



## Referat fra medlemsmøte i Bergen Astronomiske Forening 23.02.2011

Det var totalt 11 oppmøtte på møtet som fant sted på Nansensenteret.

**Roar Hansen** innledet med litt informasjon om kommende arrangementer:

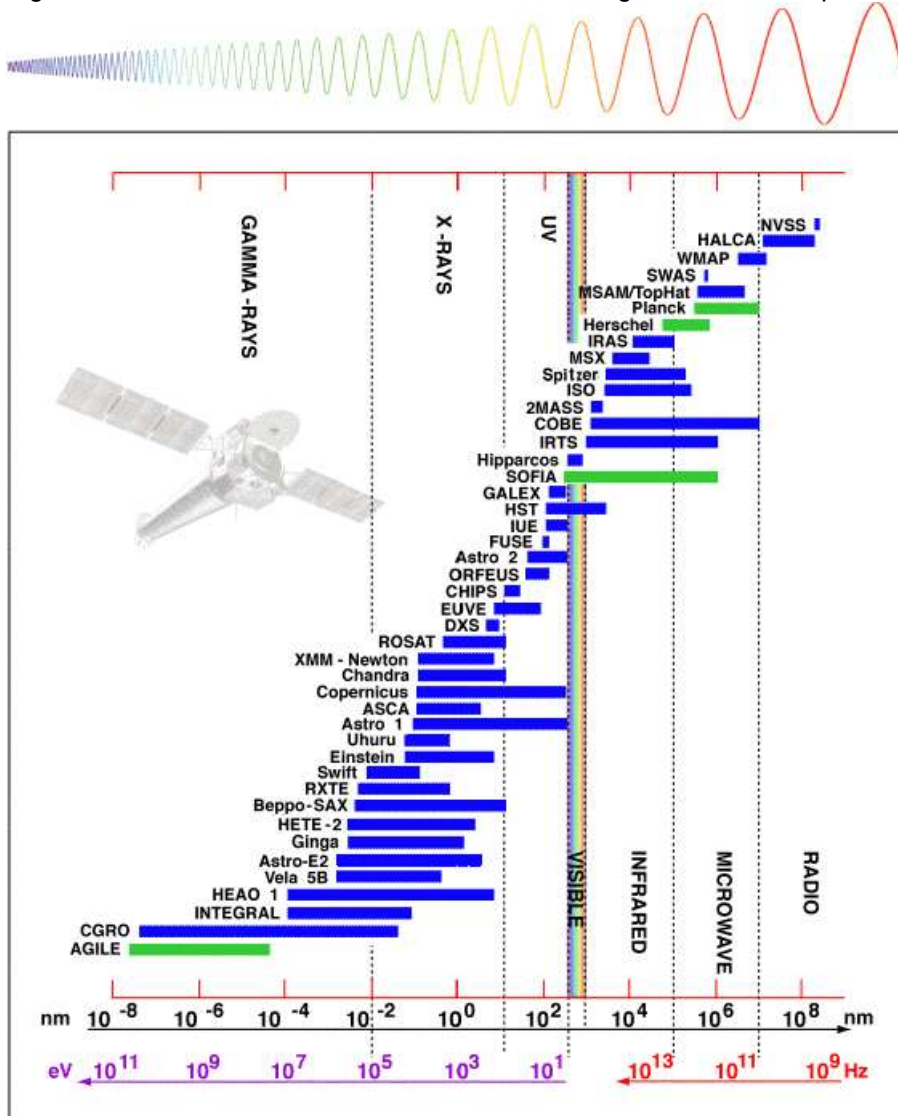
Deretter slapp **Jostein B. Johansen** til med et omfattende og interessant foredrag om romteleskoper.

Han startet med litt teori om elektromagnetisk stråling fra radiobølger med bølgelengder på rundt 100 meter til gammastråler med bølgelengder i området tusendels nanometer. Et enormt spenn som krever vidt forskjellig utstyr for deteksjon.

Atmosfæren blokkerer stort sett for det meste av strålingen med bølgelengder kortere enn synlig lys, noe vi for så vidt skal være glad for, da denne typen stråling er energirik og svært skadelig for levende organismer.

På grunn av denne blokkeringen trenger vi måleinstrumenter i verdensrommet. Også for bølgelengder som slipper gjennom atmosfæren kan det være gunstig med rombaserte instrumenter for å unngå forstyrrelser i atmosfæren.

Figuren under viser en oversikt over observatorier og hvilken del av spekteret de er laget for.



### Observatorier for mikrobølgestråling

Av **mikrobølgeobservatorier** kan vi nevne **Planck** og **WMAP** som begge har spesialisert seg på måling av den kosmiske bakgrunnsstrålingen fra Big Bang, og dens fordeling i verdensrommet. WMAP er det nyeste av disse, og ble sendt opp i 2001 og plassert i Lagrange punkt 2 (L2). WMAP måler temperaturdifferanser i bakgrunnsstrålingen. Disse differansene er svært små! En del av himmelen kan ha en temp på 2,7251 Kelvin, mens en annen del kan 2,7249 K. Målenøyaktigheten er på  $1E-6$  K! Hovedreflektorer har dimensjonene 1,4 x 1,6 m for å oppnå ønsket vinkelopløsnings. Man håper målingene vil kunne benyttes til å påvise kosmologiske parametre som fordelingen av vanlig materie, mørk materie og fotoner.

### Observatorier for infrarødt lys

- Herschel
  - Herschel Space Observatory er et rombasert teleskop som studerer universet i infrarøde og submillimeter delene av det elektromagnetiske spektrum.
- SOFIA - The Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy
  - SOFIA er et luftbåret observatorie som skal komplimentere Hubble, Spitzer, Herschel and James Webb romteleskoper i tillegg til jordbaserte teleskoper.
- Spitzer Space Telescope
  - Dette teleskopet studerer universet i den infrarøde delen av det elektromagnetiske spekter.

- Submillimeter Wave Astronomy Satellite (SWAS)
  - SWAS ble laget for å studere den kjemiske sammensetning av interstellare gass-skyer.
- WISE: Wide-field Infrared Survey Explorer
  - WISE skal studere solsystemet, melkeveien og universet. Blant objektene som skal studeres er asteroider, de kaldeste og svakeste stjernene, og de mest lyssterke galaksene.

**Herschel** er det største **infrarøde** romteleskopet til nå. Det har et hovedspeil på 3,5m og er plassert i L2. Detektorene er nedkjølt til nesten det absolutte nullpunkt: 0,3K. Herschel vil prøve å finne svaret på hvordan galaksene ble dannet og utviklet seg i det tidlige universet, og hvordan stjerner dannes og utvikler seg, samt interaksjon mellom stjerner og det interstellare medium.

#### Observatorier for synlig lys:

- GALEX - Galaxy Evolution Explorer
  - Kartlegger stjernedanningens historie i universet.
- Hubble Space Telescope
- Solar TERrestrial RELations Observatory (STEREO)
  - STEREO tar 3D-bilder av solen.
- Kepler
  - Leter etter exoplaneter

**Kepler** er et nytt teleskop som er spesialisert for å oppdage jordlignende exoplaneter. Utfordringen er å finne jordlignende planter i størrelsesordenen fra halv til dobbel jordstørrelse i den beboelige sone, som er der hvor vann kan finnes i flytende form. Kepler er spesielt designet for å søke etter jordlignende planeter i vårt område av melkeveien, og fastslå hvor stor andel av de hundrevis av milliarder stjernene i melkeveien som kan inneholde slike planeter. Instrumentet måler ørsmå lysvariasjoner til stjerner som oppstår når planeter passerer foran.

#### Observatorier for UV-lys

- Cosmic Hot Interstellar Plasma Spectrometer (CHIPS)
  - CHIPS benytter en spektrograf i ekstrem ultrafiolett del av det elektromagnetiske spekter for å studere "the Local Bubble" som omgir vårt solsystem.

#### Observatorier for røntgenstråling

- Astro-E2/Suzaku
  - Suzaku-projektet er et samarbeid mellom JAXA og NASA for å oppdage mer om røntgen-universet.
- Chandra X-ray Observatory
  - NASA's Chandra X-Ray Observatory utforsker mysteriene i rommet med de hittil beste bildene i røntgendelen av det elektromagnetiske spekter for å avdekke stukturen og utviklingen i universet.
- Rossi X-ray Timing Explorer (RXTE) Mission
  - RXTE er en satellitt som observerer hurtigendrende høyenergi-verdener av svarte hull, neutronstjerner, røntgenpulsarer og utbrudd av røntgenstråler som lyser opp himmelen for så å forsvinne for alltid.
- XMM-Newton
  - Speilmodulene i dette røntgenobservatoriet tillater XMM-Newton å detektere millioner av røntgenkilder. Dette er mange flere kilder enn noen av de tidligere røntgenteleskopene har vært i stand til å kunne oppfatte.

**Chandra** er kanskje det mest kjente observatoriet for **røntgenområdet**. I ti års operasjon har Chandra forandret vårt syn på høy-energi universet med dets mulighet til å ta flotte røntgenbilder av stjernehopper, supernovarester, galaktiske utbrudd og kollisjoner mellom galaksehoper. Chandra har

utforsket romtidens geometri rundt svarte hull, sporet supernovaers spredning av kalsium og andre grunnstoffer, og avslørt at hurtigroterende nøytronstjerner med kun 20 kilometers diameter kan generere strømmer av høyenergipartikler som strekker seg flere lysår utover i rommet. Chandra har funnet kosmiske generatorer som er millioner av ganger mer kraftige enn nøytronstjerner: Videre har Chandra påvist hurtigspinnende supergigantiske svarte hull i sentrene av galaksene. Energi fra rotasjonen til det svarte hullet og den omkringliggende gassen blir konvertert til kraftfulle jetstrømmer og vinder som kan påvirke skjebnen til hele galaksen. På større skala har Chandra hjulpet til med å bekrefte at galaksene og universet er dominert av en annen form for mørkhet, nemlig mørk materie og mørk energi. I fjern fortid trakk mørk materie materiale sammen slik at det ble dannet galakser og galaksehoper, men nå ser det ut til at mørk energi har stoppet denne prosessen og fører til at universet ekspanderer med akselererende hastighet. Hva mørk materie og mørk energi egentlig er for noe er to store mysterier. Mens Chandra utvider grensene for det kjente, fortsetter det å generere nye spørsmål og peker derved ut veien for fremtidig utforskning.

### **Observatorier for gammastråling**

- Fermi/GLAST - Gamma-ray Large Area Space Telescope
  - Vil besvare spørsmål om systemer med supermassive svarte hull, pulsarer og kilder til kosmisk stråling.
- High Energy Transient Explorer-2 (HETE-2)
  - HETE-2 er en liten vitenskapelig satellitt som skal oppdage og stedsbestemme gamma-stråle utbrudd.
- International Gamma-Ray Astrophysics Laboratory (INTEGRAL)
  - INTEGRAL er det mest sensitive gammastråleobservatoriet som noen gang er sendt opp i rommet.
- Swift
  - Swift forsøker å fortelle oss mer om gammastråleutbrudd som er de mest kraftfulle eksplosjonene i universet.

**Gamma-observatoriet Fermi (GLAST)** ble sendt opp i rommet i 2008. Det skal utforske de mest ekstreme omgivelsene i universet der hvor naturen utvikler energier som er ekstremt mye kraftigere enn det som er mulig på jorden. Videre søke etter tegn til nye fysiske lover, og etter hva den mystiske mørke materien kan være for noe. Man håper også på bedre forklaring på hvordan svarte hull akselererer enorme jetstrømmer av materie opp til nær lysets hastighet og hjelpe til å løse mysteriene rundt de mest ekstremt kraftige eksplosjonene i universet kjent som gammastråleutbrudd. Fermi har gitt oss svar på mange tidligere ubesvarte spørsmål over et bredt spekter av temaer som solar flares, pulsarer og kildene til kosmiske stråler

### **Andre observatorier**

- Gravity Probe B
  - Dette oppdraget kalles relativitetetsgyroskopesperimentet, og er utviklet av NASA og Stanford University for å teste to hittil uverifiserte forutsigelser i Albert Einstein's generelle relativitetsteori, blant annet rommets krumning.
- Reuven Ramaty High Energy Solar Spectroscopic Imager (RHESSI)
  - RHESSI's hovedoppdrag er å utforske grunnfysikken i partikkelakselerasjon og eksplosiv energiutladning i solstormer eller "solar flares" på engelsk.
- Solar and Heliospheric Observatory (SOHO)
  - SOHO, er laget for å studere solen fra sin dype kjerne til den ytre korona, og er et samarbeid mellom ESA og NASA.

Referent: Odd Høydalsvik