CORONA

Medlemsblad for
Trondheim Astronomiske Forening

Nr.3 oktober 2024 26. årgang

Ikke-Messier objekter

Debatten om
Universets størrelse

Lyssterk komet?

Hvor høyt står Sola?

Nye meteorkameraer

Romfartsnyheter

Stjerne i utbrudd snart

Redaktørens ord

Jupiter, gasskjempen

Jupiter er uten tvil det mest iøynefallende på himmelen nå i høst og vinter. Planeten har også noe å by på for de med små og store teleskoper. Med de minste teleskopene kan en glede seg over de store månenes «dans» rundt planeten, mens en med større teleskop også kan se den store røde flekken og andre detaljer i skyene.

Men det er også andre astro-begivenheter, ikke minst kometen Tsuchinshan-ATLAS som kan bli riktig fin på kveldshimmelen nå i oktober. Og sannsynligvis er en nova nært forestående, nemlig stjernen T Coronae Borealis som har utbrudd omtrent hvert 80. år. Den blir godt synlig uten hjelpemidler, sannsynligvis like lyssterk som Polarstjernen.

Som bildet på forsiden viser, har vi allerede hatt noen spektakulære nordlys-utbrudd i høst og vi må forvente flere utover høsten. Dette fordi solaktiviteten nå er nær, eller på, maksimum. Det er også vanligvis større aktivitet i tiden rundt jevndøgn. Forhåpentligvis får vi ikke en så kraftig solstorm som i 1859. Denne stormen er kjent som Carrington-hendelsen, etter astronomen Richard Carrington som observerte det første flare-utbruddet på Sola, den 1. september, som førte til denne stormen. Utbruddet var så sterkt at telegrafstolper brant og telegraflinjer kunne brukes uten strøm. Nordlys var sterkt nok til å sees nær ekvator. Hadde et slikt utbrudd skjedd i dag ville strømnett over store deler av verden kortslutte, satellitter ville bli ødelagt og mye av vår kommunikasjon ville bli borte. Og faktisk er det mye som tyder på at enda sterkere stormer har skjedd tidligere, blant annet i 774-775 og 993-994, kanskje 10 ganger kraftigere enn utbruddet i 1859. Hva ville skjedd med vår sivilisasjon da? Men uansett, nordlyset er vakkert å se på!

Riktig god observasjonshøst!

Terje Bjerkgård

Styret i TAF informerer

Vi er godt i gang med høstsemesteret, og har avholdt både et medlemsmøte og første kurskveld med veiledning i bruk av teleskop på Gløshaugen.

Nå venter vi bare på en egnet kveld for å gjennomføre andre del av teleskopkurset utendørs. Vi tenker å arrangere dette som en **«stjernefest» der alle interesserte kan delta** med eller uten eget utstyr for å prate og se gjennom hverandres teleskop («star party» på nynorsk). Kursdeltagere vil få prioritet med tanke på veiledning.

På observatoriet har Birger Andresen og Stein Wasbø ferdigstilt «DobObs» i løpet av sommeren. Det er et lite hus hvor det store 15-tommers Dobson-teleskopet lagres, med en enkel løsning for å trille teleskopet ut til en observasjonsplatting. Erlend Langsrud og Jørn Dahl-Stamnes har bidratt til dette prosjektet tidligere. Stein har også reparert vinduskarmer, byttet deler av panelet på varmebrakka, med hjelp til maling fra Håkon Hammer og undertegnede. Torbjørn Åkerli har bidratt med slått rundt observatoriet. En artikkel om byggeaktivitetene kommer i neste nummer.

Takk til alle som bidrar med frivillig arbeid!

Nye medlemmer

Ingen nye medlemmer har kommet til siden sist. TAF har per 29. september 176 medlemmer.

Erlend Rønnekleiv, *leder i Trondheim Astronomiske Forening*

TAF
TRONDHEIM ASTRONOMISKE FORENING

REDAKSJONEN

Redaktør:
Terje Bjerkgård
Hans Finnes gate 37
7045 Trondheim
Tlf : *911 99 521*
E-post: *nestleder@taf-astro.no*

Faste medarbeidere:
Nyhetsredaktør: Eivind Wahl
Generelt stoff: Birger Andresen

Andre bidragsytere dette nr.:
Erlend Langsrud, Erlend Rønnekleiv, Endre R. Wasbø, Stein O. Wasbø

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

TAFs adresse:

Erlend Rønnekleiv
Sigurd Jorsalfars veg 23b
7052 Trondheim
Mobil: *900 15 407*
E-post: *leder@taf-astro.no*

INTERNETT

TAF: *http://www.taf-astro.no*

TRYKKING :
WACKER Chemicals

FORSIDEN: Nordlyset fotografert av redaktøren den 13. september fra Røros

Corona

Nr. 3 oktober 2024

Innhold

Artikler

Side 4:
Lyssterke «ikke-Messier» objekter
Av Terje Bjerkgård

Side 7:
Solhøyden – hvor høyt står Sola?
Av Stein O. Wasbø

Side 11:
Nye meteorkameraer ved Strinda VGS
Av Stein O. Wasbø

Side 16:
Debatten om Universets størrelse
Av Birger Andresen

Side 23:
Romfartsnyheter
Av Endre R. og Stein O. Wasbø

Side 27:
T CrB – når går den «nova»?
Av Terje Bjerkgård

Faste spalter

Side 2:
Redaktørens ord
Styret informerer
Nye medlemmer

Side 13:
Nyheter
Da tiden sto stille

Solstorm kan spores i trær
Redigert av Terje Bjerkgård

Side 29:
Stjernehimmelen sept.-des. 2024
Av Terje Bjerkgård

Lyssterke «ikke-Messier» objekter – del I

av Terje Bjerkgård

Jeg har tidligere presentert alle deep-sky objektene i katalogen som ble laget av Charles Messier. Men Messier fant absolutt ikke alle objektene som er flotte å se på for oss amatørene. I en artikkelserie skal jeg nå ta for meg en del av de lyssterke objektene Messier ikke oppdaget.

Det finnes flere andre kataloger, mer eller mindre offisielle, som tar for seg deep-sky objekter som er fine for mindre teleskoper, de mest kjente katalogene er nok Herschel-400 og Caldwell katalogene.

Herschel-400 katalogen er en liten del av William Herschels opprinnelige hovedkatalog på mer enn 5000 objekter publisert i 1864, seinere utvidet av den danske astronomen John L.E. Dreyer og nå bedre kjent som New General Catalogue (NGC). NGC-katalogen inneholder hele 7840 objekter. Herschel-400 katalogen ble laget etter et forslag fra James Mullaney i et brev publisert i Sky & Telescope. Denne katalogen skulle da være en utfordring for de som hadde sett alle objektene i Messier-katalogen. Som navnet sier inneholder katalogen 400 objekter, alle fra NGC-katalogen. Objektene er ikke lenger sør enn at de er synlige fra England, siden de ble observert av Herschel, og kan sees i 6-tommers teleskoper.

Caldwell-katalogen er en katalog på 109 objekter spesielt laget for observasjoner til amatørastronomene. Den ble laget av Patrick Moore, en engelsk amatørastronom som kanskje er mest kjent for det svært så populære astronomiprogrammet Sky At Night i BBC, men også for en rekke astronomibøker. Katalogen er ment å være et supplement til Messierkatalogen. Moore så nemlig at Messier-katalogen utelot en rekke fine objekter som passer for amatører, slik som Hyadene, Dobbelthopen (NGC 869 og NGC 884) og den flotte galaksen NGC 253 i stjernebildet Sculptor (billedhuggeren). Han inkluderte også en del objekter på den sørlige stjernehimmelen (inklusive de mest lyssterke kulehopene omega Centauri og NGC 104). Moore brukte sitt mellomnavn Caldwell for å gi navn til lista (på samme måte som Messier).

Andre kataloger er listet opp her: http://www.messier.seds.org/xtra/similar/catalogs.html

I denne artikkelserien har jeg tenkt å ta for meg en del av de lyssterke objektene Messier ikke katalogiserte og som jeg mener er fine for oss amatører. Jeg kommer stort sett til å holde meg til dem som er mer lyssterke enn 10. mag., det vil si at de er synlige i selv de minste teleskopene (kanskje med unntak for noen galakser med lav overflatelysstyrke). Jeg skal også prøve å presentere objekter som er synlige på den tiden medlemsbladet med beskrivelsen kommer ut.

NGC 752 – Åpen stjernehop

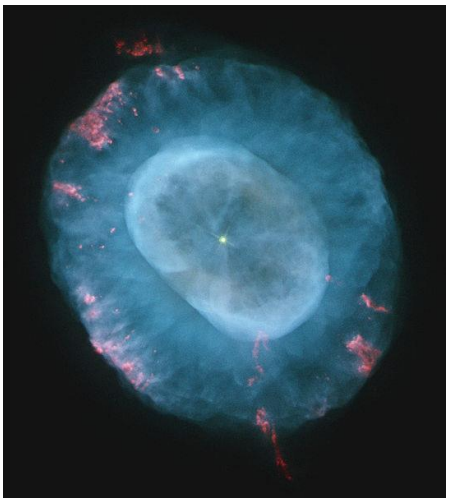
Denne stjernehopen er lett å finne der den ligger under γ (gamma) Andromedae omtrent midtveis ned til β Trianguli og kan skimtes uten kikkert når det er gode forhold. Hopen er svært stor (50 bueminutter) og har en lysstyrke på 5.7 mag. Den inneholder 60–70 stjerner som er ujevnt fordelt, slik at hopen kan virke fattig i store teleskoper. De sterkeste stjernene er av 9. mag. Dette er derfor en hop som egner seg godt for prismekikkerten og mindre teleskoper med liten forstørrelse.

Hopen ble sannsynligvis funnet av italieneren Giovanni Batista Hodierna før 1654. Han beskriver den som tåkete for det blotte øye, men oppløses i teleskop (han brukte en liten galileisk refraktor med 20x forstørrelse). William Herschel observerte hopen 24. August 1783 med sin 6.2-tommers reflektor, men hans søster Caroline så den i sin 4.2-tommers reflektor en måned seinere.

Dette er en gammel stjernehop og alderen er estimert til å være 1.12 milliarder år. Avstanden er beregnet til knapt 1500 lysår.

NGC 7662 – Planetarisk tåke (Den blå snøballtåken)

Denne planetariske tåken i stjernebildet Andromeda har stor lysstyrke (8.3 mag), men utstrekningen er knapt 30”. Dette gjør at den kan overses dersom forstørrelsen er for liten. Tåken har fått sitt navn fordi en med et middels teleskop faktisk kan se at tåken har en blålig farge, noe som skyldes nettopp at den har så høy lysstyrke. Med 8-10 tommers teleskop sees tåken å ha en ringstruktur med fallende lysstyrke mot sentrum. Sentralstjernen har en lysstyrke på ca. 14 mag., så den krever nok et 12–14 tommers teleskop. Tåken er lett å finne, ca. 1/3 av distansen mellom ι (iota) og o (omicron) Andromedae.



Den planetariske tåken ble funnet av William Herschel den 6. Oktober 1784 som brukte sin 7-fots reflektor med 6.3-tommers lysåpning. Avstanden er estimert til 5730 lysår og basert på utvidelseshastigheten til ringstrukturen anslås alderen til 3080 år.

Hubble-bilde av NGC 7662, prosessert av Judy Schmidt.

NGC 147 og 185 – Galakser

Disse galaksene har en oppgitt lysstyrke på henholdsvis 9.5 og 9.2 mag. Likevel er dette vanskelige objekter å observere fordi utstrekningen er stor (henhv. 15’ x 9’ og 15’ x 13’). Med minst 6-8 tommers teleskop kan du håpe å se utstrakte tåkeskyer når det er gode forhold. NGC 147 er noe mer lyssvak enn NGC 185 og er derfor vanskeligere å se. De er lette å lokalisere, 1 og 2 grader vest for o (omicron) Cassiopeiae. Med liten forstørrelse får du begge inn i samme synsfelt.

Galaksene er interessante fordi de er satellittgalakser til Andromedagalaksen. NGC 147 er en dverggalakse (elliptisk) 2.53 millioner lysår unna oss, og altså nærmere oss enn Andromedagalaksen. Den ble funnet av John Herschel i 1829. Det var Walter Baade som kunne bekrefte at NGC 147 måtte tilhøre den lokale gruppen av galakser, da han kunne oppløse galaksen i enkeltstjerner med 100-tommers teleskopet på Mount Wilson.

NGC 185 er også en elliptisk dverggalakse og befinner seg 2.05 millioner lysår unna, altså en god del nærmere oss enn NGC 147. Den ble oppdaget av William Herschel i november 1787 og ble først fotografert i 1898 med 36-tommers reflektoren ved Lick observatoriet. Ulikt de fleste andre dverggalaksene inneholder NGC 185 unge stjernehoper og stjernedannelse har foregått i et beskjedent tempo helt til nå. NGC 185 har også en aktiv galaksekjerne og er ofte klassifisert som en såkalt Seyfert 2 galakse. I likhet med Andromedagalaksen er de to dverggalaksene på kurs mot oss; NGC 185 med en hastighet på 760 000 km/t og NGC 147 med 587 000 km/t.

NGC 7331 – Galakse

Dette er den flotteste galaksen i Pegasus med en lysstyrke på 9.5 mag. og en utstrekning på 10.5 x 3.7 bueminutter. Galaksen befinner seg langt nord i stjernebildet. Den kan faktisk skimtes i en prismekikkert. I et 8-tommers teleskop sees den som en svært avlang tåke med en velavgrenset lyssterk kjerne. Det er en

rekke svakere galakser i samme område, men disse krever minst 14-15-tommers teleskoper for å kunne sees.

NGC 7331 er en normal spiralgalakse av type SA, det vil si med forholdsvis åpne armer. Galaksen befinner seg 40 millioner lysår unna. Den ble oppdaget av William Herschel i 1784.

NGC 7731 fotografert med Schulman teleskopet ved Mount Lemmon SkyCenter av Adam Block

NGC 891 – Galakse

Dette er en spiralgalakse som sees helt fra kanten. Den befinner seg i stjernebildet Andromeda, omtrent 3 grader vest for γ Andromedae og midtveis mellom denne og den fine åpne stjernehopen M34. Lysstyrken er 9.9 mag og størrelsen 13 x 3'. Overflatelysstyrken er svært lav, så dette er et vanskelig objekt i mindre teleskoper enn 8". Et støvbånd deler galaksen i to, men for å se dette kreves minst 12" teleskop og gode forhold. Galaksen er et flott syn i 14-16 tommers teleskoper!

NGC891 fotografert av Erlend Langsrud.

NGC 891 befinner seg omtrent 27 millioner lysår unna oss. Den ble funnet av William Herschel den 6. oktober 1784. Galaksen er et medlem av NGC 1023 gruppen av galakser. NGC 1023 er en 9.3.mag lentikulær galakse 4 grader sør for NGC 891.

NGC 7789 – Åpen stjernehop

Dette er en svært rik, men relativt lyssvak stjernehop som befinner seg i stjernebildet Cassiopeia. Den ble oppdaget av William Herschels søster Caroline i 1783, derfor ofte kjent som Caroline Herschels hop.

NGC 7789 har en lysstyrke på 6.7 mag og det er mer enn 300 stjerner samlet innenfor et område på 15 bueminutter. De sterkeste stjernene er av 11. mag. Hopen kan skimtes i prismekikkert, men kommer først til sin rett i litt større teleskoper (8-tommer og større). Den inneholder mer enn 300 stjerner innenfor et område på 15' og mange av disse kan sees i større teleskoper. I 14- og 15-tommerne på observatoriet er dette et fantastisk syn!

Avstanden er estimert til 7600 lysår og hopen er mer enn 50 lysår i diameter. Den totale massen av stjerner er nesten 7000 solmasser. De mest lyssterke stjernene er oransje kjempestjerner og vitner om at hopen er gammel, og er estimert til 1.7 milliarder år.

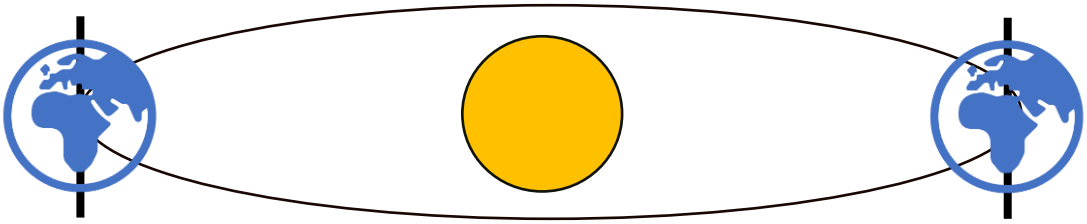
Solhøyden – Hvor høyt står sola?

av Stein O. Wasbø

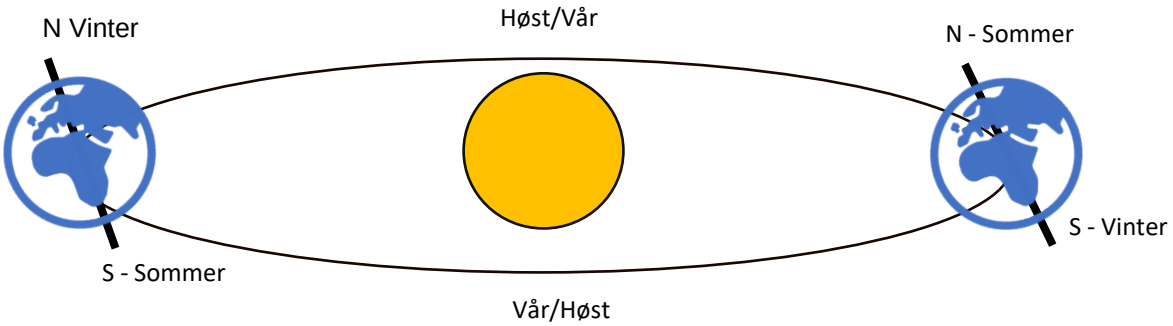
Etter å ha vært en tur på den sørlige halvkule i vår, er jeg nok en gang blitt fascinert av hvordan solas tilsynelatende bevegelse over himmelen påvirker årstidene og oss selv. Ikke minst er det fascinerende hvordan årstidene blir helt forskjellige i ulike deler av verden, der man i tropiske strøk kan få variasjon mellom regntid og tørre perioder uten regn, mens man lenger nord og sør får tydelige årstider. Denne variasjonen skyldes jo ikke sola i seg selv, men jordas rotasjon om sin egen akse og helning i forhold til jordas bane rundt sola.

Ekvator deler som kjent jorda inn i en nordlig og en sørlig halvkule. Ekvator ligger som en «ring» midt på jordkloden og er den delen av jorda som spinner raskest rundt. Dette er også grunnen til at den europeiske romorganisasjonen ESA (European Space Agency) har plassert sin viktigste rakettutskytningsbase, Spaceport, i Fransk Guyana i Sør-Amerika, ikke langt fra ekvator. Dette gjør at de kan sende opp raketter med litt høyere hastighet eller bruke litt mindre drivstoff for å få raketter opp i bane, enn hva som ville vært mulig lenger nord (eller sør). Det er litt over 40 000 km rundt ekvator. Da franske vitenskapsfolk på slutten av 1700-tallet skulle finne en felles standard for lengdemål, bestemte de at «ett mål» (på fransk: une metre) på lengde, skulle være 1/10-milliondel av lengden fra nordpolen til ekvator i en linje som passerte gjennom Paris. Dermed ble selve definisjonen på en meter slik at avstanden fra nordpolen til ekvator er nøyaktig 10 millioner meter, eller 10 000 km. Disse 10 000 km danner en kvart sirkel rundt jorda, slik at avstanden rundt hele jorda gjennom begge polene og Paris, blir på nøyaktig 40 000 km. Jordkloden er nesten helt rund, men litt flattrykt ved polene. Omkretsen ved ekvator er derfor litt lengre, nemlig 40 075 km. På grunn av at jorda ikke er helt rund, men har både fjell og dype groper, og dessuten består av ulike materialer, er det også variasjoner i gravitasjonsfelt og jordklodens form kan beskrives i detalj ved hjelp av enda mer avanserte modeller (geoider), men det får bli tema en annen gang.

Jorda har en helning på ca. 23.5 grader i forhold til sola. Dette gjør at når jorda gjennom et år beveger seg i sin bane rundt sola, så vil sola sett fra jorda flytte seg høyere eller lavere på himmelen, avhengig av hvor man står på jorda.



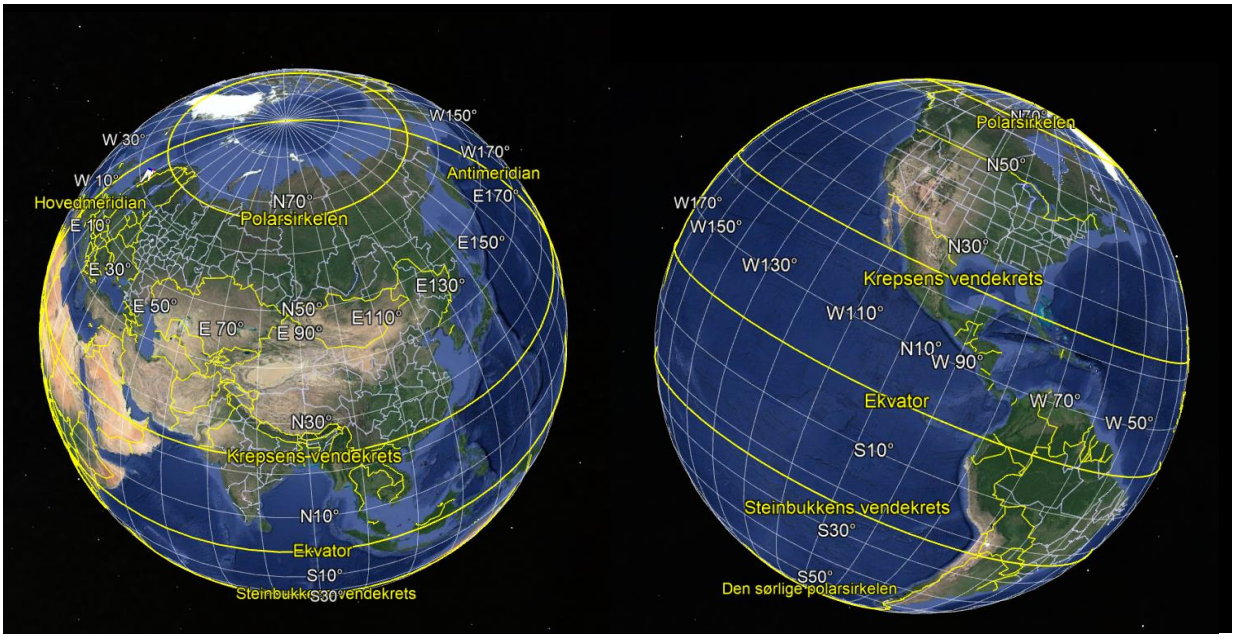
Figur 1: Dersom jorda ikke hadde hatt noen helning i forhold til sola ville dag og natt vært like lange hele året, slik som ved vår- og høstjevndøgn, og vi ville ikke hatt årstider.



Figur 2: Siden jorda har helning opplever vi vinter når den nordlige halvkula vender bort fra sola, og sola står lavt på himmelen. Sommer får vi i nord når den nordlige halvkule peker mot sola, slik at sola står høyt på himmelen. Når det er sommer på den nordlige halvkule er det vinter på den sørlige, og motsatt.

Siden jorda har en helning på 23.5 grader, betyr det at det nordligste punktet hvor sola står i senit (står rett opp over hodet på oss) vil være på 23.5 grader nord og 23.5 grader sør for ekvator. Disse punktene danner på samme måte om ekvator sirkler rundt jordkloden på 23.5 grader nordlig bredde og 23.5 grader sørlig bredde, og kalles for den nordlige vendekrets og den sørlige vendekrets.

Vendekretsene kalles også for hhv. Krepsens vendekrets og Steinbukkens vendekrets etter stjernebildene som sola er i når sola snur. Det vil si, siden disse vendekretsene fikk navn for mange hundre år siden, har endringer i jordaksen gradvis ført til at stjernebildene har flyttet seg i forhold til solas posisjon, slik at Krepsens vendekrets nå burde ha endret navn til Tvillingenes eller Tyrens vendekrets. Sola er nå i grensen mellom disse stjernebildene ved sommersolverv. Steinbukkens vendekrets ved vintersolverv burde endres til Skyttens vendekrets for å ha riktig navn i forhold til stjernebildene.



Figur 3: Polarsirklene ved 66.5 grader nord og sør, Vendekretsene ved 23.5 grader nord og sør. Ekvator ved 0 grader.

Den nordlige og sørlige polarsirkelen ligger tilsvarende på 90 minus 23.5 grader, altså hhv. 66.5˚N og 66.5˚S, og danner grensen for hvor på kloden man kan hhv. observere sol hele døgnet på sommeren eller mørketid hele døgnet på vinteren.

Dersom man ønsker å oppleve at sola står rett over hodet og at kroppen ikke kaster skygge annet enn rett ned, så må man altså reise til et sted som ligger mellom 23.5˚N og 23.5˚S. Ikke nok med det, man må besøke dem på et tidspunkt på året når sola står i senit.

I mars i år var jeg så heldig å få reise til Australia. På veien hadde vi et stopp i Singapore, både på vei sørover og nordover. Singapore ligger bare en drøy grad nord for ekvator (eller 137 km, nøyaktig posisjon: 1°17′N 103°50′E) Her er dag og natt nesten like lange hele året. I Singapore var det gode sjanser for å oppleve sola i senit, siden vi dro rundt vårjevndøgn, når sola passerer ekvator på vei nordover på himmelen.

Vi var innom Singapore både 17.mars på vei sørover og på hjemveien 29.mars, henholdsvis 5 dager før og 7 dager etter vårjevndøgn. Dagen etter vårjevndøgn, 23.mars, stod sola i senit midt på dagen, altså 90 grader over horisonten. Siden vi var der ganske nøyaktig 6 dager både før og etter «senit-dagen», stod sola på det høyeste ca. 87 grader over horisonten, eller 3 grader fra senit på det høyeste da vi var innom. Ny personlig rekord for undertegnede.

Figur 4: Sola står nesten i zenit over Gardens By the Bay i Singapore 29.mars 2024, ca. kl.12:15, og folk som er ute og går kaster nesten ingen skygge på bakken.

Maksimal solhøyde mellom breddegradene 23.5˚N og 23.5˚S er 90 grader, altså rett i zenit over hodet på oss. Nord eller sør for 23.5˚ kan maksimal solhøyde regnes ut ved hjelp av formelen:

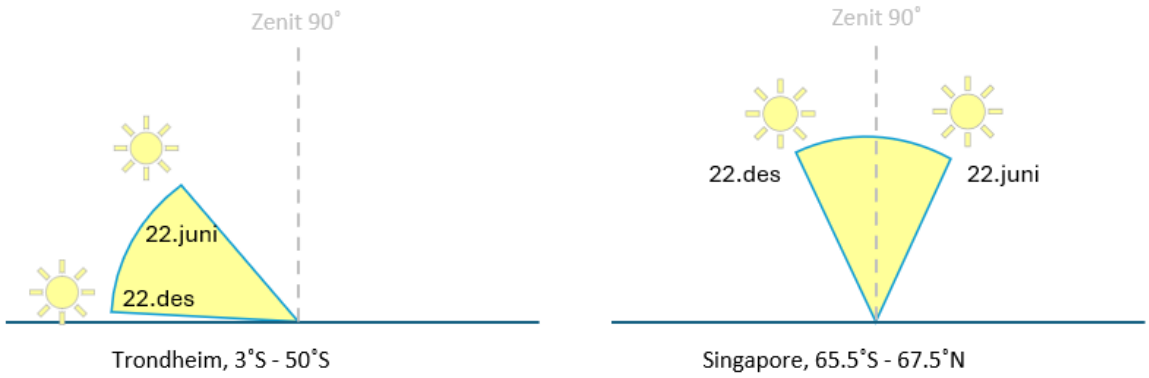
Maksimal solhøyde = 90˚ - Breddegrad + 23.5˚

Hjemme i Trondheim er høyeste mulige solhøyde ved sommersolverv, rundt 21.juni hvert år. Trondheim ligger på 63.5˚N. For Trondheim får vi da: 90˚ - 63.5˚ + 23.5˚ = 50˚. Sola vil altså aldri komme høyere på himmelen enn 50˚ i Trondheim.

Laveste solhøyde (når sola står høyest på himmelen på dagtid ved vintersolverv) kan regnes ut fra tilsvarende formel:

Laveste solhøyde = 90˚ - Breddegrad - 23.5˚

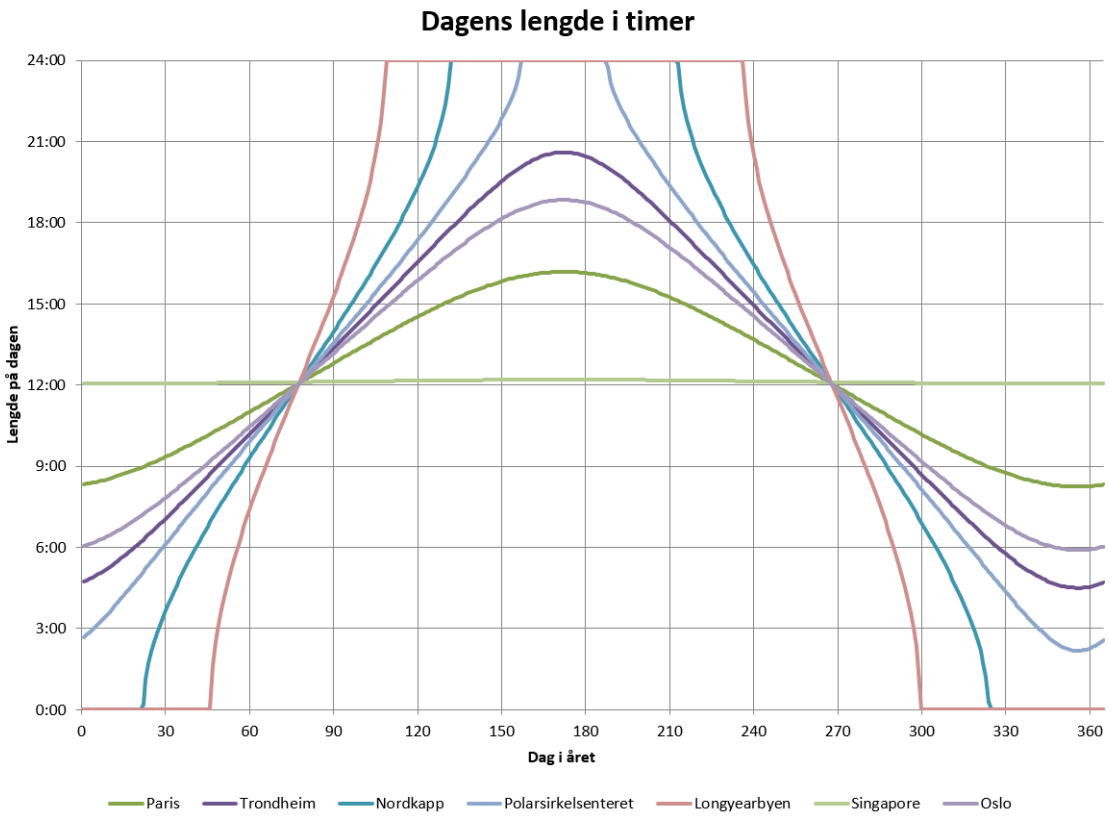
For Trondheim blir denne lik 3˚. Siden sola ikke er et punkt, men har en utstrekning på ca. en halv grad, så vil solskiva ved vintersolverv på sitt høyeste punkt stå 2.75-3.25 grader over horisonten.



Figur 5: Solhøyden blir forskjellig i nord og ved ekvator gjennom året.

Sett fra Trondheim vil sola alltid stå i sør, med en solhøyde mellom 3 og 50 grader på sitt høyeste punkt på dagen. Sett fra Singapore vil sola variere fra 65.5 grader på sitt laveste punkt mot sør ved vintersolverv, opp til 90 grader noen dager etter vårjevndøgn, og ned igjen til 67.5 grader i nord ved sommersolverv, før den igjen stiger til 90 grader noen dager før høstjevndøgn.

Solas tilsynelatende vandring gir veldig ulike lengder på dagen i forhold til natta. Ved ekvator er det ganske liten forskjell fra dag til dag, men merkbart selv der. Jeg spurte en taxisjåfør i Singapore: «Her går vel sola opp og ned på samme tid hver dag?». Han forklarte at «Å, nei, det kan variere med opptil 20 minutter.» Sammenlignet med våre nordlige breddegrader der dagens lengde varierer fra 4.5 timer til 21.5 timer er det selvsagt ganske lite. Nord for polarsirkelen er forskjellen naturlig nok fra 0 timer i mørketida til 24 timer om sommeren med midnattsol.



Figur 6: Dagens lengde gjennom året varierer stort i nord (og sør) sammenlignet med steder nærmere ekvator.

I figuren over er dagens lengde i timer beregnet for ulike steder på kloden for et helt år. Singapore som ligger ved ekvator er en tilnærmet konstant linje på 12 timer gjennom hele året. Paris ligger på 49 grader nord, og har form som en tilnærmet sinus-bølge. Oslo ligger på 60 grader nord. Kurven for dagens lengde har nå fått en noe spissere form, som blir enda tydeligere for Trondheim, der kurven ligner mer på en trekantet form eller sagtann. Polarsirkelsenteret på Saltfjellet som er vist i figuren ligger på 66˚33' N, like ved polarsirkelen. Dersom sola hadde vært et punkt, og ikke hatt noen utstrekning ville kurven ved polarsirkelen hatt en tilnærmet trekantform, der dagene blir enten nesten 8 minutter lengre hver dag på våren eller 8 minutter kortere på høsten (= 24 timer delt på et halvt år, 182.6 døgn). Siden sola har en viss utstrekning så blir dagen litt lenger enn natta og kurva når ikke helt ned til 0, men kommer opp til 24 timer i flere dager. Man kan oppleve at en flik av sola går over horisonten i nord ved sommersolverv så langt sør som til Brønnøysund. Ved vintersolverv må man helt nord til Bodø for å «unngå» at en flik av sola går over horisonten. Merk at denne beregningen ikke tar hensyn til atmosfærisk refraksjon. Dvs. at lysbrytning i lufta kan «løfte» sola ytterligere en halv grad.

Når vi kommer så langt nord som Longyearbyen nærmer kurven seg en firkant-form. Ved Nordpolen og Sydpolen vil kurvene ha en firkantform, der solen enten er over horisonten i 6 måneder eller under horisonten i 6 måneder.

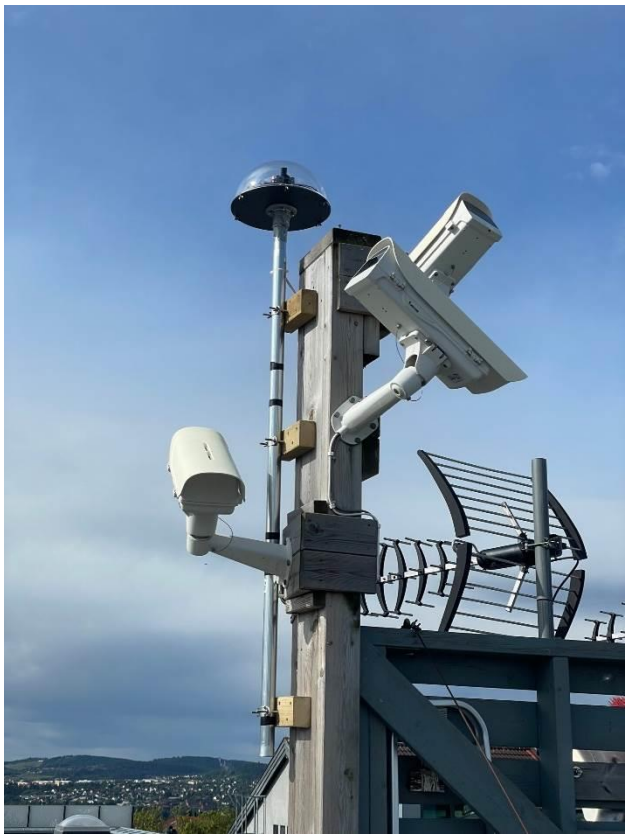
Nye meteorkamera ved Strinda VGS

Av Stein O. Wasbø

Fredag 9.august 2024 ble sju nye meteorkameraer montert på taket av Strinda videregående skole.

Sommeren 2019 installerte Trondheim Astronomiske Forening tre overvåkingskameraer som skulle overvåke himmelen over byen og store deler av Trøndelag. Kameraene inngår i et nasjonalt nettverk drevet av dyktige amatører i Norsk Meteornettverk. Det norske nettverket inngår i et større nordisk nettverk, der informasjon om meteorer deles og sammenstilles. Dermed kan man få bedre oversikt over både antall meteorer, og ut fra bane og hastighet beregne hvor meteorene kommer fra. Den kanskje aller mest spennende bruken er at man kan krysspeile observasjoner og finne ut hvor større meteoritter faller ned dersom de overlever møtet med atmosfæren. Meteornettverkets observasjoner var avgjørende for å finne ut hvor en 14kg stor jernmeteoritt som kom inn over Sverige landet i 2020 (se artikkel i Corona 1/2021).

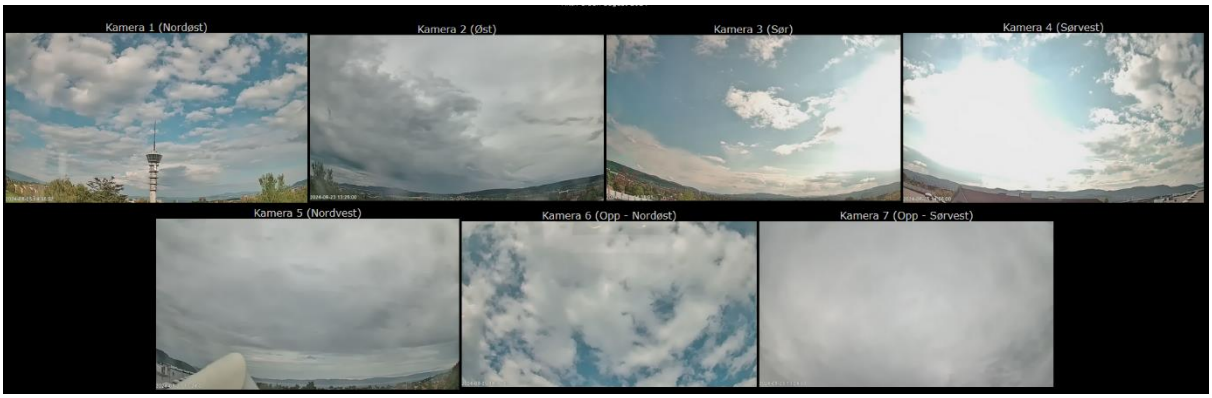
I vår mottok Norsk Meteornettverk støtte fra Sparebankstiftelsen DNB på 400 000 kroner til oppgradering av kameranettverket. Mange av kameraene i nettverket har stått i over 10 år og var modne for utskiftning og oppgradering. TAF-kameraene (Vivotek) på Strinda VGS er 5 år gamle, og kan stå noen år til, men de dekker ikke riktig hele himmelen (ca. 85%) og henger etter hvert litt etter i den teknologiske utviklingen. Blant annet kan de maksimalt ta 15 bilder i sekundet og ser stjerner ned til 5.magnitude. De nye kameraene (All Sky 7) kan ta 25 bilder i sekundet, ser stjerner ned til 7.magnitude, og dekker hele himmelen.



Sammen med kameraene følger mini-PC-er som gjør kontinuerlige opptak av himmelen og programvare som analyserer bildene i tilnærmet sanntid, og varsler automatisk om meteorer kommer til syne på himmelen.

I en overgangsfase vil begge systemene kjøre, der de gamle vil fungere som backup-system for de nye kameraene. Tanken er å etter hvert ta ned de eldste kameraene og evt. sette disse opp på en alternativ lokasjon.

Figur 7: De nye kameraene er montert sammen inni «glasskuppelen» på toppen av masta. De tre kameraene fra 2019 står inne i hvert sitt hvite beskyttelses-hus.



Figur 8: Bilder fra de 7 nye kameraene, montert i 2024

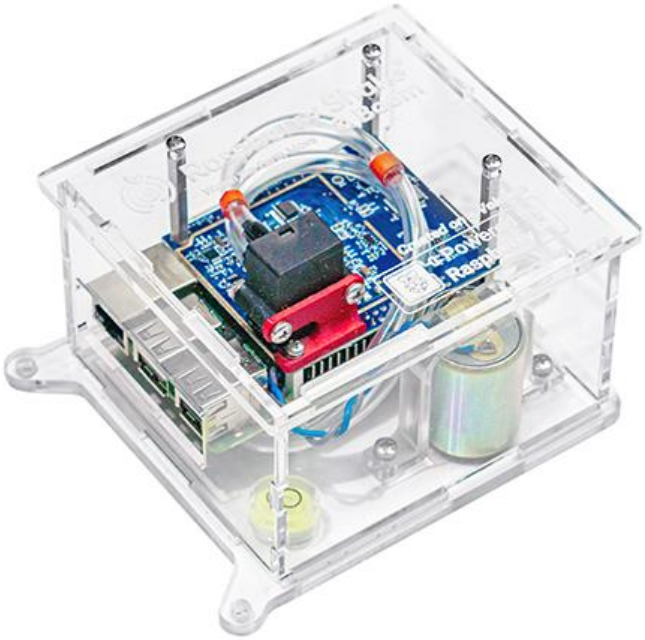
Figur 9: Bilder fra de tre kameraene som ble montert i 2019

De nye kameraene dekker i praksis hele himmelen, mens de tre kameraene fra 2019 dekker ca. 85% av himmelen. Det ble vurdert å sette opp et fjerde kamera i 2019, men dette ble prioritert ned av økonomiske hensyn.

Figur 10: Dekningsområdet for de to kamerariggene. Til venstre den nye riggen (2024) og til høyre den gamle riggen (2019)

Du kan gå inn på nettsiden http://taf-astro.no/foto/Meteorkamera for å se stillbilder fra kameraene. Merk at dette *ikke* er direktesendte bilder, men stillbilder som tas med noen minutters mellomrom. Fra sidene kan du klikke deg videre for å se de automatiske registreringene på http://norskmeteornettverk.no/meteor/ .

I tillegg til kameraene er det også installert en infralyd-sensor. Denne registrerer både rystelser i bakken og lavfrekvent lyd under frekvenser som er hørbar for mennesker. Tanken er å kunne benytte informasjon fra denne boksen til å registrere buldrelyd fra større meteorer og evt. nedslag fra meteoritter av en viss størrelse som lander innen rimelig avstand.



Det nye utstyret eies av Norsk Meteornettverk og driftes av meteornettverket i samarbeid med Strinda VGS og Trondheim Astronomiske Forening. De gamle kameraene med tilhørende utstyr eies av TAF.

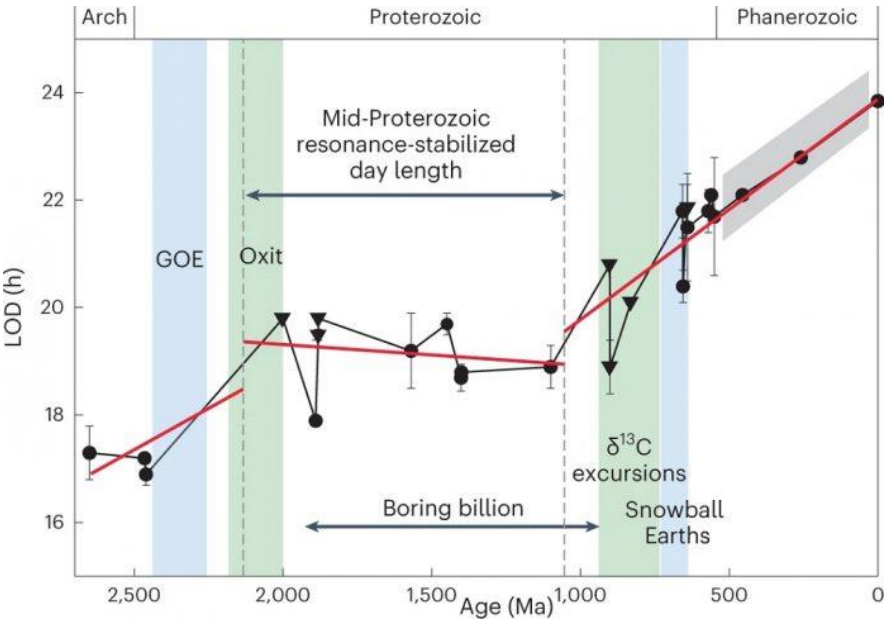
Figur 11: Raspberry Shake and Boom registrerer både infralyd og rystelser i bakken.

Nyheter

Da tiden "stod stille"

Kilde: https://geoforskning.no/da-tiden-stod-stille/

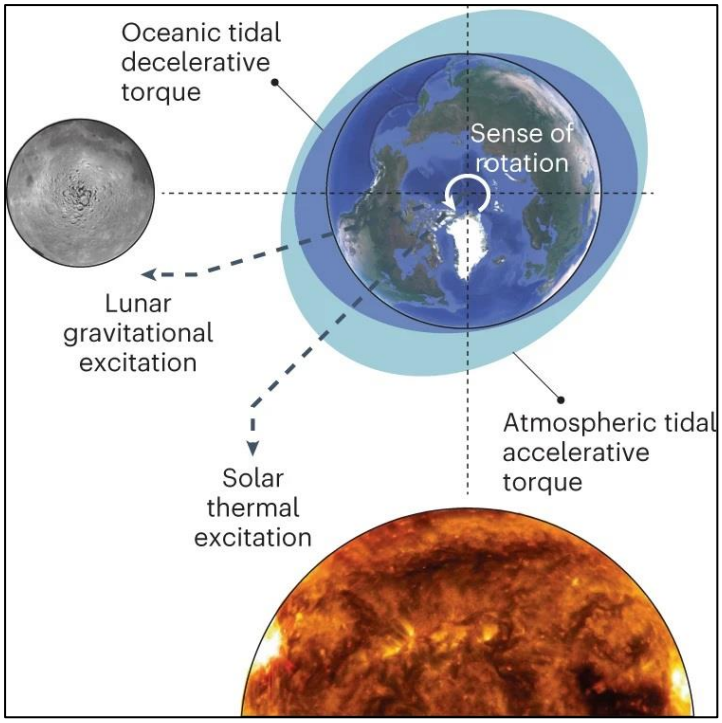
Gjennom én milliard år i Jordas historie var lengden på døgnet 19 timer. Forskerne så til sola og månen for å finne forklaringen.



Diagrammet viser døgnets lengde (LOD) på jorda de siste drøye 2,5 milliarder år. I en periode på omtrent én milliard år (Boring billion) var døgnlengden nesten uendret. Kilde: Mitchell og Kirscher (2023).

På 24 timer har Jorda rukket å spinne rundt sin egen akse én gang. Det er altså lengden av et døgn. Men slik har det ikke alltid vært. I kritt for 100 millioner år siden varte døgnet 23 timer og 20 minutter. For 200 millioner år siden, i trias, tok det 22 timer og 40 minutter for Jorda å spinne rundt sin egen akse. Lengden på døgnet har altså økt gjennom Jordas historie – og den vil fortsette å øke. Årsaken er at Månen går i en bane rundt Jorda i et saktere tempo enn Jordas rotasjon. Månen har en tiltrekningskraft på vannet i havet (tidekrefter), og forskjellen mellom hastigheten av Månen i sin bane og Jordas rotasjon bidrar til å sakke Jordas rotasjon (i tillegg til at Månens bane forflyttes lenger unna Jorda).

Men denne effekten har ikke gitt en gradvis økning i døgnets lengde på Jorda. I perioden for ca. 2 til 1 milliard år siden (proterozoikum) var døgnets lengde nærmest uendret – 19 timer i døgnet. I en artikkel i tidsskriftet Nature Geoscience, har to forskere foreslått en forklaring på hvorfor det var slik. De viser til at tidekrefter også har en påvirkning på Jordas atmosfære ved at sollys varmer opp vanndamp og ozon i atmosfæren. Mens Månen hadde en deselererende effekt på Jordas rotasjon, virket de atmosfæriske «tidebølgene» akselererende. Dette illustreres i figuren her under.



Sola og månen hadde motvirkende effekter på jordas rotasjon i en lang periode i proterozoikum. Døgnets lengde var omtrent konstant. Kilde: Mitchell og Kirscher (2023).

Forskerne bemerker at stabiliseringen av døgnets lengde for ca. to milliarder år siden ser ut til å ha inntruffet kort tid etter to store atmosfæriske hendelser – The Great Oxidation Event (GOE) og Oxit (the exit from oxygen).

GOE startet for ca. 2,5 milliarder år siden og representerer tiden da Jordas atmosfære begynte å fylles med oksygen. Oksygeninnholdet nådde trolig ikke mer enn om lag én prosent, og det skulle gå to milliarder år før konsentrasjonen økte til de nivåer vi kjenner til i dag. Oxit markerer på sin side slutten av perioden med høy produktivitet i biosfæren der oksygennivået sluttet å stige og kanskje også falt noe tilbake.

Forskerne forklarer at lave oksygennivåer i kombinasjon med høye temperaturer er nødvendig for å få de atmosfæriske betingelsene som er nødvendig for å motvirke tidekreftene fra Månen. Oxit sørget for lave oksygennivåer i atmosfæren, mens et ferskt ozonlag hjalp til med å fange solinnstrålingen og bidro til mer varme. Denne varmen bidro til å få tilstrekkelig kraftige tidebølger i atmosfæren som kunne motvirke tidekreftene fra Månen.

Kreftene som virket på Jordas rotasjon var i balanse. I lang tid. Den lange perioden med stabil døgnlengde sammenfaller med en periode kjent som «Boring Billion» (1,8 – 0,8 milliarder år siden). Dette kjennetegnes som en periode der lite skjedde, både med hensyn til tektonisk aktivitet, geokjemiske endringer og biologisk utvikling. Forskerne mener denne perioden kan sees i sammenheng med jordas stabile rotasjon og årsakene som lå bak.

Solstorm kan spores i trærne

Kilde: Geoforskning.no

Forskere har oppdaget spor etter den mest intense solstormen vi kjenner til i årringer i trær nord i Finland.

Trærne i Lappland har forhøyet innhold av en type isotop i årringene som kan spores tilbake til en solstorm i 1859. Foto: Joonas Uusitalo / University of Helsinki

Solstormen i 1859, også kjent som Carrington-hendelsen, er den mest intense geomagnetiske stormen som er blitt registrert. Hendelsen førte til meget stor nordlysaktivitet og ødela telegraflinjer over hele USA. Konsekvensene kunne ha blitt langt større i dag, for ikke å si katastrofale, med skader på navigasjonssystemer, kraftnett og satellitter.

Det gjør den nye studien som er publisert i tidsskriftet Geophysical Research Letters svært samfunnsrelevant. Finske forskere har gjort detaljerte undersøkelser av årringer i trær fra Lappland nord i Finland, og identifisert forhøyet innhold av den radioaktive isotopen ^{14}C, karbon-14.

Karbon-14 isotoper dannes i stort antall når partikler fra Sola treffer den øvre delen av atmosfæren, men også fra kosmisk stråling. Under solstormhendelser vil det dannes mer karbon-14 i atmosfæren enn ellers. Planter tar opp isotopen gjennom fotosyntesen og resultatet er at vi i et tre kan se forhøyede verdier av ^{14}C i årringer dannet i år med solstorm, i forhold til hva som kan sees i årringer før og etter en solstorm.

Forskerne påpeker at det tidligere ikke har vært mulig å spore solstormer av den størrelsen som inntraff i 1859, fordi målingene ikke har vært presise nok. Studien viser at karbon-14 signalet i årringer i trær ved høyere breddegrader er sterkere enn ved lavere breddegrader. De har ikke et definitivt svar på hvorfor, men mener én forklaring kan være at karbonet ble transportert nedover i atmosfæren primært i de nordlige områdene.

Forskerne mener studien kan bidra til økt forståelse av karbonsyklusen og at fremtidige studier kan avsløre andre historiske solstormer, som igjen kan hjelpe oss å bli bedre forberedt på fremtidige trusler fra Sola.

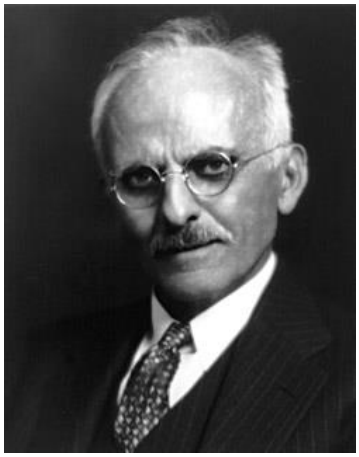
Solstormer skapes av enten flare-utbrudd (kortslutninger i Solas magnetfelt), korona-hull eller ved såkalte korona masseutbrudd. Disse hendelsene gjør at svært energetiske partikler sendes ut fra Sola i høye hastigheter, noe som typisk fører til kraftige nordlysutbrudd og kan kortslutte og overbelaste jordisk infrastruktur, slik som kraftlinjer, satellitter og datanettverk.

Den store debatten om universets størrelse i 1920

Av Birger Andresen

Den store debatten, også kalt Shapley-Curtis debatten, ble holdt 26. april 1920 på Smithsonian Museum of Natural History i Washington, mellom astronomene Harlow Shapley og Heber Curtis. Den gjaldt opphavet til såkalte spiraltåker og størrelsen på universet.

Shapleys hovedfokus var på størrelsen av vår egen galakse, Melkeveien, mens Curtis var mer opptatt av spiraltåker som egne øyer i universet. Shapley mente at disse tåkene var relativt små og lå i utkanten av Melkeveien som han mente utgjorde hele universet, mens Curtis hevdet at de faktisk var uavhengige galakser. I så fall måtte de være ekstremt store og befinne seg veldig langt unna oss, men innenfor det tenkbare ut fra at han mente Melkeveien var ca. 1/10 så stor som Sharpley hadde resonnert seg frem til.



Harlow Shapley (1885 –1972) til venstre og Heber Doust Curtis (1872–1942).

Bakgrunnen for debatten

Rundt 1920 hadde man sparsomt med informasjon om universet. Universets ekspansjon var ukjent bortsett fra at det var målt overraskende store hastigheter vekk fra oss for en håndfull spiraltåker. Det var ikke noe snakk om Big Bang og Albert Einsteins relativitetsteori hadde kun nylig blitt sannsynliggjort ved målingen av at lys avbøyes av gravitasjonsfelt gjennom måling av den relative forflytningen av en stjerne svært nær soloverflaten ved den totale solformørkelsen i mai 1919. Men Curtis, som selv var en ivrig solformørkelsejeger, trodde fremdeles ikke på den generelle relativitetsteorien. Ingen visste heller sikkert hvor stor Melkeveien var eller hvordan den så ut. Dette var veldig tidlig i kosmologiens historie.

Bakgrunnen for debatten var at George Hale, sjefen for Mount Wilson Observatoriet, foreslo for National Academy of Sciences å arrangere en debatt enten om relativitetsteori eller øy-universer (nå kjent som galakser). Sekretæren i akademiet, Charles Abbot, var i utgangspunktet skeptisk. Han var redd debatten ville bli uinteressant fordi relativitetsteorien allerede kom til å være «diskutert i hjel» blant akademikere før møtet ble holdt, mens han mente at det generelle publikum ikke ville bry seg særlig om øy-universer. Hale argumenterte sterkt for å debattere relativitetsteorien, hvilket fikk Abbot til å skrive følgende i et brev til Hale [fritt oversatt]: «I forhold til relativitetsteorien må jeg innrømme at jeg heller vil ha et tema hvor mer enn et halvt dusin av Akademiets medlemmer var kompetente nok til i det minste å forstå noen få ord av det foredragsholderne sier hvis vi hadde et symposium om temaet. Jeg ber til Gud om at den vitenskapelige utviklingen vil sende relativitetsteorien til et eller annet sted bortenfor den fjerde dimensjonen i verdensrommet, hvorfra den aldri vil returnere for å plage oss.» Så da var den saken ferdig diskutert slik at det ble debatt om universets størrelse i stedet. I salen var det en blanding av akademikere, deriblant Albert Einstein sies det, og lekfolk.

Det er ganske underholdene å lese detaljene om alle ting som ble diskutert i forkant av debatten angående hvem som skulle holde innleggene, hva temaet skulle være, om det skulle være en debatt eller en diskusjon

og hvordan debatten skulle foregå. Her var det visst mange hensyn å ta. Det er bare å kose seg på https://apod.nasa.gov/diamond_jubilee/1920/cs_real.html

De ble til slutt enige om 40 minutter for hver av debattantene for å argumentere for sitt syn, nesten ikke nok til oppvarming, skal Curtis ha hevdet i sin iver etter på bygge opp en solid vitenskapelig argumentasjon, da det ble foreslått 35 minutter. Han fikk altså 5 minutter til. Diskusjonen i etterkant ble ledet av astronomen Henry Norris Russell fra Princeton universitetet.

Debattantene

Shapley var opprinnelig journalist fra Nashville, Missouri, nærmere bestemt krimreporter for en lokal avis. I 1907 ønsket han å studere journalistikk ved Universitet i Missouri, men oppstarten av studiet ble forsinket slik at han valgte å studere astronomi i stedet. Etter studiet ble han ansatt av George Ellery Hale ved Mount Wilson Observatoriet. I 1921 ble han direktør for Harvard College Observatory, en posisjon han beholdt til han pensjonerte seg i 1952.

Curtis tok sin astronomiske grad ved Universitetet i Virginia og ble etterpå ansatt ved det berømte Lick observatoriet i 1902 hvor han studerte spiraltåker med den 36 tommer store Crossley reflektoren. Han ble i 1920 utnevnt til direktør for Allegheny observatoriet i Pittsburgh. Ti år senere ble han sjef for observatoriet ved universitetet i Ann Arbor, Michigan. Han fikk med seg 11 totale solformørkelser i perioden 1900 - 1932.

De to forskerne presenterte først uavhengige tekniske artikler om Universets størrelse ("The Scale of the Universe") og deltok deretter i en felles diskusjon samme kveld. Shapley baserte seg på et 19 sider langt manuskript og satset på en enkel populærvitenskapelig form, mens den 13 år eldre Curtis satset på grundig vitenskapelige argumentasjon gjennom maskinskrevne lysark. Curtis var kjent som en meget god formidler med bærende stemme og god artikulering, hvilket var en betydelig fordel i en stor sal uten mikrofoner til å hjelpe seg med. Shapley var ukomfortabel foran store publikum og mer lavmælt, noe som åpenbart påvirket prestasjonen hans. Det var derfor ikke noen overraskelse at det var en generell enighet etterpå om at Curtis vant debatten, og spesielt siden Shapley viet det meste av sin tid til å underbygge sin mening om størrelsen av Melkeveien, mens Curtis konsentrerte seg mest om spiraltåkene som var det som nesten alle blant publikum ville høre om. Shapley sa på sine eldre dager at, slik som han husket debatten, så *leste* han opp sitt innlegg, mens Curtis *presenterte* sitt, trolig uten å lese mye av manuskriptet sitt siden Curtis var en mye mer artikulert person og ikke var redd [foran et stort publikum]. Curtis fortalte Shapley en stund etter debatten at han 5 minutter før Shapley var ferdig med sitt innlegg vurderte å endre sitt innlegg fullstendig siden Shapley hadde valgt å legge seg på et så grunnleggende og populærvitenskapelig nivå. Men han bestemte seg til slutt for å følge sin opprinnelige plan med å gi en grundig vitenskapelig fremstilling.

Mye av historien om den store debatten er basert på to artikler publisert av Shapley og av Curtis i mai 1921-utgaven av Bulletin of the National Research Council. De publiserte artiklene var i bunn og grunn kraftig utvidede versjoner av det de hadde presentert i 1920, hvor mye av utvidelsene var motargumenter til synspunktene som den andre forskeren hadde forfektet på møtet i 1920. I disse artiklene hadde begge tatt hensyn til kommentarer fra noen av tilhørerne om at Shapley kanskje var litt vel populærvitenskapelig i sitt innlegg, mens Curtis kanskje var litt vel vitenskapelig.

I ettertid har forskere vært i stand til å verifisere individuelle bevis fra begge astronomer, men på hovedpunktet, som var eksistensen av andre galakser, har Curtis vist seg å ha rett.

Hovedargumentene

Shapley argumenterte for at Melkeveien var mye større enn det som var allment akseptert på den tiden. Han baserte dette på avstandsestimater til stjernehoper, i særdeleshet til kulehoper. Han påpekte at de mest lyssterke blå og røde kjempestjernene og Kefeidestjerner som fantes både i solas nabolag og i åpne stjernehoper og i kulehoper sterkt indikerte at de fjerneste kulehopene var over 200 000 lysår unna oss. Han argumenterte videre at det var svært usannsynlig at disse stjernene hadde vesentlig annerledes energiutsendelse i åpne stjernehoper og i kulehoper enn de har når de befinner seg nær sola. Han forklarte

også at blant annet mangelen av absorpsjonslinjer i lysspektret fra slike stjerner i fjerne kulehoper viste at lyssvekkelse på grunn av absorberende støv mellom oss og kulehopene *ikke* kunne forklare hvorfor de nevnte stjernene var så svake i kulehopene. Det måtte være avstanden som var årsaken.

Denne konklusjonen ble styrket, hevdet han, av at den observerte utstrekningen til kulehopene på himmelen avtok logisk med økende avstand estimert på bakgrunn av de nevnte stjernetypene ut fra en rimelig antakelse om at variasjonen i kulehopenes faktiske størrelse er ganske lik både for de som er nær oss og de som er langt unna oss.

Kulehopen M13 fikk grundig omtale av Shapley når han argumenterte for sin store størrelse av Melkeveien (https://www.universetoday.com/wp-content/uploads/2009/05/Messier-13.jpg)

Ut fra almen enighet på den tiden om at kulehopene var en del av Melkeveien, om enn i Melkeveiens ytterkant, og at de fjerneste kulehopene ut fra avstands-argumentene til Shapley befant seg over 200 000 lysår unna oss, så konkluderte han med at Melkeveien var i størrelsesorden 300 000 lysår i diameter. Dette er en faktor 10 større enn hva de fleste trodde på den tiden, inklusiv Curtis.

Hvorfor ikke minst 400 000 lysår, sier du kanskje, siden 200 000 + 200 000 = 400 000? Dette følger av at Shapley fortsatte argumentasjonen sin ved å påpeke at fordelingen av kulehoper på ulike deler av himmelen tydelig indikerte at solsystemet befant seg langt ut mot kanten av Melkeveien og slettes ikke nærme sentrum av galaksen slik som de fleste trodde på den tiden, igjen inklusiv Curtis.

I dag vet vi at Shapley hadde rimelig rett i sine konklusjoner om Melkeveiens størrelse (nåværende estimat er at den er 100 000 – 200 000 lysår i diameter) og om solsystemets plassering i Melkeveien.

Slik vi ser Melkeveien og solsystemet i våre dager. Shapley var ikke så langt unna sannheten.

Shapley plasserte feilaktig spiraltåkene, deriblant Antromedatåken, i ytterkanten av Melkeveien ut fra sin konklusjon om at Melkeveien hadde en diameter på ca. 300 000 lysår. Han underbygde denne påstanden ved å henvise til relative størrelser. Han påpekte at avstanden til Andromedatåken måtte være i størrelsesorden 10^8 lysår (100 millioner lysår) *dersom* den var en egen galakse med tilnærmet samme størrelse som Melkeveien. Dette var mye lengre unna enn de fleste astronomer på

den tiden ville akseptere. Shapley fremførte to andre argumenter for at Andromedatåken ikke var en egen galakse langt der ute.

Det første var at den dypt respekterte astronomen, Adriaan van Maanen, hevdet at han hadde observert rotasjon i minst tre spiraltåker; M33, M81 og M101. Dersom man i løpet av noen tiår kunne observere at en fjern galakse roterte, så ville det gi en så stor banehastighet at det ville være et brudd på den universelle fartsgrensen, lysets hastighet. Nå viste det seg senere at disse observasjonene var feil, men det visste man ikke i 1920.

Det andre argumentet var observasjonen i 1885 av en nova i Andromeda-tåken som en kort stund hadde lyst sterkere enn resten av spiraltåken til sammen. Dette ville etter datidens kunnskap om universet gi en energiproduksjon langt større enn det man mente var mulig for et enkelt objekt dersom Andromeda faktisk var en egen galakse. Nå vet vi at slike objekter faktisk finnes, og at det objektet som Shapley snakket om ikke var en nova, men en supernova.

Shapley konkluderte derfor feilaktig med at spiraltåkene ikke var egne, fjerne galakser ala Melkeveien, men at de i stedet var gasståker i utkanten av Melkeveien: «Relatively nearby, yes, but, not members of our galactic system. I prefer to believe that they are not composed of stars at all but are truly nebulous objects." Han bortforklarte novaene som var observert i spiraltåkene med at de kunne fange inn stjerner som førte til nova-oppbluss. Han bortforklarte de høye hastighetene som var målt via rødforskyvning til noen spiraltåker med en eller annen ukjent kraft som virket på dem fra Melkeveien. I dag vet vi at årsaken er universets ekspansjon.

Curtis argumenterte mot Shapleys store størrelse for Melkeveien ved å vise til flere undersøkelser som ulike astronomer hadde gjort basert på statistiske analyser av fordelingen av stjerner med ulike lysstyrker i ulike deler av himmelen. Det mest anerkjente estimatet ut fra dette var en maksimal diameter på ca. 30 000 lysår, konkluderte han. De samme undersøkelsene tydet også på at solsystemet befant seg nær Melkeveiens sentrum, fortsatte Curtis. Men det var ikke dette spørsmålet Curtis var opptatt av. Han ville i stedet bruke tiden sin på å argumentere for at spiraltåkene var egne store stjernesystemer ala Melkeveien[1]. Det var imidlertid behagelig for han å akseptere datidens beskjedne estimat for Melkeveiens størrelse slik at spiraltåkene havnet kun 1/10 så langt unna som det de ville gjort med Shapley estimat.

Andromedatåken i stjernebildet Andromeda fotografert i 1902. Den store dabatten i 1920 handlet om hvorvidt slike spiraltåker var gasståker relativt nær oss i utkanten av vår egen galakse, Melkeveien, eller om de var egne store galakser langt, langt unna oss.

[1] Det er på bakgrunn av så forskjellig fokus under innleggene blitt sagt at Shapley og Curtis ikke diskuterte *med hverandre*, men i stedet snakket *forbi hverandre* på møtet i 1920. Motargumentene kom først skikkelig frem i de grundige artiklene som de publiserte i 2021.

Curtis hevdet altså at Andromedatåken og andre spiraltåker var separate galakser, eller "øy-universer" som var et begrep introdusert av filosofen Immanuel Kant i det 18. århundre, som trodde at "spiraltåkene" var objekter utenfor vår egen galakse. Curtis viste til at det var flere novaer i Andromedatåken enn i Melkeveien[2], og mente det var rart om det skulle være flere novaer i en gasståke som bare utgjorde en liten del av Melkeveien enn det var til sammen i resten av Melkeveien. Curtis bemerket også at de store radielle hastighetene til noen av spiraltåkene relativt til Melkeveien tydet på at de *ikke* kunne være bundet til Melkeveien gjennom gravitasjon. Et tredje argument var at de mørke strukturene i spiraltåkene var påfallende like de mørke støvskyene vi fant i Melkeveien og at disse kunne forklare den såkalte unngåelsessonen (zone of avoidance). Denne sonen ble introdusert i 1878 som sonen med få tåker (zone of few nebluae). Når man ser verdensrommet fra jorden, hindrer det interstellare støvet og stjernene i Melkeveiens plan (det galaktiske planet) utsikten til rundt 20% av den ekstragalaktiske himmelen ved synlige bølgelengder. Man ser rett og slett ikke galakser og fjerne objekter visuelt i dette området fordi lyset fra de stoppes av støv og stjerner i Melkeveien. I stedet må man ty til radioteleskoper som observerer i mye lengre bølgelengder for å få informasjon om fjerne objekter i dette området av universet. Men slik observasjoner hadde man ikke i 1920.

Et fjerde argument var at spiraltåkene hadde et spektrum som var umulig å skille fra stjernehopene, inklusiv kulehopene. Det stemte også godt overens med det spekteret vil ville få dersom vi summerte lyset fra alle stjernene i Melkeveien eller en hvilken som helst stor ansamling med stjerner fra Melkeveien. Spekteret fra spiraltåkene var derimot helt forskjellig fra spektre fra gasståker i Melkeveien og gasser i et laboratorium på jorden. Dette, mente Curtis, viste at spiraltåken enten inneholdt mengder av stjerner og i hvert fall ikke bestod hovedsakelig av gass, hvilket de måtte gjøre dersom de var en del at Melkeveien.

Curtis uttalte for øvrig at hans påstand om spiraltåkenes størrelse og avstand var feil dersom van Maanens observasjon om synlig rotasjon av galakser var korrekt.

Avklaringer etter debatten

Senere i 1920-årene viste Edwin Hubble at Andromedatåken faktisk var langt utenfor Melkeveien. Dette gjorde han ved å identifisere Kefeide-stjerner i Andromedatåken. Dette er stjerner med svært stor energiutsendelse, og som derfor kan ses på veldig lang avstand. De har i tillegg en karakteristisk variasjon i lysstyrke slik at de er lette å identifisere, og de har en tydelig sammenheng mellom lysvariasjonens periode og energiutsendelsen. Dette er en sammenheng som ble oppdaget av Henrietta Swan Leavitt, og som hun publiserte i 1912 (se artikkel om henne og om kefeide-stjerner på side 8-15 i Corona nr. 2/2024). Hubbles oppdagelse viste at Curtis hadde rett i at spiraltåkene var egne galakser langt utenfor vår egen.

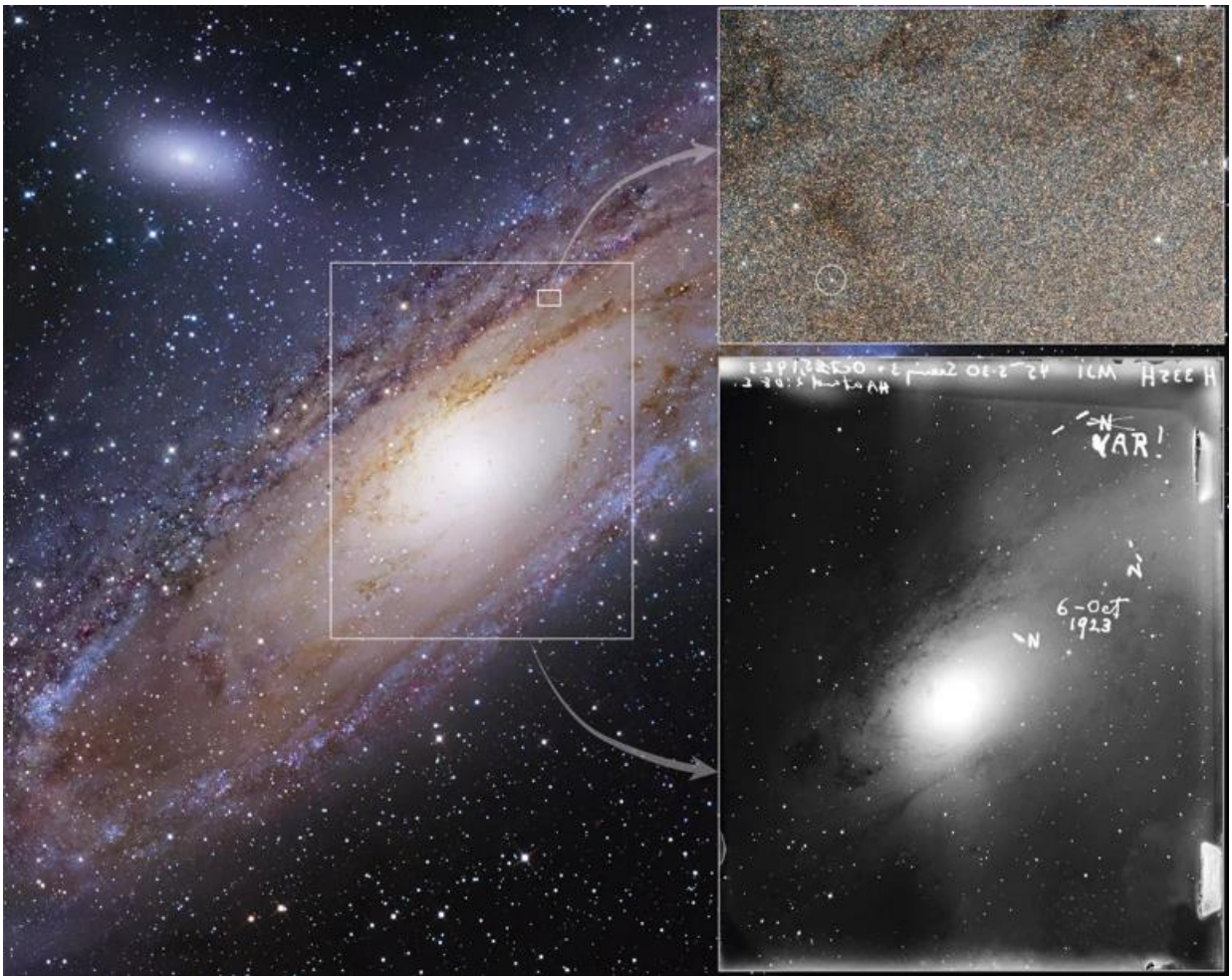
Hubble sendte et brev til Shapley tidlig i 1924 hvor han skrev: "You will be interested to hear that I have found a Cepheid variable in the Andromeda Nebula (M31). […] Enclosed is a copy of the light curve, which, rough as it is, shows the Cepheid characteristics in an unmistakable fashion."

Ifølge Cecilia Payne, Harvards første doktorgradsstudent i astronomi, som var på Shapleys kontor da brevet ankom, sa Shapley til henne at «her er brevet som ødela universet mitt». Heber Curtis reagerte selvfølgelig mindre dramatisk og bemerket at «Jeg har alltid ment dette [at spiraltåkene er separate galakser], og de nye resultatene fra Hubble om variable stjerner i spiraltåkene synes å gjøre teorien dobbelt så sikker».

Edwin Hubble hadde avgjort det sentrale spørsmålet fra den store debatten en gang for alle.

---

[2] Curtis opplyste om at det var observert 25 novaer i spiraltåker, hvorav 16 i Andromedatåken i «de siste få årene», mens det var observert kun ca. 30 i historisk tid i Melkeveien.



Med klokka fra venstre: Andromeda galaksen med posisjonen til kefeiden som Hubble oppdaget i 1923 (i sirkelen i det lille utsnittet oppe til høyre) og Hubble sitt eget glass-plate fotografi fra 1923 i det store utsnittet. Kreditt: NASA, ESA, Hubble Heritage Team (STScI/AURA); Illustrasjon: NASA, ESA og Z. Levay (STScI).

Vi vet nå at Melkeveien er bare en av minst 200 milliarder galakser i det observerbare universet, kanskje så mange som 2000 milliarder. I tillegg vet vi at supernovaer, ala den som Shapley trodde var en nova i Andromedatåken, i en kortere periode lyser sterkere enn alle andre stjerner til sammen i en gjennomsnittlig galakse.

Den virkelige størrelsen til Melkeveien har i ettertid imidlertid vist seg å være noe nærmere den størrelsen som Shapley anslo enn Curtis sitt anslag. Dette hadde sammenheng med at Shapley helt korrekt plasserte solsystemet vårt i utkanten av Melkeveien, mens Curtis mente sola befant seg nærme sentrum av galaksen vår.

Lenke til detaljene fra innleggene på https://apod.nasa.gov/diamond_jubilee/1920/cs_real.html

Vår tids store debatter

I vår tid er det mange færre polariserte debatter innen astronomi der forskere står steilt mot hverandre enn det var tidligere. Dette har nok sammenheng med at kommunikasjonen nå går mye raskere. For hundre år siden jobbet de fleste individuelt, og i hvert fall mest innenfor et snevert lokalt miljø. Dette gjorde at nye resultater ikke var drøftet grundig før de ble offentliggjort. Kommunikasjonen skjedde stort sett gjennom brev, tidkrevende reiser og gjerne via artikler publisert i vitenskapelige tidsskrifter. Derfor tok det lang tid før nye resultater ble publisert, og enda lengre tid før de ble allment kjent for andre forskere langt unna. Innvendinger fra andre forskermiljøer kom derfor sent, hvilket betød at det ofte tok tid før mulige feil ble oppdaget, gjennomdiskutert og om nødvendig korrigert.

I vår tid jobber de fleste forskere i store internasjonale samarbeidsgrupper hvor nye ideer deles og diskuteres raskt. Ofte publiseres nye observasjoner nesten samtidig som de gjøres. Man trenger ofte ikke vente på endelige versjoner av vitenskapelige artikler for å få kjennskap til nye teorier, observasjoner og resultater. Mange publikasjoner har også mange medforfattere, hvilket sikrer at det har foregått en grundig diskusjon før artikkelen ble publisert. Kunnskapsgrunnlaget er derfor mye mer felles og bedre enn det var for hundre år siden, hvilket gjør at man har en mer enhetlig forståelse av de fleste feltene innen astronomien.

Verdien på Hubbles konstant, som har direkte kobling til universets alder, eller mer presist til hvor lang tid det er gått siden Big Bang, siden det godt kan hende at det var noe før Big Bang også, er et eksempel på noe som kunne minne om den store debatten i 1920. Her gav ulike observasjonsmetoder på 1970-tallet verdier som med de respektive usikkerheter ikke overlappet, henholdsvis 100 ± 10 km s^{-1} Mpc^{-1} (gruppen til Gérard de Vaucouleurs) og 50 ± 5 km s^{-1} Mpc^{-1} (gruppene til Sandage og Gustav Tammann). Nå har Hubble- og Planck-satellittene peilet oss inn på ca. 70 ± 3 km s^{-1} Mpc^{-1}.

John Mulchaey, direktør ved Carnegie Observatories, har identifisert fire uavklarte temaer innen moderne astronomi som har mange mulige svar og som derfor kan ligne på den store debatten: mørk materie, raske radio-utbrudd[3], universets endelikt og utenomjordisk liv.

«Vi har hatt mørk materie problemet i mange tiår nå», sier Mulchaey, «Hvis du hadde spurt meg i 1990, så hadde jeg fortalt deg at vi vil ha svaret innen 2020. At vi ikke har det, tyder for meg på at det kanskje er noen fundamentalt som vi har oversett.» Selv om vi kan oppdage en mørk materie partikkel i morgen og vi leter etter liv på Mars og i atmosfærene til exoplaneter, så er Mulchaey pessimist med tanke på et snarlig gjennombrudd for disse temaene.

Når det gjelder raske radiostrålingsutbrudd, så mener han at vi har en fair sjanse til finne ut av det innen en rimelig tidshorisont siden vi gjør raske framskritt på dette feltet etter hvert som vi observerer stadig flere slike hendelser. Mulchaey tror det går med dette som det gjorde med pulsarer, kvasarer og gamma-stråleutbrudd. Dette var også i starten mystiske fenomen, men som vi fant ut av så fort nøkkelobservasjoner ble gjort.

Ironien med Shapley-Curtis debatten, sier han, er at den økte vår kunnskap om universet samtidig som den avslørte vår uvitenhet om det store hele. “Vi tror at vi nå har en god, fundamental forståelse av hvordan universet virker. Det var ikke tilfellet i 1920. Dette er i realiteten hva den store debatten handlet om. Det var rett og slett ikke nok informasjon tilgjengelig for å avgjøre om den ene eller den andre ideen var rett. Det var nødvendig med Hubbles observasjon av kefeidestjerner i Andromedatåken for at vi skulle forstå at galakseteorien om spiraltåkene var korrekt.

Kilder

https://en.wikipedia.org/wiki/Great_Debate_(astronomy)
https://www.skyatnightmagazine.com/space-science/great-debate-1920-curtis-shapley-astronomy
https://apod.nasa.gov/diamond_jubilee/1920/cs_real.html
https://www.astronomy.com/science/the-great-debate-of-shapley-and-curtis-100-years-later/
https://en.wikipedia.org/wiki/Adriaan_van_Maanen
https://en.wikipedia.org/wiki/Fast_radio_burst

[3] Et raskt radio-utbrudd er en forbigående radio-puls som varer fra brøkdelen av et millisekund (1/1000 sekund) til 3 sekunder, og som forårsakes av en eller annen høy-energetisk astrofysisk prosess som per nå ikke er forstått. Astronomene estimerer at et gjennomsnittlig raskt radio-utbrudd frigir like mye energi i løpet av et millisekund som sola sender ut i løpet av 3 døgn.

Romfartsnyheter

av Endre R. Wasbø & Stein O. Wasbø

Det er flere spennende nyheter på rakett-fronten om dagen.

Polaris Dawn

SpaceX gjennomførte 10.-15. september 2024 en ferd kalt Polaris Dawn hvor de fløy lenger ut i rommet enn mennesker har gjort siden Apollo-ferdene tidlig på 1970-tallet. Romkapselen var oppe i 1400km høyde og var innom området kalt Van Allen-beltene, elektromagnetiske felt som ligger rundt jorda og beskytter oss mot kosmisk stråling.

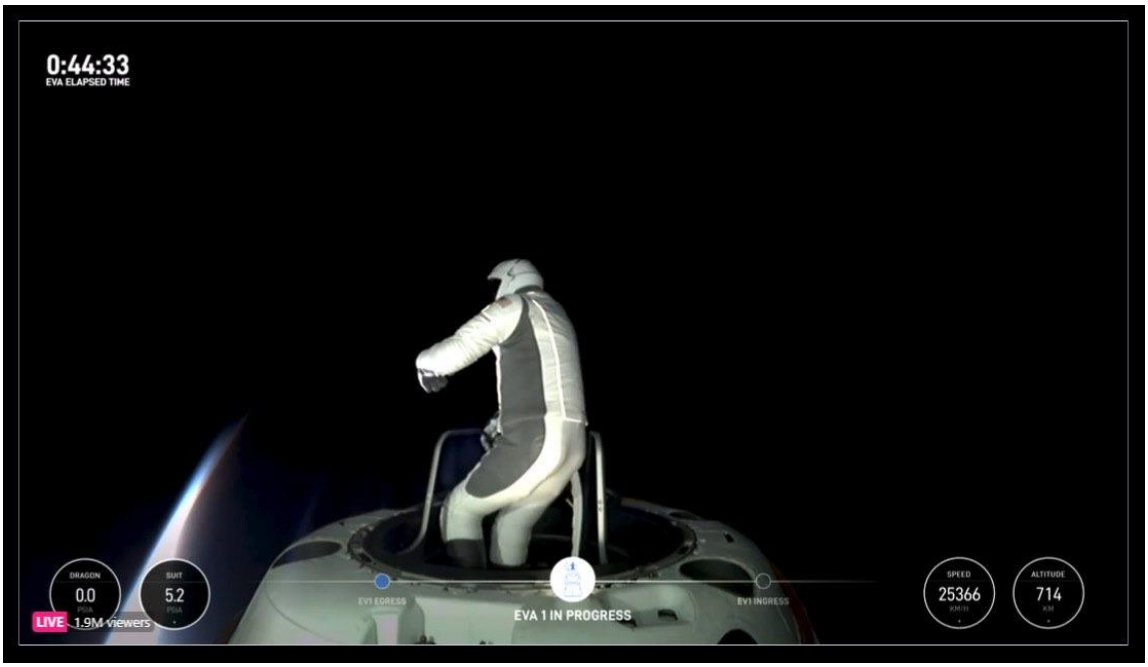
Til venstre: Mannskapet som er utvalgt til å være med på Polaris Dawn (Anna Menon, Scott «Kidd» Poteet, Jared Isaacman, Sarah Gillis). Til høyre: Illustrasjon av «space walk» med SpaceX's nyutviklede romdrakter. (Foto: Polaris-programmet)

Mannskapet testet også en nyutviklet romdrakt for romvandring («space walk») utenfor romfartøyet. Når romdraktene eksponeres for vakuum, så er det ikke noe mottrykk utenfra på lufta inne i draktene. Dermed vil draktene blåse seg opp som ballonger dersom de ikke er konstruert for å beholde passformen selv uten mottrykk. Det var blant annet draktenes evne til å fungere i vakuum og i mikrogravitasjon de skulle teste på denne ferden. Lignende tester var gjennomført i vakuum-kammer på jorda.

Før de kunne teste den nye romdrakta, ble hele romkapselen mannskapet på fire befant seg i tømt for luft. Dermed måtte alle fire i mannskapet ha på seg de nye romdrakter, som så ble fylt innvendig med passe lufttrykk. Kabinen ble så tømt for luft, og alle fire var avhengig av at drakter var tette og at de fikk tilstrekkelig lufttilførsel. Da dette var sjekket og i orden åpnet fartøysjef Jared Isaacman luka, og klatret opp stigen for å gjennomføre bevegelighetstester med den nye drakta. Litt senere var også Sarah Gillis på utsiden av romfartøyet på en tilsvarende tur. De andre to astronautene Kidd Poteet og Anna Menon ble også eksponert for vakuum, men deres oppgave var å være inne i romfartøyet og være støttemannskap for de to som var delvis utenfor fartøyet.

Tidligere har det vært tre astronauter ute på romvandring samtidig, men dette var første gang hele fire astronauter samtidig ble eksponert for vakuum i egne romdrakter på en romferd, selv om bare to av dem var på utsiden av romfartøyet.

Da de to testene var avsluttet, ble luken ut til rommet sjekket for skader før den ble forsvarlig lukket. Deretter ble kabinen mannskapet sitter i gradvis fylt med luft (hovedsakelig nitrogen, siden draktene er fylt med ekstra oksygen), før draktene kunne åpnes, og astronautene igjen kunne puste normalt i felles atmosfære inne i romfartøyet.



Her er kommandør Jared Isaacman utenfor romkapselen og tester bevegeligheten til den nye romdrakta. En flik av jordas dagside kan skimtes til venstre i bildet. (Foto: Skjermdump fra SpaceX.com sin live-sending)

Romkapselen med de fire astronautene landet trygt i havet utenfor Florida den 15.september. (Foto: SpaceX)

Starship

SpaceX er også nære på å få til testoppskytning nr 5 av Starship med bæreraketten Super Heavy og vil med det ha økt testfrekvensen i år i forhold til i fjor. En detalj om Starship-test nr.5 er at de har tenkt å prøve å fange boosteren med to armer som er montert på oppskytningstårnet. Populært kalles de for «chopsticks» fordi de skal brukes til å fange Starhip under landing på samme vis som spisepinner brukes for å plukke opp mat, bare i veldig mye større skala. Disse armene brukes allerede i dag, men da til å plassere Starship oppå booster-raketten. Testen var planlagt gjennomført i september 2024 men er nå utsatt til oktober/november. Oppskytning skjer fra Starbase i Texas, USA.

Illustrasjon av hvordan SpaceX ser for seg at «spisepinnene» skal stabilisere Starship Super Heavy når bæreraketten lander. (Illustrasjon: SpaceX)

Fram 2

I høst eller tidlig vinter er den planlagt en ny spennende ekspedisjon fra SpaceX. Da skal man sende et bemannet romfartøy i polar bane som vil krysse over både Nordpolen og Sydpolen. Fram 2 skal sendes opp med en Falcon 9 rakett. Ekspedisjonen har fått navnet sitt fra den norske polarskuta Fram, som både var med på ekspedisjoner i Arktis og i Antarktis med Fridtjof Nansen og Roald Amundsen. Det var Fram som bragte Amundsen og hans ekspedisjon til Antarktis da hans team på 5 menn nådd Sydpolen 14.desember 1911. Da er det vel også passende at romekspedisjonen Fram 2 har en norsk sjef! Jannicke Mikkelsen (38), filmfotograf bosatt i Longyearbyen på Svalbard skal være fartøysjef og har med seg Chun Wang (Malta, født i Kina, Mission commander), Eric Philips (Australia, Pilot) og Rabea Rogge (Tyskland, Spesialist). Hvis vi er heldige med været og passeringstidspunkter kan vi kanskje klare å se fartøyet når det passerer over oss som en liten lysende prikk?

ISS – Boeing Starliner

De to astronautene som er strandet på romstasjonen ISS vil bli hentet ned om noen måneder. De skulle egentlig bare være på ISS noen dager, men fordi Boeing Starliner som de ble sendt opp med fikk problemer, er turen blitt ganske mye lenger enn planlagt. NASA ønsket ikke å ta sjansen på å bruke Boeings system, men vil heller hente dem ned med SpaceX Dragon. Når neste Dragon-mission går til ISS vil de bare sende opp to av fire mulige astronauter for å ha ledige seteplasser på returen til de to som er strandet.

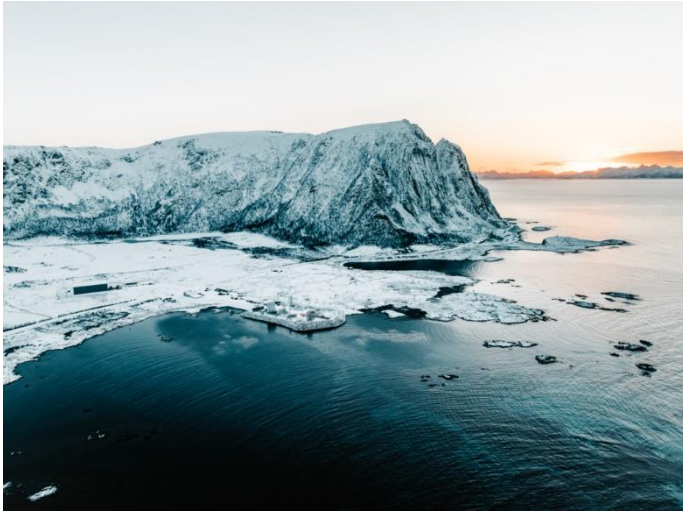
Boeing Starliner fraktet de første astronautene opp til ISS i juni 2024, men fikk problemer med fire av åtte styreraketter og lekkasje av helium.

Boeing Starliner returnerte ubemannet til jorden i september 2024, og landet trygt på land ved White Sands Space Harbor i New Mexico.

Bildet er tatt under en ubemannet ferd 20.mai 2022 da Starliner nærmet seg ISS, 430 km over Stillehavet. (Foto: Bob Hines/NASA)

ISAR Aerospace / Andøya Spaceport

En god rakettnyhet fra Norge, hvor vi forhåpentligvis klarer å skyte opp den første raketten fra det europeiske kontinentet i løpet av denne høsten fra Andøya Spaceport. Rakettbasen har nå fått lisens for inntil 30 oppskytninger i året og planleggingen av den første oppskytningen er i full gang. De driver for tiden med «hot fire»-tester på bakken der rakettmotorene testes. Raketten som skal skytes opp heter Spectrum og er levert av det tyske selskapet ISAR Aerospace. Raketten skal typisk benyttes til å sende mindre satellitter opp i jordbane.



Illustrasjon av raketten som ISAR Aerospace håper å kunne skyte opp fra Andøya i løpet av høsten 2024. (Illustrasjon: ISAR Aerospace)

Rocket Factory Augsburg / Saxavord Spaceport

Det gikk dessverre ikke helt etter planen da det tyske selskapet Rocket Factory Augsburg (RFA) skulle gjøre en bakketest av en rakett ved SaxaVord Spaceport på Shetland den 19.august 2024. Dessverre eksploderte raketten under testing av de fire rakettmotorene. Ingen kom til skade som følge av eksplosjonen. Saxavord er en helt ny britisk «romhavn» og raketten fra RFA skulle være den første raketten som ble skutt opp herfra. SaxaVord forsøker, i likhet med Andøya å bli det første full-lisensierte rakettoppskytningsanlegget i Vest-Europa som får skutt opp en større rakett.

Raketten fra RFA tok fyr under test på utskytningsrampen på SaxaVord på Shetland. (Foto: BBC)

Kilder:
https://www.space.com/rocket-factory-augsburg-explosion-saxavord-spaceport
https://www.nrk.no/nordland/klart-for-historisk-rakett-test-pa-andoya-_-ekspert-mener-norge-er-i-ferd-med-a-vinne-romkapplopet-1.17025666
https://polarisprogram.com/dawn/
https://europeanspaceflight.com/norways-andoya-spaceport-receives-launch-site-operator-license/
https://andoyaspace.no/news-articles/norway-takes-another-step-into-the-newspace-age/
https://f2.com

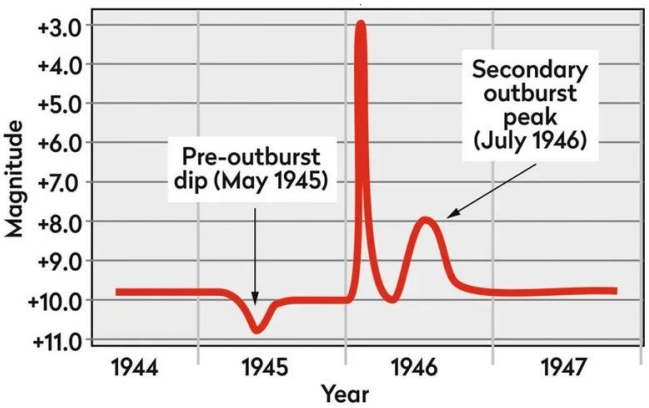
T Coronae Borealis, når vil den gå "nova"?

Av Terje Bjerkgård

En stjerne kan bli synlig uten teleskop i noen dager når som helst i høst, da en eksplosjon kan skje på stjernen.

Mange ivrige astronomer venter på at T Coronae Boralis (T CrB) igjen skal bli synlig uten kikkert. Sist gang det skjedde var i 1946, og nå er ser det ut til å skje igjen!

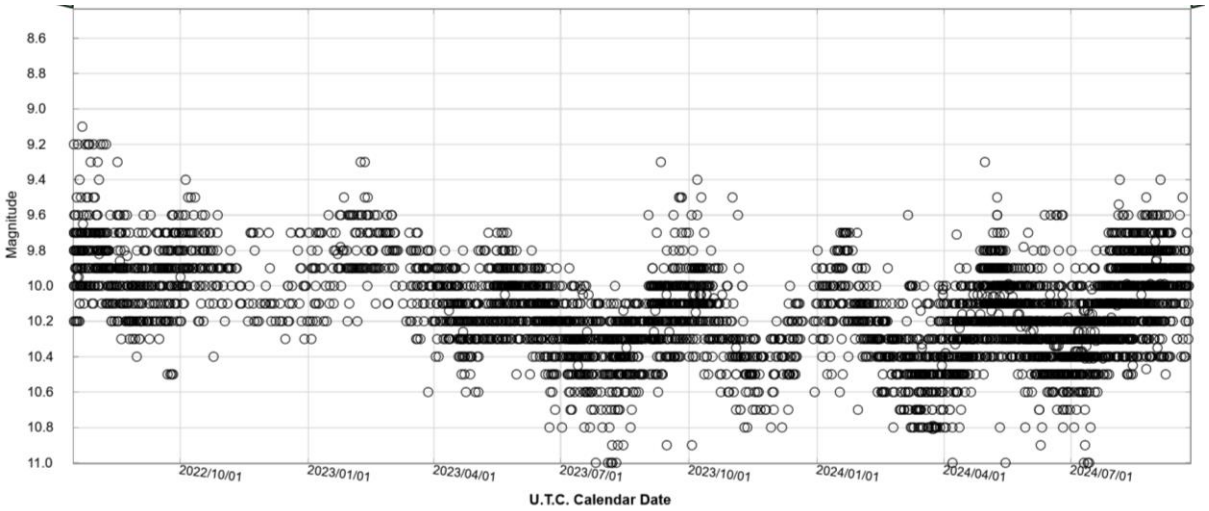
T CrB er en variabel stjerne i stjernebildet den Nordlige Krone (Corona Borealis). Det vil si; det er snakk om to stjerner i et dobbeltstjernesystem, en hvit dvergstjerne og en rød kjempestjerne. Den hvite dvergstjernen «stjeler» masse fra den røde kjempen og når nok masse har blitt overført skjer det en termonukleær detonasjon. Dette gjør at T CrB øker sin lysstyrke fra 10. mag som den er på til vanlig, kanskje helt opp til 2. mag. Dette er samme lysstyrke som Polaris (α Ursae Minoris) og Gemma (α Coronae Borealis).



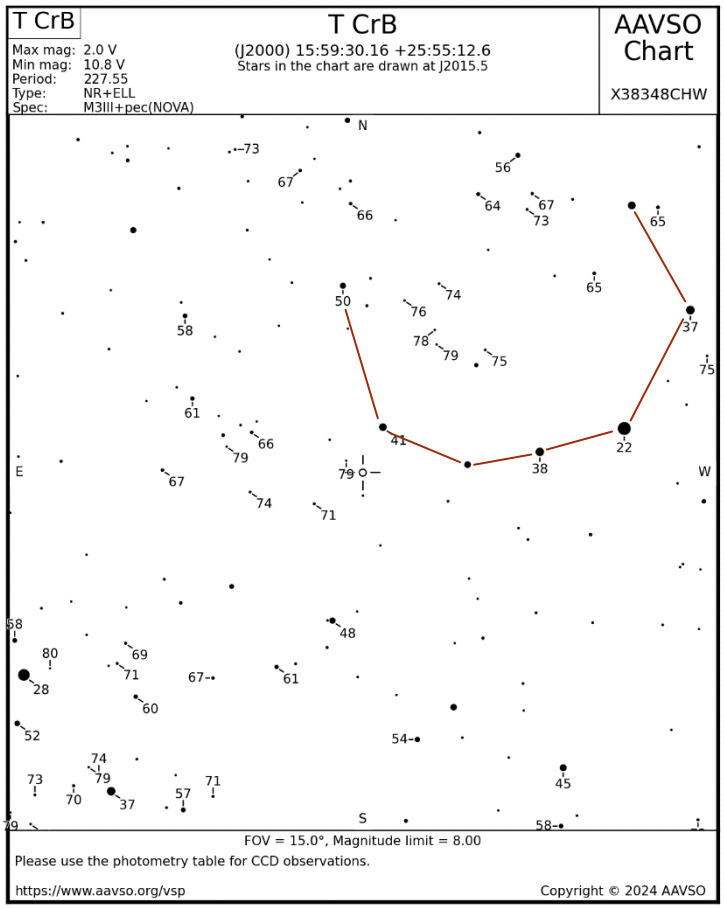
Lyskurven for utbruddet som skjedde i 1946.

Hvordan vet man at T CrB er i ferd med å eksplodere?

Ved å måle hvor mye masse som skal til for at en eksplosjon skal skje og mengden som akkumuleres på den hvite dvergen, har astronomene beregnet at den neste eksplosjonen skulle skje mellom februar og september i år. Et tegn på at en eksplosjon er i ferd med å nærme seg, er at stjernen også blir mer lyssvak i tiden før. T CrB begynte å bli mer lyssvak i mars 2023. Dette skjedde også 1946, og oppførselen til stjernen nå har vært svært lik den i 1946.



Lyskurven fra AAVSO viser en fallende tendens fra ca. mars 2023, men en mulig stigning igjen fra sommeren i år.



T CrB eksploderer i gjennomsnitt hvert 80. år. Første kjente observasjon skjedde for mer enn 800 år siden, høsten 1217, da en mann ved navn Burchard, en abbed i Ursberg, Tyskland, noterte seg en svak stjerne som plutselig lyste opp en kort stund.

Dette innebærer at du kanskje får bare denne ene muligheten til å se en nova – ny stjerne – dukke opp på himmelen!

Jeg anbefaler å bli kjent med stjernebildet og følge med om det skulle dukke opp en ny stjerne der. For de som er mer interessert, kan kartet her brukes. Det viser stjerner ned til 8. mag.

Stjernekart generert med Variable Star Plotter hos AAVSO for T CrB. Lysstyrkene til sammenligningsstjernene er uten desimaler. Nord er opp og øst er til venstre. For de som vil ha andre kart med lavere lysstyrke, gå inn på AAVSO på denne adressen:
https://www.aavso.org/

Stjernehimmelen september – desember 2024

av Terje Bjerkgård

Generelt

Det er høstjevndøgn 22. september kl. 14.43 NST. 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 og ekliptikken skjærer hverandre. Disse skjæringspunktene kalles jevn-døgnspunktene: vårjevndøgnspunktet og høstjevndøgnspunktet.

Det er vintersolverv 21. desember kl. 10.20. Dette er tidspunktet da Jorda er i det punktet av sin bane rundt Sola hvor den nordlige halvkule heller lengst bort fra Sola. Dagen dette inntreffer er derfor den med kortest daglengde for oss og i år står Sola opp kl. 10.01 og går ned allerede kl. 14.31. Ved Steinbukkens vendekrets når sola opp til senit midt på dagen på tidspunktet ved vintersolverv.

Sommertiden er slutt søndag 27. oktober kl. 03. Klokka stilles da tilbake til kl. 02. I mars 2019 stemte EU-parlamentet for at sommertidsdirektivet skal oppheves, men når dette eventuelt skjer er helt i det blå. For oss som er astronomiske observatører er det klart best om det blir normal-tid hele året.

Månefasene

Nymåne	Voksende ½ måne	Fullmåne	Avtagende ½ måne
2.okt	10.okt	17.okt	24.okt
1.nov	9.nov	15.nov	23.nov
1.des	8.des	15.des	22.des
30.des	7.jan	13.jan	21.jan

Formørkelser

Det er en ringformet solformørkelse 2. oktober, men denne er ikke synlig i Norge. Sonen med maksimum går gjennom deler av det sørlige Stillehavet og Chile og Argentina i Sør-Amerika.

Planetene

Merkur er lengst øst for Sola den 16. november, men de to går da ned samtidig. Planeten er lengst vest for Sola de. 25. desember og kan da sees lavt over horisonten før soloppgang noen dager før og etter dette. Bruk en prismekikkert og sveip fram og tilbake like over horisonten.

Venus dukker opp lavt på kveldshimmelen i begynnelsen av desember. Planeten er ikke synlig før det.

Mars befinner seg i Tvillingene (Gemini) mot slutten av september og utover i oktober. Planeten dukker da opp litt før midnatt. Lysstyrken er 0.5 mag, mens planetskiven er 8 buesekunder i diameter den 1. oktober. Den da for liten til å se noen særlige detaljer. 1. november har planeten beveget seg inn i Krepsen (Cancer) og kommer opp på himmelen kl.20. Lysstyrken har økt til 0.1 mag og diameter er da 9.3 buesekunder. 1. desember er planeten allerede oppe kl.18.35, lysstyrken er -0.5 mag og diameter 11.7 buesekunder. Nå kan en begynne å se detaljer på overflaten med litt forstørrelse. Opposisjon er 16. januar og da er planeten tilbake i Tvillingene og er oppe hele natten. Lysstyrken er -1.4 mag og planetdiameteren 14.5 buesekunder.

Jupiter befinner seg nå i stjernebildet Tyren (Taurus) og er et iøynefallende objekt allerede når det blir mørkt. Planeten er i opposisjon 7 desember og er da oppe fra det begynner å mørkne til det er lyst igjen. Lysstyrken er -2.8 mag, mens diameteren er 48 buesekunder. De fire galileiske månene er synlig i en prismekikkert og det er alltid fint å se disse månenes «dans» rundt planeten og særlig observere at de passerer foran planetskiven. Særlig skyggen av månene er artig å se (krever 6-8 tommers teleskop og gode forhold). For å finne tidspunkter for månepassasjer og synlighet av den røde flekken anbefales denne websiden til Sky&Telescope:
https://skyandtelescope.org/wp-content/plugins/observing-tools/jupiter_moons/jupiter.html

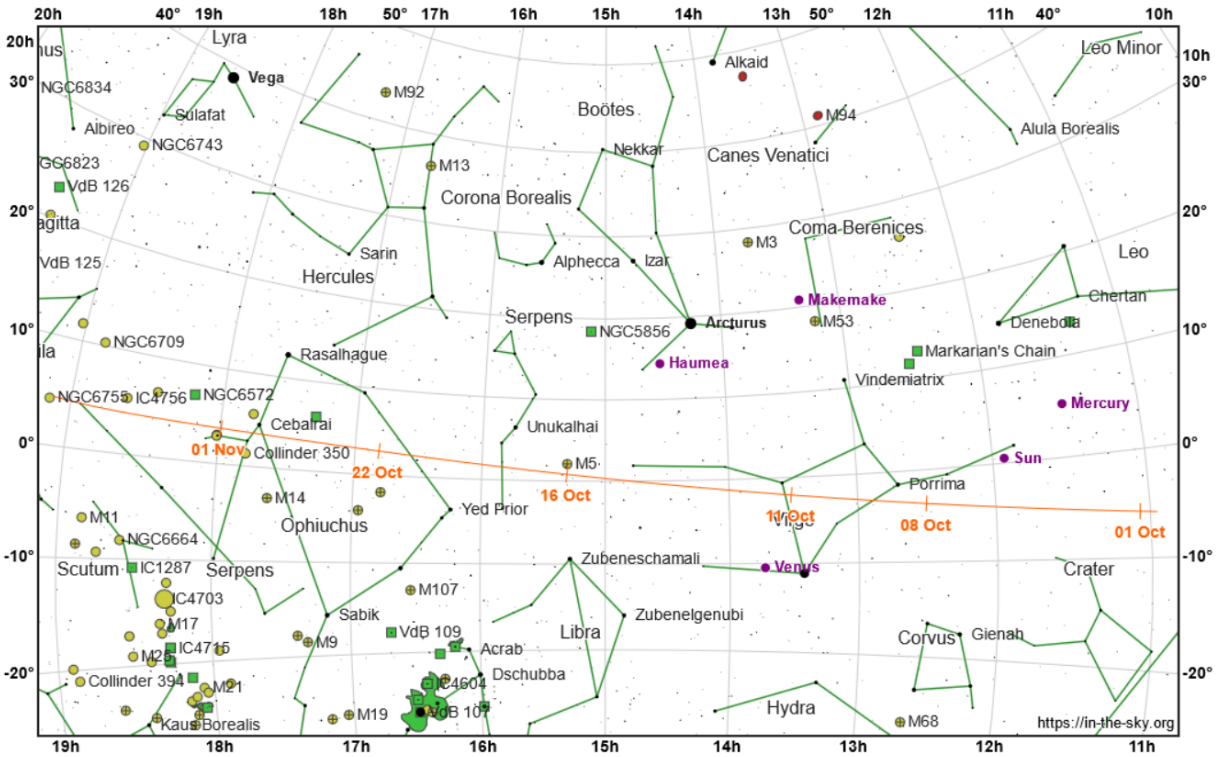
Saturn var i opposisjon den 8. september. Lysstyrken var da 0.6 mag og diameter på planetskiven er 19 buesekunder. Siden planeten er så langt borte, endrer ikke disse tallene seg mye. Saturn befinner seg nå i stjernebildet Vannmannen (Aquarius). Planeten går ned stadig tidligere utover i perioden: 1. oktober kl.03.40, 1. november kl.01.29, 1.desember kl.23.28 og 1.januar kl.21.38. Ringen sees nå nesten fra kanten og det kan være vanskelig å se gapet i ringene (Cassinis deling). Månen Titan (8.3 mag) er synlig selv i små teleskoper, mens fire andre måner kan sees i større teleskoper (Rhea 9.7 mag, Tethys 10.2 mag, Dione 10.4 mag og Iapetus 11.1 mag).

Uranus står fint til på høsthimmelen og er i opposisjon 17. november. Lysstyrken er da 5.7 mag (så vidt synlig uten kikkert ved gode forhold), mens diameteren på planetskiven er 3.7 buesekunder. Med litt forstørrelse er det altså mulig å se en svakt grønnlig skive. Med 14- eller 15-tommeren kan en kanskje se de mest lyssterke månene til Uranus (Titania, Ariel og Oberon, alle rundt 14. mag) når de er lengst unna planeten. Kart som viser posisjonen 15. september finnes i forrige Corona. Planeten flytter seg lite.

Neptun var i opposisjon 21. september. Planeten befinner seg lavt nede på sørhimmelen, i stjernebildet Fiskene (Pisces), ca. 10 grader øst for Saturn (se kart i forrige Corona). Lysstyrken er 7.8 mag og planetskiven er kun 2.3 buesekunder tvers over. Den kan sees greit med en vanlig prismekikkert, men å se den blålige fargen og at den har skiveform krever et teleskop og ca. 100 gangers forstørrelse.

Kometen C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)

Denne kometen kan bli et flott syn nå i høst, spesielt fra Sør-Norge eller lenger sør i Europa. Den har allerede nå (20.september) nådd en lysstyrke på 3.9 mag og har en fin hale. Den er nærmest oss den 12. oktober og kan da nå en lysstyrke på 2. mag eller mer. Den vil altså bli fint synlig uten teleskop. Dessverre vil den nok være akkurat under horisonten for oss på det tidspunkt. Noen dager seinere kommer den over horisonten på vesthimmelen etter solnedgang for oss og kommer stadig høyere på himmelen utover. Imidlertid faller lysstyrken raskt etter 12. oktober, så det vil være viktig med klarvær de første dagene. 16. oktober passerer den like sør for den flotte kulehopen M5.



Kart som viser banen til kometen C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS) fra 1. oktober til 20. november.