

KOMETEN

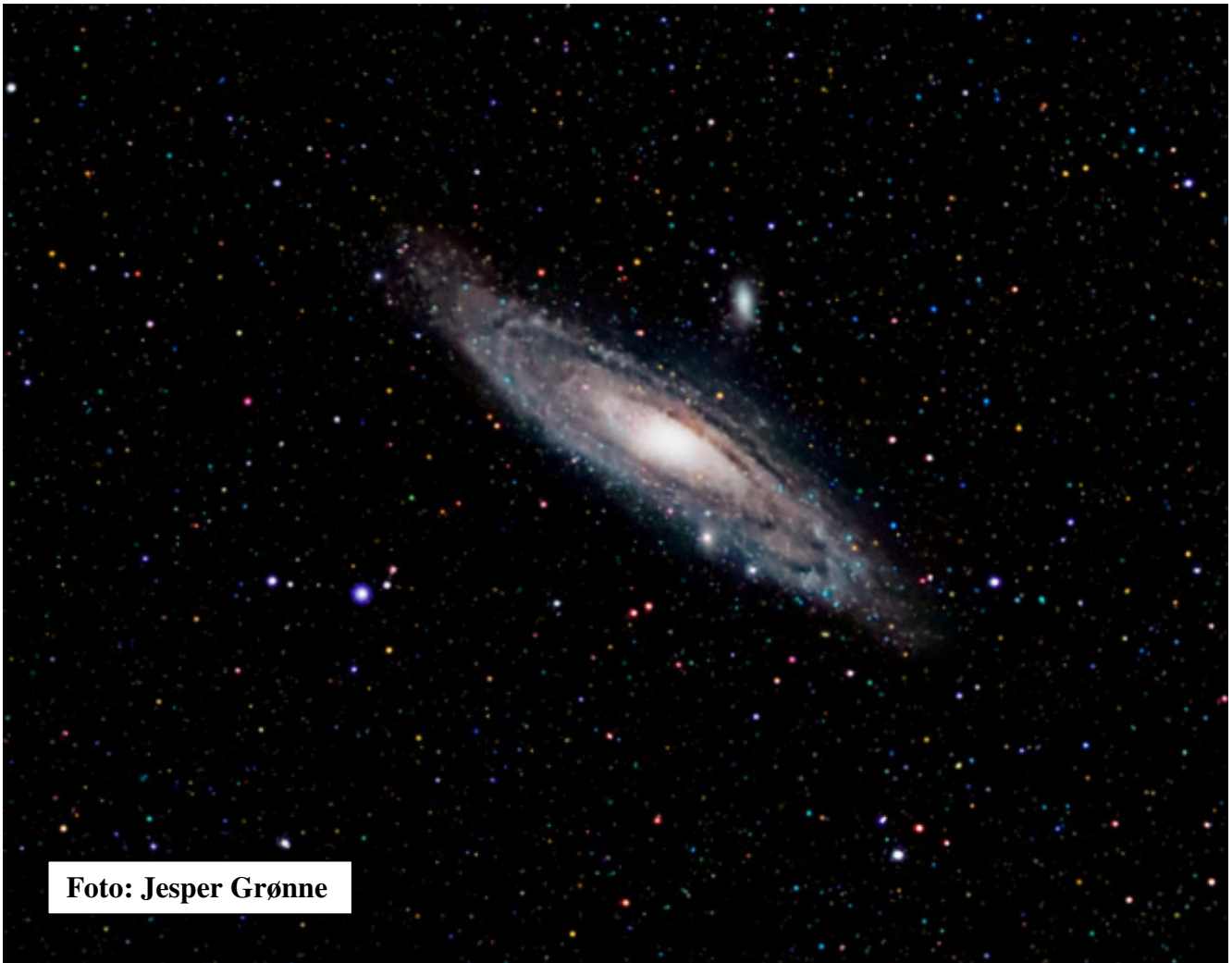


Foto: Jesper Grønne

Andromeda galaksen, M31

NR. 1
Februar/Marts

14. ÅRGANG
2011





Formand: Allan Rasmusen
Enghavevej 28, 7361 Ejstrupholm tlf. 2825 9628
allan.o.h@altiboxmail.dk

Næstformand: Nicolaj Haarup
Komosevej 8, 8620 Kjellerup, tlf. 2826 1617
nh@starworks.dk

Sekretær: Jean Laursen
Søbjergvej 58, 7430 Ikast, tlf. 9715 6881

Kasserer: Ole Skov Hansen
Lyngvej 36, Kølvrå, 7470 Karup, tlf. 9710 2438
osh@nlc-web.dk

Medlem: Jens Stuer Lauridsen
Lyngvej 26, Kølvrå, 7470 Karup, tlf. 2624 4687
jenslaur@paradis.tdcadsl.dk

Medlem: Martin Jensen
Hjort Niensens Vej 12, 8600 Silkeborg, tlf. 8680 5068
maje@tdcadsl.dk

Medlem: Poul Græsbøl
Vesterlundvej 89 E, Virklund, 8600 Silkeborg, tlf. 2326 2199
poul89e@gmail.com

1. suppleant: Henrik Andersen
Hyldgårdsparken 32, 7430 Ikast, tlf. 4733 3748
henriksoendersted@hotmail.com

2. suppleant: Martin Krabbe Sillasen
Peter Svinths Vej 96, 7442 Engesvang, tlf. 8686 4414
msil@viauc.dk

Redaktør for *Kometen*:
Bent Tvermose, Tulstrupvej 5, 1. 1, 7430 Ikast, tlf. 2871 9390
bent.tvermose@skolekom.dk

Web-master for <http://www.midtjyskastro.dk/>:
Lars Zielke, Bannestrupparken 60, 7500 Holstebro, tlf. 9740 4715
zielke@nightsky.dk

Referat af generalforsamlingen i MAF d. 20. jan. 2011.

- Tonni Thorsager blev valgt som dirigent og Jean Laursen som referent.
- Tonni konstaterede, at generalforsamlingen var lovligt varslet og gav herefter ordet til formanden Nicolaj Haarup.
- Formandens beretning.
Nicolaj kunne berette om et meget turbulent år for MAF - med et pludseligt formandsskifte, flytning fra konfirmandstuen til nye mødelokaler mm., samt ikke mindst det store arbejde med at færdiggøre OAP-projektet. Alt i alt har det betydet, at især efterårets program ikke har været helt så omfattende, som det var planlagt. Som et positivt element kan efterårets Starparty dog fremhæves - en del af MAF's medlemmer deltog da også i dette arrangement.
- Regnskab og budget blev fremlagt af kasserer Ole Skov Hansen.
Regnskabet blev enstemmigt godkendt.
- Der var ingen indkomne forslag.
- Det blev besluttet, at kontingentet forblev uændret.

Valg til bestyrelsen.

Hans Kjeldsen genopstillede ikke

Følgende blev valgt til bestyrelsen:

- Ole Skov Hansen (genvalg)
- Nicolaj Haarup (genvalg)
- Martin Jensen (nyvalg)
Følgende blev valgt som suppleanter:
- Martin Krabbe Sillasen
- Henrik Andersen

- Niels Karsten Jessen blev valgt som revisor
Ea Sprogø blev revisorsuppleant.

- Evt.

Under dette punkt var der en del debat om, hvordan foreningen igen får gang i bl. a. grundkurser mm. Bestyrelsen lovede at arbejde videre med sagen.

Niels Karsten Jessen gjorde status over 10-tommeren på Cassiopeia, og Tonni informerede om en hjemmeside (<http://www.mafoap.dk>), som han er i gang med at opbygge.

Hjemmesiden skal bruges til koordinering af foreningens observationsaktiviteter – ikke mindst vedr. OAP.

Jean Laursen (referent)



Meddelelser fra kassereren!

Tid for betaling af kontingent for 2011

Fristen er rykket til 11. marts 2011

Kontingentet er uændret for 2011:

Enkelt:	kr. 200,-
Husstand:	kr. 270,-
Junior (t.o.m. 18 år)	kr. 50,-

Der vil i år blive udsendt girokort til alle. Fra næste år skulle vi have en bedre afklaring af elektronisk betaling via netbank el. lign.

I kan vælge at benytte girokortet eller foretage en overførsel til nedenstående konto:

HUSK! Anfør medlemsnummer og/eller navn.

Danske Bank, Bredgade 1, 7470 Karup J.

Reg.nr.: 4772 Konto 4772482876

IBAN: Account No.: DK 0830004772482876

HUSK! Anfør medlemsnummer og/eller navn.

Når betaling er modtaget, vil i modtage en mail fra kassereren som kvittering for betaling.

ROELSGAARD

**KOPI &
PRINT**

Print
i alle
størrelser

Silkeborgvej 37
7400 Herning
97 22 20 55

print@kopi-print.dk

Idet MAF arbejder på at udsende Kometen som PDF fil ved hjælp af e-mail, er vigtigt, at vi har din korrekte e-mailadresse.

Så er du flyttet eller har du skiftet E-Mail adresse!

Uanset om du ønsker at modtage KOMETEN via mail eller i brev, er det vigtigt, at du meddeler ændringer både af din postadresse og af din e-mailadresse.

Fordele ved at modtage Kometen elektronisk er:

- at du får bladet med billeder i farver med aktive links.
- at MAF sparer penge til udsendelsen.

Så send en dine ændringer:

på e-mail til "(48 F) Ole Skov Hansen" [<OSH@NLC-WEB.DK>](mailto:OSH@NLC-WEB.DK)

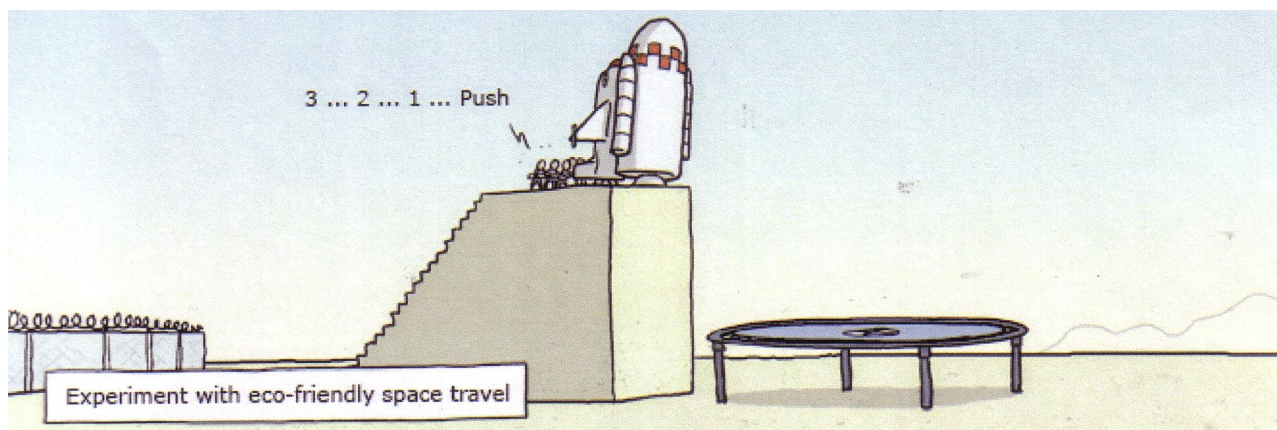
Eller til mig med posten på postadressen nederst i feltet.

Med venlig hilsen

Ole S. Hansen

Kassereren

Ole S. Hansen, Lyngvej 36, Kølvrå, 7470 Karup J. (tlf. 9710 – 2438)



Saturns måner

Af Bjørn Holding

Fra grundkursus den 15. april 2010.

(Artiklen har skullet være bragt tidligere, men har været forsvundet).

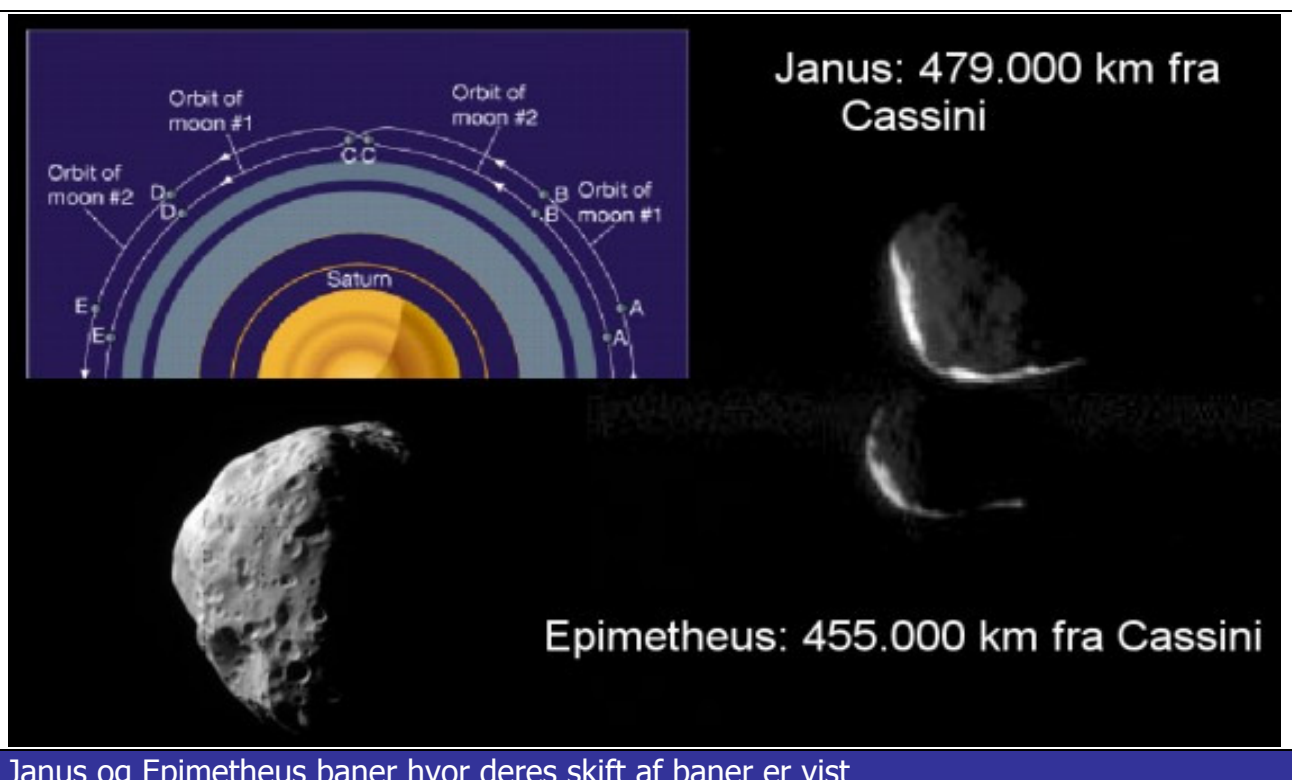
Men det betyder ikke, at aftenen er glemt.

Vi var mødt mellem 20 og 25 deltagere frem til denne torsdag aften for at høre om "isklumper" ... og hvilke "klumper"!!! Jeg mener selvfølgelig – Saturns måner.



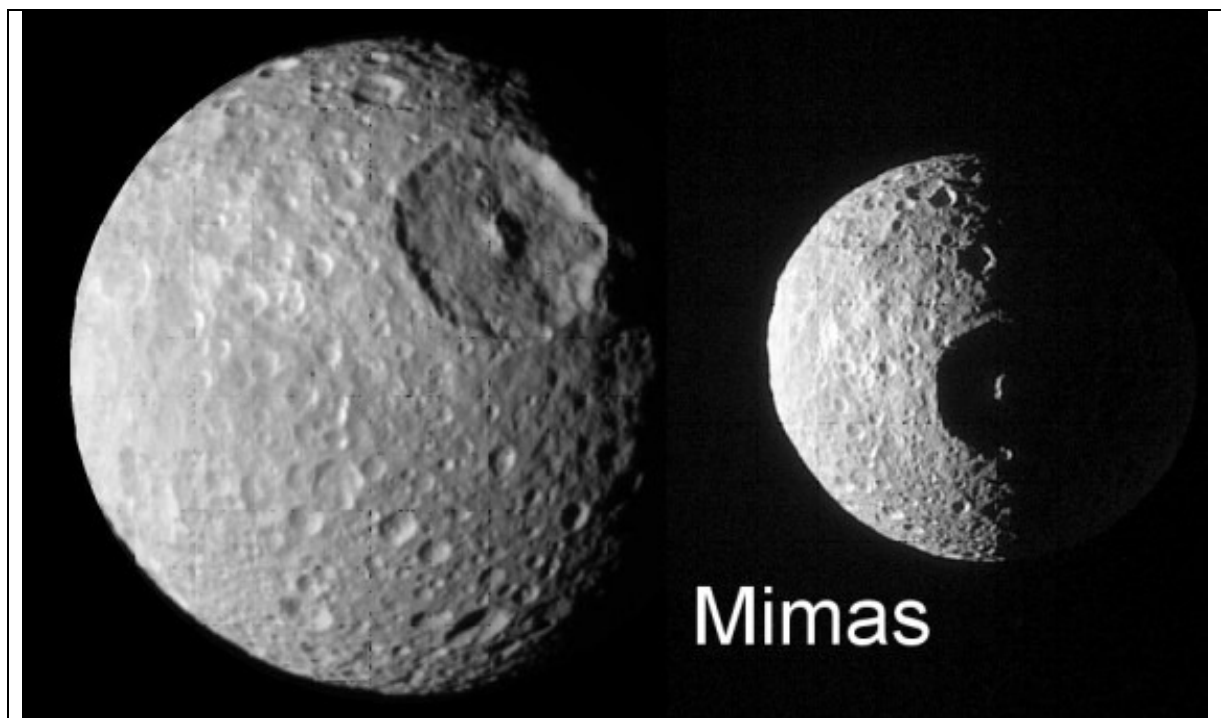
I pausen blev der diskuteret en del om Saturn og dens måner.

Det var som sædvanlig en veloplagt Hans Kjeldsen, der lagde ud med at "piske" en stemning op om, hvor fantastiske disse ca. 114 måner er! 'Ja, ja – lad os nu høre' tænkte jeg. ... Det er jo kun "isklumper" ... Men Hans fik ret! Af alle måner i solsystemet, har Saturn fået de mærkeligste, de sjoveste og de opfører sig ikke, som man ville forvente.



Janus og Epimetheus baner hvor deres skift af baner er vist

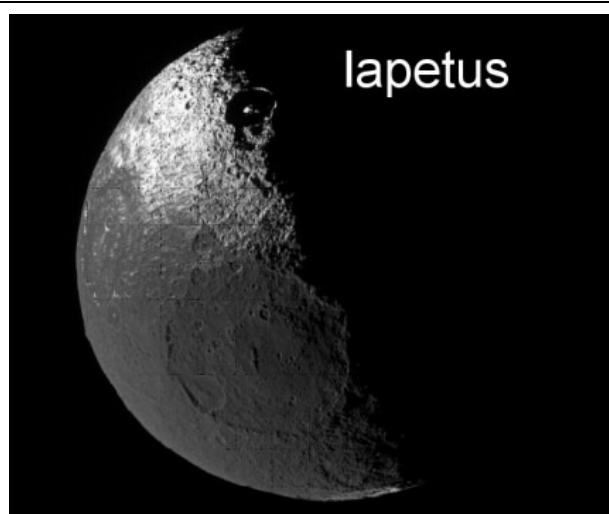
For eksempel Epimetheus (110-138km – Ø) og Janus (154-194km – Ø). De kredser i hver sin bane, samme vej rundt om Saturn med blot 50km mellem banerne! Den, der kredser inderst, bevæger sig lidt hurtigere end den yderste. Efter 3,7 år indhenter den inderste den yderste. De støder bare ikke sammen!! Nej – de bytter plads!!!?? Dette skabte en del diskussion blandt de fremmødte!
Men atter viste det sig – 'ham Newton' har ret!



"Dødsstjernen" fra StarWars eller bare Saturns måne Mimas.

Hans fortalte om mange måner, og jeg skal ikke nævne dem alle her. Bare pirre lidt til nysgerrigheden ved at nævne Mimes (400km - Ø). Dem, der har set StarWars filmen, vil nok synes, at den ligner 'Dødsstjernen'!!

Så er der Iapetus (1580km - Ø), som har et sort kulstøvlag blandet med sne!??
Yderligere ser den ud, som om den er limet sammen ved ækvator ... og Hans fortalte meget mere!



Iapetus overflade med en blanding af sne og kulstøv (mørkt materiale)



I pausen måtte Hans i gang med uddybende forklaringer.

Og skulle vi ikke videre ud i solsystemet, kunne Hans sikkert have fortalt meget mere om Saturns måner. Men det må blive en anden gang.
Han har i hvert tilfælde vakt min interesse.

En rigtig god aften, der som de andre aftener var alt for kort!

Bjørn



Pausen blev så sandelig ikke kun brugt på kaffe – der blev diskuteret en del.

NERMI Electronic-	TJØRRING Radioforretning	N.E.R. MIKKELSEN TJØRRING HOVEDGADE 41 7400 HERNING TELF. 9726 7385	Panasonic Center
Prøv vort serviceværksted			
97 26 73 85		www.nermi.dk	

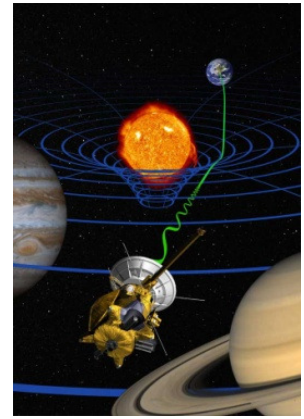
Gratis astronomirelaterede foredrag på Folkeuniversitetet.

Tirsdag den 1. marts 2011

”Er alt relativt ifølge Einstein?”

ved Lektor Ulrik Uggerhøj, Fysik og Astronomi, Aarhus
Universitet

<http://science.au.dk/foredrag/herning>



Tirsdag den 22. marts 2011

Onsdag den 23. marts 2011 (ekstra)

”Verdens historie: Fra Big Bang til i aften”

Ved Professor Steen Hannestad, Fysik og Astronomi, Aarhus Universitet og
Museumsinspektør Jan Gruwier Larsen, Naturhistorisk Museum

<http://science.au.dk/foredrag/soeauditorierne/foredragene>

Venlig hilsen

Medlem Anders Andersen, Silkeborg



SPEKTROGRAFI

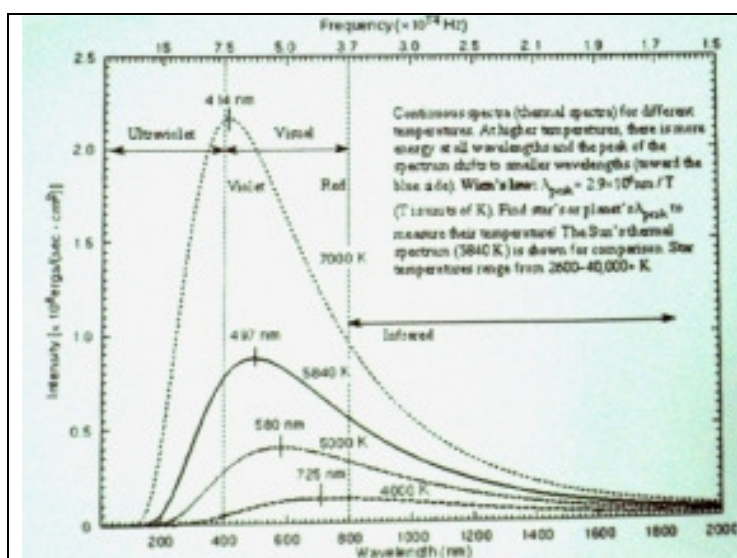
Referat fra medlemsmødet den 22. april 2010. (med forsinkelse).

Af Niels Erik Mikkelsen.

Allan Rasmussen fra Ejstrupholm fortalte entusiastisk om, hvordan han laver spektralanalyse på stjerner. Han er sømand eller mere præcist helikopterpilot i Søværnet og stationeret på Flyvestation Karup. Allan har tidligere sammen med Nicolaj Haarup med sit udstyr detekteret en kendt exo-planet som de første danske amatørastronomer.



Allan fortæller om sit arbejde med spektrografi.



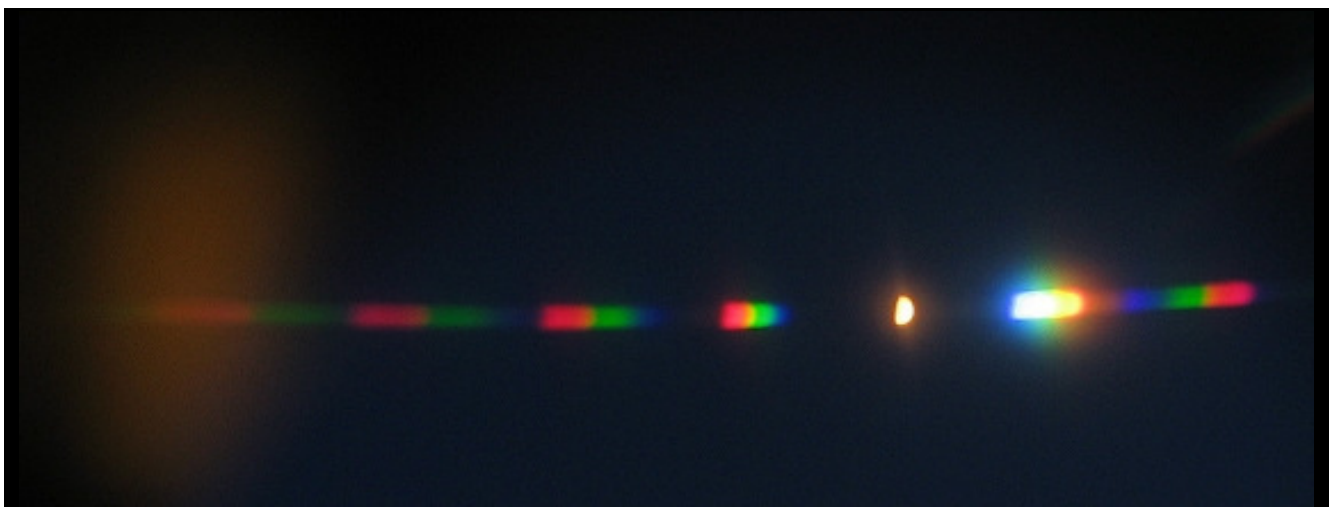
Et objekt i rummet, der har en temperatur over det absolutte nulpunkt på minus 273 grader Celsius, vil udsende elektromagnetisk stråling, der er henholdsvis et elektrisk og et magnetisk felt, der under udbredelsen i rummet med 300.000 km pr. sekund, (påvist af Ole Rømer) vekselvirker med hinanden.

Vi kender det i form af hele spektret af radiobølger, mikrobølger (som f.eks. satellit-tv og mikrobølgeovne), som varme fra infrarødt lys, og specielt et smalt område af synligt lys i regnbuens farver, samt ultraviolet lys med endnu højere frekvens og dermed kortere bølglængde, og endnu mere energirigt i form af røntgen- og gammastråling.



Svært emne, men alligevel lyttes der intenst til spektrografiens 'mysterium'.

Almindeligvis er det stjernens spektrum af synligt lys, vi analyserer. Er den kold, vil den være sort. Ved højere temperaturer bliver den rødlig, og blålig hvis den er 40.000 grader varm. Ved at sende en lysstråle ind i en trekantet prisme i en vinkel under 90 grader, vil lyset afbøjes, på grund af lysets lavere hastighed i glasset. Vi kender også fænomenet fra en pind stukket ned i en spand vand. Det røde lys afbøjes mindre end blått lys, og farverne bliver derved spaltet op i regnbuefarverne. Stammer lyset fra Solen, vil alle farver være repræsenteret, når lyset kommer ud af prismet. Men hvis man forstørrelser det spektrum op, viser det sig, at der ved bestemte farver/bølglængder er tynde, sorte streger eller i andre tilfælde tynde områder, som lyser kraftigere op.



Her en håndholdt optagelse af den tiltagende måne gennem Allans filter.

Dette fingeraftryk af stjernen viser sig at være afhængig af dens temperatur, hvilke stoffer den er opbygget af, og om lyset på sin vej ned til os har passeret gennem en gassky.

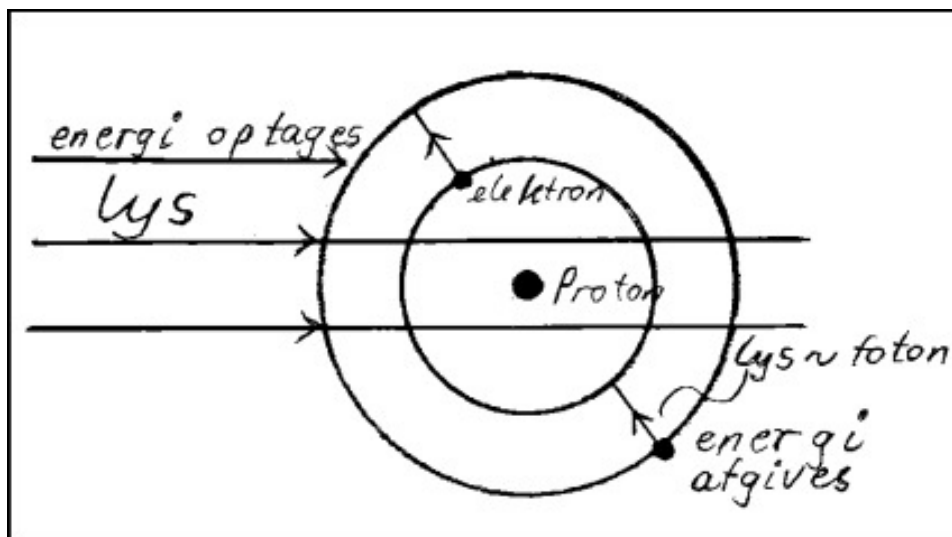
Vores Nobelpristager Niels Bohr forklarede med sin kvantemekanik,

hvordan atomet er opbygget af en positiv ladet kerne kaldet protonen, hvor negative elektroner kredser omkring i skaller med ganske bestemte afstande til kernen.

Elektronerne kan ikke befinde sig mellem disse skaller, og der er en øvre grænse for, hvor mange elektroner skallerne hver for sig kan indeholde. Elektroner nærmest kernen har lavest energiniveau, og atomet søger på et tidspunkt tilbage til det lavest mulige energistade. Hvis atomet rammes af lys, bliver energien absorberet i atomet ved, at én eller flere elektroner bliver anslået og hopper op i en højere skal. Hvis springet sker over flere skaller eller fra skaller længere ude, skal lyset være mere energirigt f.eks. i det grønne eller blålige område, og her vil der så i dette tilfælde være en sort streg i spektret. Efter nogen tid vil elektronen springe tilbage til en lavere og derved mindre energirig skal, og afgive den overskydende energi som lys af en bestemt farve. Et bestemt grundstof vil derved afsløre sig ved enten en mørk eller ved en lysende streg i spektret afhængig af, om den absorberer eller emitterer lyset. Atomer udveksler indbyrdes energi i form af lys.

Allan har dog ikke som de første astronomer en flere kilo tung glasprisme siddende foran på kikkerten, men bruger en genial løsning med en glasplade ridset med hundrede linjer pr. mm indsat nede foran okularet. Når lyset kommer lige ind på denne plade, går noget lys direkte igennem, og man ser selve stjernen. Der sker så yderligere en afbøjning af lyset, der bliver opdelt i farvespektret og viser sig som et bånd med mørke eller lyse striber ved siden af stjernen.

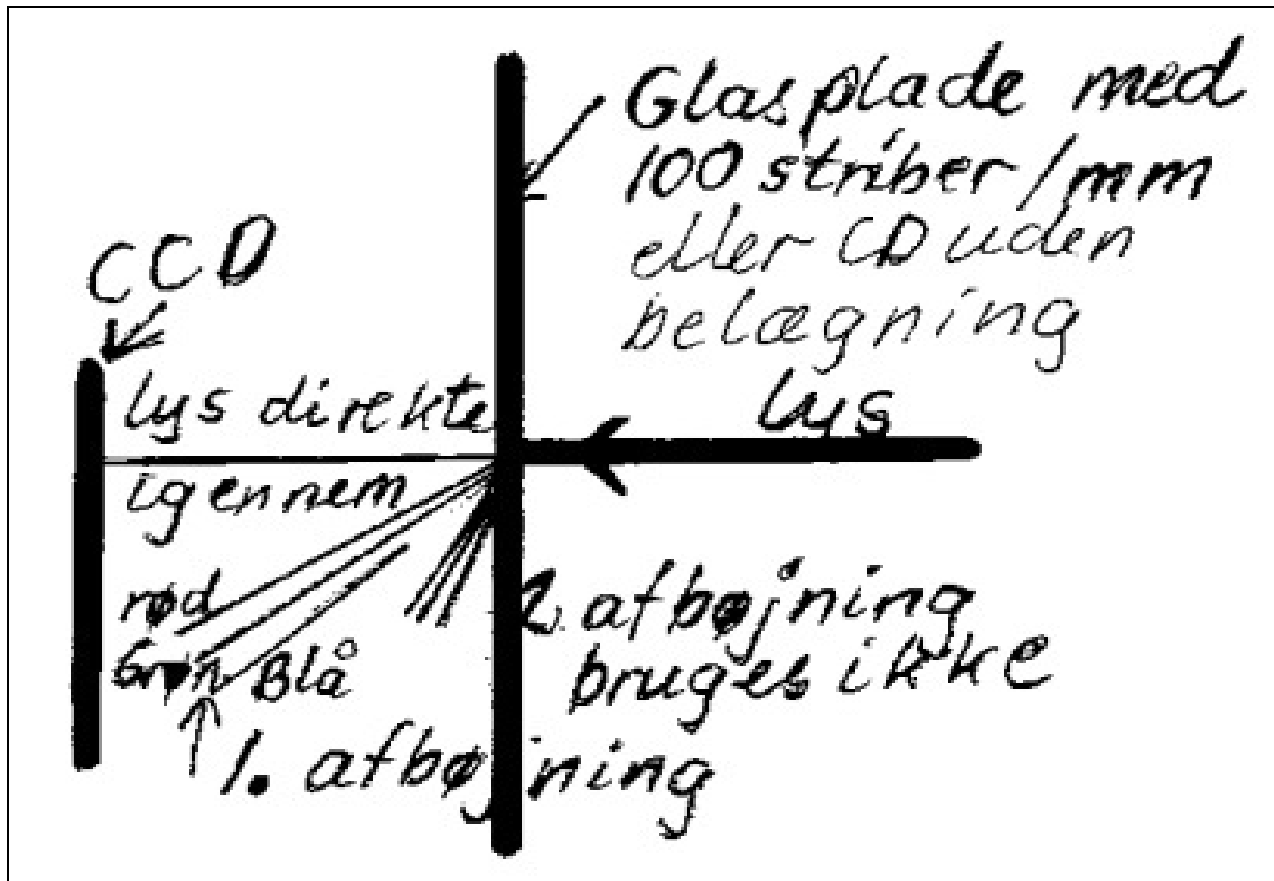
Skitse herunder er tegnet under foredraget.



Baneskift af elektron: Optagelse/afgivelse af energi -> lys

Et lignende farvespil kan ses på en almindelig musikCD, som på en simpel måde kan bruges til at analysere lyset fra f.eks. en energispærepære, hvor nogle farver mangler. Den sidste CD i en stabel af CD'ere kan endvidere være uden belægning, men med rillerne indgraveret.

Afbøjning af lys gennem en glasplade eller eks. CD skive uden belægning. (Skitse tegnet under foredraget).



Næste skridt i spektrumanalysen er et få informationer fra kameraets CCD-chip overført til Pc'en og få gratis IRIS- og VSPECsoftware installeret. Allan bruger en sort/hvid CCD, der er fire gange så følsom, som hvis den var i farver og mellem 1 og 300 sekunders eksponering.

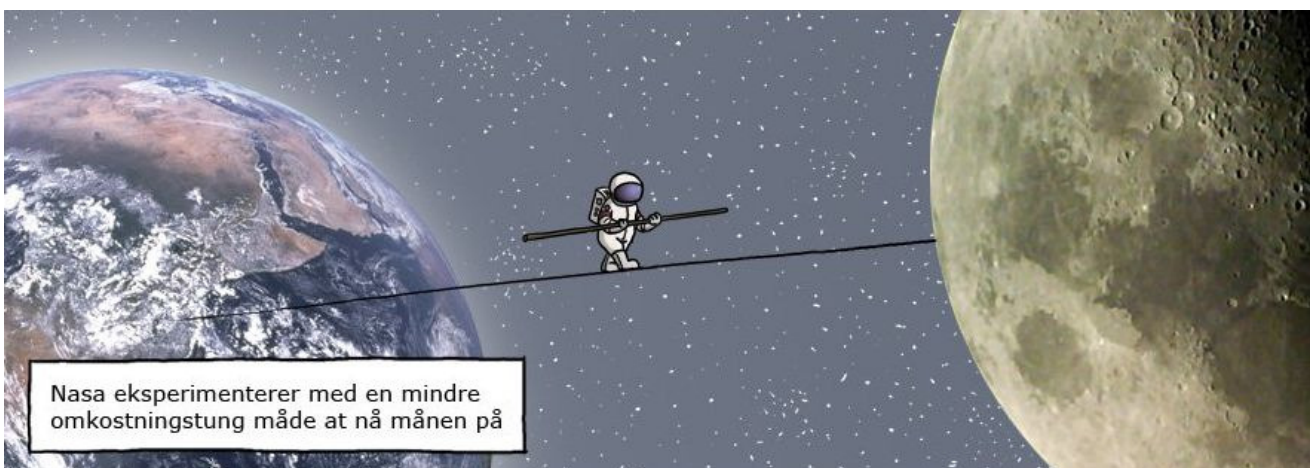
De korrekte farver i spektret kommer alligevel frem, ved at man kalibrerer systemet med spektret fra en kendt stjerne som f.eks. den lysstærke Vega og finder et par kendemærker fra brint og døber dem dette. En standardskabelon i Vega-programmet sammenlignes med det optagne, så forskelle i udstyret udlignes. Ifølge Allans målinger kom han frem til Vegas temperatur til 1600 grader. For at kompensere for andre afvigelser i udstyret, hvor programmet både lægger til og trækker fra, ganger og dividerer og vist også starter kaffemaskinen ud på de sene nattetimer, laves der flg. optagelser: Den vigtigste er Darkframes, der kompenserer for støj i CCD'en, hvilket især har betydning i lange eksponeringstider. Flatframes udligner forskelle i teleskopets tubus.

Mindre vigtig er Lightframes og Biasframes. Når alle disse korrektioner er foretaget på én stjerne, kan man optage andre stjerner, hvis der i øvrigt ikke er ændret noget ved udstyret. De optagne spektre, Allan viste fra forskellige stjerner, blev efter den grundige behandling i computeren lidt 'fesen', men tydeligt forskellige.

Denne meget interessante aften, hvor konfirmandstuen igen fungerede som auditorium for et godt foredrag som så mange gange før siden starten af MAF.



Sådan ser filtret ud som Allan bruger.



SONG

Torsdag d. 9. dec. 2010 havde Midtjysk Astronomi Forening besøg af Frank Grundahl fra Institut for Fysik og Astronomi ved Aarhus Universitet. Aftenens emne var sidste nyt vedrørende SONG-projektet (Stellar Observation Network Group).

SONG-projektet vil være bekendt for de fleste af MAF's medlemmer, da det tidligere har været omtalt på medlemsmøder og i Kometen (se evt. tidligere artikel af: Hans Kjeldsen i Kometen april/maj 2006).

Frank Grundahl - som er projektleder på SONG-projektet – kunne fortælle, at man nu er i gang med at opstille det første teleskop på Tenerife

(se <http://nightskycam.tn.telescope.org/view/index.shtml>), og at man i øjeblikket forhandler med Kina om opstilling af det næste teleskop i Delingha. Ifølge planen skal der opstilles 8 identiske teleskoper ”verden over”, så de samme stjerner kan følges kontinuerligt over længere tid.

Teleskoperne er forsynet med ”robotisk” drift, instrumenter med tidsserie observationer, lucky imaging kameraer samt en effektiv spektrograf med høj opløsning. Målingerne fra SONG-teleskoperne skal bruges til asteroiseismologiske studier samt til søgning efter jordlignende exoplaneter. Ved hjælp af mikrolinse-metoden vil man teoretisk kunne observere planeter helt ned til Mars-størrelse. Stjernernes svingningsfrekvenser afhænger af tryk og temperaturforhold samt grundstofsammensætningen i stjernen, og man håber at kunne studere dette i en detaljegrad som på Solen. Målingerne skal danne grundlag for bestemmelse af stjernens alder, masse, radius og konvektionszoner. Man regner her med at bygge videre på erfaringerne fra COROT- og Keplermissionerne.

SONGs egen hjemmeside er: <http://song.phys.au.dk/>

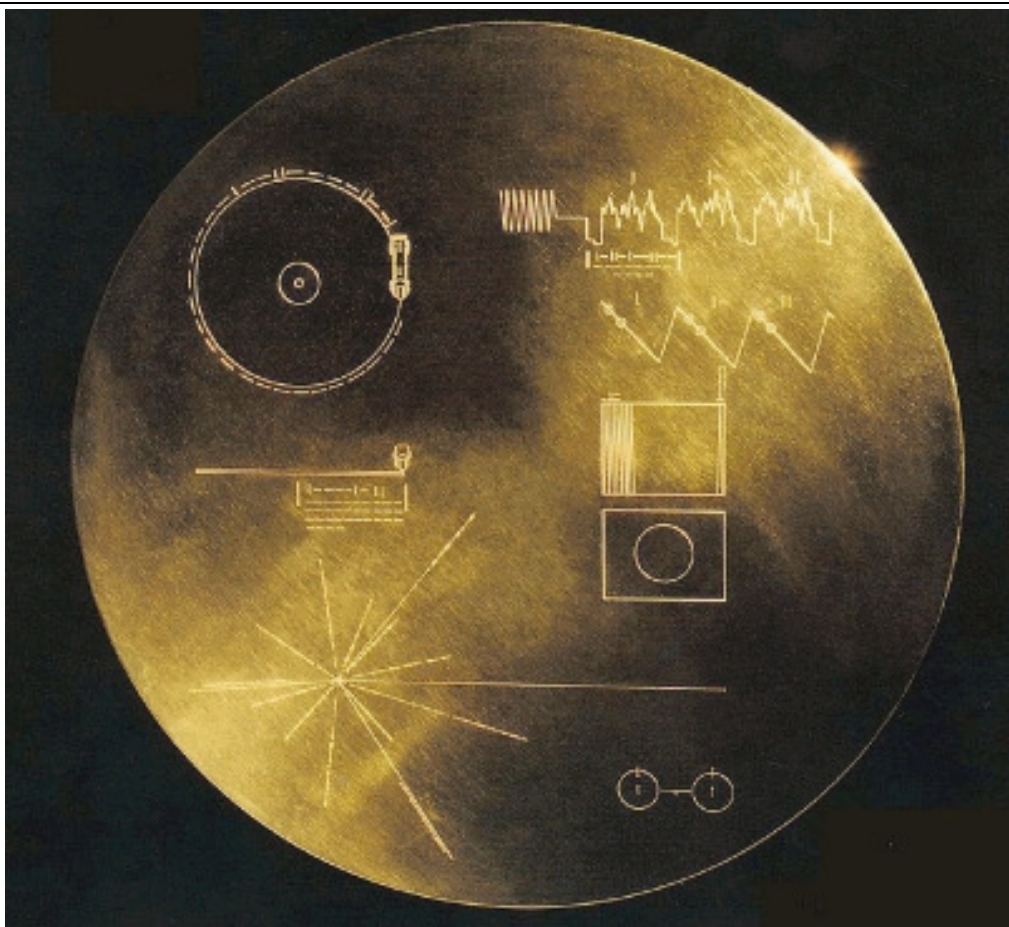
Jean Laursen



Gammelt og nyt fra Voyager-sonderne

Af Ole S. Hansen

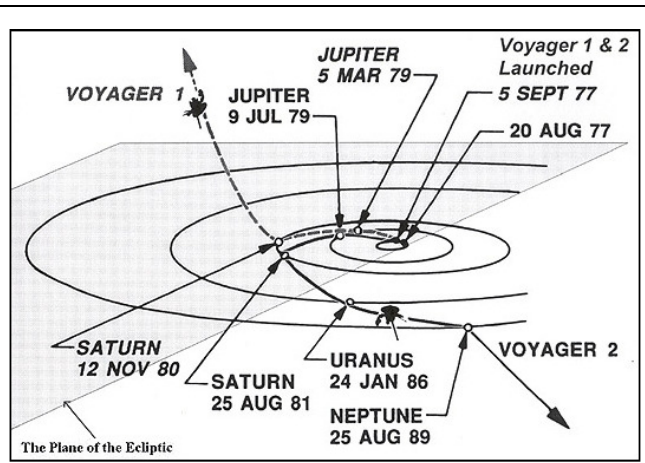
Materiale hentet fra link sidst i artiklen.

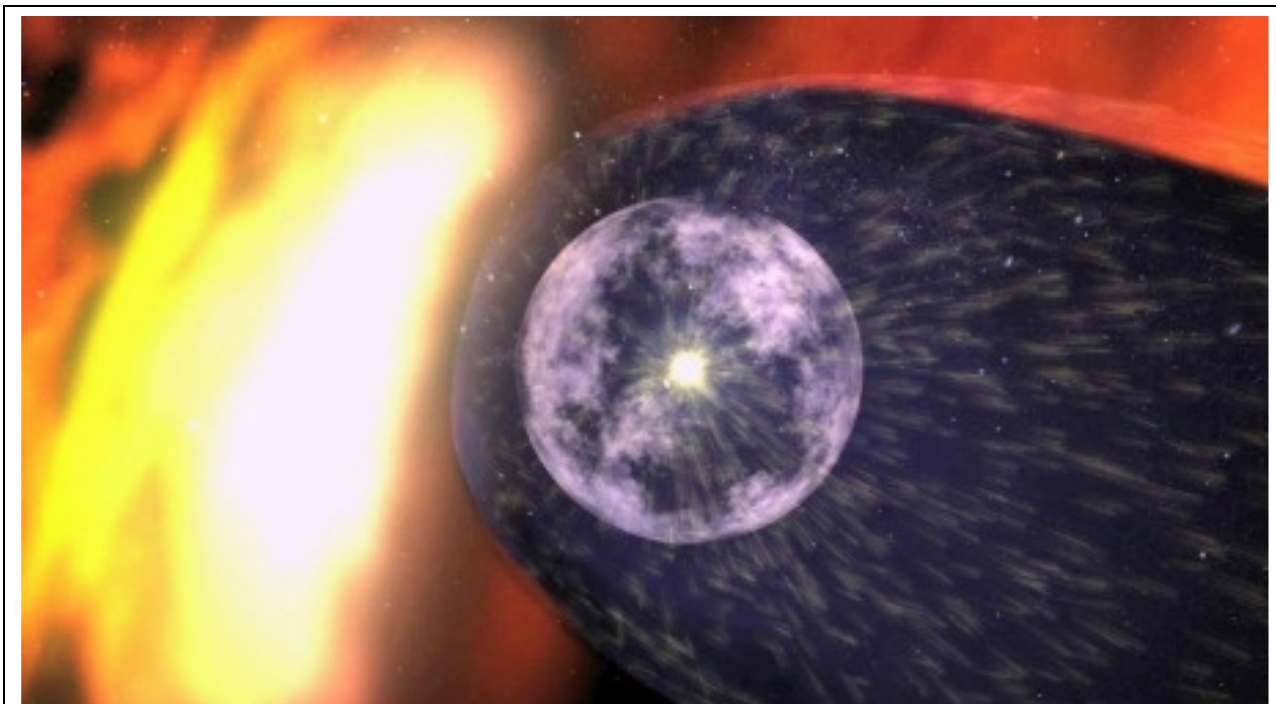


Guldpladen som Voyager sonder medbringer.

De 2 ældste og stadig velfungerende sonder Voyager 1 og 2 fra henholdsvis september og august 1977 leverer fortsat overraskende data fra grænseområdet mellem vort solsystem og det ydre rum. Målinger viser et kaotisk område. Det er velkendt at forskere forventede at der ville blive registreret overraskende ting når sonderne 'ramte' området mellem grænseområdet, også kaldt chokfronten (Termination Shock).

Voyager 1 ramte chokfronten i 2004 i en afstand af 94 AU (astronomiske enhed = gns. 150 mil. kilometer). Voyager 2 krydsede grænsen (allerede ved 83,7 AU) i august 2007. Deres baner er ikke ens, hvorfor de ikke ramte chokfronten på nogenlunde samme tid.

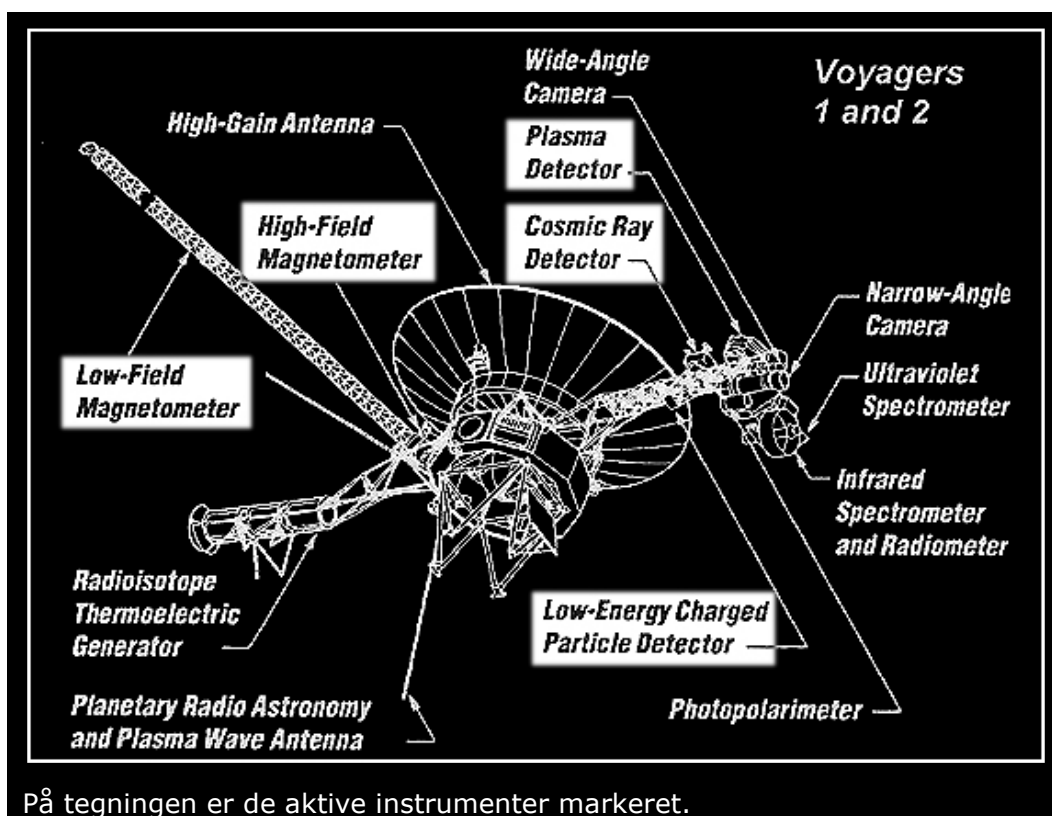




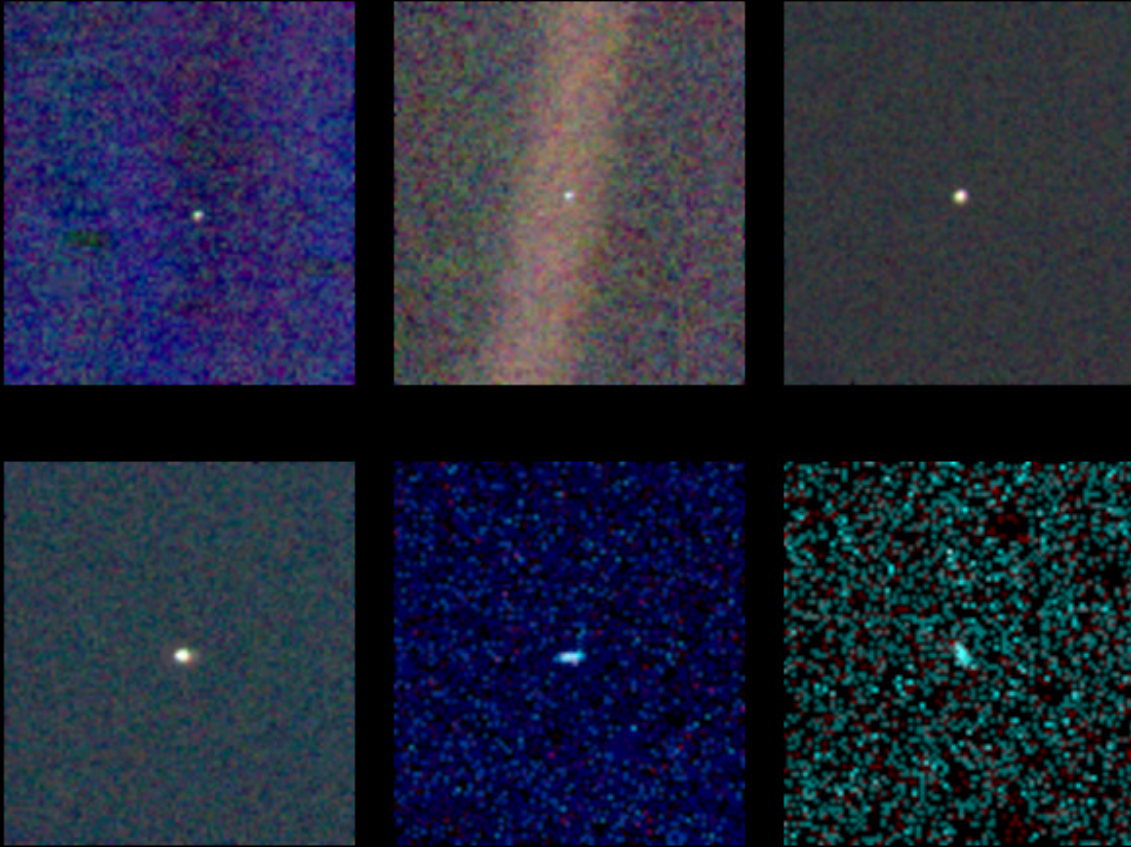
Grænsen mellem heliosfæren og strålingen fra det interstellare rum.

På billedet ses hvorledes man opfatter solsystemets (heliosfæren) møde med det ydre rum. Hvor de 2 strålinger mødes, opstår der en chokfront (Bow Shock).

Men da det kun er Voyager 2, der har plasmamålingsudstyr med, er det dens målingsresultater, som forskerne kan bruge til at forestille sig, hvordan 'der ser ud derude'.

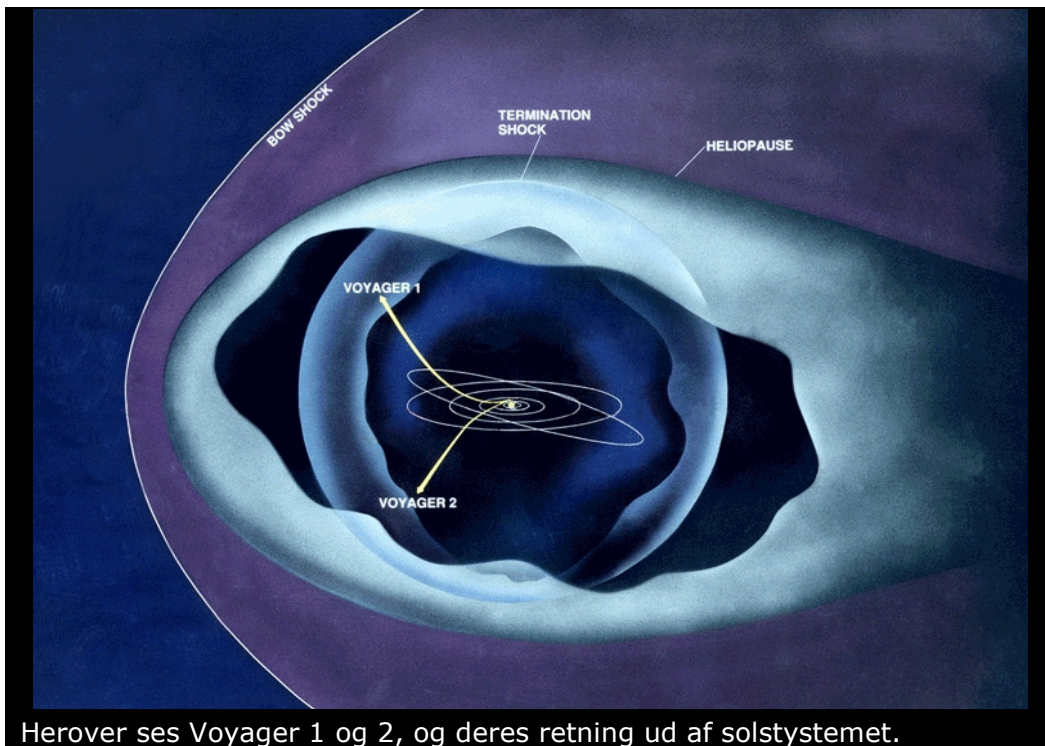


På tegningen er de aktive instrumenter markeret.



Her ses fra øverst til venstre Neptun, Uranus, Saturn, Jupiter, Jorden og Venus fotograferet fra denne enestående placering. Også kaldet "familieportrættet".

Den 14. februar 2010 var det tyve år siden, Voyager 1 passerede den yderste planet, som den gang var Neptun. Den vendte sit kamera indad i solsystemet og tog en serie afsluttende billeder af nogle af planeterne. Merkur var for tæt på Solen, Mars og Pluto var for svage.



Herover ses Voyager 1 og 2, og deres retning ud af solsystemet.

Fra Apollo-missionerne i 60'erne havde man billeder af Jorden taget fra Månen, men Voyager viste Jorden i et helt nyt perspektiv. Det viste Jorden som en lysplet i det vidstrakte Solsystem.

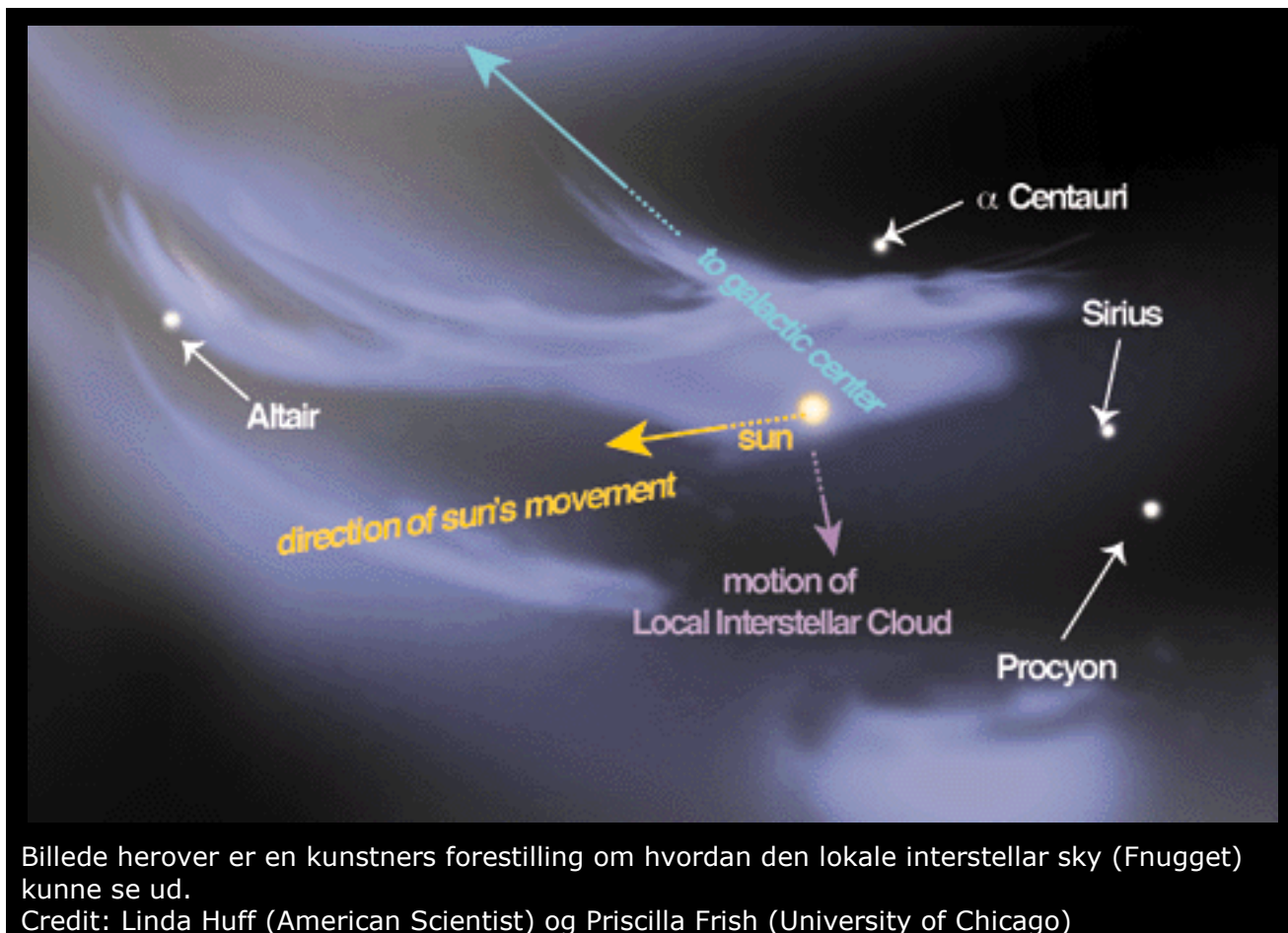


Herefter slukkede man for blandt andet kameraerne for at spare energi, og da der ikke længere ville være noget at tage billeder af. I stedet for billeder sender Voyager-sonderne dagligt data tilbage til Jorden.

Et kig tilbage til december 2009. Data fra Voyager afslører et stærkt magnetfelt lige udenfor solsystemet. Dette felt holder en interstellar sky sammen og giver et svar på en gåde, som forskerne længe har søgt løst, om hvorledes sådan et felt kan overhovedet kan eksistere. Opdagelsen har betydning for fremtiden, når solsystemet en dag igen vil støde ind i andre, lignende skyer i vores del af mælkevejen.

Astronomerne kalder skyen, vi nu er på vej igennem, for 'den lokale interstellare sky' eller et kortere navn - 'det lokale fnug'. Størrelsen af 'fnugget' er kun omkring 30 lysår bredt og består af en god blanding af brint- og heliumatomer. Temperaturen er 6000 °C. Eksistensen af 'fnugget' har at gøre med dens omgivelser. For omkring 10 millioner år siden skabte en række supernovaer 'tæt ved' en gigantisk boble af millioner grader varm gas. 'Fnugget' er fuldstændig omgivet af det høje tryk fra supernovaerne og burde være blevet knust eller spredt for alle vinde. Tætheden og temperaturen i 'fnugget' er stort nok til at holde stand mod trykket fra gassen omkring det. Så hvordan overlever 'fnugget'? Voyager har fundet et svar herpå.

Voyagers data viser, at 'fnugget' er meget stærkere magnetiseret, end nogen havde forestillet sig. Magnetfeltets styrke ligger mellem 4 og 5 mikrogauß. Dette magnetfelt kan skabe det ekstra nødvendige tryk, så 'fnugget' kan modstå en ødelæggelse.



Billede herover er en kunstners forestilling om hvordan den lokale interstellar sky (Fnugget) kunne se ud.

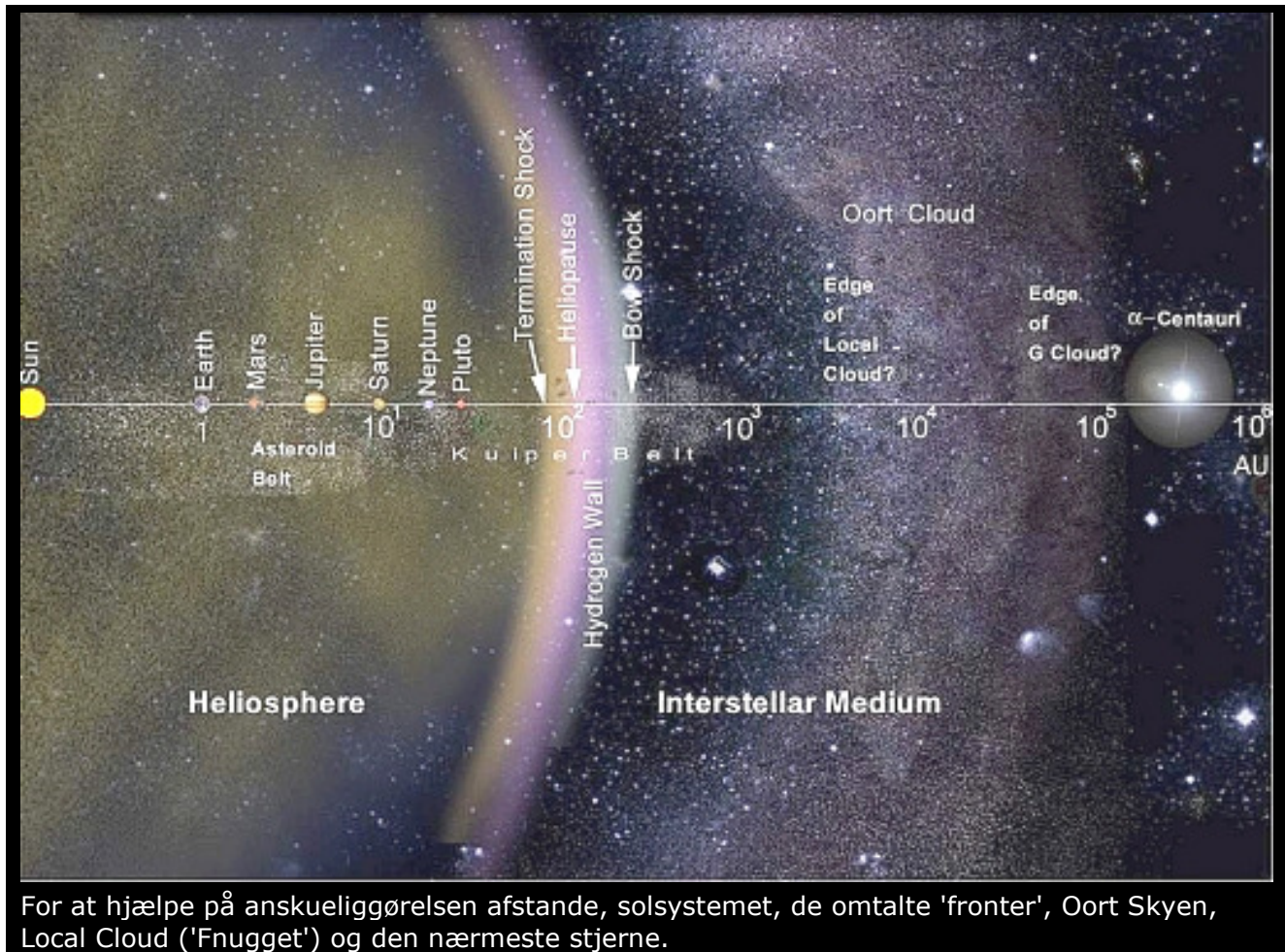
Credit: Linda Huff (American Scientist) og Priscilla Frish (University of Chicago)

Stadig fra december 2009. Sonderne har nu været undervejs i mere end 30 år, og er et godt stykke på den anden side af Plutos bane og på randen til det interstellare rum. De er endnu ikke aktuelt inden i 'fnugget', men som de nærmer sig, kan de fornemme, hvad det består af.

'Fnugget' bliver holdt på afstand ved udkanten af vores solsystem af Solens magnetfelt, som sammen med solvinden skaber en boble mere en 10 milliarder km i diameter omkring vores solsystem – heliosfæren. Denne boble fungerer som et skjold og hjælper med at beskytte det indre af solsystemet og Jorden mod kosmisk stråling og interstellare skyer.

Størrelsen af heliosfæren er bestemt af balancen mellem trykket fra solvinden og trykket fra 'fnugget'. Ved Voyagers krydsning fra heliosfæren til heliosheath (har ikke kunnet finde en passende oversættelse, men se billedet/Ole) fik man et omtrentligt billede af størrelsen af heliosfæren, og hvor stort et tryk 'fnugget' udøver.





En del af trykket er magnetisk på 5 mikrogauß, hvilket svarer meget godt til det tidligere nævnte.

Når 'fugget' er så stærkt magnetiseret, betyder det, at andre skyer i det galaktiske nabolag også kunne være det. En dag vil vi (vort solsystem) bevæge sig ind nogen af dem, og måske har de et stærkere magnetfelt, hvilket så vil kunne presse vores heliosfære endnu mere end nu. Et endnu større tryk på vores beskyttende skjold vil medvirke til, at mere kosmisk stråling vil kunne nå det indre af solsystemet. Det vil påvirke Jordens klima (Svensmarks afhandling om Kosmisk og Solens strålings påvirkning af klimaet/Ole) og astronauters sikkerhed ved rejser i rummet. Men skulle det hænde, at vi møder en ny sky, så taler vi om en tidskala på flere hundrede tusind år eller mere.

(Denne del fra december 2009 er hentet fra NASA. Desuden er findes afhandlingen i tidsskriftet Nature fra den 24. december 2009: "A strong, highly-tilted interstellar magnetic field near the Solar System").

Gennem en tidsalder har astronomerne argumenteret, uden at blive enige, om hvor grænsen er for vort solsystem. Et synspunkt er, at grænsen er, hvor Solens tyngdekraft ikke længere dominerer – et område udenfor planetrækken (~Pluto indbefattet) og efter Oort Skyen. Denne grænse er cirka halvvejs til den nærmeste stjerne – Proxima Centauri.

Med en hastighed på over 35.000 miles i timen, vil det tage Voyager næsten 40.000 år at nå derud. Og så har de rejst en distance på omkring 2 lysår.

Men der er en mere bestemt og klar grænse, som Voyager vil nå at passere igennem. Det er heliopausen som er grænseområdet mellem solvinden og den interstellare vind. Når Voyager 1 krydser chokbølgen (se billede ovenover) vil den være inde i 'heliosheath'. Det er et turbulent område som fortsætter indtil heliopausen. Når Voyager krydser grænsen til heliopausen og forhåbentlig stadig i stand til at sende videnskabelige data tilbage til Jorden, vil de være nået ud i det interstellare rum. Dog er de stadig langt fra 'kanten' af solsystemet. En gang når Voyager sonderne kommer ud i det Interstellare rum, vil de blive indhyllet i stof, der stammer fra nærliggende stjerner. Med disse informationer i mente kunne man vælge heliopausen som den endelige grænse.

Undgår man at Voyagers systemer bryder ned, så skulle de kunne fortsætte deres målinger indtil først i 2020'erne. Herefter vil reducere af kraft og faldende hydrazin niveau forhindre videre operationer. Var det ikke disse mindskede resurser og mulige tab af lås på den svage Sol, ville de antenner, der benyttes, kunne 'tale' med sonderne et århundrede mere eller to.

Voyager sonderne får elektrisk kraft fra Radioisotope Thermoelectric Generators (RTGs). Energien der skabes gennem varme fra naturligt henfald af det radioaktive 'brændstof' (plutonium). Ved opsendelsen lød værdien på cirka 470 W ved 30 V DC. Men mængden af energi falder med tiden og i begyndelsen af 2008 var effekten for Voyager 1 faldet til 285 W og for Voyager 2 til 287 W. Dog er begge niveauer over det, man forventede ved missionens begyndelse. Efterhånden som den skabte energi falder, må man lukke ned for nogle af instrumenterne. I tabellen herunder kan man se hvilke instrumenter, der er og der vil blive slukket for på grund af faldet i energi. (år-dag)

	Voyager 1	Voyager 2
Slukket for Plasma (PLS) Subsystem.	2007-032	
PLS Heater	2007-130	
Slukket for Planetary Radio Astronomy Experiment (PRA)	2008-015	2008-052
Afslutning af Scan Platform og Ultra Violet (UV) observationer.	~udg. Af 2010	1998-316
Afslutning af Data Tape Recorder (DTR) operationer.	~2015*	2007-248**
Afslutning af Gyro operationer.	~2016	~2015
Nedlukning af kraft til instrumenterne påbegyndes	~2020***	~2020***
Kan ikke længere levere kraft til nogen enkel instrumenter.	Ikke før end 2025	Ikke før end 2025

- ***Begrænset til kun at kunne modtage 1,4 Kbps data ved brug af en 70m/34m antenne. Dette gøres for at kunne opretholde forbindelsen til kunne modtage maksimalt ved måling af felt og partikel data.**
- ****Voyager 2s DTR operationer var i 2007 ikke længere nødvendige på grund af en fejl i 'High Waveform' modtageren på 'Plasma Wave Subsystem (PWS)', derfor blev den lukket ned den 30. juni 2002.**
- *****Om der i 2020 lukkes ned for kraften til de tilbageværende instrumenter er endnu ikke bestemt.**

Med nedlukningen af gyroinstrumenterne kan man ikke længere kalibrere magnetometrene og tilhørende manøvrer. Disse manøvrer udføres 6 gange om året og er med til at bestemme sonderens eget magnetfelt, der fratrækkes magnetometrenes data.

Dette er vigtigt, eftersom sonderens magnetfelt er større end Solens og forhindrer en korrekt måling af dette. Nedlukningen af gyrooperationerne betyder også afslutningen af manøvren i forhold til Solen ved hjælp af solsensoren, samt at hovedantennens retning til Jorden mistes med følgende tab af kommunikation.

Følgende eksperimenter forventes opretholdt i 2020:

Voyager 1: Low-Energy Charged Particles, Cosmic Ray Subsystem, Magnetometer og Plasma Wave Subsystem.

Voyager 2: Low-Energy Charged Particles, Cosmic Ray Subsystem, Magnetometer, Plasma Wave Subsystem og Plasma Subsystem.

Herunder et skematisk overblik over missionen:

1977	Mariner Jupiter/Saturn 1977 for ændret navn til Voyager 1 og 2.
1977, 20. August	Voyager 2 opsendes fra Cape Canaveral.
1977, 5. September	Voyager 1 opsendes fra Cape Canaveral. Voyager 1 sender det første billede af Jorden og Månen taget af en rumsonde.
1979, 5 Marts	Voyager 1 har nærmeste møde med Jupiter
1979, 9. Juli	Voyager 2 har nærmeste møde med Jupiter
1980, 12. November	Voyager 1 flyver forbi Saturn Voyager 1 begynder sin rejse ud af Solsystemet.
1981, 25. August	Voyager 2 flyver forbi Saturn og videre mod Uranus og Neptun.
1982	Deep Space Network opgraderer to 26-m antenner til 34-m
1986, 2. Januar	Voyager 2 har den allerførste kontakt nogensinde med Uranus Deep Space Network begynder på udvidelse af 64-m antenner til 70-m
1987	Voyager 2 "observerer" Supernova 1987A
1988	Voyager 2 sender det første farvebillede af Neptun
1989, 25. August	Voyager 2 er det første rumfartøj der observerer Neptun Voyager 2 begynder på sin tur ud af Solsystemet i bane der går under det ekliptiske plan.
1990, 1. Januar¹	Begyndelsen på Voyager Interstellar Mission
1990, 14. Februar	Det sidste Voyager foto – et portræt af solsystemet.
1998, 17. Februar	Voyager 1 passerer Pioneer 10 og bliver det fjerneste menneskeskabte objekt i rummet.
2004, 18. December	Voyager 1 krydser Termination Shock
2007, 5. September	Voyager 2 krydser Termination Shock
Tidspunktet er ikke kendt endnu	Voyager krydser grænsen til det Interstellar Rum.

22. April 2010 – knas med dataene fra Voyager 2!

Voyager 2, som nu er tre gange længere væk fra Solen end Pluto, sender data til Jorden i et forkert format! Det er kun datastrømmen der er noget galt med, ikke sondens egne tekniske data. Man mener og håber, at det 'kun' skyldes en softwarefejl (et bit-skifte).

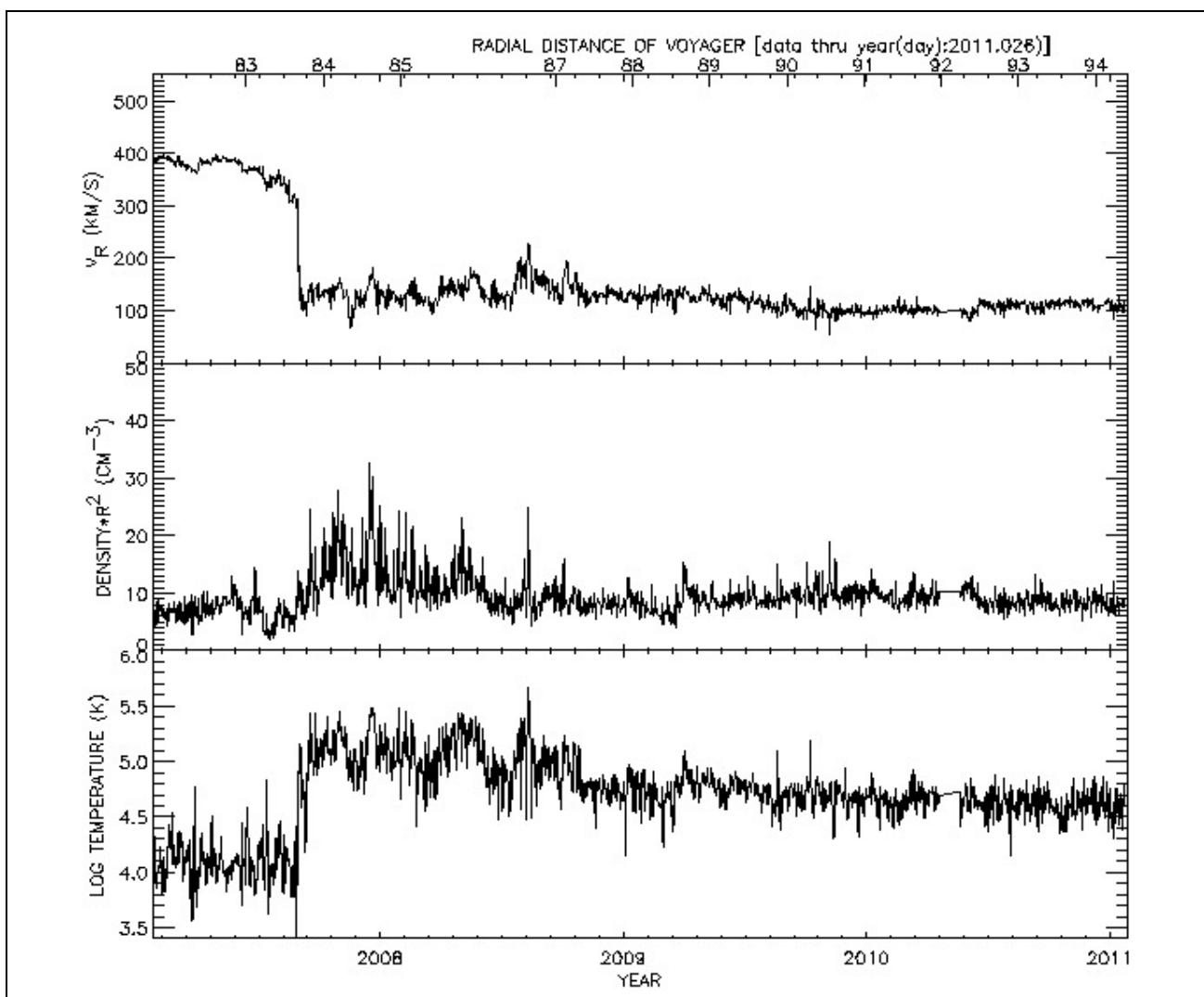
Efter at have arbejdet med problemet blev en 'software-pakke' sendt af sted til Voyager 2. Kommunikationen tager ~2 x 13 timer tur/retur.

Juni 2010.

Efter at teknikerne havde sendt kommandoer til Voyager 2 og fået den til at transmittere data bit for bit, fandt de den fejlagtige bit. Så efter at have 'reset' dens computer fik man løst problemet og genskabt strømmen af videnskabelige informationer. Ros til teknikerne for bedriften. Det var en langsom og affære med den store afstand.

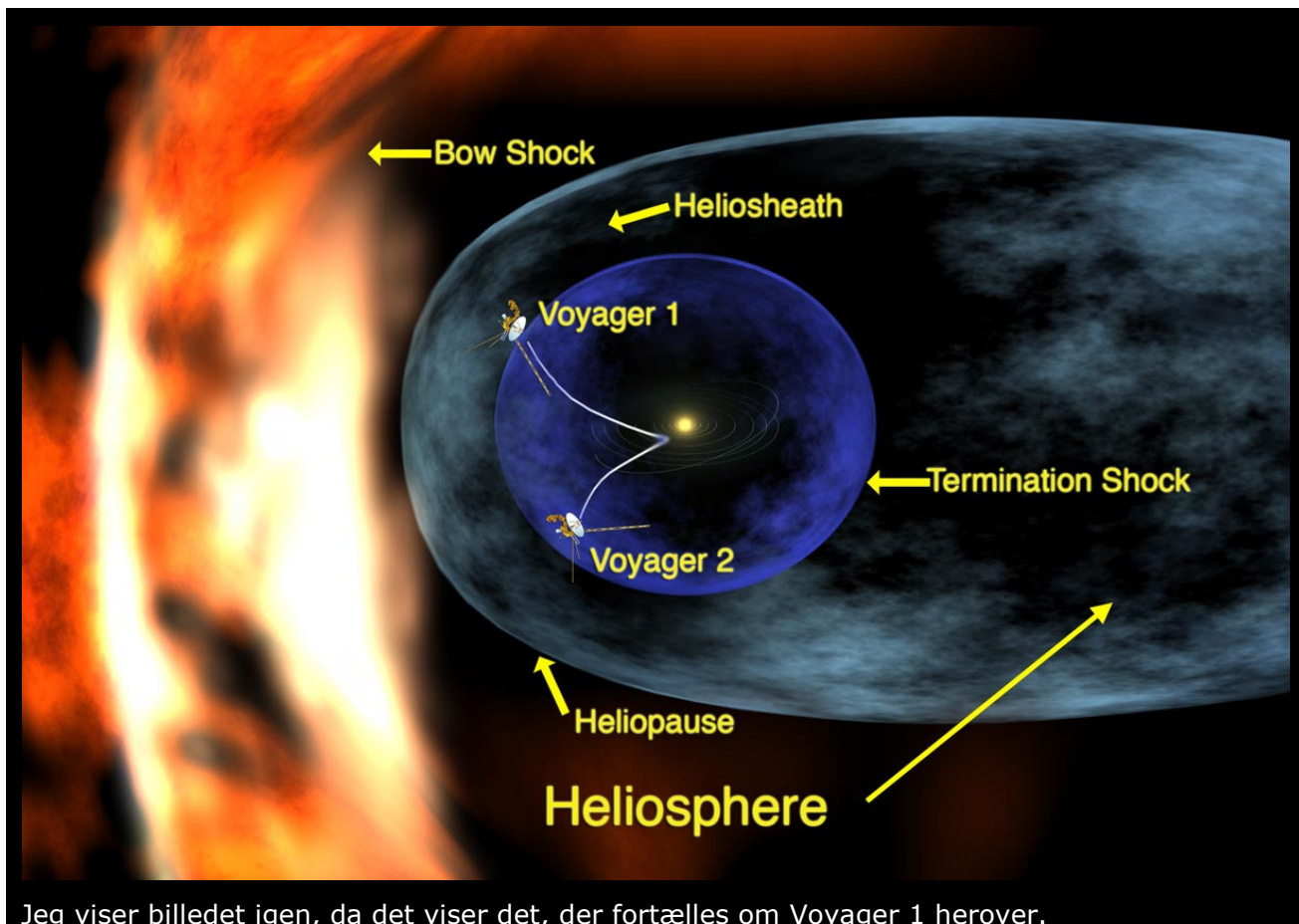
December 2010.

Voyager 1 har nået det punkt – ca. 17,4 milliarder km, hvor solvinden ikke længere kan måles. Siden august 2007 har man kunnet registrere et konstant fald i solvinden på omkring 20 km/s pr. år fra 60 km/s til nul. Siden juni 2010 har solvindens hastighed været konstant nul.



Målinger viser et markante ændringer omkring midt 2007.

Videnskabsfolkene bag projektet tror endnu ikke, at Voyager 1 er kommet helt ud i det interstellare rum. Sonden registrerer fortsat en varm og høj partikeltæthed, som skyldes deres høje hastighed. Det bedste bud er 4 år før, end Voyager 1 når ud i det interstellare rum.



STATUSRAPPORT FOR VOYAGER 1 OG 2

(juli 2010 til 26. november 2010)

BRÆNDSTOF/ENERGI FORBRUG STATUSRAPPORT

Voyager:	Forbrug pr. uge (Gram)		Rest brændstof (Kg)		Sendestyrke (Watt)	
	JUL 2010	NOV 2010	JUL 2010	NOV 2010	JUL 2010	NOV 2010
1	4,40	4,98	26,10	25,87	272,9	271,5
2	4,75	5,24	27,76	27,63	274,1	272,8

AFSTANDE, HASTIGHEDER OG REJSEN MÅLT I "LYSTID".

	Voyager 1		Voyager 2	
	JUL 2010	NOV 2010	JUL 2010	NOV 2010
Afstand fra Solen (Km)	17.089.000.000	17.264.000.000	13.891.000.000	14.044.000.000
Total afstand rejst siden start (Km)	22.153.000.000	22.594.000.000	21.136.000.000	21.549.000.000
Hastighed relativ til Solen (Km/sek.)	17,066	17,061	15,479	15,472
Rejsetid med Lyshastighed (tt:mm:ss)	31:30:54	32:11:54	25:30:58	26:11:10

Begge rumsonder er "still going strong". De få instrumenter man har valgt at lade køre meddeles OK.

Link til statusrapport for Voyager: (<http://voyager.jpl.nasa.gov/mission/weekly-reports/index.htm>)

Latest Voyager Science Results

(aktive links til den elektroniske udgave)

<http://voyager.jpl.nasa.gov/science/sciencearchive.html>

[Acrobat Reader may be obtained free of charge from the Adobe web site.](#)

[High Energy Ions Energized By Bastille Day, 2000 Shock Bombard Voyager 2 at 62 AU, April 2001](#)

[A Global Merged Interaction Region and Cosmic Ray Step Decrease at 61 AU, Voyager 2, March 2001](#)

[Propagation of Bastille Day Event to Voyagers 1 & 2, January 2001](#)

[Slowdown of the Solar Wind in the Outer Heliosphere, November 2000](#)

[Solar Periodicity Observed By Voyager 1 in Distant Anomalous Cosmic Rays, September 2000](#)

[New Solar Cycle Activity Detected at 56 & 72 AU by Voyagers 1 & 2, August 2000](#)

[Interplanetary Dust Particles Detected by Voyager Plasma Wave Instruments, June 2000](#)

[Interstellar Oxygen Ions Boosted into Voyager 1 and 2 LECP Detectors, April 2000](#)

[Do Shocks Always Accelerate Ions?, March 2000](#)

[Hydrogen Nuclei from a Burst of Solar Activity, October 1999](#)

[Voyager Detects New Anomalous Component Species, June 1999](#)

[Voyager And The Motions Of The Heliospheric Boundaries, May 1999](#)

[Solar Minimum Marked By Onset of Cosmic Ray Decrease at 70 AU, April 1999](#)

[Empirical Model of the Modulation of Anomalous Cosmic Ray Oxygen, January 1999](#)

[Global Solar Cycle Variations of the Solar Wind \(Voyager\), December 1998](#)

[Voyager 1 Observes Large Increase in Anomalous Oxygen at Solar Minimum, September 1998](#)

[Voyager 1 Measures Magnetic Fields at Greatest Distance Ever, August 1998](#)

[Voyager Observation of K-capture Decay of Cosmic Rays, June 1998](#)

[Dust Particles Detected in Outer Solar System, May 1998](#)

[Voyager Loses Part of its Magnetic Connection with our Sun, March 1998](#)

[Solar Control of the Solar Wind Speed at 54 AU, February 1998](#)

[CRS Investigation Results, January 1998](#)

[Pre-Acceleration of Anomalous Cosmic Ray Ions at Recurrent Solar Wind Shocks, October 1997](#)

[Voyager 1 and 2 Data Show Entry of Interstellar Particles into the Solar System, August 1997](#)

[Plasma Investigation Results, July 1997](#)

This page was last updated March 07, 2010

Hvordan jeg lærte min kone om relativitetsteorien!

Der var emneuge i skolen om rummet, og ved aftensmaden dukkede spørgsmålet op om, hvad et sort hul er for noget. Jeg påtog mig naturligvis opgaven med at forklare det, eftersom kosmos og universet er et af de mange områder, som jeg har et indgående kendskab til.

- Jo, altså et sort hul er en stjerne, hvor tyngdekraften er så stærk, at den suger alt til sig. Også alt lys. Nede i et sort hul er tyngdekraften så enorm, at selv tiden er gået i stå. Det har noget med...øhh...rumtiden at gøre.

- Tiden kan da ikke gå i stå, indskød min kone!

- Jo, forestil dig, at du har to tvillinger. Den ene bliver sendt med et rumskib. Når han lander på jorden, så vil hans ur være bagefter.

- Så er det vel fordi, at hans ur trænger til nye batterier.

- Nej, nej, det har ikke noget med uret at gøre. Det er fordi, at tiden går langsommere, jo hurtigere man bevæger sig. Hvis jeg tager en jetjager hjem fra arbejde, så er klokken ikke så meget, når jeg kommer hjem, som hvis jeg cyklede.

- Nej, det siger sig selv. Du cykler ikke så hurtigt som en jetjager.

- Nej, det er på grund af relativitetsteorien af Einstein, der er meget svær.

- Det giver da ingen mening.

- Det er noget med lysets hastighed som er på....Det tager i hvert fald ikke lang tid for solens stråler at komme herved. Og de behøver jo heller ikke at være tvillinger. Det kunne være alt muligt andet. Et træ for eksempel.

- Et træ?

- Ja, så kunne man se, hvad for et af dem, der er vokset mest.

- Så hvis man havde to træer med ur på, så ville det ene ur være foran, fordi træet voksede mere end det andet?

- Ja, hvis altså det fløj med lysets hastighed gennem universet.

-

- Nu lige træer er måske et dårligt eksempel. Det kunne være alt muligt. Der skal bare være to af dem. De behøver heller ikke at være brødre.

- Tvillingerne.

- Hvis det er to drenge, der er tvillinger, så er de brødre, mente min søn fra den anden side af bordet.

- Det er lige meget, hvad de er. Man tager to ting. De behøver ikke være ens. Det kunne være en kanonkugle og en hval for den sags skyld.

- En hval i et rumskib, spurgte min søn.

- Min kone rystede på hovedet, medens hun kiggede på min søn.

- Det er lige meget. Spis din mad og prøv at spørge din lærer i morgen.

Hvad forstod har kvinder også på videnskab?



PROGRAM FOR 2011



Torsdag d. 24. februar

Medlemsmøde kl. 19.30

Hvor er Solens Pletter og hvad betyder de for klimaet?

Af Christoffer Karoff

Onsdag d. 23. marts

Medlemsmøde kl. 19.30

Merkur

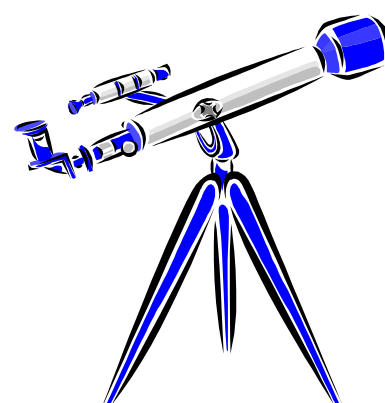
Af Hans Kjeldsen.

Torsdag d.14. april

Stormøde

Om Exoplaneter og Kepler

Af Hans Kjeldsen



Onsdag d. 11. maj

Medlemsmøde kl. 19.30

Besøg ved Kennedy Space Center i Florida

Af Ole Skov Hansen og Henrik Andersen

Lørdag d. 18. juni

Sommerafslutning på Cassiopeia

Medlemsmøderne afholdes i håndarbejdslokalet på Engesvang Skole, Gl. Kongevej 97

Medlemsmøder i efteråret: 6. september - 5. oktober - 13. december

Star Party: 22. – 25. september

Stormøde: 10. november

Der bliver afholdt fælles observationsaftener i uge 43 og 47.

Den aktuelle dag i ugen afhænger af vejrudsigten.

Yderligere informationer om de enkelte aftener vil løbende blive lagt på hjemmesiden:

<http://www.midtjyskastro.dk/Program/program.htm>