

## Referat fra medlemsmøte i TAF 4. mai 2011

### Generelt

Møtet ble holdt i Leifossveien 27. Det var 23 personer til stede, hvilket er bra til å være et møte i mai. Birger Andresen var møteleder. Stein Ommund Wasbø var ”kjøkkensjef”. Erlend Rønnekleiv hadde bakt en meget velsmakende kake.

### Nye medlemmer/møtedeltakere

Følgende personer var på sitt første TAF-møte; Henrik Schultz, Eivind Seim og Runar Jøssås (alle gjester). De presenterte seg raskt og ble ønsket hjertelig velkommen.

### Opplevelser siden siste møte

Følgende ting ble nevnt:

- Birger Andresen holdt 3. mai foredrag om astrofotografering for BioFoto Midt-Norge.
- Birger:Andresen: Det er arrangert tre observasjonskvelder for TAF i og etter påske med til sammen 35 fremmøtte. Hovedformålet var å vise frem Saturn. Fem personer fikk også sett Supernova SN2011by i NGC 3972 den 30. april. Tre andre observasjonskvelder i samme periode ble avlyst på grunn av dårlig vær.
- Birger Andresen og Terje Bjerkgård: Solaktiviteten begynner å ta seg litt opp etter et meget langt og ”slapt” minimum, men det er fremdeles få kraftige solflekkgrupper.

### Meddelelser

- Det blir arrangert solobservasjon utover sommeren. Plan er i ferd med å bli satt opp. Den lastes opp på TAF-Veven og det blir gitt informasjon via epostlista vår (taf-lista).
- Varmebrakka på observatoriet blir skiftet ut i sommer. Det blir innkalt til dugnad.
- Corona nr. 2/2011 kommer sannsynligvis i løpet av mai, og senest i første halvdel av juni.
- Møtesesongen starter igjen i august eller september.
- Observasjonskvelder i Bratsberg starter opp igjen i 2. halvdel av august eller i september når det blir mørkt nok igjen.

### Annet

- Det ble solgt 3 stk Sky & Telescope og 4 stk "Astronomi" for til sammen kr. 120,- på møtet.

## Foredrag – Interstellar gass i solsystemets nærhet (av Tom Reidar Henriksen, TAF)

### Om foredragsholderen

Tom Reidar Henriksen har vært medlem av TAF siden 10. juli 2002, Han har vært Tur- og Møtekoordinator for TAF i tre og en halv periode. Tom Reidar jobber med utvikling av dataprogrammer for Akva Group i Trondheim. Han er selvlært innen hobbyastronomi, og har tidligere holdt 13 foredrag for TAF. Til å begynne med var temaet ofte utstyr og observasjonsteknikker, mens det de siste årene har dreid mer mot romfart samt sola og dens nabolag.

### Innledning

- Det er veldig mye interesse for det som er svært nær oss (romfart og solsystemet) og veldig langt unna oss (galakser og kosmologi). Nå skal vi se litt på hva som er imellom dette, fra rett utenfor planetene og til sånn ca. ut til 1000 lysår.
- Astro-teologi: Av gass er du kommet, til gass skal du bli. Av gass skal du igjen oppstå. Gassky → stjerne → supernova → nye stjerner → liv.

## Det interstellare medium nær solsystemet.

- Tom Reidar viste en tabell over hva det interstellare medium inneholder (se nedenfor). Tettheten er ekstremt lav.

Table 1: Components of the interstellar medium<sup>[1]</sup>

Component	Fractional Volume	Scale Height (pc)	Temperature (K)	Density (atoms/cm <sup>3</sup> )	State of hydrogen	Primary observational techniques
Molecular clouds	< 1%	70	10–20	10 <sup>2</sup> –10 <sup>6</sup>	molecular	Radio and infrared molecular emission and absorption lines
Cold Neutral Medium (CNM)	1–5%	100–300	50–100	20–50	neutral atomic	H I 21 cm line absorption
Warm Neutral Medium (WNM)	10–20%	300–400	6000–10000	0.2–0.5	neutral atomic	H I 21 cm line emission
Warm Ionized Medium (WIM)	20–50%	1000	8000	0.2–0.5	ionized	H $\alpha$ emission and pulsar dispersion
H II regions	< 1%	70	8000	10 <sup>2</sup> –10 <sup>4</sup>	ionized	H $\alpha$ emission and pulsar dispersion
Coronal gas Hot Ionized Medium (HIM)	30–70%	1000–3000	10 <sup>6</sup> –10 <sup>7</sup>	10 <sup>-4</sup> –10 <sup>-2</sup>	ionized (metals also highly ionized)	X-ray emission; absorption lines of highly ionized metals, primarily in the ultraviolet

- Goulds belte: I 1879 identifiserte Benjamin Gould et bånd over himmelen som inneholdt uvanlig mange lyssterke stjerner (unge OB stjerner). Langs denne ringen, som har en diameter på ca. 3000 lysår, og som heller 16-18 grader i forhold til det galaktiske plan, finnes en rekke lokale grupper av sterke stjerner. Disse kalles stjerneassosiasjoner. Sola ligger ca. 350 lysår fra sentrum av ringen som antas å være 30-50 millioner år gammel. Det finnes flere teorier om opphavet.
  - En av assosiasjonene, Sco-Cen (Sco = Scorpius = Skorpionen, Cen= Centaurus= Kentaureren) gruppen, er nå ca. 450 millioner unna., mens den var ca. 130 lysår unna for 5. millioner år siden. Det har vært ca. 20 supernovaer i denne gruppen de siste 10-12 millioner år.
    - Man finner betydelig med jern-isotopen (varianten) <sup>60</sup>Fe på ca. 2 millioner år gammel havbunn. Denne isotopen lages av supernovaer. Samtidig hadde man en stor masseutryddelse av arter som er sensitive for UV-stråling (UV=ultrafiolett).
    - Man mener 6 supernovaer i Sco-Cen gruppen har eksplodert i denne perioden og blåst unna gassen i et stort område med lav gass tetthet. Denne kalles den lokale boblen (se nedenfor). Supernovaer fører til økt stråling av UV-stråling og stråling med enda høyere energi.
  - Det er vanskelig å observerer stjernegrupper, ringer, gassbobler osv. innenfra. Man leter derfor etter tilsvarende i andre galakser. Man har funnet en lignende i struktur i Den Store Magellanske Sky (nabogalakse). Et bilde av denne ble vist.
- Den moderne kartleggingen av interstellær gass nær sola startet i ca. 1970. Man fant lite eller ingenting i de nærmeste 150 lysår. Der traff man på vegger av gass og støv. Det tomme området rundt sola kalles den lokale boblen. Den har en diameter på tre-fire hundre lysår og er svært irregulær i formen. Man trodde at supernovaer kanskje hadde blåst området "rent". Man fant også lignende bobler rundt andre av stjerneassosiasjonene i Goulds ring.
- På slutten av syttitallet begynte man å lete etter lokale områder med høyere materietetthet. Man brukte en metode som heter Solar back-scattering. Ladde hydrogen-kjerner (protoner) sendes ut i store mengder fra sola. De følger spiralbaner rundt de magnetiske feltlinjene fra sola (video ble vist). En slik partikkel slipper unna magnetfeltets jerngrep dersom den blir elektrisk nøytral etter å ha stjålet et elektron etter å ha kollidert med en annen partikkel. Den kan da bevege seg fritt i alle retninger uavhengig av magnetfeltet. En ganske stor andel av slike partikler vil ha retning tilbake mot sola igjen (back-scattering = tilbakespredning). Disse kan detekteres med egnede måleinstrumenter om bord på romsonder. Ved å måle antall partikler som kommer tilbake pr sekund fra ulike deler av himmelen på denne måten og deres fart og retning, fant man ut at tettheten på gassen rundt oss var 0,1 at/cm<sup>3</sup>. Dette er omtrent det dobbelte av den typiske tettheten til den lokale boblen. Man fant også ut at gassen hadde en temperatur på ca. 10 000 grader og at den beveget seg mot oss med ca. 20 km/sekund. Man kalte dette mediet "The local fluff". Den har en utstrekning på ca. 30 lysår.

- På åttitallet fant man via UV-stråling ut at den lokale fluff inneholder tynn gass med en temperatur på over en million grader.
- På nittitallet ønsket man å måle tettheten av nøytral, kald gass i vårt interstellare nabolag. Problemet er at man ikke kan måle nøytralt hydrogen som er det grunnstoffet man har mest av i gassen (og i universet ellers). Men der det er kaldt og nøytralt hydrogen, finner man også mye kaldt og nøytralt natrium. Dette kan man måle mengden av ved å se på absorpsjon av natrium i stjernelyset fra lokale stjerner mens det er på vei mot oss. Man kan altså måle tettheten av det stoffet det er mest av ved å måle på natrium i stedet. Man fant at The local fluff er svært irregulær. Man fant også en temmelig tom korridor med ca. 20 grader helning med normalen på galakseplanet. Man fant ikke noen tilsvarende korridor \_i\_ galakseplanet. Illustrasjoner ble vist i foredraget. Tom Reidar beskrev en teori for hvordan supernovaer kan lage slike korridorer. De virker faktisk som en slags enorme ventilasjonssystemer i galaksen.
- 2003: CHIPS (Cosmic Hot Interstellar Plasma Spectrometer): Denne romsonden måler strålingen på grensen mellom røntgenområdet og UV-området. Man fant egentlig ikke noe nytt annet enn at man fikk veldig nøyaktige kart over tetthetsvariasjonene i den interstellare gassen rundt oss. Illustrasjoner ble vist.

### Heliosfæren

- Solvinden er partikler som sendes ut fra sola med typisk hastighet på 600 km/sek. Det dannes en sjokkfront der hvor solvinden bremses opp til subsonisk hastighet etter å ha blitt bremset tilstrekkelig av den interstellare gassen. Buesjokkfronten er der hvor den interstellare gassen blir subsonisk. Heliopausen er der solvinden og den interstellare vinden utligner hverandre. Voyager I nådde Heliopausen i juli 2010 i en avstand på 113 Astronomiske Enheter (17 milliarder km) fra sola. En Astronomisk Enhet = middellavstanden mellom jorda og sola = ca. 150 millioner km. Begge Voyager sondene registrerte i 2009 et unormalt høyt magnetfelt som ikke skyldes sola. De var da begge nær Heliopausen.
- Tom Reidar viste video om IBEX satelitten (IBEX = **I**nterstellar **B**oundary **E**Xplorer).
  - IBEX ble sendt opp 19. oktober 2008. Den fotograferer solar back-scattering. Den bruker 6 mnd for å scanne hele himmelen.
  - Den gav meget overraskende resultater med en slags ribbestruktur med høy back-scattering i et område litt skjevt på solas bevegelsesretning (apex). Senere scan viser at dynamikken i strålingen var høy (intensiteten endret seg veldig mye på 6 mnd). Målingene er senere bekreftet av Cassini-romsonden.
  - En teori går ut på at båndet som IBEX og Cassini ser, skyldes et betydelig interstellart magnetfelt.
  - Kanskje det er dette feltet som holder fluffen samlet? Den skulle i følge teorien ha løst seg opp for lenge siden dersom det ikke er noe som holder den sammen.
  - En annen teori sier at målingene til IBEX og Cassini kan forklares ved at såkalte Energetic Neutral Atoms (ENA) produseres i betydelige mengder ca. 1000 Astronomiske Enheter fra oss, kanskje der hvor den lokale fluff treffer den lokale boblen. Dersom dette er tilfelle, og hastigheten til den lokale boblen er ca. 20 km/s, så burde vi passere grensen innen 100 år. Vi forlater i så fall den lokale fluff og får omgivelser som tilsvarer de i den lokale boblen i stedet. Dette vil forandre Heliosfæren vår, noe som i sin tur muligens kan øke UV-strålingen og annen energirik kosmisk stråling til jorda merkbart.
  - Hvis Svensmarks teori om betydningen av kosmisk stråling for skydannelse og derved klimaet på jorda stemmer, så vil vi da temmelig brått kunne få kaldere klima.

Idet Svensmarks teori ble nevnt, brøt som vanlig klimadebatten løs med ganske engasjerte standpunkter. Møteleder valgte å bryte av klimadebatten relativt raskt siden den var noe på siden av foredragets tema og for å slippe å få en for heftig debatt. Dessuten var det på tide å få seg litt å spise og drikke samtidig som vi fordøyde alle de interessante opplysningene vil hadde fått i dette meget gode og interessante foredraget.

Det var ivrig diskusjon under hele foredraget og etterpå. Deretter var det sosialt samvær + kaffe/brus og en meget velsmakende hjemmembakt sjokoladecake som Erlend Rønnekleiv hadde bakt.

Presentasjonen fra foredraget (drøyt 5 MB) kan lastes ned via

<http://www.taf-astro.no/aktivitet/moter/referat/2011/fd11mai.ppt>

---

Birger Andresen, Referent  
4-5. mai 2011.