CORONA

Medlemsblad for
Trondheim Astronomiske Forening

Nr.1 Mars 2015 17. årgang

Geminidene

TAF årsrapport

El - biler i romfart

Hva med tur i TAF?

Status observatoriet

Ultralysende røntgenkilder

Redaktørens ord

De tre første månedene av 2015 er snart over og dermed nok en observasjonssesong.

Når dette leses har vi nettopp hatt solformørkelse som til og med var total på norsk territorium. I Trondheim var også dette en "dyp" formørkelse med 93.4% av Sola dekket. Det blir selvfølgelig utførlig dekning av begivenheten i neste nummer av Corona! Den neste formørkelsen vi kan se fra Norge er forøvrig 11. august 2018, men da er det bare såvidt Månen kommer inn på solskiva.

Dessverre var det mange barn og unge som ikke fikk sett denne flotte solformørkelsen. Dette var ikke bare på grunn av dårlig vær, men faktisk mest fordi det ble nedlagt forbud på skoler og barnehager mot å gå ut mens formørkelsen pågikk! Dette er etter min mening rett og slett skandaløst og forteller noe om kunnskapsnivået blant lærerne i skolene i dag! Dette burde jo skolene ha utnyttet til å lære bort elementært naturfag! Elevene kunne ha laget sine egne instrumenter til å projisere Sola med. Da kunne de ha lært både om fenomenet som en solformørkelse er, og noe om optikk og lyslære. I stedet ble altså elevene mange steder stuet bort inne på skolene uten å få lære noe som helst!

Bare noen dager før formørkelsen fikk vi oppleve et fantastisk flott nordlys. Ja, undertegnede kan ikke huske å ha sett noe lignende. Det var nordlys over hele himmelen i fiolett og grønt og det hele ble toppet av en fantastisk lysende krone nær senit. Ja, Sola vår har virkelig levert i disse dagene!

Nå står påskedagene for døra og for de som skal til fjells er det selvfølgelig viktig å huske teleskopet. Den tynnere atmosfæren og mye mindre lysforurensing gjør at en kan se så mye mer enn nede i byen! Haken er jo selvfølgelig at i påska er det dessverre en forstyrrende måne..

Redaktøren ønsker med dette alle en RIKTIG GOD PÅSKE med mye klarvær!

Terje Bjerkgård

Styret i TAF informerer

Jammen gikk vi solid overskudd i 2014 også på tross av at vi hadde budsjettert med nesten 20 tusen i underskudd. Årsrapporten forklarer hvorfor og oppsummerer et år hvor flyttingen av observatoriet har vært det eneste utenom det vanlige for TAF. Den gode økonomien gjør at Styret i desember vedtok å starte med å trykke medlemsbladet i farger. Vi utredet ulike alternativer. Et av disse var å fortsette å trykke hos FESIL siden fleksibiliteten da er maksimal med hensyn på tidspunkt for trykkingen. På spørsmål om pris insisterte FESIL på å la TAF fremdeles få trykke Corona gratis. Vi takker og bukker!

På vegne av styret i TAF ønsker jeg alle våre medlemmer og samarbeidspartnere en riktig God Påske!

Nye medlemmer og utmeldinger

TAF har fått tre nye medlemmer siden sist, mens ti medlemmer har meldt seg ut. Dette er omtrent normalt med utmeldinger ifm utsendelse av krav på medlemsavgift. TAF har 159 medlemmer pr. 22/3-2015. Vi ønsker hjertelig velkommen til

Eivind Grimstad, Jessie Yue Guan og Roald Høyer-Hansen.

Birger Andresen,
Leder i Trondheim Astronomiske Forening

TAF
TRONDHEIM ASTRONOMISKE FORENING

REDAKSJONEN

Redaktør:
Terje Bjerkgård
Hans Finnes gate 37
7045 Trondheim
Tlf :*73 52 02 83 (p) / 911 99 521*
E-post:*nestleder@taf-astro.no*

Faste medarbeidere:
Nyhetsredaktør: Eivind Wahl
Generelt stoff: Birger Andresen
Layout forside: Louise Hansen

Andre bidragsytere dette nr.:
Jørgen G. Bosoni, Øyvind Grøn, Fredrik Ishol Hallaren, Tom Reidar Henriksen, Erlend Langsrud, Erlend Rønnekleiv, Jørn Dahl-Stamnes

BIDRAG:
Bidrag, helst som e-post, sendes direkte til redaktøren (se adresse over).

TAFs adresse:

Birger Andresen
Stubbsvingen 36
7036 Trondheim
Tlf priv: *73 83 98 88*
Mobiltlf: *489 59 933*
E-post: *leder@taf-astro.no*

INTERNETT

TAF: h*ttp://www.taf-astro.no*

TRYKKING : H*os FESIL ASA*

FORSIDEN:
Tre bilder tatt med utstyret i det nye fotoobservatoriet. Øverst Ringtåken (M57), hvor de ytre delene av tåken er kraftig forsterket (i H-alfa). Nederst til venstre Malstrømgalaksen (M51) og nederst til høyre galaksen NGC 891 som sees fra kanten. Foto: Erlend Rønnekleiv + en rekke læregutter ved sin side. Bildebehandling: E. Rønnekleiv.

Corona

Nr. 1 Mars 2015

Innhold

Artikler

Side 11:
Elbiler i romfart
Av Tom Reidar Henriksen

Side 23:
Ny viten om ultralysende røntgenkilder
Av Øyvind Grøn

Styret informerer

Side 7:
Innkjøp til og planer for gjesteobservatorium
Av Birger Andresen

Side 8:
Status for TAF-observatoriet
Av Birger Andresen

Side 9:
Styret informerer om tur-aktiviteten
Av Birger Andresen

Rapporter

Side 4:
Årsberetning 2014, TAF
Av TAFs styre

Side 15:
Observasjoner av variable stjerner i 2014
Av Terje Bjerkgård og Birger Andresen

Side 17:
Geminidene 13.-14. desember 2014
Av Fredrik Ishol Hallaren

Faste spalter

Side 2:
Redaktørens ord
Styret informerer
Nye medlemmer

Side 19:
Nyheter
Beboelige planeter opprinnelig Neptun-lignende?
Av Jørn Dahl-Stamnes
Multippelt stjernesystem observert under dannelse
Av Jørn Dahl-Stamnes

Side 28:
Deep Sky hjørnet
Av Terje Bjerkgård

Side 29:
Stjernehimmelen mars – juni 2015
Av Terje Bjerkgård

Annonser

Side 14: Kikkertspesialisten

Årsberetning 2014, Trondheim Astronomiske Forening

Sammendrag
Aktiviteten i TAF har vært høy på alle kjerneområder i 2014. Alle primæroppgaver er ivaretatt som planlagt. Spesielt nevnes omfattende dugnadsarbeider på observatoriet i forbindelse med flytting av det visuelle observatoriet og varmebrakka i mai. Foreningens økonomi er svært god.

Medlemmer og medlemskap
Medlemsavgiften for 2014 var kr 250 for ordinært medlemskap og kr 125 for henholdsvis abonnement (innmelding etter 1. oktober), familiemedlemskap og juniorer (aldersgrense 18 år). Kontingenten har vært uendret siden 2008.

TAF hadde ved årets slutt 166 betalende medlemmer, hvilket er en nedgang på en. Ti personer meldte seg inn i TAF mens elleve meldte seg ut eller ble strøket i 2014.

Valg og styre
På generalforsamlingen den 23. april 2014 ble følgende valgt:

Leder:	Birger Andresen (ett år, gjenvalg)
Kasserer:	Erlend Rønnekleiv (to år, ny etter Stein O. Wasbø)
Sekretær:	Erlend Langsrud (to år, gjenvalg)
1. Varamedlem:	Stein O. Wasbø (ett år, ny)
2. Varamedlem:	Nadi Skjøndal-Bar (ett år, ny)
3. Varamedlem:	Kjell Erik Ass (ett år, ny)
4. Varamedlem:	Jørgen Giorgio Bosoni (ett år, ny)

Styret består ellers av Terje Bjerkgården (Nestleder) og Jørn Dahl-Stamnes (Tur- og møtekoordinator).

Valgkomitéen ble gjenvalgt. Den består av Tom Reidar Henriksen (leder), Asle Schei og Knut Sverre Grøn. Geir Jacobsson ble gjenvalgt som revisor.

Alle valgene ble gjort uten motkandidater og i henhold til innstillingen fra valgkomitéen.

Arrangementer
Medlemsmøter. Det ble i tillegg til Generalforsamling i april avholdt åtte medlemsmøter. Foredragsholder med astro-faglig bakgrunn ble brukt på fire møter; Professor Michael Kachelriess (NTNU), Professor Jan Myrheim (NTNU og TAF), Knut Jørgen Røed Ødegaard (astro-formidler, Jevnaker) og professor Øyvind Grøn (Høgskolen i Oslo og Akershus og Universitetet i Oslo). Møtene samlet i gjennomsnitt 44 deltakere. Største oppmøte var ca. 220 personer på møtet med Knut Jørgen Røed Ødegaard som ble arrangert sammen med NITO og TEKNA. Møtene ble holdt på NTNU Gløshaugen. Møteprogram, foredrag og utvalgte referater finnes på http://www.taf-astro.no/

Styremøter. Det ble holdt ett styremøte i 2014. Mange andre saker er diskutert og avgjort via e-post og telefon. Saker som besluttes via e-post og telefon blir dokumentert skriftlig.

Observasjonskvelder. Observatoriet var ute av drift fra mai til begynnelsen av oktober grunnet flytting til nytt sted. Det ble gjennomført fem vellykkede observasjonskvelder for TAF på observatoriet, mens fem andre ble avlyst pga. værforholdene. Vi gjennomførte ni observasjonskvelder for eksterne grupper, riktignok med relativt dårlige forhold for mange av gruppene. Noen grupper måtte prøve to eller tre ganger før vi fikk gode nok forhold.

Foredrag. Birger Andresen holdt 3 timers forelesning om astronomi for 6. trinn ved Nidarvoll barneskole og 45 minutters foredrag for Gløshaugen Akademiker Klubb i 2014.

Turer. Det ble ikke arrangert TAF tur i 2014.

Åpne publikumsarrangementer. Det ble ikke arrangert åpne publikumsarrangementer i 2014.

Publikasjoner, foredrag og profilering i media
Corona-redaktør Terje Bjerkgården utgav som planlagt fire nummer av medlemsbladet i 2014 med totalt 120 sider. 18 personer bidro til medlemsbladet, hvorav 13 var TAF-medlemmer. Eivind Wahl har vært fast nyhetsredaktør.

Birger Andresen, Terje Bjerkgården og Per-Jonny Bremseth bidro i 2014 med stoff til «Astronomi» som er tidsskriftet til Norsk Astronomisk Selskap (NAS).

TAF-medlemmer deltok i 5 medieoppslag i 2014. Birger Andresen ble sitert i nettutgavene i VG og Adresseavisen i forbindelse med stjerneskuddsvermen Kvadrantidene 3. januar. Samme kveld deltok han, Siri Lie Størkesen, Fredrik Ishol Hallaren og Kai Dahlqvist i et innslag på TV-Adressa fra Spongdalen om meteorobservasjon. Den 24. januar ble Birger sitert på nettsidene til NRK i forbindelse med supernova 2014J i M82, mens Einar Ellingsen flotte nordlysvideo fra kvelden 17. oktober gikk sin seiersgang på NRK Dagsrevyen og diverse nettsteder og TV-kanaler.

Per-Jonny Bremseth hadde flere tegninger av astronomiske objekter på det kjente nettstedet *«Astronomy Sketch of the Day»*.

TAF sin e-postliste, taf-lista, blir godt administrert av Herman Ranes. Facebook-siden blir godt administrert av Tom Reidar Henriksen og Erlend Rønnekleiv.

Observasjoner
I 2014 rapporterte Terje Bjerkgården 56 observasjoner av solflekker til *CV-Helios Network* ved Kjell Inge Malde.

Birger Andresen (13 observasjoner av 6 ulike stjerner) og Terje Bjerkgården (173 observasjoner av 22 ulike stjerner) bidro med til sammen 186 vitenskapelig nyttige observasjoner av i alt 26 ulike variable stjerner i 2014. Observasjonene rapporteres til *American Association of Variable Star Observers*.

Værforholdene førte til at det ble tatt få gode bilder på observatoriet i 2014. Et bilde av Hjerte- & Sjeltåkene samt bilder av Ringtåken (M57) i Lyren og kulehopen M13 er hederlige unntak (fotografer: Erlend Rønnekleiv og Birger Andresen). Terje Bjerkgården har tatt mange gode bilder med sin egen linsekikkert, dels hjemmefra, dels fra observatoriet og ikke minst under gode forhold på reiser til hjembygda Veggli i Buskerud. Flere av disse bildene finnes i fotogalleriet på TAF-veven. Einar Ellingsen har tatt mange flotte nordlysbilder og satt de sammen til flotte time-lapse videoer.

Innkjøp av utstyr og eiendeler
TAF benyttet anledningen til å kjøpe et 190 mm Maksutov-Newton teleskop, en EQ6-montering og en Televue Powermate 2,5x 1,25" barlowlinse til gunstig pris fra TAF-medlem Pål Lein. Disse vil på sikt inngå i det planlagte Gjesteobservatoriet i Bratsberg. Pål var så snill å gi et Williams 70mm Guideteleskop m/guideringer i gave til TAF som takk for kjøpet og for hjelp til annonsering av en god del annet utstyr han også skulle selge.

Observatoriet i Bratsberg
Årets store prosjekt var flytting av bygninger og utstyr på observatoriet. Snøfattig vinter og tidlig vår gjorde at vi etter stor dugnadsinnsats fra en rekke medlemmer allerede den 7. mai klarte å flytte det visuelle observatoriet og varmebrakka til ny tomt, samt demontere alt som skulle tas vare på. Utover sommeren og høsten ble det lagt ned utallige dugnadstimer for å gjenoppbygge skinnegang til taket, få på plass infrastruktur inkl. strøm og med å opparbeide parkeringsplasser og uteareal til medbrakte teleskop. I midten av oktober var endelig det visuelle observatoriet, en av søylene til medbrakte teleskop og området

til frittstående teleskoper klart til bruk igjen. Senere ble mange parkeringsplasser laget. Svært mange bidro i dette arbeidet. De fleste av disse er nevnt i egen artikkel i Corona nr. 2/2014 om selve flyttingen av bygningene. Alle bygninger ble høsten 2014 godkjent av Trondheim kommune. Det gjenstår fremdeles en god del arbeid før den nye tomta er helt som vi har planlagt. Dette vil forhåpentligvis bli gjort i løpet av 2015.

Regnskap 2014
Resultatregnskapet for 2014 viser et overskudd på kr 14 113 mot et budsjettert underskudd på kr 19 550. Det ble satt av kr 35 000 i budsjettet til flytting av observatorium og oppgradering av utstyr. Deler av kostnadene med flytteprosessen er ikke påløpt ennå. Det er kjøpt inn en montering og teleskop til Gjesteobservatoriet fra Pål Lein til en gunstig pris av kr 9 900.

Regnskapsposter der inntekt minus utgift avviker med mer enn kr 1000 fra budsjett er:

1) Mindre netto utgift til foredrag, korrigert for innkommende honorar til TAF og bidrag til møtene fra Tekna/Nito (+ 3 115)
2) Mindre utgifter til møtelokale og bevertning på møter (+ 5 322)
3) Ikke gjennomført tur (+8 000)
4) Mindre investert i observatorium/utstyr (+ 12 178)
5) Differanse mellom diverse salg og utgift til innkjøp for videresalg (- 1 012)

Resten av avviket i forhold til budsjett skyldes summen av en rekke mindre poster.

Det er spart betydelige utgifter til trykking ved at FESIL AS lar TAF trykke sitt medlemsblad gratis. Det ble også spart store portoutgifter, anslagsvis 6-8 tusen kroner, ved at medlemsbladet Corona og annen post i størst mulig grad leveres direkte på døra til medlemmene av TAFs egne «postbud» og at informasjon i størst mulig grad sendes ut via TAF-lista.

Foreningens samlede bankinnskudd ved årets slutt var kr 149 024. Dette er disponible driftsmidler bortsett fra kr 14 000 som står på kontoen for avsetninger til festeavgift for tomta på observatoriet, og som skal betales i 2020.

Annet
Teknisk Gruppe v. Terje Bjerkgården, Erlend Langsrud (leder) og Erlend Rønnekleiv har som vanlig tatt seg av alle henvendelser om utstyr og vurderinger av teknisk art på utmerket vis.

Trondheim 12. mars 2015

Birger Andresen Leder	Terje Bjerkgården Nestleder	Erlend Langsrud Sekretær	Jørn Dahl-Stamnes Tur- og møte-koordinator	Erlend Rønnekleiv Kasserer

TAF-styret informerer – Innkjøp til og planer for GjesteObservatorium

for TAF-styret ved Birger Andresen

TAF planlegger GjesteObservatorium (GjesteObs) for at det skal bli lettere for TAF-medlemmer med eget teleskop å bruke dette både visuelt og fotografisk. Det kan i tillegg brukes med teleskopene og kameraene som TAF eier. De nødvendige innkjøpene er allerede gjort da egnet utstyr uventet ble annonsert for salg. Videre fremdrift avhenger av når ildsjelene kan få gjort jobben.

Ambisjoner og status for utearealene på TAF observatoriet

Hovedfokus på dugnadsfronten i 2014 har vært på flytting av det visuelle observatoriet (VisObs) og varmebrakka vår til ny tomt ca. 50 meter unna den gamle tomta. Samtidig er det brukt mange timer på å ferdigstille det nye fotoobservatoriet (FotoObs) som ble påbegynt i 2013. I tillegg har vi jobbet mye med utearealet for å legge inn strøm og for å lage nok parkeringsplasser.

Etter at vi fikk trygghet for at vi var i rute med disse viktige oppgavene, ble også arbeidet med nye søyler og planert område til medbrakte teleskoper startet. Dette området kalles friaralet. Planen er å ha to stålsøyler som kan brukes med hver sin montering (TAFs eller medlemmene sine) samt et planert område som er avsatt til TAFs 15 tommer Dobsonmonterte Newtonteleskop. I tillegg skal vi ha et planert område med plass til minst to andre teleskop. Figur 1 viser status for friarealet nå (bildet ble tatt i oktober).

Figur 1: Friarealet slik det ser ut nå. Treplattingen til 15 tommer teleskopet nærmest på det planerte området og de to søylene til medbrakte monteringer og teleskop bortenfor der. I bakgrunnen FotoObs (nærmest) og VisObs bak det, samt varmebrakka til høyre for Erlend Rønnekleiv som jobber med værstasjonen. Det er plass til et ekstra planert område for andre teleskoper på platået ovenfor/bak treplattingen.

Begge fundamentene er på plass og også treplattingen til 15 tommer teleskopet til TAF. Kun en av søylene er montert ennå.

Det er fundamentet uten søyle på Figur 1 som etter hvert skal bli til GjesteObs. Søyla til GjesteObs er en av søylene som tidligere stod rett utenfor VisObs. Den må kortes kraftig inn før den monteres på det nye fundamentet. Det er plass til minst et teleskop til mellom de to søylene og også et mellom GjesteObs-søyla og plattingen til 15 tommer teleskopet. Vi tenker også å planere platået rett til høyre for friarealet på Figur 1 (bak plattingen på bildet) slik at flere teleskop kan settes opp der. Dette ligger 1-2 meter høyere. Sikten derfra blir derfor noe dårligere siden det er nærmere låveveggen, men det er fremdeles mer enn nok fri sikt til at området er fullt brukbart for medbrakte teleskop.

Planen er å plassere en nøyaktig poljustert montering med fotopresisjon permanent på GjesteObs-søyla. Dette gjør det utrolig mye enklere å montere opp sitt eget teleskop siden man slipper den tidkrevende jobben med å sette opp og poljustere en montering. Det er bare å sørge for at teleskopet har adapter som passer til EQ-6 monteringa og å skru det på og balansere teleskopet. Inne i varmebrakka vil det ligge minst et TAF-teleskop fiks ferdig med merker på monteringsskinna som viser akkurat hvor på monteringa skinna det skal festes. Vi tenker oss ett merke for visuell bruk og ett for fotografering med digitalt speilreflekskamera. Da slipper man å balansere teleskopet på monteringa også. Slike balanseringsmerker bør alle medlemmene som skal bruke GjesteObs monteringa også sette på monteringsskinnene til sine teleskoper.

Monteringa på GjesteObs-søyla blir beskyttet mot vær og vind når den ikke er i bruk med en liten kasse, en presenning eller tilsvarende. Vi regner med at vi skal finne en god og enkel løsning på dette.

Innkjøp av utstyr til GjesteObs

TAF-medlem Pål Lein i Buvika bestemte seg i oktober for å rydde skikkelig i teleskopparken sin. Han kontaktet TAF for å få hjelp til annonsering av to flotte Skywatcher EQ6-monteringer, flere teleskop, et Meade DSI III Pro astrokamera og diverse annet utstyr. Styret i TAF gav Teknisk Gruppe i oppdrag å vurdere om TAF burde kjøpe noe av utstyret. Svaret var ja, siden både en EQ6 montering og 190 mm Skywatcher Maksutov-Newton teleskopet (en astrograf) som Pål ville selge passet veldig godt inn i foreningens planer for GjesteObs. Gunstig pris kombinert med at både monteringen og teleskopet tilfredsstilte kravene vi har satt opp til disse, gjorde at Styret i TAF valgte å fremskynde disse investeringene til i år. I tillegg ble en TeleVue Powermate 2,5x barlow kjøpt inn. Prisen ble totalt på kr. 9900 for utstyr med en nypris på til sammen ca. kr. 26000. Utstyrer ser ut til å være i meget god stand. Vi gleder oss til å få testet det.

Pål fikk fort solgt også resten av det annonserte utstyret til et TAF-medlem.

Som takk for hjelpen til annonseringen, og som en hyggelig gest til TAF, forærte Pål en 60mm William Optics Zenithstar refraktor med monteringsskinne og monteringsringer til TAF. Vi takker hjerteligst for gaven og for handelen.

Så da er det bare å håpe at det blir tid snart til å få realisert planene for GjesteObs og at vi klarer å løse de tekniske utfordringene med å beskytte monteringen mot vær og vind uten at det blir tidkrevende å demontere og montere disse tingene før og etter bruk.

Status for TAF-observatoriet

Av Birger Andresen

Det er lagt ned svært mange arbeidstimer på TAF-observatoriet i Bratsberg siden kranbilen tidlig i mai løftet det visuelle observatoriet (VisObs) og varmebrakka på plass på den nye tomta ca. 70 meter fra der de stod tidligere. Vi er fullt ut operative med VisObs og en teleskopsøyle. Vi har også godt med parkeringsplasser. Vi blir allikevel ikke arbeidsledige sommeren 2015 heller.

Figur 1 viser hvordan det så ut på observatoriet i Bratsberg på sen-høsten 2015.

Figur 1: Venstre bilde: VisObs til venstre, FotoObs til høyre og varmebrakka bak. Det er plass til å parkere 5-7 biler på skrå mellom veien og bygningene. Høyre bilde: Øst for FotoObs har vi et friareal med to godt fundamenterte søyler for medbrakte teleskop og en seksjonert platting av tre til TAFs 15 tommer Dobsonmonterte Newtonteleskop. Det er planert ferdig til parkering av 3-4 biler langs veien her og flere skal det bli. Det er plass til medbrakte teleskoper på egne monteringer mellom søylene.

I slutten av januar ble ledningen som forsyner varmebrakka og observatoriene med tre-fase strøm til sikringsskapet inne i låven koblet til av gårdeier. Observatoriet er derfor fullt operativt med strøm fra låven via varmebrakka.

Figur 2: Erlend Rønnekleiv har satt på plass speilkassa til TAFs 15 tommer Dobsonmonterte Newtonteleskop på Dob15-plattingen. Plattingen er seksjonert for at teleskopet ikke skal vibrere når folk beveger seg på plattingen. Bildet viser en svært god horisont rett i sør.

Sommeren 2015 skal det blant annet lages flere parkeringsplasser og fylles på masse flere steder før det sås i med gressfrø. Vi skal også prøve å finne løsninger slik at (a) 15 tommer Dob'en kan stå klar til bruk hele tiden med en kasse eller lignende over seg og (b) den ene søyla kan ha en poljustert montering stående permanent klar til bruk hele tiden (GjesteObservatorium). Dette vil gjøre det mye lettere for medlemmene å bruke egne teleskop eller TAF sine teleskop.

Styret informerer om Tur-aktiviteten til TAF

for TAF-styret ved Birger Andresen

På styremøtet 1. desember var tur-aktiviteten til TAF en av sakene. Fra 2003 til 2007 hadde vi TAF-tur med overnatting(er) hvert år. Deretter har vi i praksis hatt TAF-tur omtrent hvert annet år. Deltakelsen på turene våre var høy i 2003, 2004 og 2005 (13-18 deltakere pr. tur). Etter dette har deltakelsen vært lav (6-8 TAF-medlemmer) på tross av det vi mener er svært attraktive reisemål. Det er en ganske omfattende jobb for Tur- og Møtekoordinator å arrangere turene. Styret ønsket derfor en gjennomgang av tur-aktiviteten i TAF.

Tidligere TAF-turer

Vi har hatt følgende TAF-turer med deler av kostnadene betalt av TAF:

- I 1998 – 2002 arrangerte vi ikke turer.
- I 2003 dro 13 personer på tur til Solobservatoriet på Harestua med innlagt besøk hos Odd Trondal i Oslo, som er en ivrig hobbyastronom med stort (61 cm) teleskop i hagen.
- I 2004 leide vi en av de store hyttene til Statskog på Hjerkinn. 14 personer deltok.
- I oktober 2005 leide vi igjen en av de store hyttene til Statskog på Hjerkinn. Så vidt jeg kan se av rapportene jeg har funnet fra turen deltok 18 personer.
- I 2006 leide vi nok en gang en av de store hyttene til Statskog på Hjerkinn. 8 personer deltok.
- I 2007 dro 8 TAF-medlemmer på tur til Røros.
- I 2008 var vi i følge årsrapporten for opptatt med det nye 14 tommer teleskopet på observatoriet i Bratsberg til at vi arrangerte TAF-tur.
- I 2009 ble den planlagte turen til Hessdalen turen avlyst på kort varsel pga. dårlig vær.
- I 2010 dro 6 TAF-medlemmer og tre familiemedlemmer på tur til meteorittkrateret ved Lockne rett sør for Østersund.
- I 2011 ble det ikke arrangert tur siden vi hadde konkludert med at interessen for tur passet bedre med tur annen hvert år.
- I 2012 dro 6 TAF-medlemmer og 2 gjester (familie) på innholdsrik astronomi-weekend i Gäddede (Sverige). Det var astrokongress og mange flotte kulturtilbud samt ny-åpning av observatorium med 16 tommer teleskop.
- I 2013 var det ikke tur siden ambisjonen var senket til en tur annet hvert år.
- I 2014 «forsvant» turplanene i all jobbingen med flytting av det visuelle observatoriet i Bratsberg og bygging av nytt Fotoobservatorium.

Fra diskusjonen på styremøtet

Styret merker seg at det har deltatt kun seks TAF-medlemmer på hver av de to siste turene selv om vi mener reisemålene for disse turene har vært svært attraktive rent astro-faglig og med mulighet for Svenskehandel. Vi mistenker at det flotte 14 tommers hovedteleskopet på observatoriet, som ble operativt våren 2008, har gjort turer mindre attraktive enn før. Vi ser heller ikke bort fra at det er vesentlig mer attraktivt for de fleste medlemmene å dra en tur på hytta med slekt og venner fremfor å dra på astro-tur med folk man kun av og til treffer på medlemsmøter og på observatoriet.

Styret finner det urimelig å forlange at Tur- og Møtekoordinator skal arrangere tur dersom det er liten interessen for turer. Dette fordi planlegging og gjennomføring av turer er en stor jobb. Mindre familiearrangementer i nærområdet kan være et godt alternativ til lengre turer med overnatting. Målet er å få til sosiale aktiviteter som er attraktive for medlemmene og deres familie og venner. En mulighet er «lommelyktturer» med noe «attåt». Noen vil da ta med prismekikkert og små teleskop på fotostativ som vi kan se på noen objekter med dersom det blir klarvær og andre kan vise frem og fortelle om stjernebildene. Vi kan enten ta med litt ved til å tenne bål og pølser m/tilbehør og annet smågodt som vi kan kose oss med ute i skogen, eller vi kan legge ruta i retning av f.eks. Estenstadhytta, Elgsethytta, Grønlihytta eller Rønningen å kjøpe litt og kose oss med der. TAF kan sponse noen av utgiftene til mat og drikke.

Vedtak

Styret vedtok følgende om turaktiviteten i TAF i 2015:

- Styret vil undersøke den reelle interessen for overnattingstur. Slik tur vil kun bli arrangert dersom et tilstrekkelig antall deltakere avgir bindende påmelding på et tidlig tidspunkt i planleggingen.
- Uavhengig av om det arrangeres overnattingstur vil TAF satse på kveldsturer for medlemmer, familie og venner med hovedvekt på det sosiale og med astrofaglige innslag som bonus hvis været tillater det.

Elbiler i romfart

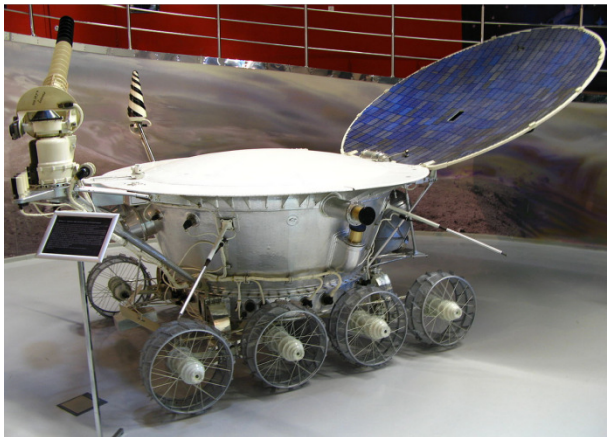
Av Tom Reidar Henriksen

Elektriske biler opplever for tiden et eksplosjonsartet salg her til lands, og modellutvalget blir stadig bedre. Men de pålitelige egenskapene til elektriske motorer har allerede vært utnyttet innen romfart i flere dekader, med strøm hentet direkte fra Sola.

En elektrisk motor er enkelt oppbygd med få mekaniske deler, noe som gjør de svært robuste. De kan også opereres i vakuum siden de ikke drives av en forbrenningsprosess. Strøm til drift fås i ubegrensede mengder direkte fra Sola via solcellepaneler. Det er rart å tenke på at den samme solcelleteknologien med fritidsbatteri som er i bruk i mange norske strømløse hytter, også har vært flittig brukt innen avansert romfart. La oss se litt på kjøretøyene som er/har vært i drift på andre kloder enn vår egen, vinklet mot deres fremdriftssystem og energikilde.

Lunokhod

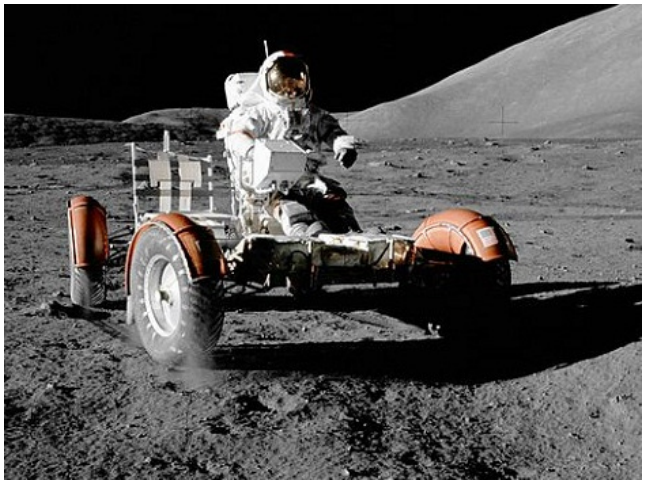
Lunokhod 1 var det første kjøretøyet på en annen klode enn Jorden. Den 2,3 meter lange og 756 kg tunge fjernstyrte roveren ble landsatt av russerne på Månen i Mare Imbrium med fartøyet Luna 17 den 17. november 1970. Den var utstyrt med 8 elektriske motorer, ett på hvert hjul, noe som gjorde den mindre sårbar i tilfelle motorsvikt, et prinsipp som senere har vært felles for alle fjernstyrte rovere på oppdrag i verdensrommet. Solcellepanelene på 180W ladet hovedbatteriet på dagtid, mens en polonium-210 radioaktiv varmekilde hindret batteriene i å fryse i stykker gjennom den 2 uker lange månenatta. Roveren hadde to kjørehastigheter på ca. 1 km/t og ca. 2 km/t. Akslingene ble smurt med spesielle smøremidler for å motstå de kalde temperaturene. Lunokhod 1 var opprinnelig designet for å holde ut tre månenetter, dvs. å kjøre i ca. 3 - 4 måneder, men den kjørte 10,5 km over hele 11 måneder og tok 20.000 bilder, 206 høyoppløselige panoramaer og gjorde 25 jordanalyser – langt over all forventning!



Lunokhod 1

Lunokhod 2, litt kortere og noe tyngre, ble landsatt med Luna 23 den 15. januar 1973. Den skulle klare å holde høyere fart slik at man fikk dekket et større område. Landingsstedet var Le Monnier krateret i østre kant av Mare Serenitatis. Den kjørte hele 37 km i 4 mnd, men det tok brått slutt da den skulle kjøres ned i et bratt krater. Roveren begynte å skli, og da de prøvde å rygge den opp igjen, dunket den i kraterveggen slik at månestøv løsnet og la seg over solcellepanelene. Siden støvet ikke kunne fjernes, kunne ikke solcellepanelene generere nok energi.

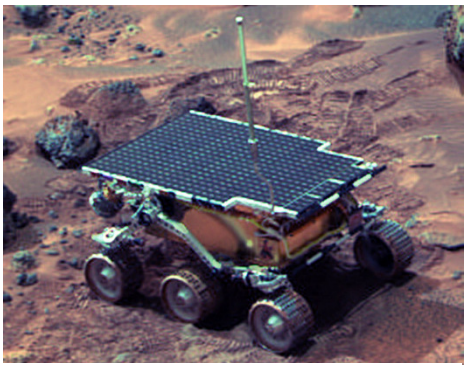
Apollo Lunar Roving Vehicle



Apollo LRV var en rover designet for å kjøres manuelt av astronauter. Den ble brukt under Apollo 15, 16 og 17 i 1971 – 1972. Den var 210 kg tung, 3,1 meter lang og hadde 2,3 meter sporvidde. Maksimalt kunne den lastes med opptil 490 kg ekstra last inkl. astronauter. Den hadde en bakkeklaring på 36 cm. Hvert av de fire kraftige 32”x9” hjulene ble drevet av en separat elektrisk motor på 0,25 hk (altså totalt 1 hk) og opererte i turtallsområdet 0 – 10.000 rpm, noe som de fleste elektriske motorer gjør (og som gjør at alle dagens elbilmodel-

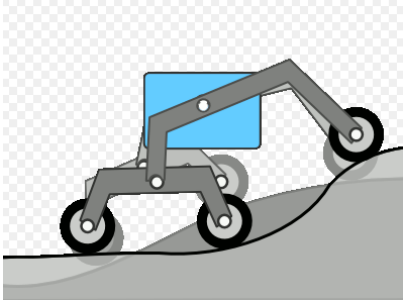
ler trenger bare ett gir). Topphastigheten på ca. 11 km/t ble nådd under Apollo 16, og den kunne klatre opp bakker med opptil 25 grader helning og kjøre over 30 cm store steiner. Dekkene var av vevd stål med et sinkbelagt mønster, som gav solid gripeevne i månestøvet. Både for- og bakaksling hadde separat styring i tilfelle én av dem sviktet, og styremotorene var på 0,1 hk hver. Energikilden var to stk ikke-oppladbare sølv-sink batterier, hver på 36V og 121Ah kapasitet, koblet i parallell. Dette var batteriene med best energieffektivitet den gang, og veldig dyre. Batteriene ble holdt i et optimalt temperaturintervall for maksimal ytelse vha. passiv temperaturkontroll (soloppvarming, isolering etc). Man kan undres over at noe som tilsvarer et par hyttebatterier og en motordrift på en ussel hestekraft kan drive en månebil full-pakket av astronauter og utstyr på en heller ruglete overflate, men vi må også huske på at tyngdekraften på Månen er bare 1/6 av jordens samt at elmotorer har maks dreiemoment fra 0 rpm. Siden alt på roveren måtte spesialdesignes for å tåle 150 minusgrader, månestøv og generelt tøffe forhold, ble prislappen deretter. Faktisk kostet den hele 38 millioner dollar!

Sojourner



Sojourner

Sojourner var en liten rover medbrakt av Mars Pathfinder som landet på Mars 4. juli 1997. Den var ikke større enn en modellbil med sine 11,5 kg. Selv om den hadde solcellepanel var den utrolig nok utstyrt med *uoppladbare* batterier, slik at når disse var oppbrukt kunne roveren kun opereres på dagtid i solskinn. Batterikjemien var lithium-thionylklorid ($LiSOCl_2$), en forløper til dagens lithium-ion batterier, og hadde en kapasitet på 40Ah. Total energikapasitet er oppgitt til 0,15 kWh som betyr en spenning på 3,75V. Kapasiteten tilsvarer 5-6 batterier til en elektrisk drill som de fleste sikkert har hjemme. Solcellepanelet av galliumarsenid og germanium dekket 0,22 m^2 og genererte ca. 15W avhengig av værforhold. De var designet for å skulle overleve og generere strøm i temperaturer ned mot 140 minusgrader. Roveren kjørte dessverre bare 100 meter før all kommunikasjon med den opphørte. Sojourners seks hjul var organisert i et hjuloppheng kalt *rocker bogie*, der to hjul på samme side er koblet i ei ramme med en hengslet arm til et tredje. Samme system på hver sin side, og sidene er koblet sammen via et differensial. Dette hjulsystemet forserer ujevnt landskap svært godt.



Spirit & Opportunity

Spirit var den første av roverne i NASAs Mars Exploration Rover program, og den ble landet i Gusev-krateret 4. januar 2004. Den var 1,5 m høy, 2,3 m bred, 1,6 m lang og veide 180 kg, akkurat som tvilling-roveren Opportunity som landet 24. januar samme år i Eagle-krateret i Mediani Planum. Roverne har seks hjul m/rocker bogie, og maks hastighet er 5 cm/s. Begge er utstyrt med 140W solcellepaneler, disse kan produsere opptil 580 Wh pr. marsdag, men typisk produksjon har vært 400 – 500 Wh/dag. Roverne er utstyrt med to stk 8Ah oppladbare lithium-batterier hver, dette er samme batteriteknologi som vi finner i moderne mobiltelefoner og elbiler. Opportunity var forventet å være operativ i 90 marsdøgn, men er fremdeles operativ og nærmer seg hele 4000 marsdøgn! Det er det hittil lengstkjørende kjøretøy på en annen klode, ikke langt unna en hel maratondistanse. Spirit har hatt en litt mer dramatisk historikk, og

Spirit

siste kontakt med roveren var 22. mars 2010 etter at den gikk i dvale med lavt batterinivå, sannsynligvis begravd av sand. Til tross for den enorme suksessen med de to roverne innrømmer NASA at solcelleteknologien har vært en begrensning siden man er begrenset til solrike områder ved ekvator og må unngå å kjøre inn i mørke områder. I tillegg er det en stor sårbarhet ovenfor sandstormer. Dette førte til at NASA begynte å lete etter en annen energikilde til sitt neste marsrover prosjekt Curiosity.

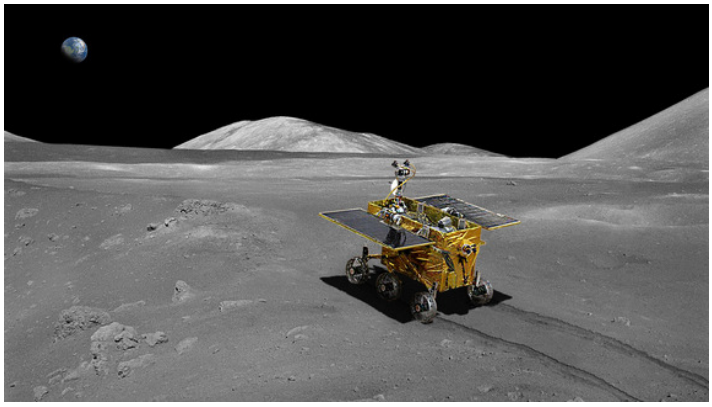
Curiosity

Selvportrett av Curiosity i Gale-krateret

Curiosity er et digert beist av en Mars rover som ble landsatt den 6. august 2012 i Gale krateret. Doningen er 2,9 meter lang, 2,7 meter bred, 2,2 meter høy og veier hele 899 kg, omtrent som en liten bil. Den er utstyrt med et vell av vitenskapelige instrumenter inkludert et eget laboratorium for å knuse og analysere prøver, og er det hittil ypperste av teknologi for å prøve å finne spor etter liv. Mens tidligere rovere har brukt atomkraft kun for oppvarming gjennom månenatta, så er Curiosity den første roveren drevet av atomkraft. Den har en radioisotopisk energikilde basert på 4,8 kg plutoniumdioksyd av isotopen ^{238}Pu. Den radioaktive strålinga fra materialet avgir termisk stråling på ca. 2000W, som i en generator blir omgjort til elektrisk effekt på ca 110W til framdrift og operasjon av roveren. Den daglige elektriske produksjonen ligger på ca. 2,5 kWh. Etterhvert som plutoniumet degraderer, reduseres energiutstrålingen, men likevel etter 2 år er den elektriske effekten fremdeles på over 100W, og energikilden er beregnet å kunne holde i opptil 14 år.(!) Curiosity har også seks hjul med rocker-bogie oppheng, hver på 20" i diameter. Bakkeklaringen er på hele 60 cm, og den kan forsere objekter opptil 65 cm høye. Hvert hjul har sin egen elmotor, og i tillegg er det fire styremotorer.

Yutu

Yutu er Kinas første rover sendt med deres måneferd Chang'e 3, og som landet 14. desember 2013 ca 40 km sør for Laplace F krateret i Mare Imbrium (i motsetning til annonsert landingssted i Sinus Iridium). Roveren er 140 kg tung med en lastekapasitet på 20 kg, utstyrt med vitenskapelige instrumenter omtrent som Spirit og Opportunity. Den er ca. 1,5 meter lang og drevet av energi fra solcellepaneler/batterier. Gjennom månenatta holdes den varm av en ^{238}Pu radioisotopisk kilde som den i Curiosity. Den sekshjulede roveren kjørte rundt på Månen fram til 25. januar 2014 og har stått stille siden da men er visstnok fremdeles i live. Den hadde problemer allerede den første månenatta, og kunne ikke bevege seg etter den andre. Ulikt NASA og ESA så er kineserne sparsommelige med offentlig informasjon, så tekniske detaljer er vanskelig å få tak i.



Yutu

Batteriforskning

Batterier er ikke bare essensielle i elbiler men også innen romfart som vi har sett, og NASA har stor interesse av at det utvikles bedre batterisystemer for elbiler, det er vinn/vinn. I februar 2014 meddelte NASA at de vil sponse 22 batteriforskningsprosjekter i 15 amerikanske delstater med hele 36 mill USD via sitt RANGE-program (Robust Affordable Next Generation Energy) under sin ARPA-E avdeling (Advanced Research Projects Agency-Energy). Programmet skal fokusere på å gi elbiler bedre rekkevidde ved å utvikle mer energitette og robuste batterikjemier, samt mer effektiv pakkearkitektur relatert til sammenkobling, innpakning og vekt. F.eks. fikk Solid Power i Colorado 3,5 mill USD for å utvikle et lithium-batteri

som trenger mindre beskyttende innpakning og dermed kan gjøres lettere. NASA har også et samarbeid med Tesla Motors ang. testing av batteriteknologi.

Referanser:
http://en.wikipedia.org/wiki/Lunokhod_1
http://en.wikipedia.org/wiki/Lunokhod_2
http://www.astronautix.com/craft/lunokhod.htm
https://prezi.com/lyyvsxc57qpy/the-russian-lunar-rover/
http://en.wikipedia.org/wiki/Sojourner_%28rover%29
http://en.wikipedia.org/wiki/Rocker-bogie
http://www.armaghplanet.com/blog/nasas-lunar-rover-everything-you-need-to-know.html
http://mars.nasa.gov/mer/home/
http://www.space.com/16679-mars-rover-curiosity-nuclear-power-lifespan.html
http://en.wikipedia.org/wiki/Curiosity_%28rover%29#Specifications
http://science.howstuffworks.com/mars-curiosity-rover.htm
http://en.wikipedia.org/wiki/Yutu_%28rover%29
http://www.nasa.gov/content/efforts-underway-to-develop-better-batteries-for-electric-vehicles
http://www.ri.cmu.edu/pub_files/2014/8/TR-14-16.pdf
http://www.nasa.gov/centers/ames/researchpark/partners/industry/tesla_motors_prt.htm

Litt om Mars

Mars er omtrent halvparten så stor som Jorden i diameter, og med rundt 15 % av Jordens volum og 11 % av massen har den en lavere tetthet enn Jorden. Overflatearealet er litt mindre enn det totale arealet av Jordens fastland. Selv om Mars er større og mer massiv enn Merkur, har Merkur en høyere tetthet. De to planetene har tilnærmet lik gravitasjonskraft ved overflaten – mindre enn 1 % sterkere på Mars.

Sammenlignet med Jorden og Månen er Mars omtrent på gjennomsnittet i størrelse, masse og overflategravitasjon – Månen er rundt halvparten av diameteren til Mars mens Jorden er det dobbelte; Jorden er rundt ni ganger så massiv som Mars mens Månen er rundt en niendedel så massiv.

Det rød-orange utseende på Marsoverflaten er forårsaket av jern(III)oksid, best kjent som hematitt eller rust.

Observasjoner av variable stjerner i 2014

Av Terje Bjerkgård og Birger Andresen

Birger Andresen (13 observasjoner av 6 ulike stjerner) og Terje Bjerkgård (173 observasjoner av 22 ulike stjerner) bidro med til sammen 186 vitenskapelig nyttige observasjoner av i alt 26 ulike, variable stjerner i 2014. Programmet består hovedsakelig av Mira-stjerner, dvergnovaer, semi-regulære stjerner og R CrB stjerner. Observasjonene av variable stjerner rapporteres til VSNET i Japan via Variable Stjernegruppen i NAS og direkte til American Association of Variable Star Observers (AAVSO).

Observatør:			**Birger Andresen**		
Antall observerte stjerner:			**6**		
Antall observasjoner:			**13 (hvorav 0 stk. er av typen V < Lm, dvs. den variable ble ikke sett).**		
Stjerne	**Obs (V<Lm)**	**Stjerne**	**Obs (V<Lm)**	**Stjerne**	**Obs (V<Lm)**
SS Cyg	2 (0)	DY Per	1 (0)	TZ Per	1 (0)
SU UMa	1 (0)	Z UMi	1 (0)	SN2014J	7 (0)

Dvergnovaer (UGSS, UGZ, UGSU): SS Cyg, TZ Per, SU UMa. 3 **stjerner.**

R Coronae Borealis stjerner (RCB): DY Per, Z UMi. **2 stjerner.**

Supernovaer: SN2014J. **1 stjerne.**

Observatør:			**Terje Bjerkgård**		
Antall observerte stjerner:			**22**		
Antall observasjoner:			**173 (hvorav 5 stk. er av typen V < Lm, dvs. den variable ble ikke sett).**		
Stjerne	**Obs (V<Lm)**	**Stjerne**	**Obs (V<Lm)**	**Stjerne**	**Obs (V<Lm)**
RX And	12 (4)	Z And	7 (0)	SV Cas	8 (0)
V Cas	10 (0)	T Cep	5 (0)	AF Cyg	10 (0)
CH Cyg	9 (0)	R Cyg	5 (0)	SS Cyg	16 (0)
TX Dra	9 (0)	AX Per	8 (0)	SS Aur	4 (1)
S Per	5 (0)	Y Per	9 (0)	R Tri	7 (0)
RY UMa	9 (0)	S UMa	7 (0)	V UMa	8 (0)
Z UMa	12 (0)	R UMi	2 (0)		
V962 Cep	1 (0)	SN2014 J	10 (0)		

Dvergnovaer (UGSS, UGZ, UGSU): SS Cyg, SS Aur, RX And. **3 stjerner.**

Mira-stjerner (M): V Cas, T Cep, R Cyg, Y Per, R Tri, S UMa. **6 stjerner.**

Semiregulære stjerner (SRA, SRB, SRC, SRD): SV Cas, AF Cyg, TX Dra, S Per, RY UMa, V Uma, Z UMa, R UMi. **8 stjerner.**

Z Andromedae stjerner (Z And +SR, Z And) : Z And, CH Cyg, AX Per. **3 stjerner.**

Novaer og nova-lignende stjerner: V962 Cep. **1 stjerne.**

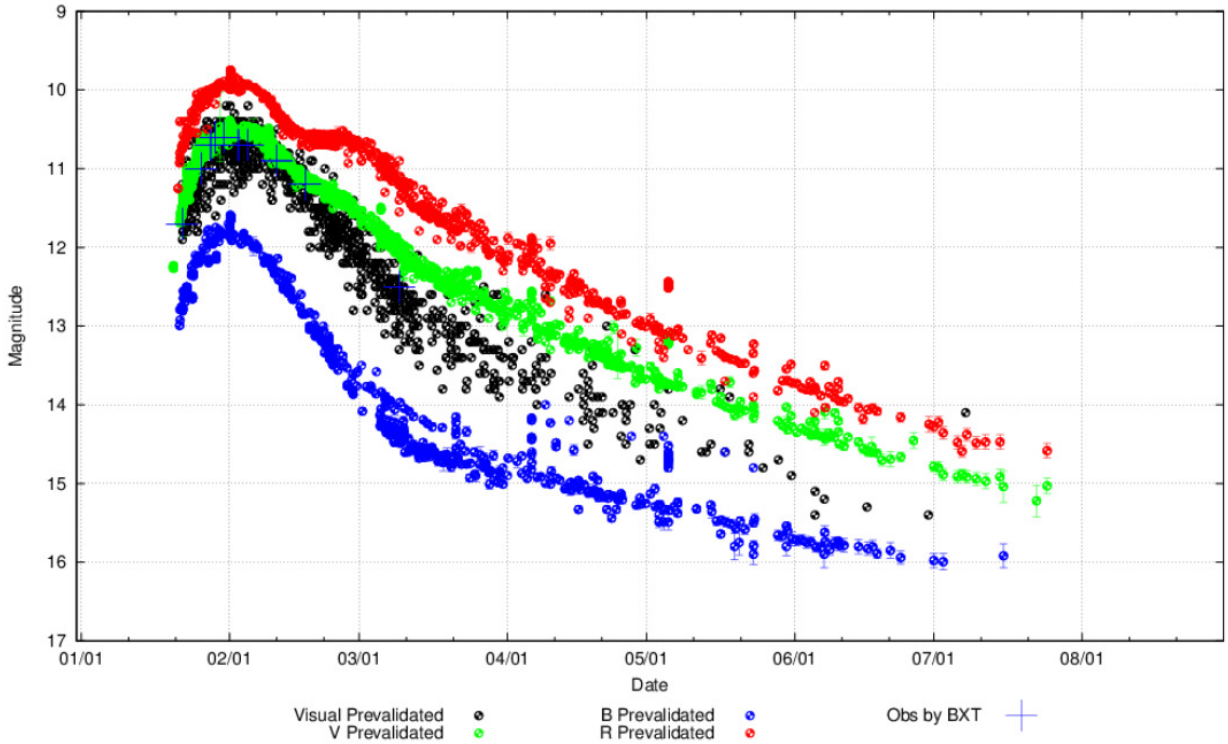
Supernovaer: SN2014 J. **1 stjerne.**

Terje har stort sett brukt sin åtte tommer Dobsonmonterte newtonreflektor og 120 mm refraktor hjemme, samt 15-tommer dobson på observatoriet, mens Birger har brukt foreningens 14 tommer Celestron CGE 1400XLT og sin 70mm TeleVue Ranger refraktor.

Høydepunktet i fjor var supernovaen i galaksen M82 i Ursa Major (Store Bjørn). Da supernova SN 2014J ble oppdaget hadde den en lysstyrke på 11.7 mag. Den ble oppdaget et par uker før den nådde maksimum, noe den gjorde den 3. februar da lysstyrken kom opp i 10.5 mag. Etter det avtok lysstyrken langsomt og den var nede på ca.15.5 den 1.juli (se lyskurve under). Se også Corona nr. 2/2014 for flere bilder og mer utførlig beskrivelse.

Novaen V962 Cep (i Kefeus) dukket først opp et stykke ut i mars. Dårlig vær gjorde at det ble lite med observasjoner av denne dessverre.

Supernovaen i M82 fotografert 29. januar 2014 av Terje Bjerkgård. Supernovaen er den sterkeste stjernen inne i galaksen litt over sentrum.



Beskrivelse av ulike typer variable stjerner som er observert

Ulike typer variable stjerner er beskrevet på http://www.aavso.org/types-variables.

Observasjon av Geminidene natten mellom 13. og 14. desember 2014

Av Fredrik Ishol Hallaren

Det klarnet rimelig bra opp natten mellom 13. og 14. desember nær maksimum for stjerneskuddsvermen Geminidene. Det ble en god del moro ut av det.

Jeg har vært fascinert over himmelfenomener og verdensrommet helt fra jeg var liten. Jeg husker spesielt at vi var ute og så på nordlys. For noen år siden så kom interessen tilbake og jeg meldte meg inn i TAF. Jeg begynte smått med astrofoto og fikk min første stjernekikkert, noe jeg hadde ønsket meg lenge. Det var en Skywatcher AC 102/500 StarTravel med altazimuth montering, som jeg senere kjøpte ekstra utstyr til. Jeg har ikke observert så mye enda ettersom det var først etter at jeg meldte meg inn i TAF jeg begynte å følge med når det skjedde ting på stjernehimmelen. Jeg hadde prøvd å se noen ting før det også, men som oftest med dårlig resultater pga vær og sånt. Senere, etter at jeg ble medlem, har jeg sett bla Venuspassasjen og noen meteorsvermer med ganske bra resultater. Jeg var også med TAF til Byneset for å se en sverm fra golfbanen i Spongdalen, men da var det overskyet. Moro var det uansett med Adresseavisa på plass og med flotte folk.

Stjerneskudd og meteorsvermer

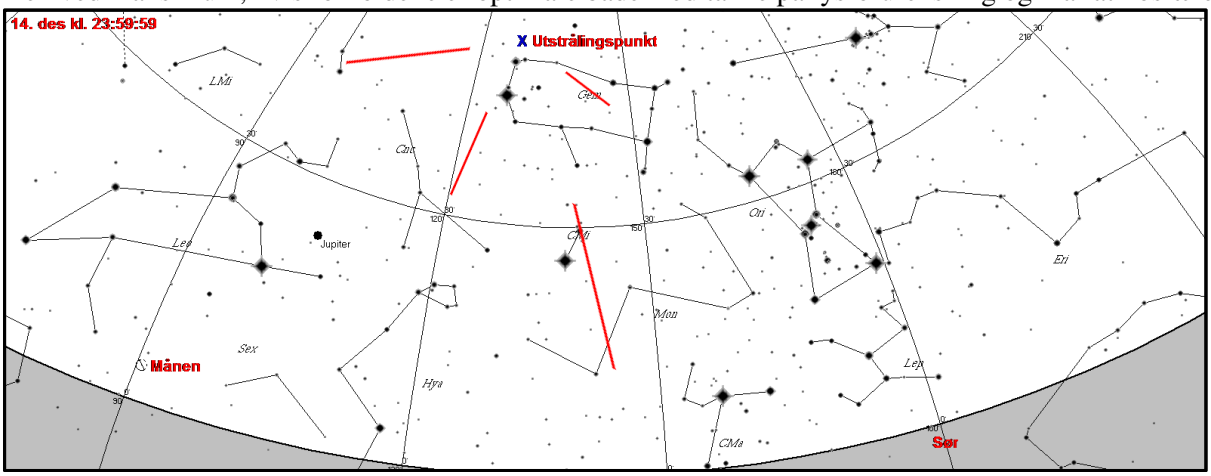
Så til Geminidene. Meteorer, også kalt stjerneskudd, oppstår når alt fra små til litt større partikler i Solsystemet kolliderer med Jordas atmosfære. Hastighetene er formidable, slik at selv små partikler har stor nok energi til å få gassene i vår atmosfære til å lyse. Geminidene treffer oss f.eks. med en hastighet på ca. 35 km/sekund. Vi ser en rask lysende stripe på himmelen når de treffer atmosfæren vår.

Figur 1: Geminide fotografert fra Sverige 14. desember 2014. Kilde: Internett.

De fleste stjerneskuddene er tilfeldige «forbipasserende», ja bortsett fra at de treffer oss da. Så forbipasserende er vel ikke helt korrekt, men pytt sann. Av og til krysser Jorda banen til en komet eller en asteroide hvor det ligger betydelig med partikler som har løsnet fra dette objektet. Vi får da økt stjerneskuddaktivitet, noe vi kaller en meteorsverm. En perspektivvirkning gjør at alle stjerneskuddene synes å komme fra et svært lite område på himmelen kalt utstrålingspunktet (se Figur 2). Svermen får vanligvis navn etter det stjernebildet som dette utstrålingspunktet (radianten) ligger i.

Geminidene har sitt utstrålingspunkt rett over den sterke stjernen Castor i Tvillingene (Gemini). Partiklene kommer fra et objekt man mener er en asteroide med omløpstid på kun drøyt tre år. Partiklene er

svært jevnt fordelt utover hele banen. Derfor er aktiviteten omtrent like høy hvert år, ca. 100 meteor i timen ved maksimum, hvis forholdene er optimale både med tanke på lysforurensning og klar atmosfære.



Figur 2: Geminidene ser ut til å stråle ut fra et punkt litt over Castor i stjernebildet Tvillingene (merket med X på kartet). Meteorene kan starte langt unna dette punktet, men de beveger seg rett vekk fra det som vist for fire tenkte Geminider på kartet. Ill. Birger Andresen med SkyMap Pro.

Observasjon fra Ekle Østre natten mellom 13. og 14. desember

Jeg så ut vinduet ca. klokken 23:45. Det var klart ute, så jeg gikk ut for å se. Først så gikk jeg litt rundt huset for å finne en plass uten å bli plaget av utelamper. Jeg sto og så en stund uten å se noen stjerneskudd. Så fant jeg ut at jeg skulle finne en stol og et bedre sted. Jeg fant en campingstol i garasjen og begynte å lete etter et egnet sted å sitte. Jeg endte opp, etter et par fall på isen som var skjult under snøen, litt lengre ned i bakken mot Nidelva. Jeg hadde ikke kledd på meg så godt og etter et par fall i snøen ble det kaldt etterhvert. Jeg så vel en 10-12 stk til sammen i denne perioden. Flere av dem var svake, men det var 6 stykker som jeg er helt sikker på var stjerneskudd, og de var ganske lyssterke.

Det var ganske gode forhold. Månen hadde ikke kommet opp over fjellet da jeg gikk ut, men det var noen tynne skyer som drev over. Senere kom Månen opp, men ikke noe av dette utgjorde noen stor forskjell. Faktisk så jeg de mest lyssterke stjerneskuddene etter at Månen hadde kommet opp. Jeg gikk inn igjen kvart på to, men det skal sies at effektiv observasjon var kortere siden jeg gikk litt rundt og jeg var også noen små runder inne og lette litt etter en stol.

Jeg tok en pause for å kjøre en kjenning hjem. Han så et stjerneskudd da vi sto og pratet utenfor døren hans før han gikk inn. Da jeg kom hjem igjen i tre-tiden hentet jeg stolen og satte meg nesten på samme plass som sist. Da så jeg 5 fine og lyssterke stjerneskudd rett etter hverandre på kort tid. Nå var det helt klart og Månen var godt oppe på himmelen. Jeg hadde ikke kledd på meg noe mer. Derfor sprang jeg inn for å kle på meg mer for å kunne sitte ute lengre. Jeg tok også med et pledd ut. Jeg satte meg i stolen hvor jeg satt til ti på halv fire. På den tiden så jeg 8-9 meteorer til med varierende lysstyrke. De kom støtvis med en 3-5 stjerneskudd etter hverandre på kort tid alle gangene jeg så noe, og med lengre pauser uten noen. Dette er visstnok ganske vanlig.

Planer fremover

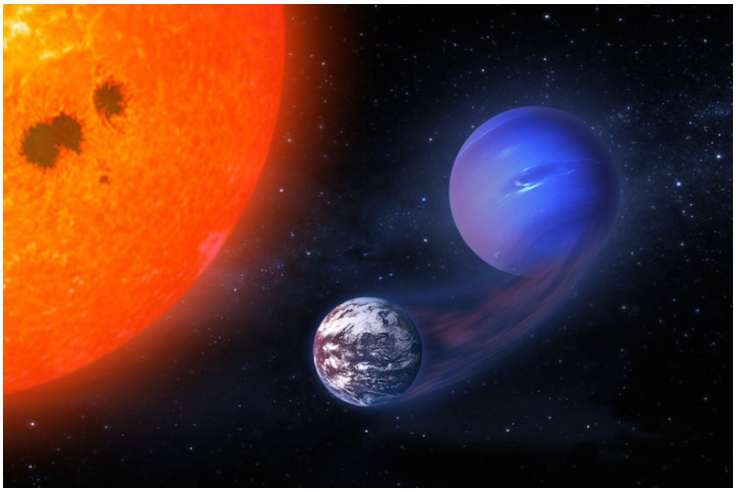
Neste gang vil jeg nok kle på meg enda bedre fra starten av og kanskje prøve å fotografere. Det var moro å se så mange stjerneskudd. Jeg hadde nok sett enda flere om jeg hadde dratt lengre bort fra byen til en enda mørkere plass, men jeg synes egentlig ikke det hadde så mye å si at Månen var oppe siden jeg allikevel så mange stjerneskudd. Men svermen hadde nok vært fantastisk på en helt måneløs natt med perfekte atmosfæriske forhold. Jeg håper virkelig på ideelle forhold neste år da Månen er under horisonten når Geminidene har sitt maksimum. Andre ting jeg gleder meg skikkelig til er solformørkelsen i mars. Jeg håper virkelig det blir bra vær da.

Nyheter

Noen potensielt beboelige planeter begynte som Neptun-lignende gassverdener.

Kilde: ScienceDaily

To fenomenene er kjent for å hemme muligheten for at en planet blir beboelig - tidevannskreftene og kraftig stellar aktivitet - kan i noen tilfeller øke mulighetene for liv på visse planeter som kretser stjerner med liten masse.



I en artikkel publisert i tidsskriftet astrobiologi av doktorgradsstudent Rodrigo Luger og medforfatter Rory Barnes, sier de at de to kreftene sammen kan forvandle ubeboelig "mini-Neptuner" - store planeter i ytre baner med solide kjerner og tykk hydrogenatmosfære – til gassfrie og potensielt beboelige planeter som går mye nærmere sin stjerne.

De fleste stjerner i vår galakse er stjerner med liten masse, også kalt M dverger. Stjerner som er mindre og mer lyssvake enn vår sol, og med en beboelige sone som ligger nærmere stjernen, er gode kandidater for å finne og studere potensielt beboelige planeter. Astronomer forventer å finne mange jordlignende og "super-Earth" planeter i den beboelige soner rundt disse stjernene i årene som kommer, og det er viktig å vite om de faktisk kan støtte liv.

Superjorder er planeter med større masse enn vår egen jord, men mindre enn gasskjemper som Neptun og Uranus. Den beboelige sonen er det området rundt stjernen hvor forholdene er slik at man kan ha flytende vann på overflaten av en steinplanet, noe som kan gi mulighet for liv.

"Det er mange prosesser som er ubetydelig på jorden, men kan påvirke beboelighet av planeter rundt M dverger," sier Luger. "De to viktigste er sterke tidevannseffekter og kraftig stellar aktivitet."

Tidevannskraften skyldes gravitasjonskrefter mellom stjernen og planeten og er sterkest på den siden av planeten som vender mot stjernen (siden tyngdekraften svekkes med økende avstand). Denne kraften kan strekke planeten til en ellipsoidisk eller egglignende form samt muligens få den til å migrere nærmere sin stjerne.

"Dette er grunnen til at vi har tidevann på jorden, som skyldes tidevannskreftene fra både månen og solen som drar i vannmassene, og skaper en bule som vi opplever som høyvann," sier Luger. "Heldigvis, på jorden er det mest vannet i havene som det blir trukket i, og bare noen få meter. Men planeter som ligger mye nærmere stjernen, som de i den beboelige sone rundt M dverger, opplever mye sterkere tidevannskrefter."

Denne kraften forårsaker friksjon i en planets indre som skaper enorme mengder energi. Dette kan forårsake vulkanisme og i noen tilfeller til og med varme opp planeten i en løpsk drivhustilstand, slik at vann kan koke bort og ødelegge muligheter for liv.

Kraftig stellar aktivitet kan også ødelegge enhver mulighet for liv på planeter i bane rundt stjerner med liten masse. M dverger er svært lyssterke når de er unge og avgir store mengder høyenergetiske røntgenstråler og ultrafiolett stråling som kan varme opp en planets øvre atmosfære. Dette skaper sterke vinder som igjen kan erodere bort atmosfæren. I en nyere artikkel, viser Luger og Barnes at alt overflatevann på en planet kan gå tapt i løpet av et par hundre millioner år etter dannelsen på grunn av en slik kraftig stellar aktivitet.

"Men ting er ikke nødvendigvis så dystre som det kan høres ut for," sier Luger. Ved hjelp av datamodeller fant de ut at tidevannskrefter og tap av atmosfære noen ganger kan omdanne mini-Neptuner til potensielt beboelige steinverdener.

Hvordan skjer så denne forvandlingen?

Mini-Neptuner dannes vanligvis langt fra sin stjerne, med is-molekyler som sammen med hydrogen og helium danner en kjerne av is og stein omgitt av en tykk gassholdig atmosfære.

"De er i utgangspunktet iskalde ugjestmilde verdener," sier Luger. "Men planeter trenger ikke alltid være på samme plass. Sammen med andre prosesser, kan tidevannskreftene medføre en migrasjon innover i planetsystemet." Denne prosessen kan ta med mini-Neptuner inn til stjernens beboelig sone, der de blir utsatt for mye høyere nivåer av røntgen- og ultrafiolett stråling.

Dette kan i sin tur føre til raskt tap av atmosfæriske gasser til det ytre rom, som kan etterlate en hydrogen-fri, steinete verden i den beboelige sonen. Forfatterne kaller slike planeter "beboelige fordampede kjerner."

"Det er sannsynlig at en slik planet har rikelig med overflatevann, siden dens kjerne er rik på vannbasert is," sier Luger. "Når planeten så er kommet inn i den beboelige sonen kan isen smelte og danne hav".

Barnes og Luger understreker at mange andre forhold må være oppfylt for at slike planeter skal være beboelige. Det ene er utviklingen av en riktig atmosfære for å skape og resirkulere næringsstoffer globalt.

Et annet moment er god timing. Hvis tapet av hydrogen og helium går for tregt mens planeten er under dannelse, vil det dannes et «hylster» av gass som hindrer dannelsen av en steinete, terrestrisk verden. Hvis derimot tapet av hydrogen går for fort, kan det resultere i en løpsk drivhuseffekt som vil medføre at alt vannet også tapes til verdensrommet.

"Poenget er at denne prosessen - transformasjonen av en mini-Neptun til en jordlignende verden - kan være en vei til dannelsen av beboelige verdener rundt M dvergstjerner," sier Luger.

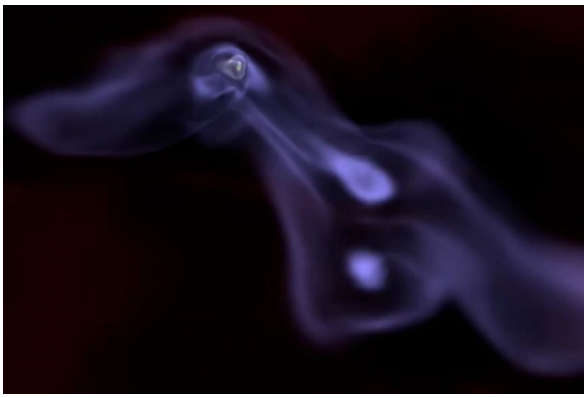
Vil de virkelig være beboelige? Det gjenstår for fremtidig forskning å finne ut av, sier Luger.

"Uansett, disse fordampede kjernene ligger sannsynligvis ute i den beboelige sonen rundt disse stjernene, og mange kan bli oppdaget i årene som kommer."

Jørn Dahl-Stamnes

Multippelt stjernesystem i ferd med å dannes observert for første gang

Et internasjonalt team av astronomer har for første gang observert et fler-stjernesystem under den tidligste fasen av dannelsen. Dette funnet støtter opp under modeller om systemer med to og tre stjerner dannes, sier astrofysiker Stella Offner ved University of Massachusetts Amherst.



I siste utgave av Nature skriver Jaime Pineda ved Institute for Astronomy ved ETH Zürich sammen med andre forfattere fra England og USA, om hvorfor og hvordan systemer av flere stjerner dannes er avgjørende for å forstå fenomener som stjerne- og planetdannelse, planethyppighet og beboelighet. De mener at antall stjerner i et system bestemmes under den tidligste fasen av stjernedannelse, men hvilke prosesser som er involvert er vanligvis skjult av tette skyer av støv og gass.

Offner sier at de nye observasjonene bidrar til å forklare hvorfor noen gasskondensasjoner danner et system med bare en eneste stjerne som vår, mens andre danner binære (to stjerner) eller fler-stjernesystemer. Omtrent halvparten av alle stjerner er i systemer med to eller flere stjerner, inkludert Solens nærmeste stjernenabo, alpha Centauri. Men astronomene vet ikke nøyaktig hva som avgjør hvor mange stjerner som vil dannes sammen eller hvilke startbetingelsene som bestemmer type stjernesystem.

Resultatene fra denne studien øker forståelsen av forholdene i systemer der flere stjerner er svært langt fra hverandre. Offner, som utfører simuleringer på stjernenes opprinnelsesmiljøer, mener at stjerner i mange fler-stjernesystemer vil dannes langt fra hverandre (avstand på flere tusen ganger avstanden mellom Jorden og Solen). Forholdene i den innledende konfigurasjonen i en «stjernebarnehage» er styrt av gasshastigheter og gravitasjon, bemerker hun.

«Det virker som et enkelt spørsmål,» sier hun. "Hvorfor er vår sol en enkelt stjerne, mens alpha Centauri, er et trippel-system? Det finnes konkurrerende modeller for hvordan fler-stjernesystemer blir født, men nå vet vi litt mer enn vi gjorde før."

I sin siste rapport, skriver Pineda og kollegene om oppdagelsen av et stjernesystem som er i ferd med å dannes i stjernebildet Perseus. De har gjort observasjoner med Very Large Array (VLA), et astronomisk system av radioteleskoper i New Mexico og Green Bank Telescope (GBT), verdens største fullt styrbare radioteleskop i West Virginia.

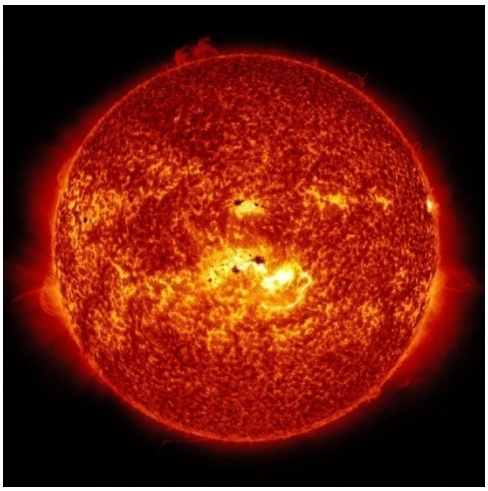
De nye, høyoppløselige observasjonene viser tre gass-kondensasjoner, dannet av et tett gassfilament, samt en meget ung stjerne som fortsatt får tilført masse. De antar at kondensasjonene vil danne hver sin stjerne om ca. 40.000 år, noe som er veldig raskt sett i et astronomisk perspektiv. Oppdeling av filamenter «er en ny måte for å skape stjerne-systemer,» påpeker forskerne. «Dette er første gang at vi har vært i stand til å studere slike unge systemer under dannelsen, og det er takket være kombinasjonen av både GBT og VLA at vi kan gjøre det,» legger Pineda til.

Selv om avstandene mellom gass-kondensasjonene for øyeblikket er mange ganger større enn vårt solsystem, antar astronomene at gravitasjonen mellom dem er tilstrekkelig sterk til at de nye stjernene vil danne et kvadruppelt stjernesystem. Det er også sannsynlig at interaksjonen mellom stjernene på sikt vil kunne føre til at en av stjernene blir «utvist» av systemet i løpet av under en million år, slik at systemet reduseres til et trippel-system.

Dessverre gir ikke observasjonen av systemet nok kunnskap til å kunne finne andre lignende systemer. «Vi ønsker å vite hvor vanlig denne type systemer er,» sier Offner. «Dessverre gir ikke de første observasjonene noe svar på hva vi skal se etter andre steder. Det vil kreve flere undersøkelse og mer numerisk modellering for å være i stand til å identifisere andre svært unge systemer som dette.»

«I forhold til hva denne oppdagelsen betyr for dannelsen av vår sol, så er det ikke noe som tyder på at Solen har blitt dannet i et slikt system. Det mest sannsynlige er at solen er dannet fra noe som var mer sfærisk enn filamentert. Fordelingen av planetene i vårt solsystem tyder også på at vår sol aldri har vært en del av et multippelt stjernesystem lik dette.»

Solens aktivitet i det 18. århundre var lik dagens aktivitet.



Telling av solflekker over tid bidrar til å gi oss et bilde på aktiviteten til vår stjerne, men de to indeksene som brukes av forskerne stemmer ikke overens i tiden før 1885. Nå har et internasjonalt team av forskere forsøkt å standardisere de historiske resultater og har oppdaget at, i motsetning til hva man kanskje tror, så er Solens aktivitet i vår tid svært lik aktiviteten i tidligere tider.

Forskere har telt solflekker siden 1610 med små teleskoper. Således ble det bekreftet at solens aktivitet i en periode på elleve år, i henhold til økning i antall mørkere og kaldere flekker sammenlignet med resten av soloverflaten. Jo flere flekker som vises, jo mer lysende blir de omkringliggende områdene,

og vår stjerne skinner sterkere.

Likevel har ikke elleve-års sykluser alltid hatt samme intensitet. De mer intense toppene i Solens lysstyrke ble registrert i det 20. århundre, som eksperter har kalt det «moderne maksimum». Imidlertid har forskerne som har gjennomgått de historiske dataene funnet også forhøyede verdier i andre perioder. «Det er en stor overraskelse at i det 18. århundre var nivåene av Solens aktivitet praktisk talt det samme som de er nå,» påpeker José M. Vaquero, forsker ved Universitetet i Extremadura (Spania) og medforfatter av forskningsartikkelen i tidsskriftet Space Science Review med tittel «En gjennomgang av antall solflekker registrert i de siste 400 årene». Resultatene avslører også at det i andre perioder skjedde det motsatte, slik som under Maunder minimum (1645-1715), da solflekkene praktisk talt forsvant og solaktiviteten ble drastisk redusert.

«Et skikkelig estimat av fortids- og nåtids-aktivitet til Solen, vår viktigste kilde til lys og varme, er avgjørende for å forstå noe av det som skjer på Jorden, spesielt for å finne Solens rolle i den globale oppvarming», sier Vaquero. «Imidertid fikk vi et problem med at det fantes to indekser eller måter å beregne historisk solaktivitet på, og de dataene er ikke sammenfallende for tiden før det 20. århundre."

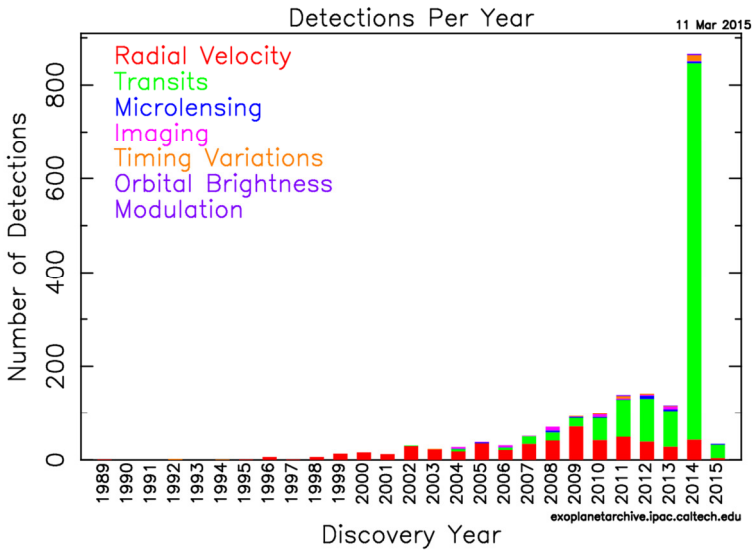
Uoverensstemmelse mellom europeiske og amerikanske indeksene.
Den ene indeksen er «International Sunspot Number» eller Wolf-nummer, laget av den sveitsiske astronomen Rudolf Wolf i 1849. Det er i dag den metoden som brukes av Royal Observatory of Belgium, samt en rekke amatører. Den andre indeksen er «Group Sunspot Number», og ble laget av de amerikanske forskerne Douglas V. Hoyt og KH Schatten i 1998.

«Dessverre er disse to seriene bare sammenfallende i nyere tid, fra ca. 1885 og utover» påpeker Vaquero. «I de foregående periodene, viser den amerikanske indeksen et mye lavere nivå av solaktivitet enn den europeiske, og dette fører til forvirring og motsetninger når antall solflekker brukes i moderne forskning.»

Den historiske studien av solflekker har ført til at forfatterne har kunnet påvise flere feil i de to indeksene. For å gjennomføre denne forskningen, har Spania gitt informasjon fra katalogen av solflekker fra Observatory ved University of Valencia, utført i perioden mellom 1920 og 1928, og data fra Astronomical Observatory of Madrid registrert mellom 1876 og 1986.

Status eksoplaneter
Pr. 5. mars 2015 var det 1821 bekreftede eksoplaneter. 463 stjerner er funnet med mer enn en planet. Hele 4175 kandidater for eksoplaneter funnet av Kepler-sonden venter på bekreftelse.

Som figuren viser er de aller fleste bekreftede planetene funnet i 2014 og ved at de passerer foran (formørker) stjernen.



kilde: http://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/exoplanetplots/

Ny viten om ultralysende røntgenkilder

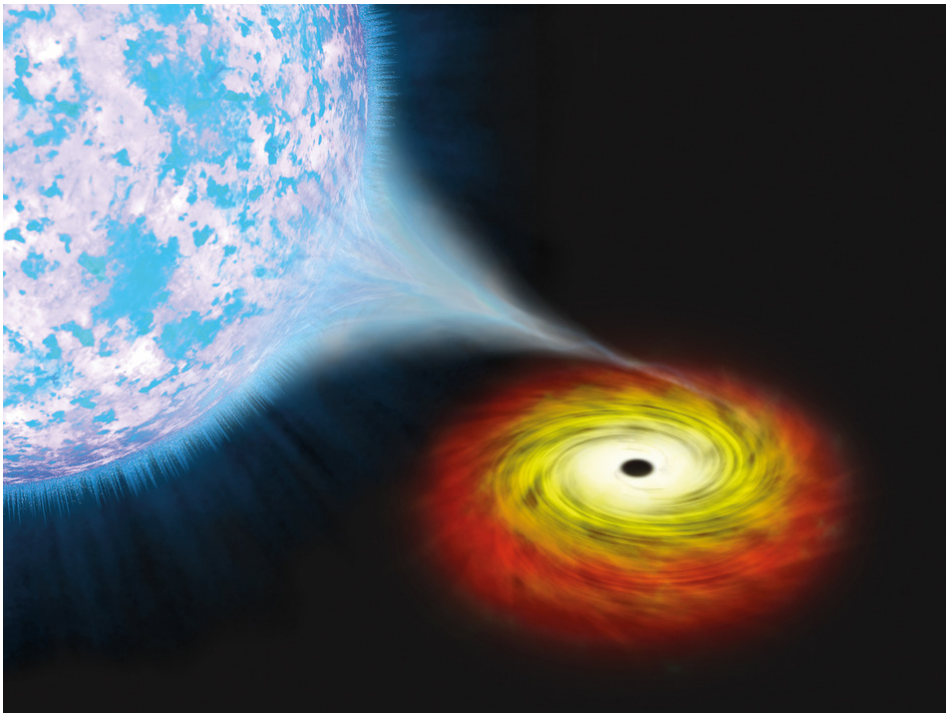
av Øyvind Grøn

Astronomene har ment at ultralysende røntgenkilder er de nære omgivelsene til mellomstore svarte hull i binære systemer. Men nye observasjoner har vist at det også kan dreie seg om stellare svarte hull. Observasjoner av pulseringer med periode på 1,37 sekunder fra en ultralysende røntgenkilde tyder på at den er en pulsar, dvs. en roterende nøytronstjerne i et binært system med ekstraordinært stor strøm av masse fra medstjernen til nøytronstjernen.

Ultralysende røntgenkilder

På slutten av 1970-årene oppdaget astronomene objekter som sendte ut røntgenstråling med uvanlig høy intensitet. De ble kalt ultralysende røntgenkilder og har en luminositet på over 10^{32}W. For å finne ut hva slike objekter kunne være, argumenterte astronomene slik: En (ikke-roterende) stjerne er i likevekt under påvirkning av tre krefter – gravitasjonskraften som er proporsjonal med stjernens masse, med trykk krefter og strålingstrykk som virker utover. Fra dette kunne astronomene utlede at det er en sammenheng mellom en stjernes masse og dens luminositet.

Det ble etter hvert klart at en ultralysende røntgenkilde er et kompakt objekt – et svart hull eller en nøytronstjerne – i et dobbeltstjernesystem. Det kompakte objektet trekker masse fra sin medstjerne (Figur 1). Når denne faller nedover i det kompakte objektets gravitasjonsfelt, omdannes gravitasjonsenergi til termisk energi. Dermed oppstår et glohett plasma som sender ut både optisk stråling og røntgenstråling med enormt høy intensitet.



Figur 1. *Illustrasjon av et dobbeltstjernesystem der den ene stjernen er enten et svart hull eller en nøytronstjerne. Den har et sterkt gravitasjonsfelt som trekker masse fra medstjernen i et forrykende tempo. Dette gjør at et slikt objekt kan opptre som en ultralysende røntgenkilde.*
Bildeadresse: http://www.nature.com/nature/journal/v514/n7521/full/514171a.html

Strålingens intensitet avhenger av hvor raskt det kompakte objektet trekker til seg materie. Denne prosessen hindres særlig av strålingstrykket i det kompakte objektets nære omgivelser. Når strålingstrykket blir stort nok stopper prosessen. Da har stjernen nådd den såkalte Eddington-grensen som definerer den maksimale massen og luminositeten til stjernen.

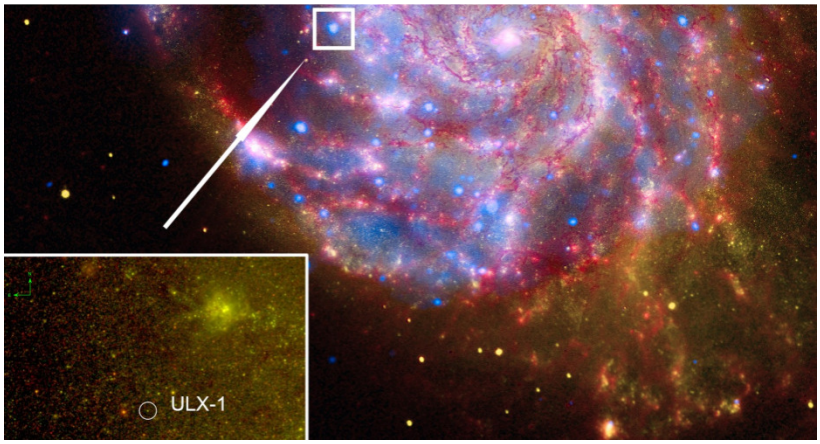
Luminositeten for en stjerne på Eddington-grensen er proporsjonal med stjernens masse. For en stjerne med Solas masse er Eddington-luminositeten omtrent 10^{31} W som er ti tusen ganger Solas luminositet.

De ultralysende røntgenkildene har typisk en luminositet på 10^{33} W. En slik kompakt stjerne skulle da ha minst hundre solmasser. Men ut fra beregninger av nøytronstjernenes egenskaper mener astrofysikerne at nøytronstjerner ikke kan ha noe særlig større masse enn 3 solmasser. Konklusjonen blir da at det kompakte objektet i en slik ultralysende røntgenkilde er et mellomstort svart hull med minst hundre solmasser.

En ultralysende røntgenkilde med et stellart svart hull

I løpet av det siste året er det publisert 4 rapporter i det viteskapelige magasinet Nature om nye observasjoner av ultralysende røntgenkilder. De har ført til at astrofysikerne nå er i ferd med å revidere sin oppfatning av hva slags objekter dette er.

Først ute var Ji-Feng Liu og medarbeidere med en artikkel publisert 27. november 2013. De skriver i sitt sammendrag at det eksisterer to forklaringer på hva ultralysende røntgenkilder er, enten mellomstore svarte hull med masse mellom hundre og tusen solmasser med omgivelser som sender ut stråling med mindre intensitet enn Eddington-luminositeten. Eller stellare svarte hull med omgivelser som sender ut stråling med Eddington-luminositeten. Objektet som ble observert, var den ultralyse røntgenkilden M101 ULX-1 (Figur 2).

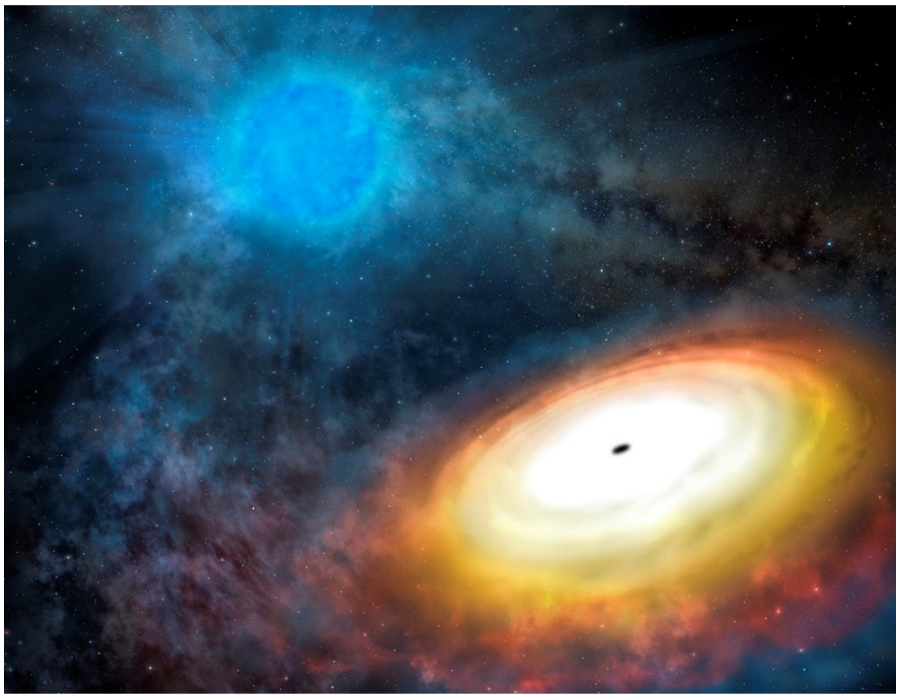


Figur 2. *Sammensatt bilde av galaksen M101 med den ultralysende røntgenkilden ULX-1 i det optiske Hubbleteleskop-bildet. De blåhvite stjernene er røntgenkilder observert med Chandra-teleskopet. Bildeadresse (Figur 2 og 3): http://www.gemini.edu/node/12100*

Objektet hadde en luminositet på $3x10^{32}$ W da det ble oppdaget, som svarer til en masse på 30 solmasser hvis det lysende objektet har Eddington-luminositet. Det er sjelden stjerner lyser med den maksimale Eddington-luminositeten. Sola, for eksempel, lyser bare med en tusendel av sin Eddington-luminositet. Så astrofysikerne regnet med at strålingen kom fra omgivelsene til et mellomstort svart hull, dvs. et svart hull med mellom hundre og tusen solmasser.

Observasjonene viste at det kompakte objektet vanligvis lyste med opp til 40 ganger mindre luminositet enn da det ble oppdaget. Men det hadde utbrudd på under en ukes varighet med luminositet på $3x10^{32}$ W. Denne uvanlige oppførselen av den ultralysende røntgenkilden ble forstått etter ytterligere observasjoner og analyser. Astronomene kom frem til at røntgenkilden er omgivelsene til et svart hull som går i bane rundt en Wolf-Rayet stjerne, dvs. en varm stjerne med stort massetap i form av stjernevind. Det svarte hullet bruker bare 8,2 døgn på en runde, så det går i tett bane rundt Wolf-Rayet stjernen (Figur 3).

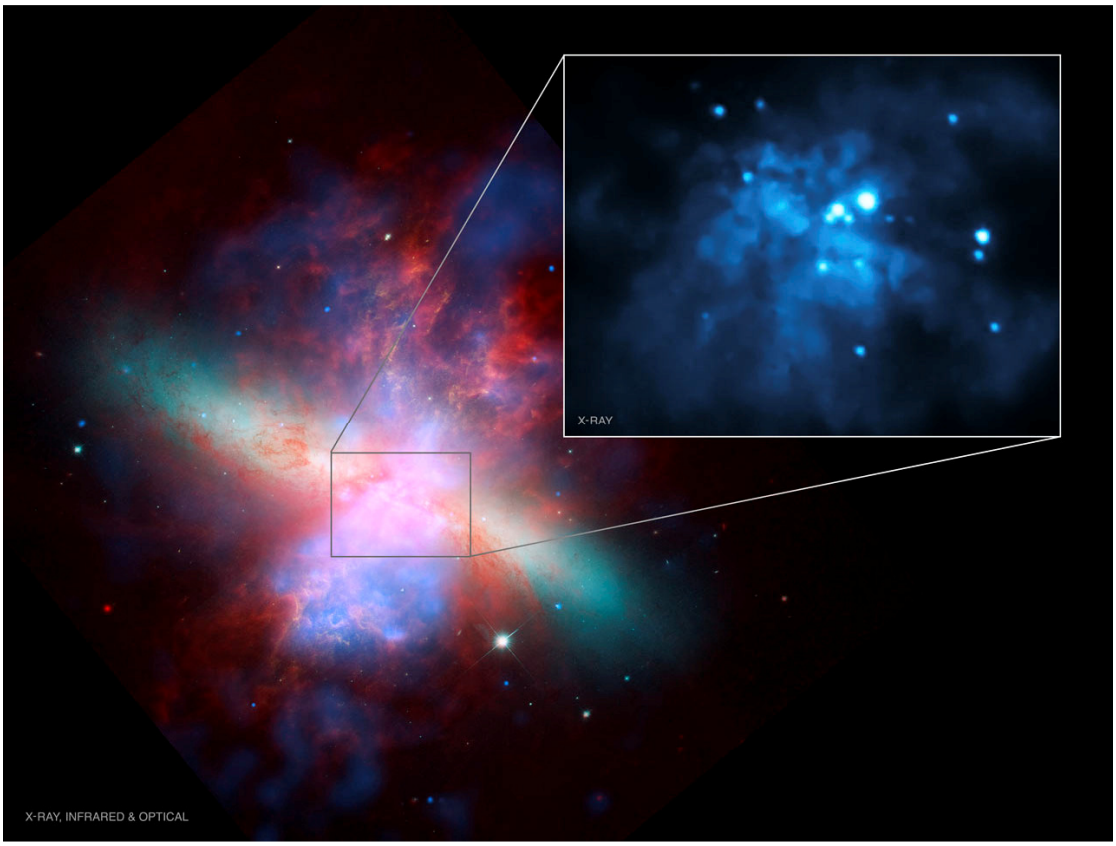
De spektrale egenskapene til strålingen viste at det svarte hullet både trekker masse direkte fra stjernen, men også at det i stor grad mottar masse fra stjernevinden. Stjernevinden øker kraftig når Wolf-Rayet stjernen har voldsomme utbrudd. Under slike utbrudd får røntgenkilden en kolossal økning av luminositeten. Wolf-Rayet stjernen gjør objektet til en ultralysende røntgenkilde. Astrofysikerne konkluderte med at det svarte hullet ikke er mellomstort, men et stellart svart hull med mellom 20 og 30 solmasser – ganske uventet for en ultralysende røntgenkilde.



Figur 3. *Illustrasjon av den ultralysende røntgenkilden M101-ULX-1 som består av et svart hull med omtrent 30 solmasser i tett bane rundt en Wolf-Rayet stjerne.*

En ultralysende røntgenkilde med et 400 solmasser stort svart hull

Den 17. august 2014 kom en ny rapport i Nature om observasjoner av en ultralysende røntgenkilde. Denne gangen dreide det seg om objektet M82 X-1 i galaksen M82 12 millioner lysår fra Jorda (Figur 4).



Figur 4. *Fotografi av objektet M82 X-1 i galaksen M82. M82-X-1 er den mest lyssterke kilden i det blå fotografiet. Bildeadresse: http://cdn4.sci-news.com/images/enlarge/image_2105e-M82-X-1.jpg*

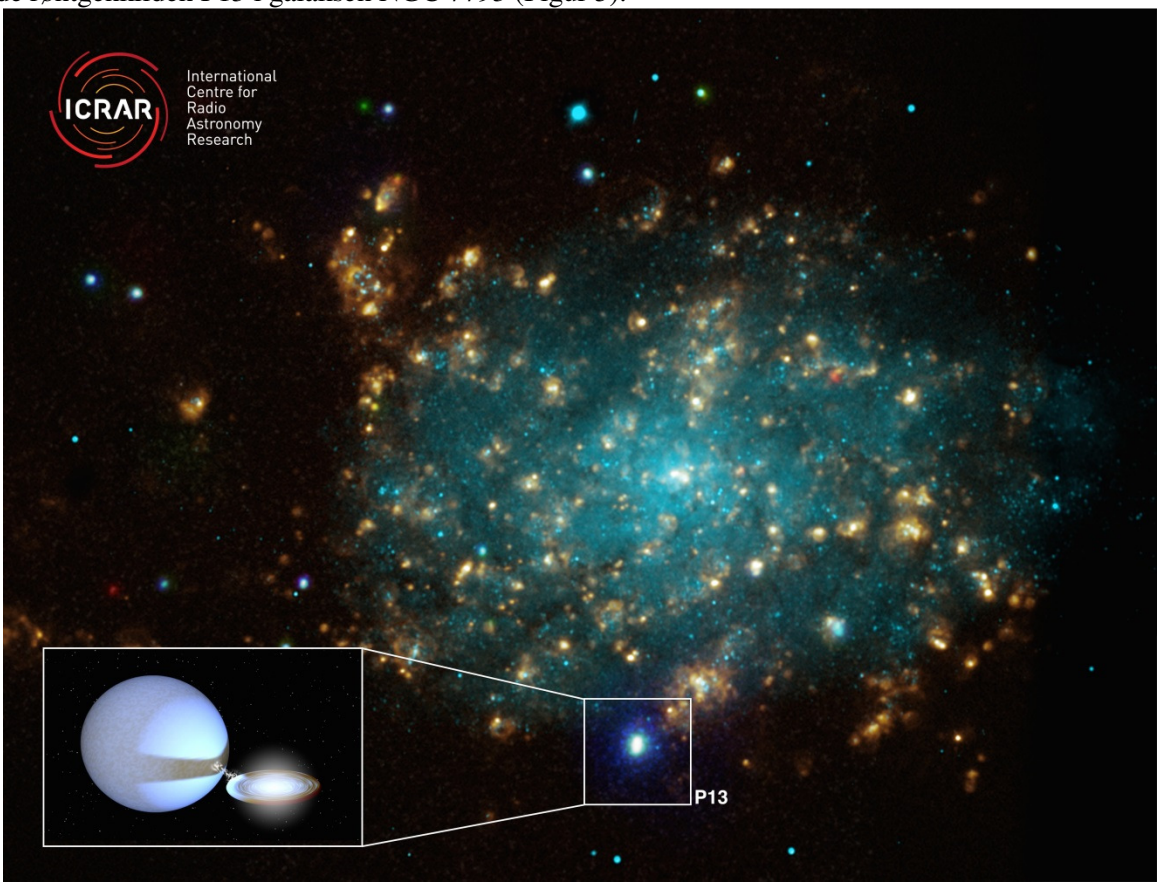
Den ultralysende røntgenkilden M82 X-1 i galaksen M82 ble oppdaget ved hjelp av Chandrateleskopet i 1999. Astronomene har siden prøvd å bestemme massen til det svarte hullet de mener denne kilden inneholder. Men det har vist seg å være vanskelig, og forskjellige verdier har vært funnet, fra et stellart svart hull med bare 20 solmasser til et mellomstort svart hull med tusen solmasser.

I august 2014 rapporterte D. R. Pasham og medarbeidere at nye observasjoner og analyser har ledet til en nøyaktig bestemmelse av det svarte hullets masse. Forskerne benyttet et fenomen man hadde observert i strålingen fra omgivelsene til stellare svarte hull. Den inneholdt hurtige svingninger med frekvens mellom 100 og 450 Hertz. Frekvensen er omvendt proporsjonal med hullets masse, dvs. for et hull med dobbelt så stor masse er frekvensen halvparten så stor. Slike svingninger hadde ikke vært observert for mellomstore svarte hull.

Pasham regnet med at denne sammenhengen også eksisterte for mellomstore svarte hull, og bestemte seg for å lete i gammelt observasjonsmateriale fra NASAs RXTE satellitt etter slike svingefenomener i strålingen fra M82 X-1. Det ble etablert en forskningsgruppe som søkte gjennom over ti år med observasjonsmateriale. De fant det de lette etter. Det eksisterte svingninger med frekvens 3,32 Hertz og 5,07 Hertz i røntgenstrålingen fra M82 X-1. Dette kunne brukes til å bestemme massen av det svarte hullet i M82 X-1 med langt større nøyaktighet enn tidligere. Resultatet var at det er et mellomstort svart hull med masse 428±105 solmasser.

Nok en ultralysende røntgenkilde med et stellart svart hull

Den 8. oktober 2014 publiserte Nature to forskningsrapporter om ultralysende røntgenkilder. I den ene rapporterte C. Motch og medarbeidere om hva de hadde funnet ut fra sine observasjoner av den ultralysende røntgenkilden P13 i galaksen NGC 7793 (Figur 5).



Figur 5. *Fotografi av den ultralysende røntgenkilden P13 i galaksen NGC 7793. Figuren nederst til venstre viser en modell av objektet. Bildeadresse:* *http://www.spacefellowship.com/news/art41357/hungry-black-hole-eats-faster-than-thought-possible.html*

Observasjonene viste at dette er et binært system med et svart hull og en stjerne som bruker 64 døgn på å gå rundt hverandre. Ut fra observasjonsmaterialet konstruerte astrofysikerne en modell for objektet (Figur 5) og regnet ut at massen til det svarte hullet måtte være under 15 solmasser. Dette er den andre kjente ultralysende røntgenkilden med et stellart svart hull.

En ultralysende røntgenkilde med en nøytronstjerne

Astrofysikeren M. Bachetti og medarbeidere publiserte den andre rapporten i Nature, 8. oktober 2014, om ultralysende røntgenkilder. De har observert objektet M82 X-2 i galaksen M82. Dette objektet er eksepsjonelt lyssterkt. Det stråler med en luminositet som er ti millioner ganger så stor som Solas. Røntgenluminositeten til denne variable kilden kan komme opp i hele $1{,}8 \bullet 10^{33}$ W. Ifølge den vanlige Eddington-luminositet-masse sammenhengen burde dette bety at strålingen kommer fra omgivelsene til et svart hull med minst 180 solmasser.

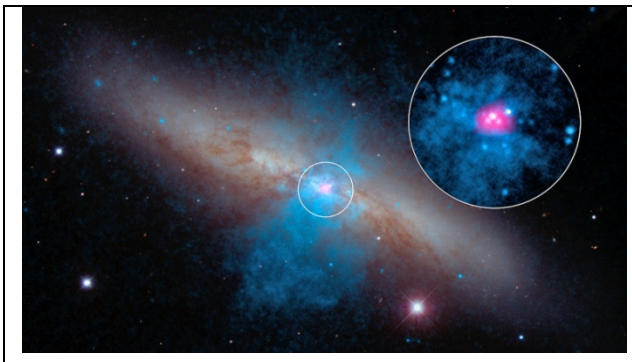
Men observasjonene viste noe som ikke passer med dette. Den observerte intensiteten av M82 X-2 pulserer på samme måte som for en røntgenpulsar med en periode på 1,37 sekunder. Ifølge den teorien man har for pulsarer, er det bare roterende nøytronstjerner som kan gi opphav til slike pulseringer – ikke roterende svarte hull.

Min tanke her er at kanskje burde det utarbeides en teori for ultralyse røntgenpulsarer basert på en modell der strålingen kommer fra en roterende jetstrøm sendt ut fra omgivelsene til et roterende svart hull. Men det er altså ikke gjort, og forskerne kom da til følgende konklusjon: Systemet består av en roterende nøytronstjerne med 1,4 solmasser og en medstjerne som er en supergigant stjerne av spektral type B med minst 5,2 solmasser. De to stjernene bruker bare 2,5 døgn på å bevege seg rundt hverandre.

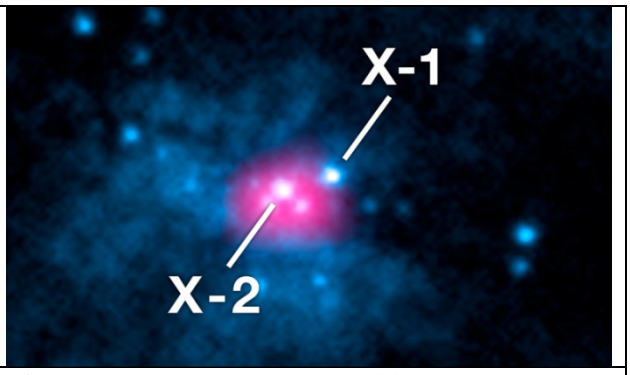
Dette systemet sender ut røntgenstråling med omtrent hundre ganger større luminositet enn Eddington-luminositeten. I en situasjon der det er likevekt mellom gravitasjon og strålingstrykk er dette ikke mulig. Så her må det være andre krefter med.

Den mest opplagte kandidaten er magnetkrefter. Oppsamlingsskiven rundt nøytronstjernen er et supervarmt plasma som roterer rundt stjernen. Ladningene i plasmaet lager et sterkt magnetfelt som virker tilbake både på plasmaet selv og som kan forsterke suget på materie fra medstjernen. Teorien sier at det er en slik kjempeforsterket oppsamling av materie fra medstjernen som er hovedårsaken til den enorme luminositeten når systemet lyser på det sterkeste.

Astrofysikernes forståelse av ultralysende røntgenkilder er under revisjon. Modellen med et binært system der den ene komponenten er et mellomstort svart hull er ikke lenger enerådende. Det kan også dreie seg om et stellart svart hull eller en nøytronstjerne. Kanskje må det også utarbeides en ny modell for røntgenpulsarer?



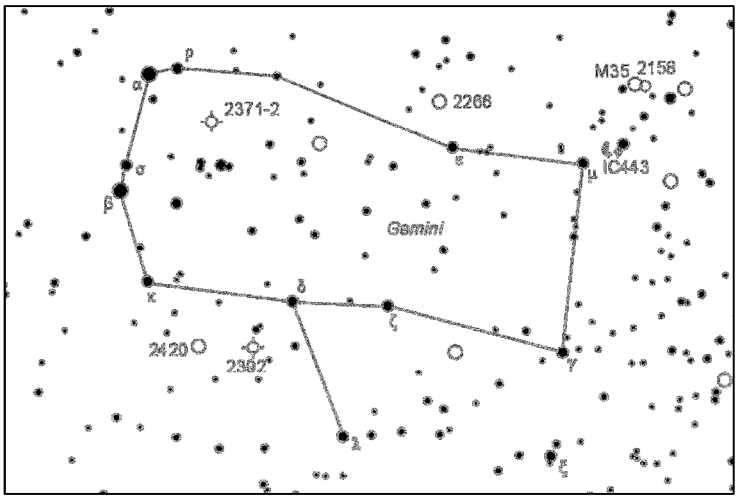
Figur 6. *Ultralyse røntgenkilder i sentrum av galaksen M82.*
Bildeadresse (Figurene 6 og 7):
http://www.futurity.org/pulsar-bright-779792/



Figur 7. *De ultralyse røntgenkildene X1 og X2 i galaksen M82.*

Deep Sky hjørnet

av Terje Bjerkgård



Tvillingene (Gemini) står fint til på kveldshimmelen om våren. De to lyssterke stjernene Castor (α Gem) og Pollux (β Gem) gjør stjernebildet lett å finne. Castor er forøvrig en flott dobbeltstjerne (separasjon 3.1", lysstyrker 1.6 og 2.6 mag). Det er flere flotte stjernehoper og en kjent planetarisk tåke i stjernebildet.

M35 og NGC 2158

M35 er en av himmelens flotteste åpne stjernehoper. Med en lysstyrke på 5.1 mag så kan den skimtes som en tåkedott uten kikkert 3.5 grader NV for μ Gemini. I prismekikkert er dette et flott syn med 20-30 stjerner med lysstyrke 7.5 til 10 mag spredt utover en halv grad. I større teleskoper åpenbarer det seg over hundre svakere stjerner. Hopen inneholder faktisk mer enn 200 stjerner. Mindre enn en halv grad SV for M35 er den mye svakere stjernehopen *NGC 2158*. I små teleskoper sees den som en liten tåkedott. Først i 8-tommers teleskoper og større begynner en å se stjerner. Denne hopen er 6 ganger lenger unna oss enn M35 og er faktisk en av fjerneste en kan se med små teleskoper. Den integrerte lysstyrken er 8.6 mag., mens utstrekningen er 5 bueminutter.

NGC 2266

Dette er en flott stjernehop som befinner seg ca. 2 grader nord for ε Gemini. Hopen inneholder 50 stjerner innenfor 6 bueminutter og er således godt konsentrert. Den integrerte lysstyrken er 9.5 mag. Med 6-8 tommers teleskoper kan en se mengder av stjerner som danner en tydelig trekant.

NGC 2392 - Eskimotåken

Denne planetariske tåken har fått sitt navn utfra utseende på fotografier. Et ytre gass-skall gjør at den kan minne om et ansikt med en eskimohette. Tåken er lyssterk, 9.2 mag. og har en utstrekning på knapt ett bueminutt. Siden er så lyssterk, ser den blå ut selv i små teleskoper. Med 6-8 tommers teleskop kommer sentralstjernen til syne og en "blinke-effekt" er tydelig når en ser vekselsvis på stjernen og tåken. Med enda større teleskoper og minst 200 x forstørrelse kan en ane det ytre gass-skallet som har gitt tåken sitt navn.

NGC 2420

Denne fine åpne stjernehopen befinner seg ca. 2 grader øst for Eskimotåken. Den inneholder ca. 100 stjerner innenfor et område på 10 bueminutter. De sterkeste 30-40 stjernene er 10-12 mag. Hopen er således fin i mindre i teleskoper.

NGC 2371-2

Dette er en utfordrende planetarisk tåke og krever nok minst et 8-tommers teleskop. Lysstyrken er 11.3 mag, mens utstrekningen er knapt ett bueminutt. Den består av to lober og kan minne om en peanøtt i formen. Således er den ikke ulik M76 i Perseus, men NGC 2371-2 er nok vanskeligere å observere.

Stjernehimmelen mars – juni 2015

av Terje Bjerkgård

Generelt

Det er vårjevndøgn 20. mars kl. 23:41. Da står Sola loddrett over et punkt på ekvator, og fra dette punktet vil Sola være i senit ved middagstid. Jevndøgnene er de eneste døgnene i et år der dag og natt er så godt som like lange, derav navnet. Ved et jevndøgn står Sola i ett av to motsatte punkter på himmelkulen der himmelekvator (det vil si deklinasjon 0) og ekliptikken skjærer hverandre. Disse skjæringspunktene kalles jevndøgnspunktene: vårjevndøgnspunktet og høstjevndøgnspunktet.

Det er sommersolverv 21. juni kl. 18:37. Dette er tidspunktet når Jorda er i det punktet av sin bane rundt Sola hvor den nordlige halvkule heller mest inn mot Sola. Dagen dette inntreffer er derfor den med lengst daglengde for oss. I år står Sola opp kl. 03:02 og går ned først kl. 23:38 denne dagen. Ved Krepsens vendekrets når Sola opp til senit midt på dagen på tidspunktet ved sommersolverv. Denne linjen går over blant annet Mexico, Marokko, Egypt, India og sørligst i Kina.

Sommertiden begynner kl. 02 om morgenen 29. mars. Vi skal da stille klokka fram til kl.03.

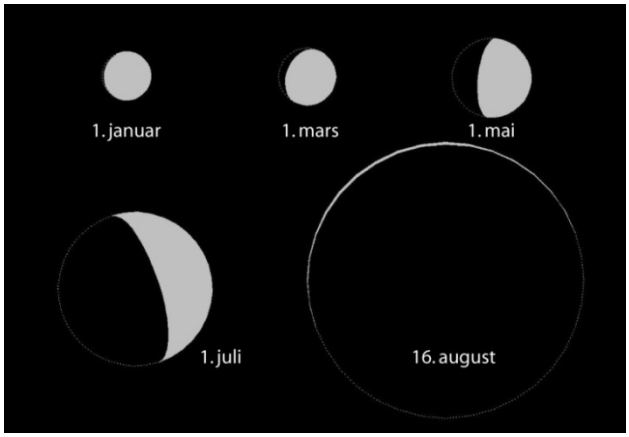
Siste natt med astronomisk natt (Sola mer enn 18 grader under horisonten) er 11. april, mens 29. april er siste natt med astronomisk tusmørke (Sola mer enn 12 grader under horisonten). Etter det er det for lyst til å studere annet enn planetene og en del lyssterke objekter.

Månefasene

Nymåne	**Voksende ½ måne**	**Fullmåne**	**Avtagende ½ måne**
20.mars	27.mars	4.april	12.april
18.april	26.april	4.mai	11.mai
18.mai	25.mai	2.juni	9.juni
16.juni	24.juni	2.juli	8.juli

Planetene

Merkur dukker opp på en lys kveldshimmel ca. 20. april. Den 22. april passerer den bare en grad nord for Mars. Merkur har lysstyrke -1.1 mag., mens Mars er 2 mag. svakere (+1.4 mag.), men med den lyse himmelen må du nok ha prismekikkert for å se planetene. Merkur når største østlige vinkelavstand fra Sola 7. mai og kan nok følges en uke etter det.



Venus dukket opp lavt på kveldshimmelen i løpet av desember. Vinkelavstanden fra Sola øker stadig utover perioden og planeten blir mer iøynefallende utover mot våren. Planeten kommer samtidig nærmere oss mens fasen avtar (se illustrasjon). Venus når nedre konjunksjon 16. august og har da en størrelse på nesten ett bueminutt. 1. januar er størrelsen bare 10 buesekunder. Lysstyrken øker svakt selv om fasen avtar, nettopp fordi planeten kommer nærmere oss. Lysstyrken er -3.9 mag 1. januar, -4.0 mag den 1. mars, -4.1 den 1. mai og -4.4 mag den 1. juli.

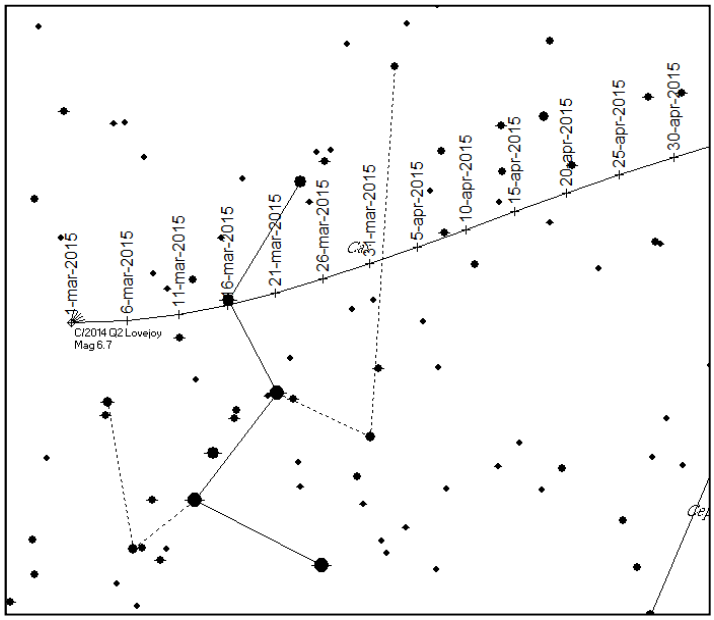
Mars står lavt i vest på kveldshimmelen i mars, april og mai før den forsvinner i sollyset. Planeten er svært langt borte nå, slik at vinkelutstrekningen på planetskiven er bare 4-5 buesekunder. Den lave posisjonen og den lille vinkelutstrekningen gjør det umulig å se noen detaljer på overflaten.

Jupiter vil befinne seg i grenselandet mellom stjernebildene Cancer (Krepsen) og Leo (Løven) i hele perioden. Den vil således stå flott til utover hele våren før den forsvinner i sollyset i slutten av mai. Planeten var i opposisjon (nærmest oss) den 6. februar. De fire store månene Io, Europa, Ganymedes og Callisto er greit synlig i en prismekikkert. Jupiters baneplan står gunstig til for å se månene passere foran Jupiterskiva og spesielt er skyggene fra dem greie å se i et litt større teleskop. Når dette skjer kan du finne her (du må registrere deg):
http://www.skyandtelescope.com/wp-content/observing-tools/jupiter_moons/jupiter.html
Med et litt større teleskop kan du også se etter den Røde Flekken. Når den kan sees finner du her:
http://www.skyandtelescope.com/observing/transit-times-of-jupiters-great-red-spot/1/?c=y
Det finnes også en "app" for disse til Iphone.

Saturn står svært lavt i horisonten i sør i mars og april, men for å se den må en ha helt fri horisont, høyden er nemlig bare 8-9 grader. Planeten befinner seg nå i stjernebildet Skorpionen (Scorpius).

Uranus og **Neptun** er ikke synlige i denne perioden.

Kometer



Kometen C/2014 Q2 Lovejoy var en flott komet i januar og var synlig uten teleskop ved gode forhold. Den nådde faktisk en lysstyrke på 3.7 mag på det sterkeste. Imidlertid var halen temmelig svak, selv da den var på det mest lyssterke (se bildet under). Kometen avtar i lysstyrke utover i mars og april men er fremdeles godt synlig i prismekikkert som en stor "tåkedott" av 6-7 mag. Den beveger seg temmelig rett vekk fra oss nå, så forflytningen på himmelen er ikke så stor. Den befinner seg i stjernebildet Cassiopeia inntil den forsvinner i lyset i april.

Kometen C/2014 Q2 Lovejoy fotografert 19 januar (Foto: T. Bjerkgård).