeltet omkring det kompakte objekt.

Røntgenstjerner er meget variable i deres lysstyrke. Mængden af stof, der overføres fra den normale stjerne, kan variere, der kan opstå hvirvler i det cirkulerende stof, og der kan optræde formørkelser, hvor det kompakte objekt med sin lysende gasskive forsvinder om bagved den normale stjerne. Svingningerne i røntgenstjernernes lysstyrke kan således give mange oplysninger om forholdene omkring neutronstjerner og sorte huller.

Et andet fascinerende og endnu helt uforklaret fænomen er de såkaldte kosmiske gammaglimt. Det er sekund- eller minutt lange impulser af røntgen- og gammastråling, som tilsyneladende kommer ud af ingenting - i hvert fald er vi, efter at have kendt til disse glimt i mere end tyve år, stadig ude af stand til at sige, hvorfra de kommer, om afstanden til kilderne er nogle få lysdage, tusinder af lysår eller milliarder af lysår. Det var mysteriet om disse glimt, der for snart 15 år siden inspirerede til udviklingen af WATCH detektoren.

WATCH detektoren

Det primære formål med WATCH var at stedbestemme røntgenkilderne på himlen, også selv de ganske kortvarige glimt. WATCH er følsom for røntgenstråling med energier fra 6 til 150 keV. I dette energibånd er det ikke muligt at benytte linser eller spejle, som vi kender det fra almindelige optiske kikkerter. Den eneste type kamera, der er anvendelig her, er en form for hulkamera eller skyggekamera. WATCH opbygger et billede af

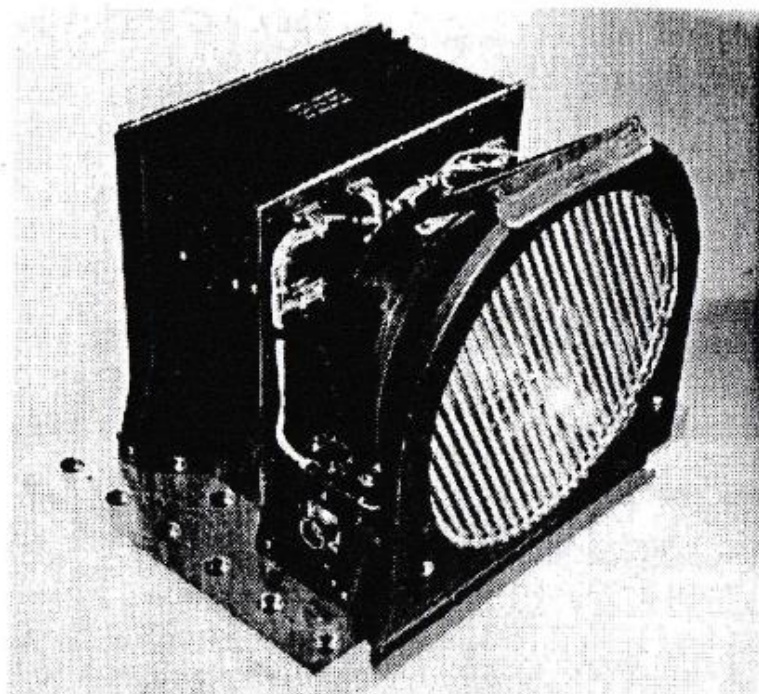
himlen ved hjælp af et roterende gitter. Synsfeltet har en åbning på 130 grader og dækker således ca en fjerdedel af hele himlen. Indenfor synsfeltet kan vi ved hjælp af det lys- og skyggemønster, "modulationsmønster", der fremkaldes af det roterende gitter, bestemme positionen af klare røntgenstjerner med en nøjagtighed på ca. 1/3 grad. Gitteret roterer med én omdrejning pr. sekund, så også korte gammaglimt kan stedbestemmes.

Tællehastigheden for WATCH er normalt ca 500 røntgenkvanter pr. sekund. Størstedelen af kvanterne stammer fra den diffuse baggrund af røntgenstråling i rummet. Signalet fra de egentlige røntgenstjerner udgør normalt kun nogle få procent af baggrunden. Dette ændrer sig fuldstændigt under et gammaglimt, her kan signalet fra en enkelt kilde løbe op til mange tusinde tællinger pr. sekund.

EURECA-satellitten gik i en lav bane om Jorden indenfor de bælter af intens partikelstråling, der er fanget i Jordens magnetfelt. En gang imellem strejfede EURECA alligevel undersiden af strålingsbælterne. Så steg tællertallet voldsomt, og vi måtte afbryde målingerne i nogle minutter.

Mængden af data, vi kunne transmittere fra WATCH, var ganske lav, kun ca. 100 bits pr. sekund. Det var derfor nødvendigt at foretage en omfattende databehandling og -kompression i instrumentet. Under rolige forhold transmitteredes billeder af himlen (modulationsmønstre) i tre energibånd hvert minut. Desuden transmitteredes tællehastigheden, også i tre energibånd, med en tidsopløsning på to sekunder. Når der blev registreret et gammaglimt, opsamledes data med bedre tidsopløsning i en hukommelse. Disse data transmitteredes så i et roligt tempo, når glimtet var overstået.

Alle data fra EURECA blev først sendt til ESA's kontrolcenter i Darmstadt i Tyskland, og herfra hentede vi dem via de internationale datanet. Hver dag blev de nye data analyseret for at kontrollere aktiviteten af de kendte røntgenkilder og for at se, om nye kilder var dukket op. Analysen var en stadig gentaget proces: først blev positionen og styrken af den kraftigste kilde fundet, så blev det tilsvarende mønster subtraheret fra det oprindelige mønster, og



Figur 1. WATCH instrumentet vejer 11 kg. og forbruger 12 W effekt. Det cirkulære gitter har en diameter på 25 cm og roterer under hele flyvningen med en omdrejning pr. sekund. Detektoren bag gitteret registrerer et lys og skygge mønster hvis tidsforløb entydigt angiver, hvor røntgenkilderne befinder sig inden for synsfeltet.

restmønsteret kunne så analyseres igen for at se, om der var flere kilder. På denne måde var det ofte muligt at identificere syv-otte kilder i et mønster, der var opsamlet igennem 8 timers observationer.

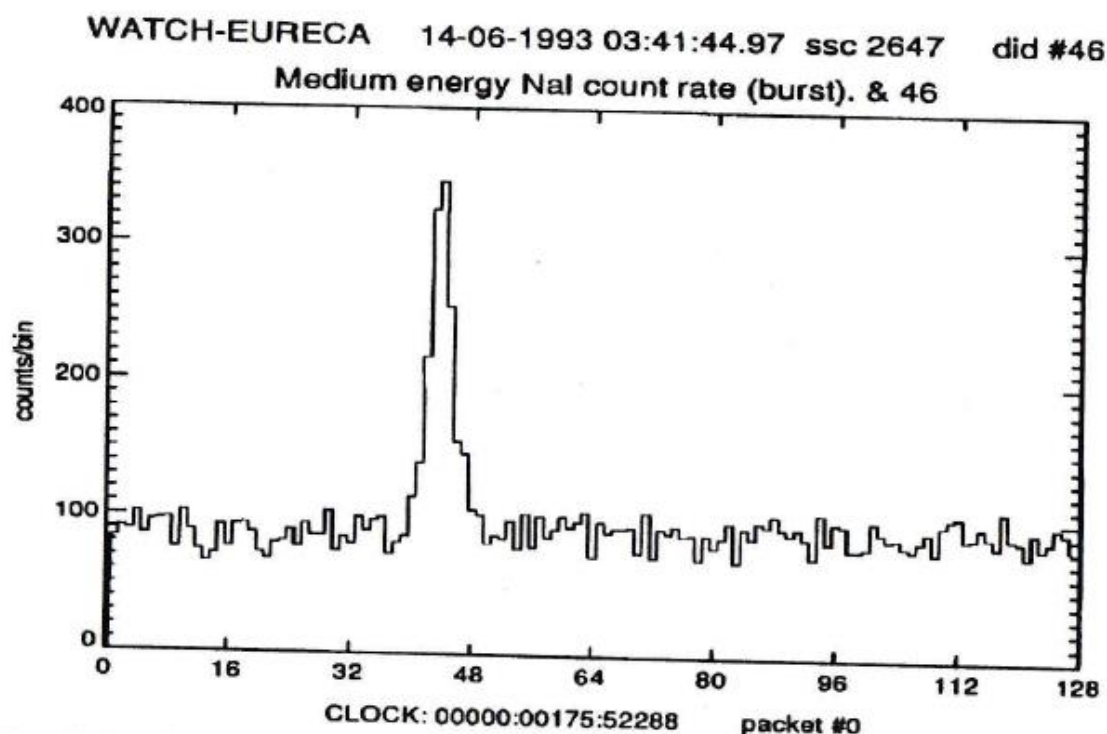
De svagere kilder træder først klart frem efter længere tids observation. For at studere disse kilder måtte vi derfor addere data fra mange dage, og her måtte vi naturligvis tage hensyn til, at satellitten langsomt drejer sig i rummet, således at stjernerne flytter sig indenfor vores synsfelt.

Foreløbige resultater

I de første måneder efter opsendelsen af EURECA var WATCH rettet mod de centrale områder i vores

Mælkevej. Dette var et lykkeligt tilfælde, for EURECA's orientering i rummet er dikteret af andre forhold end vore observationsønsker, f. eks. nødvendigheden af at få sollys på solpanelerne. Mælkevejens centrum er meget interessant for os, fordi der her findes særligt mange røntgenstjerner, både stabile og tidsvariable.

I den periode, vi observerede Mælkevejens centrum, blev fem nye røntgenkilder observeret, disse har fået navne som: "EU 1841-40", hvor EU står for EURECA, og tallene angiver kildens position på himlen: rektascension 18 timer 41 minutter, deklination -40 grader. WATCH registrerede også usædvanlig kraftig aktivitet i flere af de kendte røntgenkilder. I dagene umiddelbart før opsendelsen af EURECA var en ny, stærk røntgenkilde



Figur 2. Det sidste gammaglimt observeret med EURECA WATCH. Dette glimt har en meget simpel tidsstruktur. De fleste andre glimt, vi har observeret, har været sammensat af flere adskilte udbrud.

blevet opdaget ved observationer fra en russisk satellit, GRANAT, hvor vi også har WATCH instrumenter ombord. Denne kilde, kaldet GRS 1915+10, var så heldigt placeret på himlen, at WATCH-EURECA har kunnet følge den kontinuert i mere end tre måneder fra begyndelsen af august.

Tre gammaglimt blev observeret i løbet af EURECA-flyvningen. Det sidste glimt kom kun få timer før WATCH endeligt blev slukket, og EURECA foldede sine solpaneler sammen under forberedelsen af tilbageturen til Jorden. Dette glimt blev også observeret af både det amerikanske BATSE eksperiment og af et eksperiment på ESA rumsonden ULYSSES. Takket være et samarbejde mellem alle tre eksperimenter har positionen af kilden kunnet fastlægges mere nøjagtigt, end hvad WATCH alene kunne klare. Desværre har det heller ikke i dette tilfælde

været muligt at opspore en kilde til glimtet.

Analysen af data fra WATCH vil fortsætte mindst et år endnu. De langsomme variationer i de kendte røntgenkilder skal kortlægges, ligesom ændringerne i nogle pulsarperioder kan bruges til at studere vekselvirkningen mellem neutronstjerner og det stof, der cirkulerer omkring dem. Fra WATCH-eksperimenterne på den russiske GRANAT satellit har vi mange observationer af "solflares", som nu er ved at blive behandlet i et samarbejdsprojekt med en forskergruppe i Paris.

Nedtællingen for Ørsted-satellitten er begyndt

af Kim Leschly, Ørsted Project Manager, CRI A/S

Finansieringen af den danske Ørsted satellit er nu på plads. Et eenstemmigt finansudvalg vedtog på deres sidste møde inden sommerferien at yde tilskud til Danmarks første satellit, Ørsted satellitten, på ialt 74,1 millioner kroner over de næste seks år. Tilskuddet kommer fra tre forskellige ministerier: Industriministeriet (med 39,5 millioner kroner), Forsknings- og Teknologiministeriet (med 28,4 millioner kroner), og Trafikministeriet (med 6 millioner kroner). Resten af de knap 100 millioner kr, som Ørsted koster, kommer fra de fire deltagende industrifirmaer: Computer Resources International, Alcatel Kirk, Per Udsen Co. og Terma Elektronik.

Ørsted satellittens primære videnskabelige formål er at foretage en nøjagtig kortlægning af Jordens magnetfelt i en polarbane på omkring 800 kilometers højde. "Ørsted" er en mikrosatellit på 50 kg, og NASA har tilbudt at opsende den gratis sammen med en større satellit, mod at amerikanske forskere får adgang til forskningsresultaterne fra "Ørsted".

Der er afsat knap 70 millioner kroner til selve satellitten samt tilhørende jordsegment inklusive udgifter til bemanning i den planlagte 14 måneders operationsfase, mens forskningsandelen og udviklingen af de fire videnskabelige instrumenter er budgetteret til ca. 30 millioner kr. Hovedansvaret for selve satellitten ligger hos de fire ovennævnte firmaer, som har indgået et tæt samarbejde i form af et nyoprettet Danish Microsatellite Group. Desuden er der indgået foreløbige aftaler om underleverancer fra en række andre danske firmaer med specialviden indenfor rumteknologi.

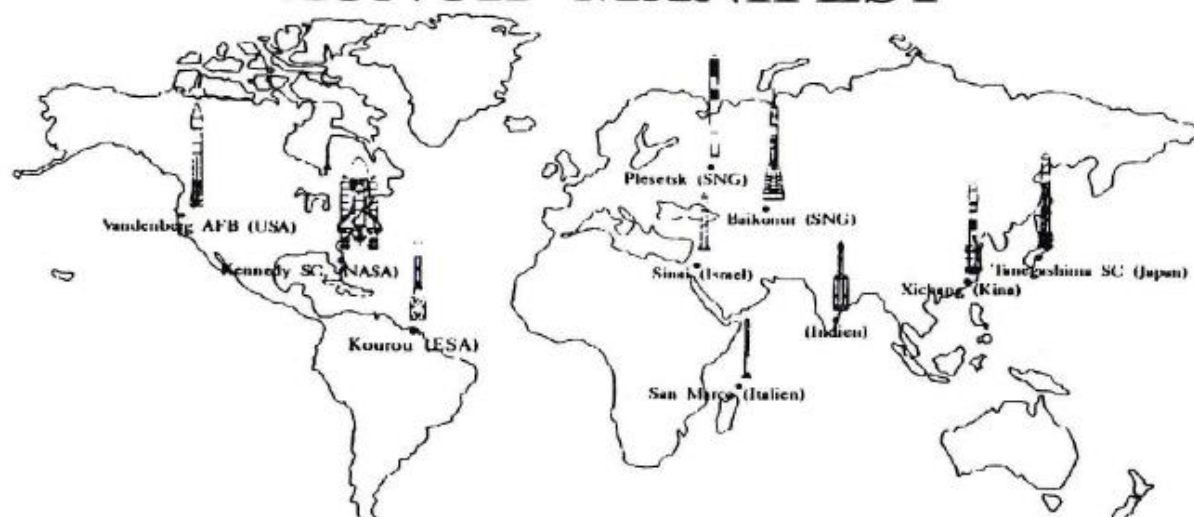
Danmarks Meteorologiske Institut (DMI) har hovedansvaret for selve forskningsindsatsen, som ledes af Eigil Friis-Christensen fra Sol-Jord

FysikSektionen på DMI. Afdelingen for Elektrofysik på Danmarks Tekniske Højskole (DTH) står for udviklingen af tre af de videnskabelige instrumenter (et Overhauser magnetometer, et fluxgate magnetometer og et stjernekamera), mens det sidste instrument (med seks højenergipartikeldetektorer) udvikles af DMI. Desuden deltager en række andre forsknings- og uddannelsesinstitutioner i forskellige delopgaver på Ørsted-projektet: Geofysisk Afdeling på Niels Bohr Institutet, Dansk Rumforskningsinstitut, Aalborg Universitetscenter, Danmarks Ingeniørakademi, Ingeniørhøjskolen Københavns Teknikum, samt Elektromagnetisk Institut og Institutet for Konstruktionsteknik på DTH.

Startskuddet til "Ørsted" kommer efter to års intenst arbejde med forstudier, udarbejdelse af specifikationer for det overordnede design, samt internationale reviews af projektets tekniske og videnskabelige indhold. Den internationale forskerinteresse og entusiasmen blandt de hjemlige deltagere har fået et skub opad som følge af ministeriernes beslutning om at yde støtte til projektet. I øjeblikket arbejdes ihærdigt på at udarbejde detailplaner for projektets implementering. Satellitten skal være klar til opsendelse med en amerikansk Delta-II raket sidst i september 1995, om kun 25 måneder. Nedtællingen er nu for alvor begyndt for vores første danske satellit.

Yderligere information om Ørsted-projektet kan fås ved henvendelse til projektkontoret på Computer Resources International, Att: Kim Leschly, Bregnerødvej 144, 3460 Birkerød, eller på telefon 45 82 21 00 (CRI).

LAUNCH MANIFEST



Måned	År:	Opsendelsessted:	Mission:	Fartøj:	Last/opgave:
aug.	1993	Wallops Island, USA	Testflight 1 Comet	Conestoga 1620	Comet 1, Commercial Experiment Transporter til mikrogravitetsforsøg
aug.	1993	Cape Canaveral AFS, USA		Delta 2 7920	WIND, astrofysisk satellit til at måle solvind i atmosfæren.
aug.	1993	Kagoshima, Japan		H-1	Mikrogravitetsraket.
aug.	1993	Plesetsk, SNG		Tsyklon SL-11	METEOS-2 & TEMISAT (Italiensk miljøsatellit)
aug.	1993	Kourou, ESA	V-59	Ariane 40	SPOT 3 & Stella + ASAP #4 (Healthsat, Kitsat-B, Posat-1, Eyesat & Itamsat)
sept.	1993	Cape Canaveral AFS, USA	GPS-22	Delta 2 7920	GPS-Navstar Block 2-22, Navigationssatellit.
sept.	1993	Kiruna, Sverige		Nike- Orion	UARS 1
sept.	1993	Vandenberg AFS, USA		Titan 4	Militærspionsatellit, type 403
sept.	1993	Vandenberg AFS, USA	MSTI-2	Scout	MSTI-2 eksperiment. Test af missilforsvarssystem.
sept.	1993	White Sands Missile Range, New Mexico, USA		Aries	LEAP militær testsatellit.
sept.	1993	Kennedy Space Center, USA	STS-58	Columbia	SLS-2, mikrogravitetsmission - human fysiologi.
okt.	1993	Cape Canaveral AFS, USA		Delta 2 7920	MSX satellit.
okt.	1993	Cape Canaveral AFS, USA	DSSS-3	Atlas II	DSCS 3(8)
okt.	1993	Kourou, ESA	V-60	Ariane 44LP	INTALSAT VII F1 eller TELSTAR 4
nov.	1993	Cape Canaveral AFS, USA		Delta 2 7920	NATO 4B, NATO kommunikationssatellit.
nov.	1993	Kourou, ESA	V-61	Ariane 44LP	SOLIDARIDAD 1 & MOP 3, kommunikations- og vejr-satellit.
nov.	1993	Vandenberg AFS, USA	Milstar-1	Titan 4	Militær kommunikationssatellit.
nov.	1993	White Sands Missile Range, New Mexico, USA		Starfire	Consort 6, Ballistisk flyvning med mikrogravitetslast.
nov.	1993	Kennedy Space Center, USA	STS-60	Discovery	Spacehab-2, med russisk kosmonaut om bord.
nov.	1993	Baikonour, SNG	Soyuz TM-18	Soyuz SL-4	Ny besætning til Mir.

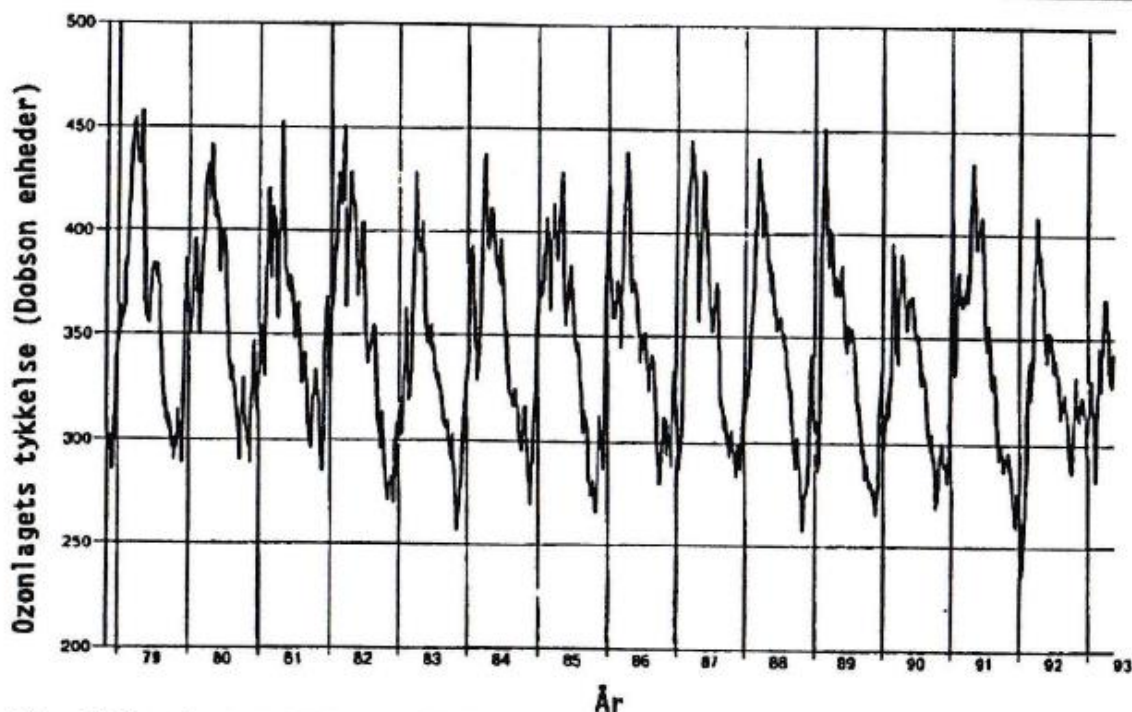
OZONMÅLING FRA SATELLIT

Af Bjørn Knudsen, Danmarks Meteorologiske Institut.

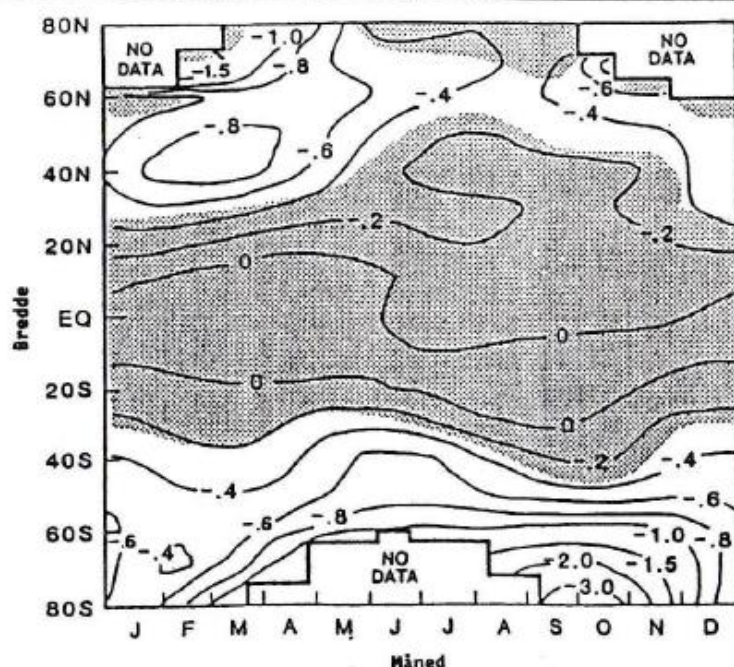
Der findes efterhånden mange satellitter, der overvåger ozonlaget. Den ældste af disse er NASA's Nimbus-7 satellit, der 31. oktober 1978 opsendtes i en solsynkron polarbane. TOMS (Total Ozone Monitoring System) instrumentet ombord på denne satellit har næsten uafbrudt i 14½ år målt tykkelsen af ozonlaget overalt på Jorden. Instrumentet peger ned mod Jorden og skanner frem og tilbage vinkelret på bevægelsesretningen. Da det skanner ud til 51° fra lodlinjen, og satellitten har 13-14 Jordomløb per døgn, opnås en global dækning i løbet af 24 timer. Instrumentet måler den fra Solen tilbagekastede ultraviolette stråling, og da ozon absorberer ultraviolet stråling (heldigvis!), kan tykkelsen af ozonlaget beregnes. Det sker i princippet ved at benytte en bølgelængde, hvor ozon absorberer meget lidt, og én, hvor ozon har en kraftig absorption. Målingen kalibreres ved at måle direkte på solen ind i mellem. Siden februar 1993 har det ikke længere været muligt

at pejle ind på Solen, så fejlen på målingerne vil nu langsomt øges.

I figur 1 er ozonlagets tykkelse over København siden 1. november 1979 vist. Ozonlagets tykkelse over København er repræsentativt for hele landet. Det angives normalt i Dobson enheder, som er fastlagt på følgende måde: Et ozonlag på 300 Dobson enheder ville være 3 mm tykt, hvis det blev bragt ned til jordoverfladen. I figuren er ozonlagets tykkelse midlet over 20 dage, for at den kraftige daglige variation ikke skal udviske den generelle tendens. Fra 1. maj 1992 er der brugt målinger fra TOVS (Tiros Operational Vertical Sounder) instrumentet på NOAA's vejr satellitter. Målingen foregår på en lignende måde som TOMS målingen, men det er varmestrålingen fra Jorden og atmosfæren, der observeres. Dermed virker instrumentet også på natsiden. Det ses af figuren, at der er en vis



Figur 1. Ozonlagets tykkelse over København de sidste 14½ år, midlet over 20 dage.



Figur 2. Procentvis årlig ændring i ozonlagets tykkelse ud fra TOMS data fra 1978 til 1989.

variabilitet fra år til år. Dette forår har ozonlaget over Danmark været særlig tyndt. En del af forklaringen er givetvis det høje atmosfæretryk, der har givet os det meget fine forårsvejr. Det Arktiske ozonlag har imidlertid været koldt meget længe denne vinter, hvilket fremskynder ozonnedbrydningen. Det skyldes, at de menneskeskabte klor- og bromholdige stoffer (f. eks. freon) ved lave temperaturer omdannes til stoffer, der i sollys kan nedbryde ozon. I Grønland, som befinder sig lige under den del af ozonlaget, hvor de lave temperaturer forekommer, har vi igen i år opsendt ozonsonder fra Thule og Scoresbysund. Ozonsonderne måler ozonmængden i forskellige højder op til ca. 30 km. Med disse ozonsonder har vi i år målt en reduktion i ozonens blandingsforhold på ca. 37 % i 14 til 20 km's højde fra sidst i januar til sidst i marts. Dette svarer til en reduktion af den totale ozonmængde på ca. 12 %. Det meget tynde ozonlag over Danmark i dette forår kan derfor tildels skyldes kemisk ozonnedbrydning. Den mistede ozonmængde er ikke uigenkaldeligt tabt, fordi ozon til stadighed dannes ved Solens ultraviolette bestråling af atmosfærens iltmolekyler.

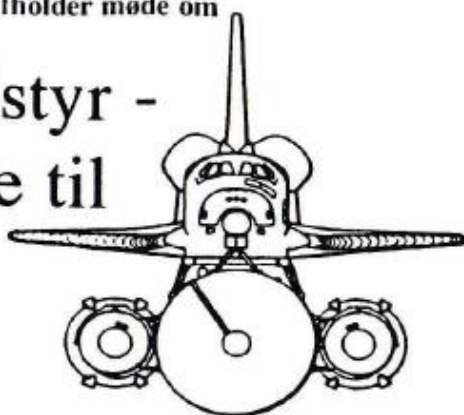
De mange års målinger med TOMS instrumentet har muliggjort en statistisk analyse af udviklingen i ozonlagets tykkelse. I denne analyse tages der hensyn til forskellige naturlige forhold, der påvirker ozonlaget. Således varierer ozonlagets tykkelse meget

med årstiden (se figur 1). I figur 2 er den gennemsnitlige ændring i ozonlagets tykkelse pr. år vist som funktion af måned og breddegrad. Det skraverede område viser, hvor ændringen ikke er statistisk signifikant. I områderne markeret med "NO DATA" er der ingen data p. gr. a. polarnatten. På figur 2 kan man se, at ozonlaget fra 1978 til 1989 er blevet ca. 0,4 % tyndere pr. år i Danmark (56°N) om sommeren. I forårsmånederne er den nedadgående tendens på mellembreddegraderne på den nordlige halvkugle endnu kraftigere. Det er endnu ikke lykkedes at forklare denne nedgang i ozonlagets tykkelse tilfredsstillende. En mulig forklaring er igen ozonnedbrydning grundet klor- og bromholdige stoffer. Dette er årsagen til ozonhullet, der optræder over Antarktis hvert år fra august til november. Ozonhullet ses i figur 2 i form af de store negative tal nederst i figuren.

Den ultraviolette stråling har som følge af det tynde ozonlag over Danmark i dette forår været op til 50 % kraftigere end gennemsnitligt. Dette kan man opveje ved at opholde sig 50 % kortere tid i solen eller bruge en solcreme med en 50 % større solfaktor.

På Danmarks Meteorologiske Institut benytter vi disse satellitmålinger til at holde øje med ozonlagets udvikling. Vi måler også ozonlagets tykkelse over København fra jorden, og de målte værdier kan dagligt følges i aviser og på tekst-tv.

Dansk medicinsk rumudstyr - fra amerikansk rumfærge til russisk rumstation



Med oplæg ved

- dr. med. Peter Norsk, DAMEC Research A/S
- civilingeniør Ole Gløe-Jacobsen, INNOVISION A/S
- læge Niels Foldager, Hvidovre Hospital/DAMEC Research A/S

26. april 1993 opsendtes fra Kennedy Space Center rumfærgen Columbia på en 9 dage lang mission. Ombord var 7 astronauter deriblandt 2 tyske, som under deres ophold i rummet gennemførte talrige eksperimenter i det medbragte rumlaboratorium Spacelab D-2. Rumfærden, der først og fremmest var betalt af Tyskland og den europæiske rumorganisation ESA, har været under forberedelse siden midten af firserne.

Blandt de 90 forsøg var 4 danske medicinske eksperimenter. Eksperimenterne var designet til bl. a. at undersøge ændringer i salt- og vandbalancen, lungefunktion og omfordeling af blodvolumen hos astronauterne under vægtløshed. Til undersøgelse af det sidstnævnte fik en af astronauterne gennem en blodåre i armen indlagt en trykmåler i brysthulen få timer før opsendelsen. Sidstnævnte eksperiment blev en så stor succes, at det nu skal gentages på en ESA-mission til den russiske rumstation MIR i 1994. Desuden udviklede de et avanceret og handy detektorsystem udviklet til detektering af et radioaktivt tracerstof, som blev injiceret i astronauternes hud før og efter rumturen.

For at få disse og andre eksperimenter til at lykkes, var det nødvendigt for de danske forskere og ingeniører at have adgang til astronauterne i timerne før opsendelsen. Bl.a. var DAMEC Research A/S's ingeniører med, da astronauterne iførte sig deres trykdragter, og efter landingen var de danske forskere atter involveret i flere eksperimenter med astronauterne.

Ingeniører fra INNOVISION A/S i Odense udviklede og byggede et særligt system til måling af astronauternes lungefunktion (RMS) og har desuden leveret den kondicykel, som astronauterne har brugt på denne og andre missioner. Apparatet til måling af lungefunktionen er nu under videreudvikling m.h.p. flyvning på ESA's anden mission til MIR i 1995.

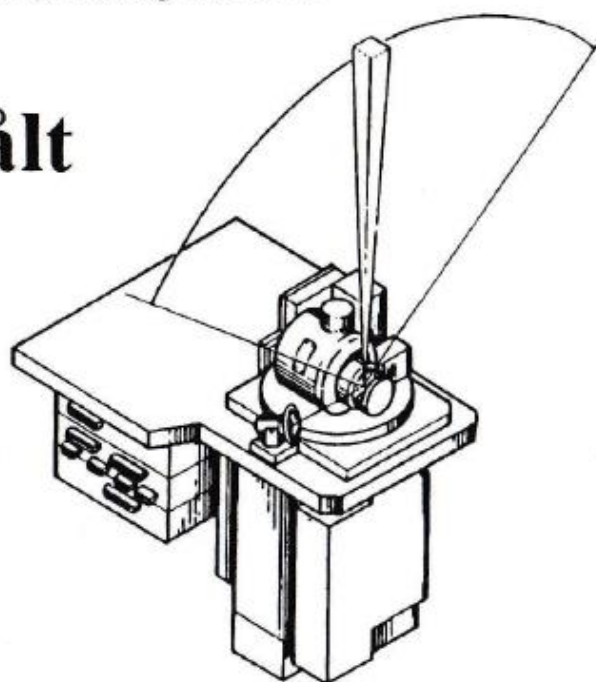
Ved dette møde vil lægerne Peter Norsk og Niels Foldager fra DAMEC Research A/S og civilingeniør Ole Gløe-Jacobsen fra INNOVISION A/S bl. a. fortælle om udviklingen af ovennævnte eksperimenter og de opnåede resultater og desuden videregive deres førstehåndsindtryk fra nogle meget spændende dage for dansk rumforskning.

Tid:	Tirsdag den 7. september 1993, kl. 19.30
Sted:	H.C.Ørsted Institutet, auditorium 2 Nørre Allé, Universitetsparken, København

Yderligere oplysninger ved henvendelse til faggruppens koordinator:
Thomas A. E. Andersen, tlf. 35 36 14 64 (dag) 31 67 76 33 (aften)
Alle er velkomne. Gratis adgang.

Faggruppen for *Jordobservation og rumbaseret meteorologi* under
Dansk Selskab for Rumfartsforskning afholder i samarbejde med
Dansk Center for Atmosfæreforskning møde om

OZON-hullet målt fra rummet !



Med oplæg ved

- Bjørn Knudsen, cand. scient., stud. lic.
Danmarks Meteorologiske Institut.
- Thorvald Pedersen, lektor, lic. tech.
Kemisk Institut 5,
Københavns Universitet.

Ikke mindst gennem målinger fra rummet har forskere nu gennem en del år kunnet konstatere en tiltagende nedbrydning af ozon-laget i atmosfæren over Antarktis (Sydpolen), det såkaldte ozonhul. Det vækker bekymring, idet ozonlaget beskytter alt liv på Jorden mod Solens ultraviolette stråling. Det anses for bevist, at ozonhullet over Antarktis skyldes en nedbrydning forårsaget af menneske-skabte klor- og bromforbindelser, de såkaldte CFC-gasser (freon mv.), der har været meget anvendte som kølemidler, drivgas i spray-dåser, opskumningsmiddel i isolationsstoffer m.m.

Som noget nyt har man i de første 3 måneder af 1993 observeret en kraftig nedbrydning af ozonlaget også på den nordlige halvkugle.

Udover fra målestationer på Jordens overflade og fra ballon-sonder følges udviklingen i Jord-atmosfærens ozonlag fra en mængde eksisterende og planlagte satellitter, såsom Nimbus-7, NOAA TIROS-N, UARS, ERS-2 og ENVISAT. På dette møde vil Bjørn Knudsen fra Danmarks Meteorologiske Institut, hvor den danske overvågning af ozonlaget udføres, og Thorvald Pedersen, der forsker og underviser i atmosfære-kemi på Kemisk Institut 5 på Københavns Universitet, fortælle om de processer og mekanismer, der regulerer atmosfærens ozon-indhold og om en del af de metoder og instrumenter, som bruges til - bl.a. fra rummet - at måle og overvåge ozonlaget omkring Jorden.

Tid:	Tirsdag den 14. sept. 1993, kl. 19.30
Sted:	H. C. Ørsted Institutet, auditorium 2 Nørre Allé, Universitetsparken, København

Yderligere oplysninger ved henvendelse til faggruppens koordinator:

Morten Olsen, tlf. 35 32 25 45 (dag) eller tlf. 43 62 27 66 (aften)



Vi er her for dig
Har du været udsat for en forbrydelse eller en

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. Planetaryforskning og rumbaseret astronomi.

Koordinator: Finn Willadsen, tlf. 42 25 56 62

Faggruppe D. Jordobservation og rumbaseret meteorologi.

Koordinator: Morten Olsen, tlf. 43 62 27 66

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