TAF 25 år

CORONA

Medlemsblad for
Trondheim Astronomiske Forening

Nr.1 Mai 2023 25. årgang

Teleskopets historie

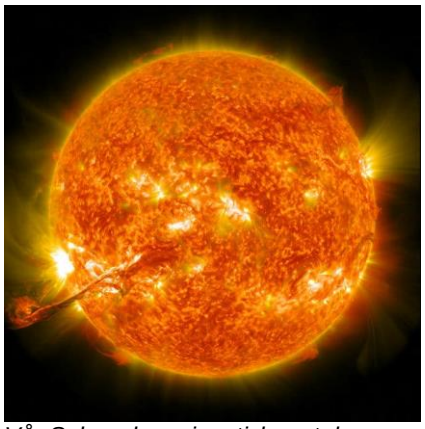
Bildegalleri

Astrorapporter

Leie teleskop - Erfaringer

Messier-katalogen

Redaktørens ord



Vår Sol med en gigantisk protuberanse

Det ble dessverre sein vår før årets første medlemsblad var ferdig. Derfor måtte det nesten bli et bilde av Sola her, siden observasjonssesongen for stjerner nå er over.

Grunnen til at bladet nok en gang er forsinket er det evigvarende problemet med å skaffe nok stoff. Men til slutt ordnet det seg, faktisk med innlegg fra flere nye bidragsytere. Det er veldig gledelig!

Det er full aktivitet på Sola nå med mange fine solflekker, så det er ingen grunn til å pakke bort teleskopet! Men husk sikkert solfilter foran objektivet! Det forventes at Sola når maksimum i aktivitet i 2025, så en må forvente et økende antall solflekker framover. Det er veldig artig å følge med på forandringene i solflekkene dag for dag. Det er utrolig hvordan en liten flekk i løpet av bare noen få dager ender opp som en svært kompleks gruppe. TAF har for øvrig et solteleskop der en kan se sola i hydrogen-alfa lys, noe som gjør at en kan se protuberansene også. Det er bare å spørre om å få se i teleskopet og vi må også få arrangert noen fellesvisninger også.

I desember i år feirer faktisk astronomiforeningen hele 25 år! Dette må vi jo markere på en eller annen måte og styret vil svært gjerne ha innspill til hvordan vi kan feire dette. Det bør også være en artikkel med et tilbakeblikk på disse årene her i medlemsbladet vårt. Redaktøren sparker ballen til vår leder gjennom mange år, Birger Andresen, som jo har vært med helt siden starten og også har ledet foreningen i nesten hele foreningens levetid!

Vi arbeider også med et nytt layout på medlemsbladet og håper å få dette på plass i løpet av sommeren.

Inntil da ønsker jeg dere alle en riktig god sommer!

Terje Bjerkgård

Styret i TAF informerer

Sommertiden er en pest og en plage for utøvende hobbyastronomer, spesielt nord for Dovre, siden den gjør at en allerede lys kveldshimmel her oppe i Trøndelag mørker enda en time senere. Og når klarværet i år først fant det for godt å komme omtrent samtidig med overgangen til sommertid, så ble en allerede elendig observasjonssesong enda dårligere.Trøkk meg ned i søla, og jeg spretter opp igjen med ny optimisme når det mørker igjen til høsten!

Sommeren skal brukes til å installere den flotte nye monteringen i det visuelle observatoret i Bratsberg, samt forhåpentlivis til noen felles solobservasjoner siden starten på den nye solflekksyklusen er positiv jfr. se side 13.

Styret ønsker alle en fin sommer.

Nye medlemmer og utmeldinger

TAF har fått 3 nye medlemmer siden sist. Vi ønsker hjertelig velkommen til

Nina Beate Robertsen, Ane Dalsnes Storsæter og Espen Torgersen.

Birger Andresen,
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.:
Karl Magne Bostad, Håkon Hammer, Erlend Langsrud, Joakim Nygård, Gunder Strømberg

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

TRYKKING :
WACKER Chemicals

FORSIDEN: Bilder av Oriontåken og kometen C/2022 E3 (ZTF) fotografert av Joakim Nygård, se detaljer inne i bladet.

Corona

Nr. 1 mai 2023

Innhold

Artikler

Side 4:
Erfaring med leid teleskop
Av Joakim Nygård

Side 21:
Messierkatalogen XI: M84 til M91
Av Terje Bjerkgård

Side 26:
Teleskopets historie
Av Karl Magne Bostad

Rapporter

Side 11:
Observasjon av variable stjerner i 2022
Av Terje Bjerkgård

Side 12:
Observasjon av Sola i 2022
Av Terje Bjerkgård

Faste spalter

Side 2:
Redaktørens ord
Styret informerer
Nye medlemmer

Side 14:
Bildegalleri
Bidrag av Erlend Langsrud, Håkon Hammer, Gunder Strømberg

Side 18:
Nyheter
ESA sin JUICE-sonde på vei
Gammastråleutbrudd utfordrer modeller
Webb observerer supernovaresten Cas A
Av Terje Bjerkgård

Side 28:
Stjernehimmelen mai – september 2023
Av Terje Bjerkgård

Leid teleskop - en digital reise til «astro-syden»

Av Joakim Nygård

Dårlig vær

Nyankommet teleskoputstyr ligger på kontorpulten og glinser. Værmeldingen viser ikke antydning til klarvær i sikte. Nada! Et kjent problem for mange astrofotografer. På internet kjent som «The curse of new gear». En leverandør jeg bruker klistrer på teksten «May contain clouds» på teleskop-pakkene de sender ut. De vet godt at mottakeren vil oppleve elendig vær fremover.

Jeg spør den mye omtalte AI-tjenesten ChatGPT om den har noen forslag til ordspill på dårlig vær og dårlig klær rettet mot astrofoto. Den foreslår «Det finnes ikke dårlig vær, bare dårlig astrofotografer». Point taken, som dem sier.

Flukten til «astro-syden»

«Du kan jo bare leie teleskop et annet sted» har jeg hørt noen si. Jeg var klar som et egg til å prøve meg som digital værflykning til fjerne teleskopstrøk. På ønskelisten står bilder av Horsehead Nebula. Første og beste «reisebyrå» jeg finner på nett er «iTelescope.net». Jeg pakker kofferten, med erfaring fra programmering, skytjenester og astrofotografering, hvor vanskelig kan det egentlig være å fjernstyre et teleskop?

iTelescope Siding Spring Observatory, Australia.

iTelescope: Ideell organisasjon startet i 2004. Tilbyr høykvalitets teleskopsystemer rettet mot forskning og allmennheten. 28 000 medlemmer. Lokasjoner i USA (3 stk), Chile, Spania, Australia. Sjekk ut twitter-kontoen deres på https://twitter.com/itelescope_net.
«Astro-kjendiser» som bruker iTelescope:Don Goldman (utvikler av «Astrodon» filter for astrofoto)
Charlie Bracken (The Astrophotography Sky Atlas, The Astrophotography Planner)
Terry Lovejoy (oppdager av 6 stk kometer, bl.a «The Great Christmas Comet" i 2011)

To-tre dager senere…

Jeg er irritert. Klokken er nesten 17:00, de første bildene fra mitt 3. forsøk på å få tatt bilder med iTelescope viser nærbilde av en «hest» ute av fokus.

Jeg går inn på deres Discord-server, en moderne IRC chat-tjeneste hvor man kan nå både ansatte ved iTelescope og andre medlemmer for diskusjoner, hjelp og support. Kanalen som heter «assistance-required» virker fornuftig, jeg klager min nød. Svar kommer i løpet av noen minutter. En ansatt bekrefter at teleskopet i Australia virker å ha fokusproblemer, og henviser høflig til funksjonen for å be om refusjon når det er tekniske problemer. Det er hyggelig av han rekker jeg tenke, før han skriver «going back to bed», og jeg forstår at jeg har vekt han. Han har vakt i Australia,

der er klokken 4 på natta en dag foran oss, og denne kanalen nok er ment for litt mer alvorlige problemer enn hester ute av fokus…

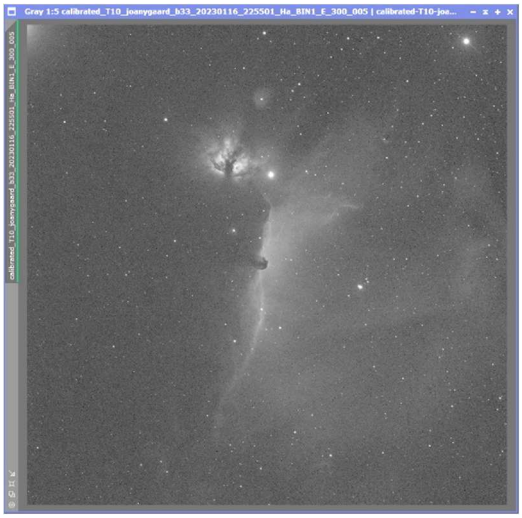
Fire-fem dager senere…

Endelig har jeg fått booket en lengre serie med 5-minutters eksponeringer på et mono-kamera med hydrogen-alfa (Ha) og oksygen (O-iii) filter. Planen er Horsehead Nebula i såkalt HOO-palett. Etter 4-5 eksponering stopper alt opp og jeg ser en annen bruker overtar teleskopet som jeg hadde reservert. Logger viser ingenting nyttig.

Jeg har lest dokumentasjon og sett opplæringsvideoer. Men nå kjenner jeg null mestringsfølelse. Jeg kan nesten høre latteren til Dunning og Kruger i det jeg faller nedover kurven over innbilt kunnskap om kompleksiteten i fjernstyrte observatorium.

Igjen må jeg spørre min «kontakt» i Australia om hva som skjer. Jeg forsikrer meg om at han allerede er våken/aktiv i en annen support-dialog før jeg spør. Han svarer tørt at jeg har brukt opp poengene/kreditten min. «Etter bare 4 eksponeringer!!??» spør jeg. Han forklarer høflig, at dette teleskopet (et Takahashi TOA-130) koster $83 per time, og at mitt abonnement med $40 inkludert kredit per måned nok ikke rakk mange 5-minutter'ne inkludert andre operasjoner før det gikk tomt.

De få eksponeringene jeg har fått ser supre ut. Dette settet bare SKAL jeg ha.



1 x 300s av Hestehodetåken i Hα.

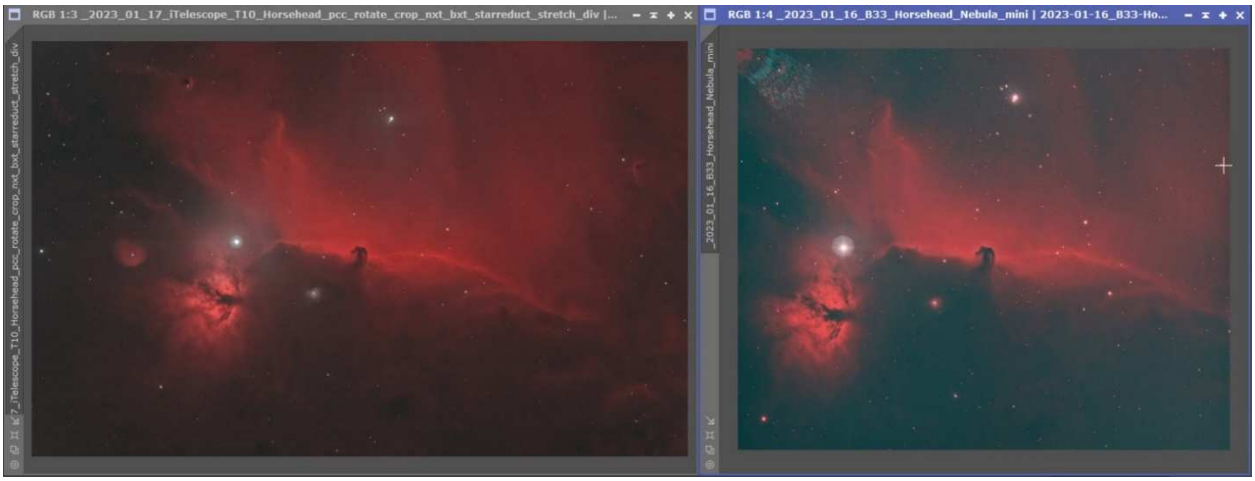
Jeg fyller nye $100 på kontoen, det burde være mer enn nok for mine gjenstående ca. 50 minutter eksponering. For å bli ferdig raskt uten å vente på ny booking starter jeg en manuell «ad hoc session».

Settet kjører ferdig, men nå får jeg bare serverfeil når jeg skal laste ned bildene. Jeg må krype til korset igjen og spørre australieren. Denne gangen svarer han ikke. Jeg tør ikke mase. Andre medlemmer bekrefter at de får lastet ned sine filer uten problemer, det er meg eller min profil det er problemer med. Etter litt snoking i HTML, HTTP-responser og Javascript på sidene deres for å finne noe slags feilmelding oppdager jeg hva som har skjedd. Jeg står nå med negativ saldo på kontoen min, -$40. Man får ikke lov å laste ned bilder med negativ saldo før man er i pluss igjen. Jeg setter inn nye $50. Jeg har nå brukt rundt 2 000 kr på dette settet.

Første sett med data

Jeg klarer til slutt å fullføre mitt første sett fra iTelescope. Tilfeldigvis blir det klarvær også hjemme i Trondheim samme kveld, og jeg får kjørt en runde mot Horsehead Nebula med mitt nyanskaffede utstyr, også her med mono-kamera og Ha + O-iii HOO-palett.

På bildet fra Australia med høykvalitets utstyr, optikk og filter ser man tydelig at det er mye mer detaljer i de mørke områdene nederst, men det er her også mer data/integrasjonstid. På bildet fra Trondheim har jeg fått en «glare», en stråling/refleksjon fra optikk eller innsiden av teleskop oppe i venstre hjørne. Dette kommer nok fra en av de sterke stjernene i nærheten, «Alnitak». Mine Ha og O-iii filter er gamle greier kjøpt brukt og har nok vært røft behandlet i oppbevaringen. Med lik integrasjonstid ville nok bildet fra egen hage kommet litt nærmere bildet fra iTelescope.

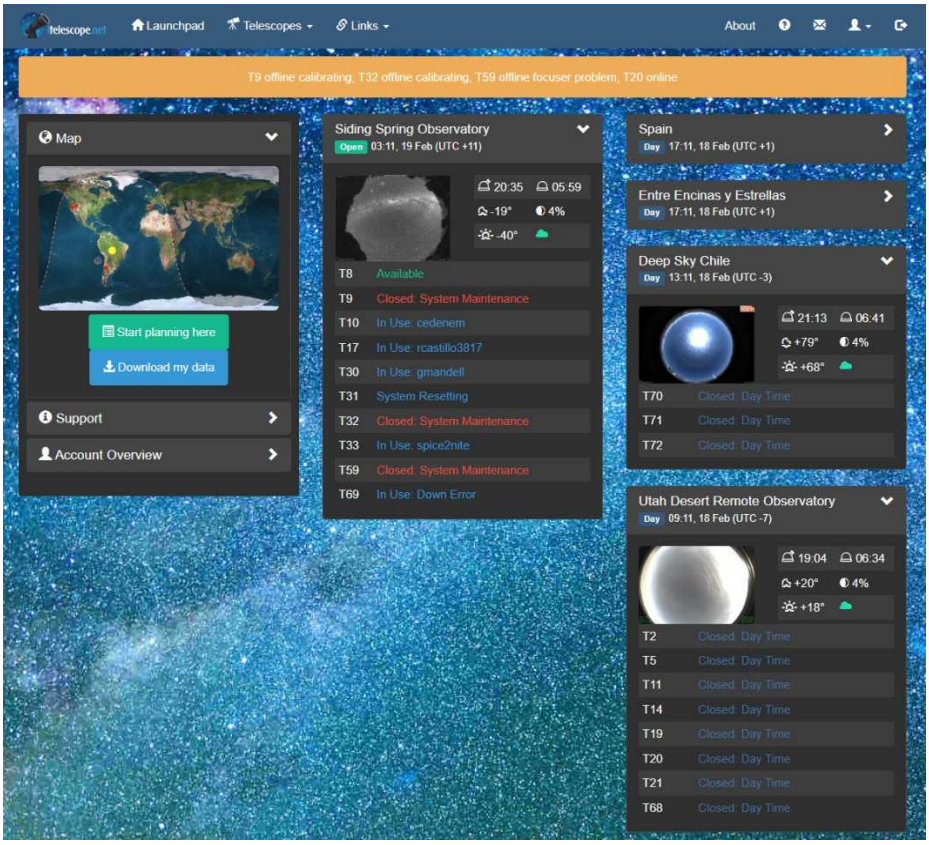


Til venstre: Ferdig bilde fra iTelescope Australia. Integrasjon: 1t 40m. Teleskop: Takahashi TOA-130, pris ca. 75 000 kr. Kamera: Sbig STX-16803 CCD, pris ca 180 000 kr.
Til høyre: Ferdig bilde fra Trondheim. Integrasjon: 1t 5m. Teleskop: Sky-Watcher 72ED, kjøpt for 5 000 på finn.no. Kamera: Zwo Asi1600mm, pris ca 17 000 kr. Begge bilder er med enkelteksponeringer på 300s (5 minutter). Behandlet noenlunde likt i PixInsight. Priser funnet på internet uten frakt og norsk MVA.

Hvordan iTelescope fungerer

Registrering

Du må registrere deg. Du kan være registrert gratis og har da tilgang til «ad hoc» bruk av to gratis teleskop. Men betalende medlemmer som har reservert tid på disse går foran. Teleskopet må altså være ledig, og du må være til stede og manuelt starte din økt. Du kan ikke reservere den på forhånd med gratisabonnement. Etter du har startet økten trenger du ikke være til stede lengre.



Slik ser landingssiden ut hos iTelescope etter at du har logget inn. Man får raskt oversikt over status på de forskjellige lokasjonene og teleskop der.

Abonnement
Du kan velge å abonnere på et fast beløp hver måned. De kaller det poeng. 1 poeng = 1 dollar. Det ligger en rabatt i at dyrere abonnementene har billigere «poeng-pris» på teleskopene. Du får altså mer tid per poeng.

Det minste abonnementet er 40 dollar per måned. Det høyeste abonnementet er 1 000 dollar per måned, teleskoptiden er da gratis. Hvis du bruker opp dine poeng kan du kjøpe til mer poeng. Det er en grense for hvor mye tid du kan reservere/booke per måned. På det minste abonnementet på $40 er det 8 timer per måned. På abonnementet til $1 000 er grensen 20 timer.

Hver 14. dag legges det ut «profesjonelle» bildesett tatt av andre som du kan laste ned gratis. Hvor mye data eller kvaliteten på dataene du får tilgang til varierer mellom abonnementene. Første uken jeg var medlem la de ut et flott sett av M45 Pleiadene.

Prismodell
Teleskopene har forskjellige priser. Du kan velge mellom to prismodeller: per teleskoptid eller per eksponeringstid.

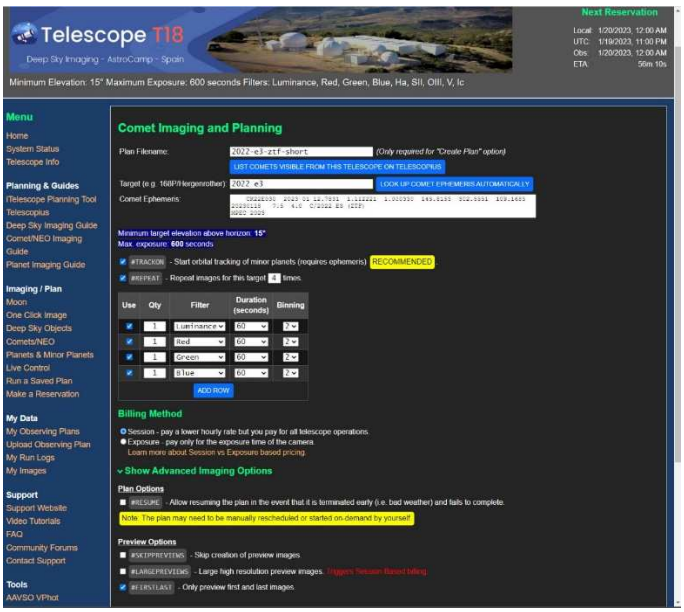
Per teleskoptid er billigst per time, men du betaler for all tiden du har på teleskopet, inkludert fokusering, endring av mål («slewing»), tid for å lage kalibrerte filer, generering av forhåndsvisning. For min serie av Horsehead Nebula oppgir loggen en effektivitet på 0.75 målt mot levert eksponeringstid. Pris per time teleskoptid med $40-abonnement er $83.

Per eksponeringstid er en god del dyrere, men du betaler kun for eksponeringstiden. Noen typer operasjoner er ikke tillatt når du betaler per eksponeringstid. Pris per time eksponeringstid med $40-abonnement er $145.

Hvis man legger til grunn 75% effektivitet vil du se at prisen per teleskoptid er lik prisen per eksponeringstid. I mitt tilfelle var dette snakk om lange eksponeringer på 5 minutter. Dette kan være ganske annerledes på kortere eksponeringer.

Det er en regel om at minimum fakturert teleskoptid er 20 minutter. Selv om du kun bruker 5 minutter på teleskopet, blir du fakturert for 20 minutter.

Kjøreplan – «observation/run plan»



Kjøreplanen beskriver hva teleskopet skal gjøre, hovedsakelig hvor det skal peke og hvilke filter og eksponeringer det skal utføre. Du kan også velge innstillinger for «dithering», fokusering, generering av forhåndsvisning, og om du vil ha bare ferdige kalibrerte filer eller også RAW-filene fra kamera.

Slik ser skjermbildet ut for å lage en kjøreplan. Dette er inne på et bestemt teleskop – T18. Her er det søkt opp en komet, og det er valgt en spesiell «comet-tracking».

For å lage en kjøreplan må du først gå inn på et bestemt teleskop. For valg av mål har du forskjellige søkemetoder for «deep space»-objekter, planeter og kometer. Når du velger mål får du tips om når dette målet er tilgjengelig et visst

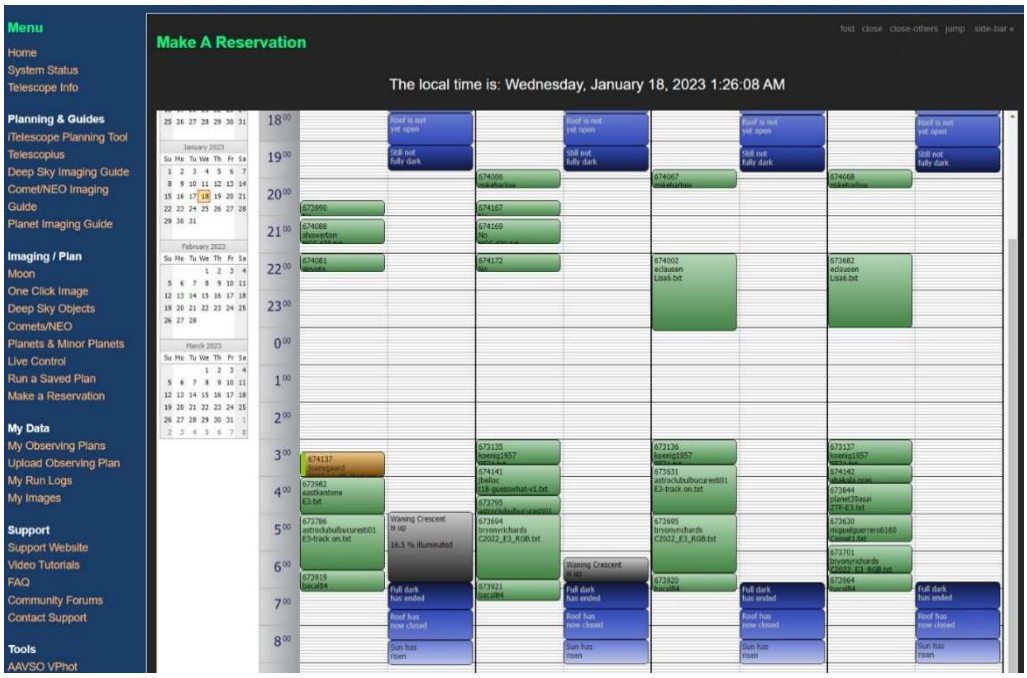
antall grader over horisonten. Du får også advarsel om det er for nære månen. For kometer støttes det «tracking» via ephemeris data. Da er kometen i senter på alle bilder, men stjernene blir avlange hvis kometen beveger seg mye.

Jeg har alltid valgt kun ferdigkalibrerte filer, da er bildefilene du får ut ferdig kalibrert med «darks» og «flats». Kjøreplanen må lagres med et navn og er kun for et bestemt teleskop. Når du senere skal kjøre en «ad hoc» økt eller reservere et teleskop, må du henvise til dette navnet.

Reservering av teleskoptid

Reservering skjer i en kalender som viser ledige tider, og info om måne/mørkhet. I motsetning til en vanlig jobbkalender som har lunch midt på dagen starter denne kalenderen dagen kl. 16:00 og slutter kl. 08:00 neste dag, og det er midnatt som er midt på kalenderen. Det kan være litt uvant at hver kolonne dekker to datoer. Det er også lett å rote med tidssoner som er frem i tid, f.eks. Australia som er UTC+11. De anbefaler at man reserverer 1.5x mer tid enn de eksponeringene man planlegger å ta. Dette pga. tid som går bort i teleskop-operasjoner utenom selve eksponeringstiden.

Du kan tidligst reservere 2 timer frem i tid. Dette er nok for å sikre at det skal være lettere å finne ledig tider for «ad hoc» økter uten at alt er reservert på forhånd. Siden man kan reservere tid på mange teleskoper finnes det også en annen oversikt som viser dine reserverte økter på tvers av forskjellige teleskop.



Reservasjonskalender for et av teleskopene. Her er det mange som vil sikre seg bilder av 2022 E3 kometen. Den oransje til venstre er min reservasjon.

Andre erfaringer

Er det tekniske problemer med bildene du får ut, f.eks ut av fokus eller feil ved «auto-guiding», kan du søke om refusjon av penger/poeng brukt. Dette har skjedd meg to ganger. Jeg fikk da automatisk pengene tilbake i løpet av minutter uten spørsmål. Refusjonene gjennomgås manuelt i ettertid, visstnok.

Dedikerte astro-kamera for hobbyutstyr har som regel CMOS sensor i dag. Disse rådyre profesjonelle kameraene derimot bruker som regel CCD sensorer. Min erfaring er at disse ofte har veldig mye såkalte lineære defekter. Dette er hele serier/kolonner med pixler som viser dårlig data. På bildene ser det ut som smale søyler som avviker i farge. Dette kan korrigeres i etterarbeid, men krever ekstra tiltak. Det er også mye andre pixelfeil og mønster som ikke skal være der.

Tull med tidssoner. Det er visst vanskelig for hjernen å forholde seg til en kalender som starter på kvelden og slutter neste dag, når tidssonen i tillegg er frem en hel dato i tid.

Teleskop som kan reserveres, men ikke er åpnet for normal drift. Ingen feilmelding eller indikasjon på at teleskopet er utilgjengelig før økten skal starte.

Fragmentert brukerflate og logging. Man blir sittende med veldig mange nettleser-vindu åpne. Logg og detaljer om hva som har skjedd finnes flere steder, både på teleskopsidene, filområdet ditt, og som mail med logg etter endt økt. Noen ganger når feil skjer kommer det ikke noe logg noen av stedene.
Dårlig vær er det også noen ganger i «astro-syden».

Dårlig oversikt over teleskop og priser. Man må gå inn på en og en teleskopgruppe. Heldigvis er det andre medlemmer som har lagd Excel-ark med full oversikt over alle teleskop, priser, type osv.

Mangelfull dokumentasjon. Det finnes opplæringsvideoer og spredd dokumentasjon, men disse virker å være for områder hvor mye allerede er selvforklarende. Info om hvordan prismodell fungerer, og hvor man finner logger for hva som har skjedd når noe bare stopper opp har jeg aldri funnet noen info om.

Det virker som det som redder alle nye medlemmer er et ekstremt hjelpsomt brukerfellesskap på chat-serveren deres. Jeg har knapt sett maken til god hjelp. Jeg mistenker dette er fordi de som sitter der selv har hatt alle disse problemene og ikke funnet løsning noen steder.

Fun fact
Teleskop nr 24 er det største teleskopet de har (24 tommer i diameter) ifølge websidene. Dette står i Sierra Nevada-fjellene, California. Planewave Ascension 200HR monteringen (den motoriserte delen av «stativet») er så nøyaktig at administratorene har skrudd av «auto-guiding» for eksponeringer under 300 sekunder. Leiepris per time med $40-abonnement er $110.

Flere bildesett

Disse bildene sees på forsiden av dette bladet.
Mitt første ordentlige astro-bilde var av M42 Oriontåken. Jeg hadde lyst til å finne ut hvordan Oriontåken kunne se ut på et profesjonelt teleskop. Bildet er i såkalt SHO-palett, hvor S-ii er rød, Ha er grønn, O-iii er blå. Noen av grønnfargen er litt nøytralisert og vridd mot blå. 20 x 60s eksponering for hver av S-ii, Ha, O-iii, totalt 1 time. T09 teleskop i Australia, 127mm refraktor.

«Alle» astrofotografer tok bilder av kometen C2022 E3 (ZTF). Men været passet sjelden i Trøndelag. For komet som beveger seg raskt er det fordel med fargekamera, så man slipper å ta mange eksponeringer med forskjellige filter. Utfordringen er at kometen flytter seg for mye imellom. Dessverre er nesten alle kamera hos iTelescope mono-kamera, og de få fargekameraene var reservert i lang tid for alle dem som ville ta bilde av kometen. Kometen var ikke synlig i Australia, og det nye Utah observatoriet var ikke helt åpnet enda. Derfor få teleskop og velge blant.

Med litt prøving og feiling fikk jeg til slutt et sett bilder. Etter gode råd fra TAF-medlem Håkon Hammer om fremgangsmåte i PixInsight fikk jeg til slutt satt sammen dette. Kunne med stor fordel vært bredere felt / mindre zoom, men dette var det teleskopet som jeg klarte få reservert tid på.

Teleskopet «tracker»/følger kometen, så den er i senter på alle bilder i mitt tilfelle. Stjernene blir litt avlange og flytter seg. Stjernene er derfor fjernet fra hver eksponering i etterbehandling, og kort fortalt er stjerner og komet «stacket»/satt sammen hver for seg. Disse er så kombinert igjen til slutt. Men mangler da data ute i kantene, og det ferdig bilde må beskjæres. Slik etterbehandling begynner å gå langt ut på skalaen for «kunstnerisk frihet». Bildet (forsiden av bladet) er resultatet av 4 x 60s eksponeringer i to omganger for hver kanal i RGB, altså til sammen 8 stk for hver kanal.

En måned eller to senere

Er man 14 dager i Syden merker man ofte at etter den første uken kommer det mange nye «uerfarne» turister på hotellet. De har ikke skjønt hvordan rutinene på hotellet og nærområdet fungerer. Men du som har vært der en uke allerede begynner å få litt oversikt. Det er vel denne følelsen jeg sitter med nå. Ah, den-gode-hjelper-følelsen man får når noen på chat-serveren spør AKKURAT samme spørsmål som du gjorde to-tre uker tidligere, og du kan på få minutter forklare hvordan ting fungerer og peke dem i riktig retning.

Leid teleskop versus eget teleskop

Leid teleskop fungerer, men det er ikke rett frem. Læringskurven er bratt. Til hobbybruk og sammenlignet med eget utstyr føles leie dyrt. Rundt 2 500 – 3 000 kroner totalt for hvert av «deep space» objektene jeg tok. Det betyr ca. 1 500 kr per time eksponering. Dette var på et litt kostbart teleskop, man kan få noe billigere. Merk at behovet for programvare til etterbehandling av bildedata er det samme, også for leid teleskop.

En kjent pris per bilde på leid teleskop gir en målestokk for å sammenligne kostnader på din egen teleskop-rigg, om du er så heldig å ha en. Hver gang du produserer et bilde med kvalitet sammenlignbar med iTelescope, kan du tenke at det er en «nedbetaling» på kostnadene med 1 500 kr per time integrasjon. For eksempel Heart Nebula med 4 timer integrasjon, tilsvarer 6 000 kr. Er du produktiv kan du kanskje klare 5 bilder per sesong? Om man i tillegg tenker et perspektiv på 5 år, altså 5 bilder à 6000 per år i 5 år, har du rettferdiggjort en teleskoprigg til 150 000 kr. Klarer du «bare» 3 bilder per år i 5 år, 90 000 kr.

Det er høye summer nevnt over. Ikke bli redd. I astrofotomiljøet har jeg sett mange eksempler på entusiaster som produserer flotte «deep space» bilder av høy kvalitet med et vanlig speilreflekskamera (uten mono/filter), og stativ med «tracking» kjøpt brukt. Uten «auto-guiding» må man kanskje begrense seg til eksponeringer på 30-60 sekunder. Man kan kompensere ved å ta ekstra mange eksponeringer. En slik rigg til kanskje 5 – 20 000 kr fremstår som et kupp sammenlignet med prisen på leid teleskop. Og hvis man på leid teleskop vil øke integrasjonstiden fra 4 til 8 timer dobler det prisen per bilde til 12 000 kr. På eget teleskop koster ikke denne doblingen noe annet ekstra enn tiden det tar å gjøre unna eksponeringene. For en noenlunde aktiv astrofotograf vil nok egen teleskoprigg absolutt være å foretrekke.

De største fordelene med leid teleskop er veldig høy kvalitet, og nesten alltid klar himmel. Er det noe teknisk galt med teleskopet eller resultatet det produserer, får du pengene tilbake. Du har mulighet til mange forskjellige teleskop som kan løse forskjellige oppgaver, uten at det koster noe ekstra. Du kan nå himmelobjekter som ikke er mulig fra våre breddegrader. Det kommer ferdig kalibrerte bildefiler ut. Du trenger ikke stå opp midt på natta for å ta ned teleskopriggen.

En del vil nok påpeke at man ikke får det samme opplevde eierskapet til bilder tatt på et leid teleskop. Det er noe kunstig ved det. Det er nesten for enkelt. At det er noe ekstra spesielt ved å vise frem bilder tatt på egen teleskoprigg i egen hage. Leid teleskop gir deg ikke den berusende følelsen den ene kvelden hvor polar-oppstilling, «guiding», og fokus er perfekt. Jeg er helt enig. Men etter en måned uten klar himmel, hva med å bla opp 500-1000 kroner for en liten runde høykvalitets bildedata av en fjern stjernehimmel?

Observasjoner av variable stjerner i 2022

Av Terje Bjerkgård

Artikkelforfatteren bidro med 155 vitenskapelig nyttige observasjoner av i alt 19 ulike, variable stjerner i 2021. Dette er noen flere enn i 2021, da det ble gjort 123 observasjoner. Dette skyldes hovedsakelig noe bedre vær i fjor. Programmet består hovedsakelig av Mira-stjerner, dvergnovaer og semi-regulære stjerner. Observasjonene av variable stjerner rapporteres direkte til American Association of Variable Star Observers (AAVSO). Forfatteren har brukt sin åtte tommer Dobsonmonterte newtonreflektor hjemme i 2022.

Stjerne	**Type**	**Antall**	**Maksimum-minimum**
RX Andromedae	UGZ	12 (3)	11.0 - <12.2
Z Andromedae	Z And	7	10.9 - 11.1
SV Cassiopeiae	SRA	8	8.4 - 9.7
V Cassiopeiae	M	6	7.6 - 11.9
T Cephei	M	6	7.2 – 9.5
AF Cygni	SRB	9	7.2 – 8.1
CH Cygni	Z And + SR	9	6.7 - 7.4
R Cygni	M	2	8.7 – 10.4
SS Cygni	UGSS	18 (1)	8.8 - 12.0
TX Draconis	SRB	10	7.2 - 8.1
AX Persei	Z And + E	8	10.6 – 12.1
S Persei	SRC	8	9.5 - 10.6
Y Persei	M (?)	7	9.4 - 9.8
R Trianguli	M	5	6.1 – 9.4
RY Ursae Majoris	SRB	9	7.2 – 7.7
S Ursae Majoris	M	8	8.2 – 11.8
V Ursae Majoris	SRB	6	9.9 – 11.1
Z Ursae Majoris	SRB	9	6.9 - 9.1
R Ursae Minoris	SRB	8	9.4 – 10.2

Tall i parentes er negative observasjoner, dvs. den variable stjernen er ikke sett.

Dvergnovaer (UGSS, UGZ, UGSU): SS Cyg, RX And. **2 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.**

Beskrivelse av ulike typer variable stjerner som er observert

Hvordan observere variable stjerner og de forskjellige typene er godt beskrevet i dette dokumentet. https://www.aavso.org/sites/default/files/publications_files/manual/english_2013/EnglishManual-2013.pdf .

Mer detaljert informasjon finnes i dette pdf-dokumentet:
https://www.aavso.org/vsx/help/VariableStarTypeDesignationsInVSX.pdf

Variasjoner i lysstyrke i gitt periode for den enkelte stjerne kan lett plottes opp med AAVSOs lyskurvegenerator https://www.aavso.org/LCGv2/ mens kart over sammenligningsstjerner kan enkelt genereres og skrives ut med AAVSO variable-stjerneplotter:
https://www.aavso.org/apps/vsp/

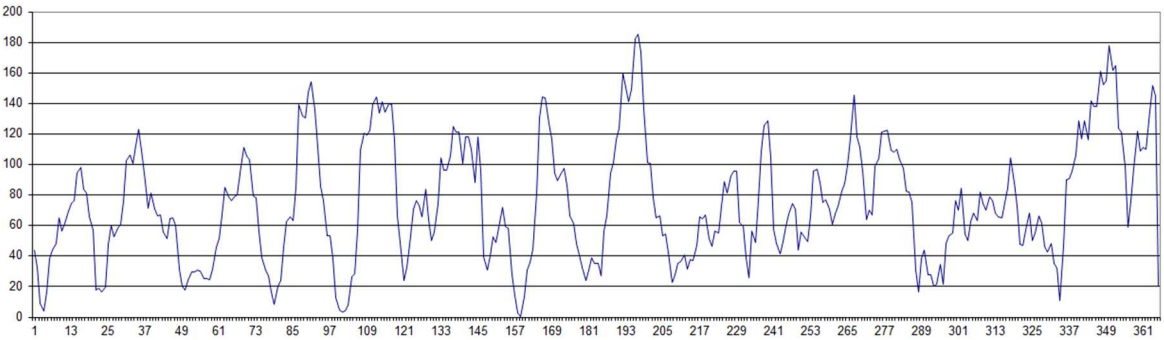
Observasjoner av Sola i 2022

Av Terje Bjerkgård

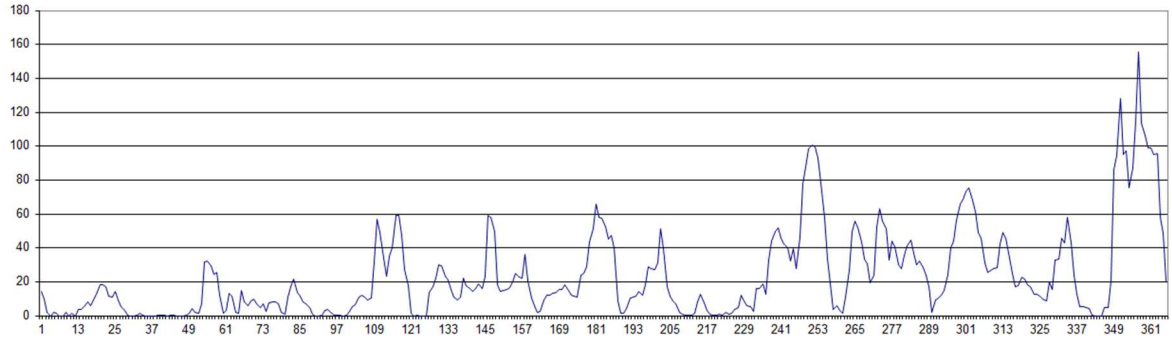
Undertegnede har gjort bare 25 observasjoner av solflekker i 2022. Disse er rapportert til den internasjonale solgruppa CV-Helios Network ved Kjell Inge Malde. Observasjonene er gjort med teleskop med SIKRE filtre foran objektivet. **HUSK AT DU ALDRI MÅ SE PÅ SOLA UTEN TILSTREKKELIG BESKYTTELSE!**

Solflekkene er klassifisert etter Maldes CV-system som ble grundig beskrevet i Corona 2/2000 (se http://www.taf-astro.no/arkiv/corona/2000/corona2000-2.pdf). Kort fortalt klassifiseres solflekkene og gruppene av flekker i dette systemet etter tre parametre: 1) En gruppes totale utstrekning, 2) Hovedflekkens størrelse og utseende og 3) Fordelingen av flekker innad i hver gruppe. Fra dette får hver gruppe en kode bestående av tre bokstaver som har en bestemt tallverdi kalt CV-verdien. Desto høyere tallverdi, jo større aktivitet er det i gruppen. Verdiene for alle gruppene legges så sammen til et mål for solaktiviteten den aktuelle dagen. Gjennomsnittet for hver dag i en måned gir månedsverdien.

2022



2021



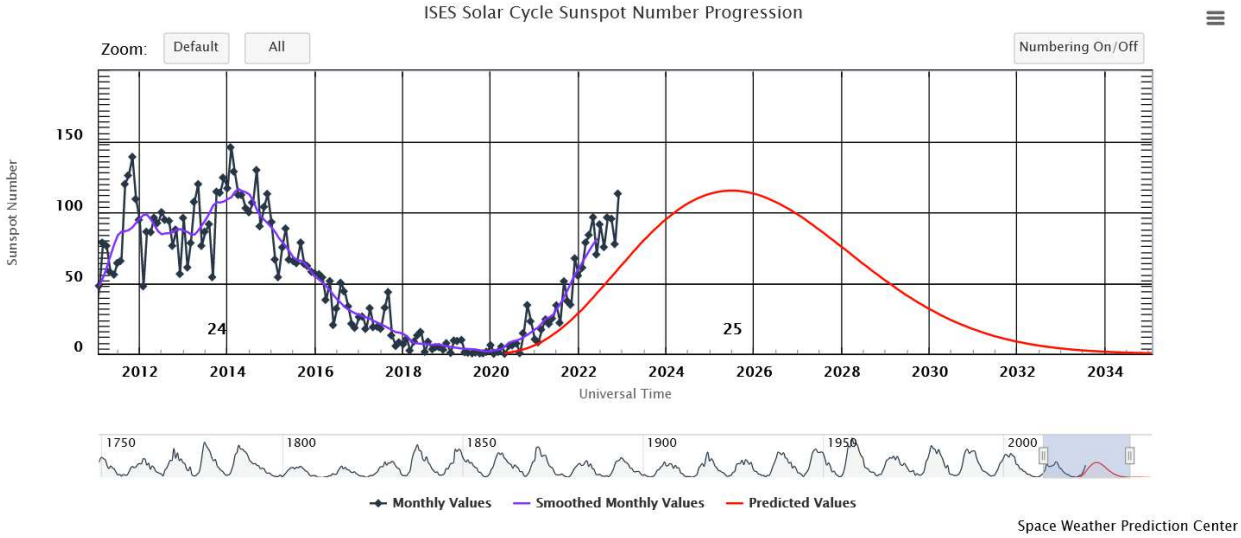
CV-verdier og kurve for gjennomsnittet for hele CV Helios Network i 2022 (øverst), sammenlignet med 2021 (nederst). Det er tydelig en kraftig økning i aktiviteten i 2022 i forhold til 2021.

Kurven ovenfor viser CV døgn-verdiene for hele 2022, sammenlignet med 2021. Heltrukken linje er gjennomsnittlig CV-verdi for alle observatørene i nettverket (ca. 50 personer fra hele verden).

Solflekksyklus nr. 25 begynte sommeren/høsten 2019 og viser en tydelig tiltakende aktivitet når det gjelder flekker, som jo også kurvene over viser. Den forrige solflekksyklusen nr.24 er den desidert svakeste vi har hatt på 100 år (se figur på neste side). Mange forskere lurer på om vi er i innledningen til en langvarig periode med vedvarende svak solaktivitet. Forskerne har forventet at syklus nr. 25 også skulle bli svak, men nå ligger aktiviteten faktisk godt over prediksjonen fra NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) i USA.

Det oppfordres til å følge med på solaktiviteten med vanlig solfilter. Alt fra 50 gangers forstørrelse og oppover duger til CV-klassifisering, mens du kan bruke alt fra prismekikkerter og oppover (MED trygt

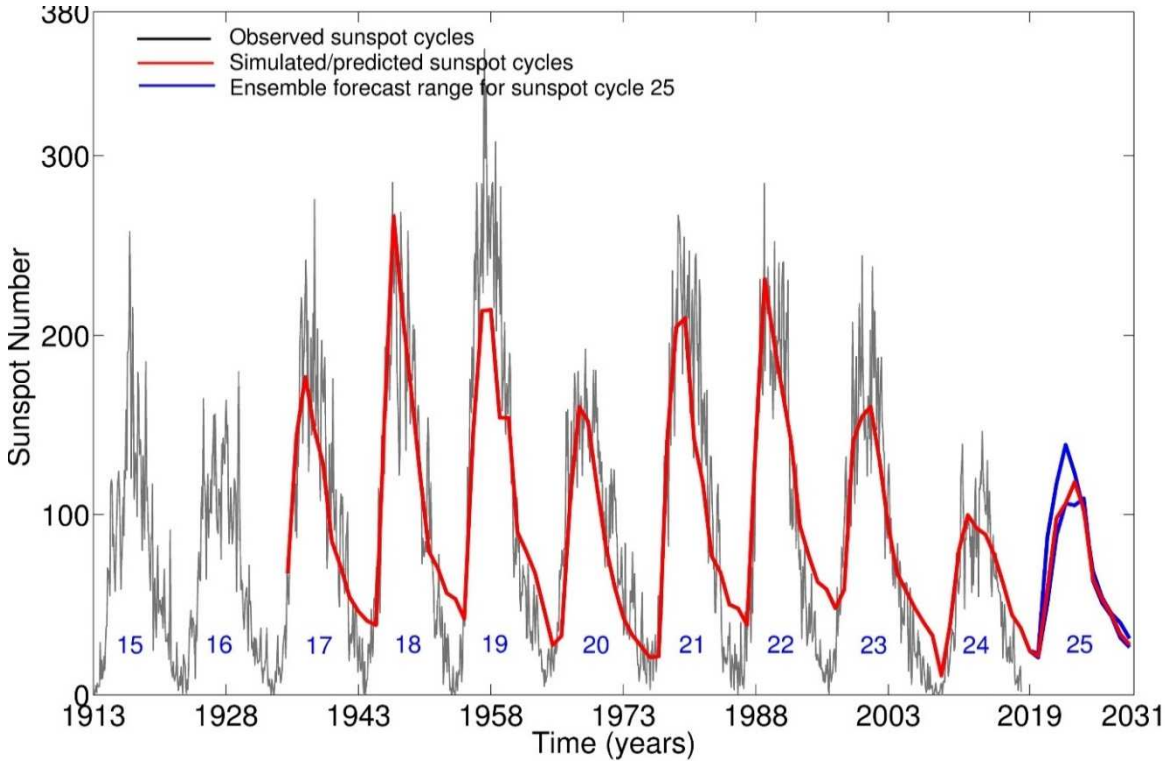
solfilter) til observasjoner av Sola for moro skyld. Mer om Sola og solobservasjoner på internettsidene våre på http://www.taf-astro.no/arkiv/artikler/solsystem/solen/solen.htm. TAFs erfarne observatører hjelper også gjerne folk i gang med solobservasjoner.



Graf som viser variasjonen i solflekkantall for siste solflekksyklus, samt et estimat for syklus 25, som begynte høsten 2019. Legg merke til at aktiviteten ligger langt over estimatet så langt.

Telling av solflekker

Telling av solflekker uten klassifikasjon (solflekknummer) viser at solflekksyklus 24 var en svært lite aktiv syklus med maksimum i 2014, mye lavere enn foregående syklus. Vi passerte minimum høsten 2019 og må forvente økning i aktivitet i de nærmeste årene fram til maksimum som forventes i 2025.



Graf som viser variasjonen i solflekkantall de siste 10 solflekksyklusen, samt to estimater for syklus 25, som begynte i fjor sommer. Det er tydelig at syklus nr. 24 var omtrent 50% svakere enn nr. 23 og under halvparten av nr. 22.

Bildegalleri

Håkon Hammer: Kometen C/2022 E3 (ZTF)

Kometen C/2022 E3 (ZTF) fotografert av Håkon Hammer. Trøndelag 22.januar 2023, kl.04-06. LRGB, L:20x120s, R:25x60s, G:25x60s, B:25x60s.

Håkon skriver: Her er den, susende gjennom solsystemet. Var veldig heldig og fikk en 2-timers pause i det konstante skydekket natt til Søndag. Bildet tok en del tenking og forberedelse for å få til rett. Med monokromt kamera ble "L" eller luminans-filter skutt først for å få detaljer i kometen, deretter farge i hvert sitt R-G-B filter. Tunga rett i munnen var og kritisk under bildebehandling siden kometen beveger seg relativt til stjernene. Stjerner og komet måtte behandles separat for å så kombineres sammen igjen til slutt. Blir nok eneste sjansen til å ta bilde av kometen, snakkes om 50,000 år!

Håkon Hammer m.fl.: M33

M33 - Triangulumgalaksen, 47 timer HαLRGB eksponering. Tatt fra Østlandet, Vestlandet og Trøndelag over flere kvelder i 2022. Prosessering av Håkon Hammer. Bidrag fra Joakim Fjeldli (RGB), Håkon Hammer (Luminans og Hα), Tommy Knutsen (RGB), Runar Røsand (OIII, Hα).

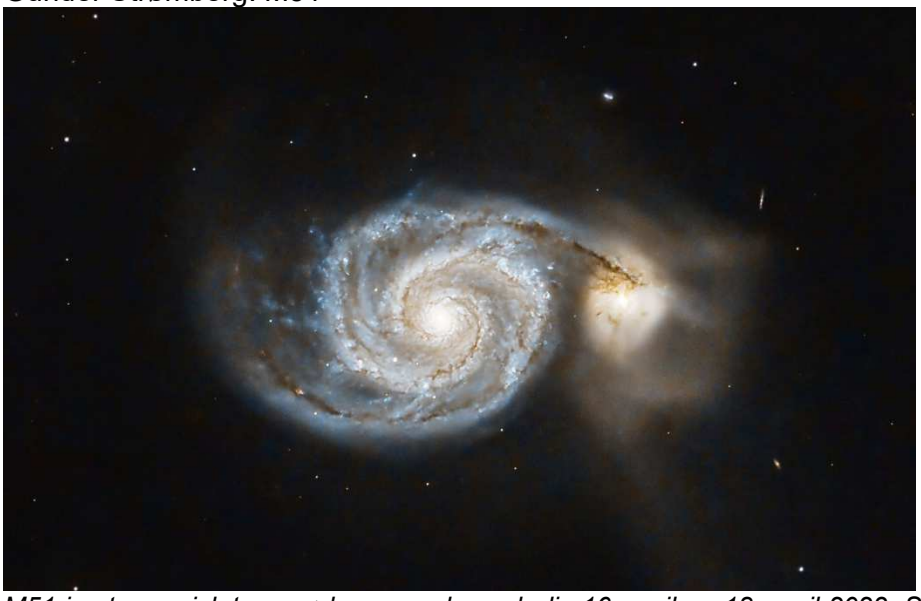
Håkon skriver: Fire av oss fullførte nylig et utrolig detaljert bilde av Messier 33 (Triangulumgalaksen). Med nærmest 47 timer med HaLRGB data klarte vi å skape et virkelig imponerende bilde som fanger skjønnheten og kompleksiteten i denne fjerne, men relativt nære galaksen. Våre innsats demonstrerer

kraften i samarbeid og dedikasjonen til hver av oss fire. Vi er stolte av arbeidet vi har utført og er glade for å dele resultatene med det astronomiske samfunnet. Fire forskjellige teleskop-oppsett ble brukt, hver utstyrt med enten kjølte mono-kameraer, kjølte OSC-kameraer eller DSLR-er. Dette inkluderte Sharpstar 61 EDPH, Sky-Watcher Evolux 80ED, William Optics Redcat 51 og William Optics ZenithStar 61. Dette prosjektet fanget LRGB- og hydrogen-alpha-data fra galaksen, noe som gir en detaljert visning av stjerneformasjonsregionene og andre interessante detaljer. L: 14t 18m, Ha: 15t 50m, RGB: 16t 42m, L-eXtreme: 3t 6m.

Håkon Hammer: SH-126 og LBN 437

Sh2-126 & LBN 437 (Gekko-tåken) i stjernebildet (Lacerta) firfislen, HaLRGB eksponering. Dette er en av de større emisjonståkene på himmelen, men tilsynelatende ukjent for mange. Tatt fra Trøndelag over flere netter i September/Oktober, 2022. Ha: 14t, L: 13t, R: 3t 40min, G: 2t 44min, B: 2t 34min.Totalt: 35t 47min.

Gunder Strømberg: M51

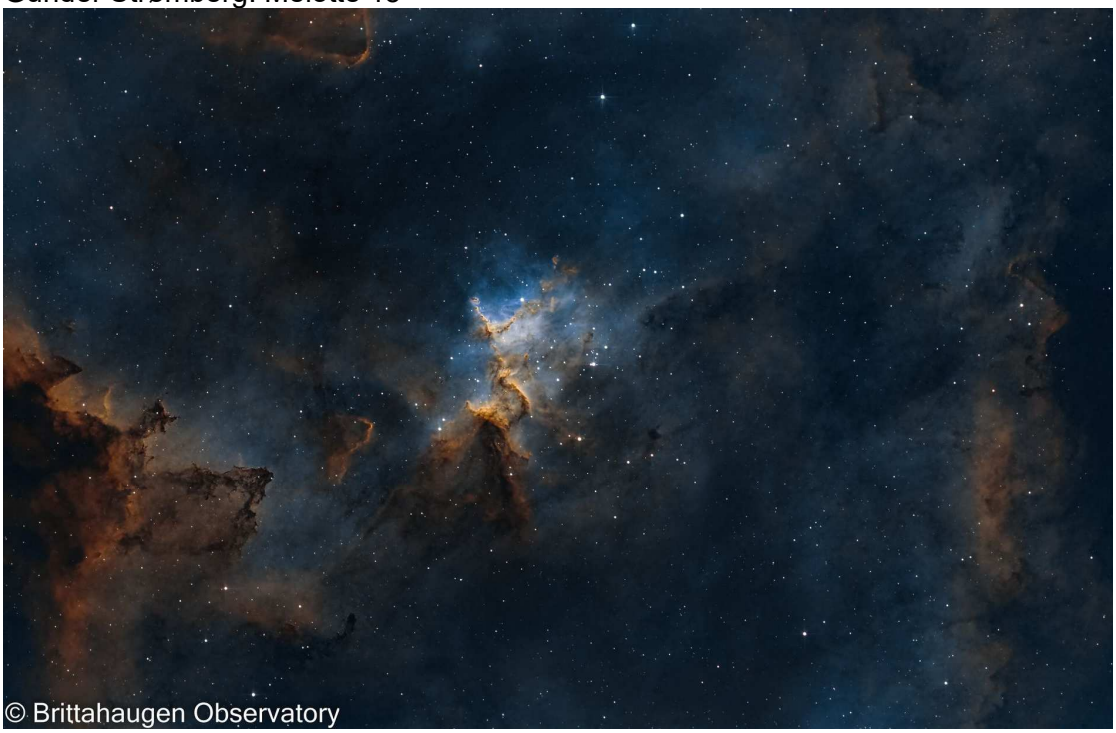


M51 i astronomisk tussmørke og svak, svak dis 16. april og 18. april 2023. SkyWatcher Explorer 250pds m/SkyWatcher 0,9 coma corrector, Bathinov maske. Totalt 20x120s.

Gunder Strømberg: Elefantsnabeltåken

Tatt 21.11. 2022. Modifisert Canon EOS600D, SkyWatcher Explorer 250pds m/SkyWatcher 0,9 coma corrector, Bathinov maske.156x30s uguidet + 20x darks, flats og dark-flats Stacket i AstroPixelProcessor og etterbehandlet i LightRoom Classic Ingen filter.

Gunder Strømberg: Melotte 15



Melotte 15 er tatt 29., 31.3 samt 1.4 2023. ZWO Asi2600MC Pro, SkyWatcher Explorer 250pds m/SkyWatcher 0,9 coma corrector med ZWO EAF og AsiAir plus SkyWatcher Evoguide 50ED/ZWO Asi120mm mini for guiding. Filter: Optolong l-ultimate. Totalt 114x120s + kalibreringbilder.

Erlend Langsrud: M45 – Pleiadene

Pleiadene fotografert 20.11. 2022. RASA 8 teleskop og ASI294MC pro med et lysforurensningsfilter. 4 x 300 sek eksponering.

Erlend Langsrud: NGC 7023 - Iriståken

Iriståken fotografert med RASA 8 teleskop, Celestron LPS filter og ASI294MC Pro. Over 5 timers eksonering (60x 300s + 18 x120s).

Nyheter

ESA sin Jupitersonde JUICE er på vei!

Kilde Astronomy Now 14.april 2023, oversatt av T. Bjerkgård

Kl. 12.14 UTC lettet en Ariane 5 rakett fra rakettbasen Kourou i Fransk Guyana med sonden JUICE om bord. JUICE står for Jupiter Icy Moons Explorer og sonden tilhører ESA (European Space Agency). Sonden skal som navnet sier særlig undersøke Jupitermånene som har et isdekke over et underliggende hav.

Sonden ble sendt på egenhånd ut i rommet ca. en halv time etter oppskytingen. Etter noen neglebitende minutter kunne man slippe jubelen løs da sonden sendte signaler tilbake for å fortelle at den var i god stand. Etter det ble de to enorme (85 m^2) store solpanelene foldet ut som gir sonden den nødvendige strømmen for å lade batterier og gi kraft til de mange instrumentene om bord.

«Vi har en romferd, vi er på vei til Jupiter!» sa Andrea Accomazzo, som er operasjonssjef for ferden. «Vi reiser dit med store mengder av spørsmål. Europa er på vei, Jupiter vær klar!»

Men reisen dit er ikke rask…Til tross for 1.3 millioner kg med skyvkraft fra bæreraketten, kan ikke den 6.5 tonn tunge JUICE sonden reise direkte til Jupiter. Det ville ta alt for lang tid. I stedet vil sonden dra nytte av tyngdekreftene til Jorda og Venus for å øke hastigheten tilstrekkelig. Den vil fly tilbake mot Jorda i august 2024, deretter forbi Venus i august 2025 og to ganger til forbi Jorda i 2026 og 2029.

Hvis alt går bra, vil JUICE endelig nå fram til Jupiter i juli 2031. Der skal den gjøre grundige studier av planetens atmosfære, magnetfelt og strålingsmiljø, samtidig med at den gjør en rekke forbipasseringer av de tre store ismånene Europa, Callisto og Ganymedes.

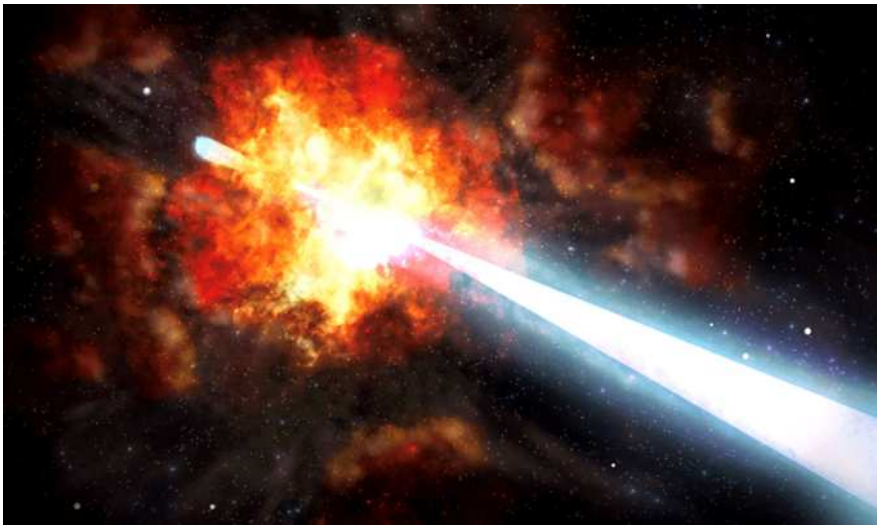
Et hovedmål med ferden er å se etter tegn som kan indikere at havene under isen på månene kan være beboelige. Vannet er oppvarmet som følge av de enorme tidevannskreftene fra Jupiter. JUICE vil bruke de siste månedene av sin ferd i bane rundt Ganymedes, og eventuelt kræsje ned på måneoverflaten når den går tom for drivstoff.

«Vi vil utforske Jupiter og ismånene Europa, Ganymedes og Callisto, og med et særlig fokus på Ganymedes, den eneste månen med et magnetfelt og den største månen i Solsystemet», sier prosjektlederen for ferden, Olivier Witasse. «Hovedmålet er å finne ut om det er beboelige forhold blant disse ismånene rundt en kjempeplanet som Jupiter». «Og for å forstå dette spørsmålet om beboelighet, må vi utforske Jupitersystemet som en helhet», sier han videre. «Så JUICE skal studere Jupiter, dens atmosfære, værsystemer, dens sterke magnetfelt, den vulkanske månen Io, de andre månene i systemet og hvordan alle disse legemene er forbundet med hverandre».

Det kraftigste gammastråleutbruddet noen gang utfordrer modellene

Kilde Astronomy Now 4. April 2023, oversatt av T. Bjerkgård

Den 9. oktober 2022 ble strålingen fra det kraftigste gammastråleutbruddet (GRB) noen gang observer. Man antar at det skyldtes en eksplosjon i en massiv stjerne 2 milliarder lysår unna oss. Utbruddet med betegnelsen GRB 221009A, fikk raskt tilnavnet BOAT (Brightest Of All Time).



Gammastråleutbrudd med jetstråler av høyenergistråling som kommer ut gjennom de ytre lagene til en eksploderende stjerne, slik en kunstner framstiller det.

«Det er utenfor vår fatteevne, hvilke energier det er snakk om i dette utbruddet», sier Dan Perley ved John Moores universitetet i Liverpool. «Det er grovt sett like mye energi som Sola genererer i løpet av hele sin levetid. Det er helt sikkert det kraftigste utbruddet noensinne registrert».

Pulsen med gammastråler varte mer enn 300 sekunder, således en såkalt LGRB som indikerer at det har sitt opphav i dannelsen av et svart hull etter at kjernen i en massiv stjerne har kollapset under sin egen vekt.

De aksepterte modellene sier at nydannede svarte hull frigjør kraftige jetstråler med elektrisk ladet plasma som kan blåse gjennom de ytre lagene til den eksploderende stjernen, noe fører til dannelse av en gammastrålepuls og en etterglød i mange bølgelengder. Dersom en slik jetstråle har retning mot Jorda, vil vi kunne se et gammastråleutbrudd. Ettergløden dempes raskt, slik at en må være hurtig med å observere før den blir for svak.

Det har vist seg at energiutsendelsen fra GRB 221009A var på samme nivå som de fleste andre GRB'er. «Det som gjorde at denne var så kraftig sett fra Jorda, var at energien kom ut i en særlig liten vinkel», sier Kate Alexander ved Universitetet i Arizona. Men den virkelig store overraskelsen var at utstrålingen i radiobølgeområdet var kraftigere enn ventet ut fra utstrålingen man kunne se i røntgen og synlig lys. «Først ble vi veldig begeistret fordi vi trodde vi hadde observert en såkalt revers sjokkbølge - en sjokkbølge som går bakover gjennom jetstrålen og lyser opp i radio-området», sier Alexander. «Imidlertid, svekket radiosignalet seg mye raskere enn ventet ut fra modellene, noe som betyr at enten forstår vi ikke dannelse av revers sjokkbølger, eller så har vi funnet en helt ny emisjonskomponent».

«Vi fremdeles ikke vet hva som skaper radiobølgene, men vi fortsetter å samle inn data og det er mulig at kombinerte teoretiske undersøkelser og numeriske simuleringer kan føre til en bedre forståelse», sier Raffaella Margutti, ved universitetet i Berkeley California. «I mellomtiden er det noe av et mysterium», fortsetter hun.

James Webb teleskopet observerer supernovaresten Cas A

Kilde Astronomy Now 8. April 2023, oversatt av T. Bjerkgård

Cassiopeia A, en 10 lysår stor sky med ekspanderende gass og støv fra en supernova-eksplosjon for 11000 år siden og fototgrafert med JWST (NASA, ESA, CSA, D. D. Milisavljevic (Purdue), T. Temim (Princeton), I. De Looze (Ghent University). Bildeprosessering av J. DePasquale (STScI).

For 11 000 år siden eksploderte en massiv stjerne, og de ytre lagene ble blåst ut i rommet mens kjernen kollapset og de tunge elementene som er nødvendig for fremtidige stjerner, planeter og mulig liv ble skapt i prosessen. Lyset fra Cassiopeia A nådde Jorda seint i det 17. århundre og supernovaresten har nå en diameter på 10 lysår.

Romteleskopet James Webb har nå fotografert Cassiopeia A og viser nye fantastiske detaljer i infrarødt aldri sett før. På den venstre siden av tåken, kan man se støv som gløder i oransje og rødt, der den utkastede materien braser inn i de omgivende stjernerestene. Kilden til dette støvet noe man forsøker å finne ut av og det infrarøde bildet kan hjelpe astronomene med å bestemme hvilken rolle støvet har når det gjelder høy støvkonsentrasjon i de tidligste galaksene.

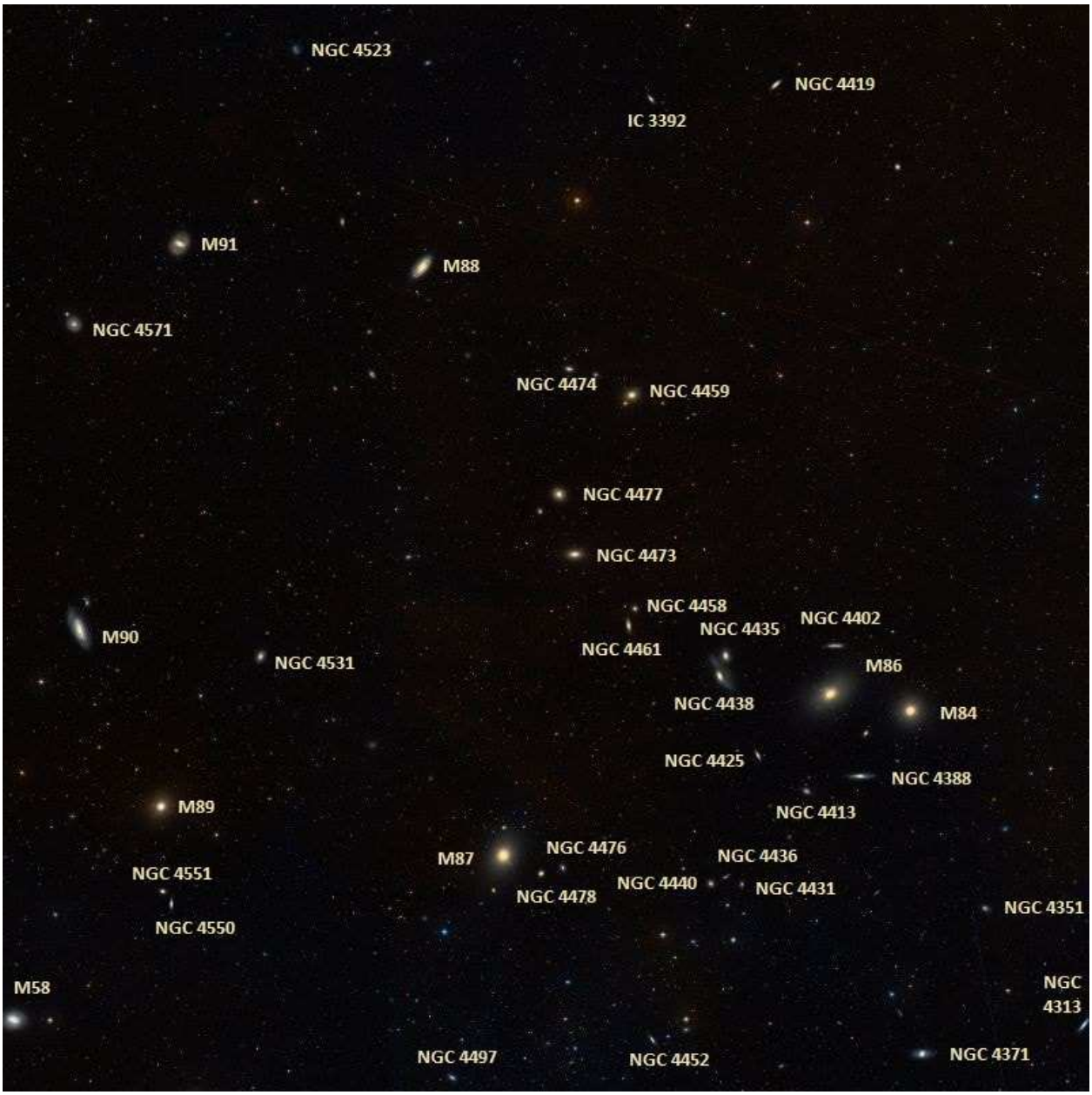
Mens supernovaer skaper tunge elementer som er byggesteiner i det kosmiske støvet, så er det usikkert hvor mye av dette som overlever kaoset etter eksplosjonen og når interstellart rom og kan gi grunnlag for nye stjerner, planeter og eventuelt liv. Det nye Webb-bildet viser materie fra den døde stjernen i filamenter i rødligrosa, noe som indikerer utstråling fra tyngre elementer som oksygen, argon og neon.

Når det gjelder den grønnlige hvirvelen i det indre av tåken, så har den fått økenavnet «det grønne monsteret» etter Fenway Park som er en baseball-stadion i Boston. Ser en nærmere etter, ser det ut til å være mange minibobler i dette grønne. Hvordan kompleksiteten og de grønne boblene er dannet, vet man foreløpig ikke.

Messierkatalogen XI: M84 til M91

Av Terje Bjerkgård

Alle objektene denne gang er galakser som befinner seg i stjernebildene Berenikes Hår (Coma Berenices) og Jomfruen (Virgo). Disse galaksene tilhører Virgohopen, en tett ansamling av galakser som i den sentrale del inneholder minst 3000 store galakser og et ukjent antall dverggalakser. Seksten av disse galaksene finnes i Messierkatalogen (M49, M58, M59, M60, M61, M84, M85, M86, M87, M88, M89, M90, M91, M98, M99 og M100). Det er to andre lyssterke Messiergalakser i dette området av himmelen, M64 og M104, men disse ligger vesentlig nærmere enn Virgohopen og er derfor ikke medlemmer.



Den sentrale delen av Virgohopen som også viser beliggenheten av mange av Messierobjektene omtalt her.

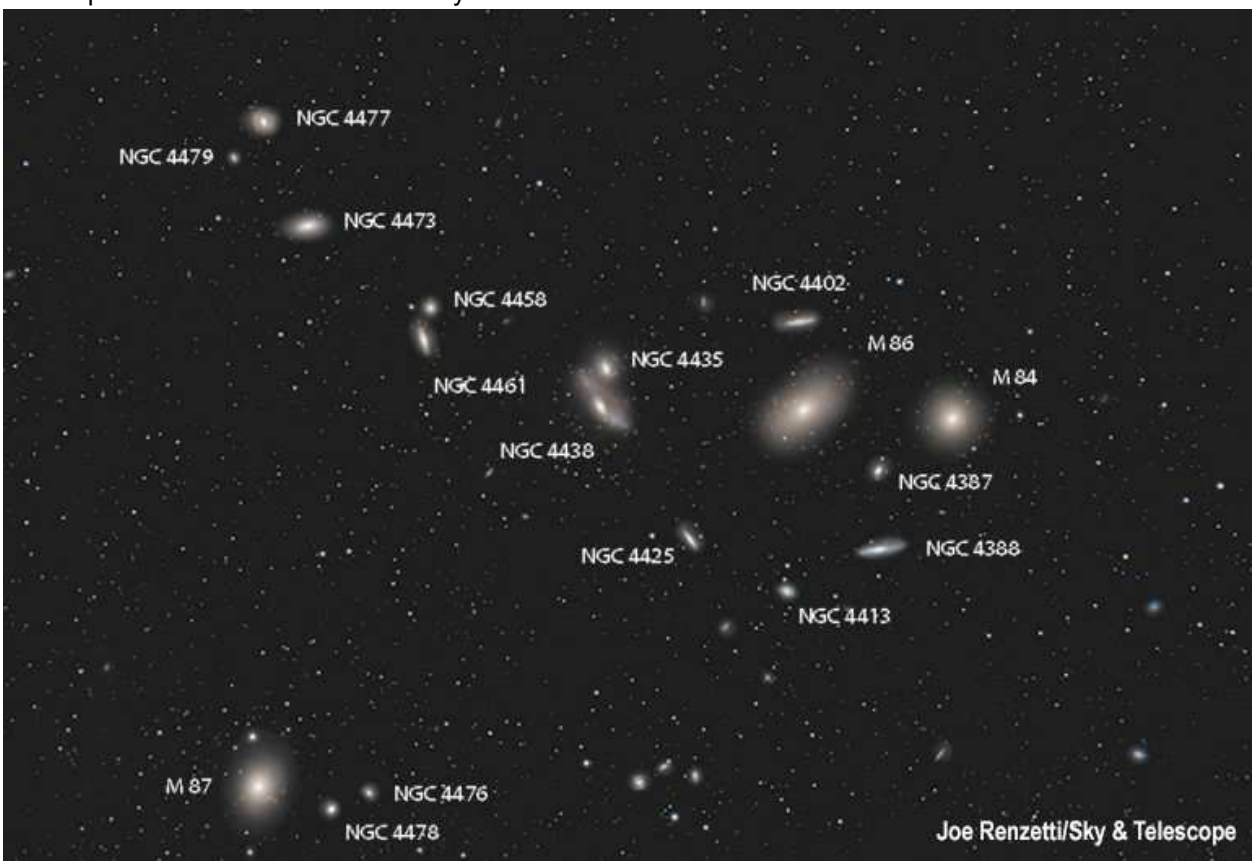
M84 Galakse

Messier 84 (NGC 4374) er en svært stor elliptisk galakse som tilhører Virgohopen. Galaksen ble oppdaget av Messier 18. mars 1781. Han oppdaget også nabogalaksen M86 på samme tid. De to galaksene er bare

17 bueminutter fra hverandre på himmelen og kan derfor sees i samme synsfelt i teleskop med lav forstørrelse.

M84 er av morfologisk klasse E1, det vil si en elliptisk galakse som er litt flattrykt. Observasjoner med radioteleskoper og Hubble-teleskopet viser to jetstråler med materie som skyter ut fra sentrum av galaksen, hvor det også er en hurtig-roterende skive av gass og stjerner. Man mener derfor at det er et supermassivt svart hull i galaksen som inneholder 1.5 milliarder solmasser. Observasjoner viser få unge stjerner og åpne stjernehoper, noe som indikerer at det er lite stjernedannelse i galaksen. Antall kulehoper er rundt 1775, noe som er svært lavt for en elliptisk galakse.

M84 har en lysstyrke på 9.1 mag, mens utstrekningen er 5.1x4.1 bueminutter. Den er således en god del mindre enn M86, mens lysstyrken er omtrent den samme (se nedenfor). Galaksen er lett synlig i alle teleskoper som en diffus tåke med et lyssterkt sentrum.



M84 og M86 med M87 i nedre kant av bildet. Kjeden av galaksen over mot venstre er den såkalte Markarian-kjeden. Et flott syn i teleskoper med rask optikk (lavt f-tall)!

M85 Galakse

Messier 85 (NGC 4382) befinner seg i den nordlige delen av den sentrale Virgohopen, i Berenikes Hår (Coma Berenices). Dette er, i likhet med mange av de mest lyssterke galaksene i hopen, en elliptisk eller lentikulær galakse (betegnelse SA(s)0+pec.). Lysstyrken er 9.1 mag., mens størrelsen er 7.5x5.7 bueminutter. Galaksen sees lett i alle teleskoper som en diffus, avlang tåkeflekk med et lyssterkt sentrum. Galaksen NGC 4394 (10.9 mag) befinner seg 8.5 bueminutter øst for M85.

M85 ble oppdaget av Pierre Méchain i 1781 og bekreftet av Messier seinere samme år. Som de andre Virgo-galaksene er også M85 ca. 60 millioner lysår unna oss. Den har en diameter på omlag 125 000 lysår, altså vesentlig større enn vår egen galakse. Det er mulig at M85 ikke inneholder et supermassivt svart hull, noe som er uvanlig for denne typen galakser.

M86 Galakse

Messier 86 (NGC 4406) er også en elliptisk eller lentikulær galakse i Virgohopen. Den befinner seg bare 17 bueminutter øst for M84. Den tilhører morfologisk klasse E3 og er dermed litt mer flattrykt enn M84. Både M84 og M86 befinner seg nær sentrum av Virgohopen, omtrent 52 millioner lysår unna oss. M86 er forbundet til spiralgalaksen NGC4438 med en rekke gassfilamenter. NGC 4438 er tydelig påvirket av nærværet til den enorme elliptiske galaksen. M86 inneholder rundt 3800 kulehoper, mer enn dobbelt så mange som M84.

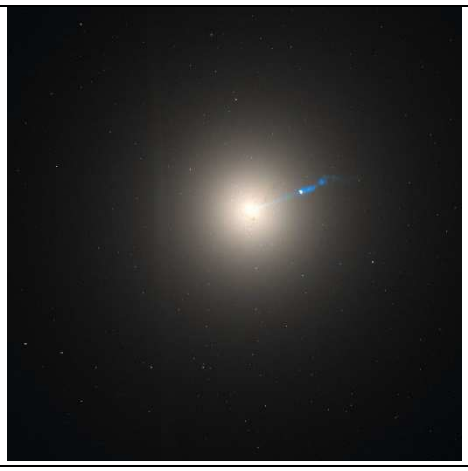
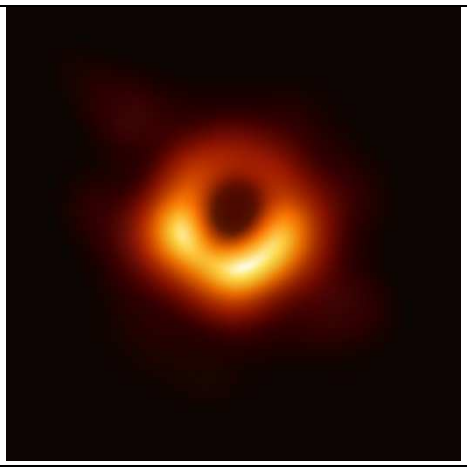
M86 har en lysstyrke på 8.9 mag og en størrelse 12.0x9.3 bueminutter. Den er altså vesentlig større enn M84 og har antakelig en diameter på mer enn 175 000 lysår. Galaksen er lett synlig i alle teleskoper som en tydelig oval tåkeflekk og har et lyssterkt sentrum. Med et større teleskop og lav forstørrelse kan en se 5-6 galakser i samme synsfelt, inklusive de to messiergalaksene, et riktig flott syn!

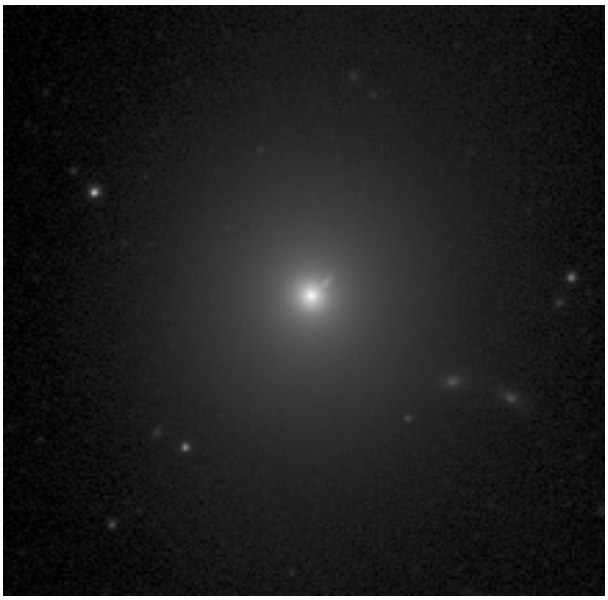
M87 Galakse

Messier 87 (NGC 4486) er en av de mest massive og største galaksene vi kjenner til og er i sentrum av Virgohopen. Galaksen har en diameter på kanskje så mye som 490 000 lysår og inneholder flere billioner stjerner. Antall kulehoper som omgir galaksen er omtrent 15 000, som er 75-100 ganger antallet rundt Melkeveien. Galaksen er også kjent for en jetstråle som skyter ut fra kjernen i relativistisk hastighet og er minst 4900 lysår i lengde. M87 er også en av himmelens sterkeste radiokilder. Galaksen ble oppdaget av Messier i 1781.

I kjernen til galaksen befinner det seg et supermassivt hull (M87*) med en masse på hele 6.5 milliarder solmasser. Dette er en av de tyngste svarte hullene vi kjenner til. En roterende skive av ionisert gass omgir det svarte hullet og er tilnærmet vinkelrett på jetstrålen. Gass-skiven roterer med hastigheter opp mot 1000 km/s og har en diameter på hele 25 000 astronomiske enheter (AE).

Det svarte hullet i M87 var det første som ble fotografert og bildet ble publisert i april 2019. Bildet viser skyggen av det svarte hullet, omgitt av en asymmetrisk emisjonsring med en diameter på 690 AE. Radius til skyggen er 2.6 ganger større enn det svarte hullet selv, som har en diameter på 15 mikrobuesekunder.

	
M87 med den karakteristiske jetstrålen	*Skyggen av det svarte hullet i M87, fotografert av Event Horizon teleskopet (EHT) som er en sammenstilling av mange radioteleskoper rundt på Jorda.*



M87 har betegnelsen E0, noe som viser at den er helt rund i formen. Lysstyrken er 8.6 mag og størrelsen 7.1x7.1 bueminutter. Den ser ut som en stor diffus tåkeflekk i alle teleskoper som blir mer lyssterk mot kjernen. Jetstrålen er ikke synlig visuelt, men kan fotograferes også med amatørutstyr som bildet til Erlend Rønnekleiv viser.

M87 fotografert av Erlend Rønnekleiv (14x150s med 400 mm korrigert Newton og STXL11k). Jetstrålen sees ca. kl. ett over den lyssterke kjernen av galaksen.

M88 Galakse

Messier 88 (NGC 4501) er en spiralgalakse i Virgohopen. Den befinner seg i stjernebildet Berenikes Hår (Coma Berenices), og altså i den nordlige del av Virgohopen. Galaksen ble oppdaget av Messier 18. mars 1781.

Messier 88, en flott spiralgalakse med tette armer.

M88 har en lysstyrke på 9.6 mag. og har en størrelse på 6.1x2.8 bueminutter. Den er således ikke så stor i utstrekning. Dette, sammen med relativt tette spiralarmer, gjør at spiralstrukturen er svært vanskelig å se, selv i store amatørteleskoper. Med middels teleskoper (8-10 tommer) vil en se oval tåkeflekk med en lyssterk kjerne. Noe ujevn struktur kan sees ved gode forhold. Galaksen sees med en vinkel på 64°, noe som gjør den oval i formen. Den tilhører klasse Sbc, det vil si at den har middels til tette spiralarmer.

M88 er nummer 1401 i Virgohop-katalogen (Virgo Cluster Catalogue-VCC) som inneholder 2096 galakser man mener finnes i hopen. M88 er i en svært elliptisk bane på vei inn mot sentrum av Virgohopen, hvor den enorme elliptiske galaksen M87 befinner seg. Nå er den 0.3 til 0.48 millioner parsec unna senteret og vil være nærmest sentrum om 2-300 millioner år. M88 er en Seyfertgalakse med et supermassivt svart hull i kjernen med 80 millioner solmasser.

M89 Galakse

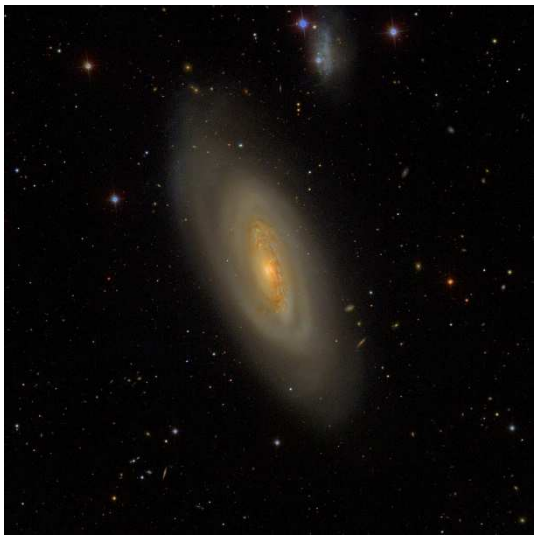
Messier 89 (NGC 4552) er nok en elliptisk galakse i Virgohopen. Den ble oppdaget av Messier 18. mars 1781 (i likhet med en rekke andre galakser).

M89 er av type E og er tilnærmet helt sfærisk i utseende. Galaksen er omgitt av en halo av gass og støv ut til 150 000 lysår fra sentrum og jetstråler av varm materie omtrent ut til 100 000 lysår. Dette kan tyde på at galaksen opprinnelig var en aktiv kvasar eller radiogalakse. Den inneholder også et supermassivt hull med masse på 480 millioner solmasser. M89 er omgitt av svært mange kulehoper og en undersøkelse fra 2006 gav et estimat på 2000 ut til 25 bueminutter fra galaksen (rundt Melkeveien er det til sammenligning bare 150-200 kulehoper).

M89 har en lysstyrke på 9.8 mag, mens utstrekningen er 3.4x3.4 bueminutter. I teleskop ser den ut som en helt rund diffus tåkeflekk med et lyssterkt sentrum.

M90 Galakse

Messier 90 (NGC 4569) er en spiralgalakse i Virgohopen og avstanden er bestemt til 58.7 millioner lysår. Galaksen ble oppdaget av Messier i mars 1781, samme natt som en rekke andre galakser.



M90 er en av de største og mest lyssterke av spiralgalaksene i Virgohopen, med en absolutt lysstyrke på minus 22 mag (mer lyssterk enn Andromedagalaksen). Under bevegelsen gjennom hopen har galaksen kollidert med støv og gass, noe gjør at galaksen har mistet mye gass som ellers ville blitt til stjerner. Det dannes derfor lite nye stjerner, selv i galaksens spiralarmer. Et unntak er i sentrum av galaksen der det observeres mange forholdsvis nydannede varme stjerner av spektralklasser O og B.

M90 er en SAB galakse, det vil si har en svakt utviklet stavstruktur. Den har en utstrekning på 10.5x4.4 bueminutter, mens lysstyrken er 9.5 mag. I et 4-6 tommers teleskop sees en 5x2 bueminutter lyssterk oval med noe forskjell i lysstyrke. I større teleskoper blir kjernen mer markant, mens spiralarmene nok krever et 16-tommers teleskop for å kunne sees.

M91 Galakse

Messier 91 (NGC 4548) er en stavspiralgalakse i den sørlige delen av Coma Berenices. Den befinner seg bare en knapp grad øst for M88. Galaksen ble oppdaget av Messier i 1781 og lagt til i katalogen. Imidlertid kunne den ikke gjenfinnes ut fra den posisjonen den skulle ha ifølge katalogen. Det viste seg at Messier hadde notert feil koordinater fordi han hadde brukt M58 som referanse galakse i stedet for M89. Dette ble faktisk ikke funnet ut før i 1969 av en amatørastronom.

M91 (i midten til venstre) og M88 (helt til høyre), samt NGC 4571 fotografert av forfatteren.

Galaksen er en stavspiral av klasse SBb, det vil si moderat tette spiralarmer. Avstanden er 63 millioner lysår. Galaksens utstrekning er 5.0x4.1 bueminutter. Dette svarer til en diameter på rundt 100 000 lysår.

Lysstyrken er 10.2 mag og faktisk er M91 det lyssvakeste av Messierobjektene. I alle teleskoper sees et lyssterkt sentrum med en diffus tåkehalo rundt. Den kan sees i 4 tommers teleskop ved gode forhold.

Teleskopets historie

Av Karl Magne Bostad - TAF

Teleskopet er ikke så gammelt – bare noen hundre år – når det ble oppfunnet og hvem som fant det opp kan det være forskjellige meninger om. Det som er klart, er at det første hundreåret etter at teleskop ble tatt i bruk (rundt 1608) var det en rivende utvikling. Det optiske teleskopene - som opererer i den synlige delen av spekteret – utviklet seg i det neste hundreåret stort sett mot større teleskoper. Først fra 1900-tallet fikk vi nyere teleskopsensorer slik at vi kunne operere i flere bølgebånd - først radiobølgebåndet fra ca. 1932 og senere nær-Infrarød fra ca. 1962.

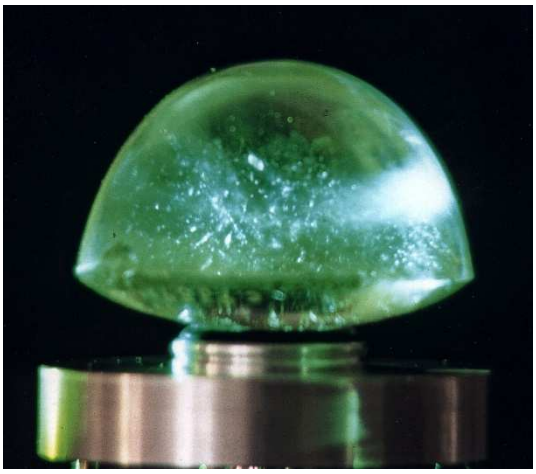
Denne utviklingen faller sammen med den første serien av romteleskop fra 1962 – 1974 samt romteleskopet Stargazer i 1968. I dag går flere avanserte teleskoper i bane i verdensrommet rundt jorden. Disse romteleskopene samler hovedsakelig bølgelengder som helt eller delvis er blokkert av jordens atmosfære. Det er også sendt sonder ut i solsystemet, «and beyond» og de er også utstyrt med teleskoper og kameraer.

Men hvordan begynte det hele?

Allerede i antikken ble glassperler og polert krystall brukt som forstørrelsesglass og det første jeg har funnet om tidlige utviklingstrinn for teleskopet er fra det gamle Egypt hvor det for 3 – 4000 år siden fantes krystaller (ofte kvarts) som ble polert til linser for en klar og detaljert undersøkelse av små gjenstander. I levningene fra fortidens Egypt er det også funnet konvekse glassbobler fylt med vann. Egypterne var opptatt av himmelen som en del av deres religion. I ChatGPT er det skrevet at egypterne i gammel tid studerte himmelen med teleskop, men dette har jeg ikke funnet belegg for andre steder. Slike linser er også registrert i Assyria (tidligere Mesopotamia) i det østlige Middelhavet. Assyria/Mesopotamia - den nære østen - Iran, Irak, Egypt, Tyrkia var kanskje det største riket på sin tid med en rikt utviklet kultur. Om denne teknologien var først utviklet i Assyria eller Egypt har jeg ikke funnet ut mer om.

I Hellas var det allerede 700 før Kristus kjent at syns-effekten ved strølys virker forbedret når en så mot himmelen gjennom et rør. Det finnes skrifter i Hellas om optikk i flere hundreår etterpå. Rundt 500 før Kristus er det funnet skrifter om optiske egenskaper ved væskefylte beholdere.

Nero var romersk keiser i perioden 54–68, og det sies at han brukte slipte krystaller/edelstener? som teaterkikkert for å se skuespillerne på en fjern scene. Jeg har ikke funnet dette verifisert.



Vikingtiden var en periode med rivende utvikling – på mange måter. Elvesystemene og kystlinjene ble utforsket, handel og markeder ble etablert, byer ble dannet og det føydale systemet ble etablert. Allerede i oldtiden ble glassperler brukt som forstørrelsesglass, og det er funnet linser av slipt bergkrystall i nordiske vikinggraver på Gotland fra ca år 900. Disse linsene hadde en nesten perfekt epileptisk form og var tydeligvis laget i dreibenk og det antas at disse, *kan ha blitt produsert i (det eldgamle imperiet) Byzantium eller i regioner i Øst-Europa.*

Det vi snakker om her fram til tidlig middelalder er utvikling preget av det vi kan kalle Grunnforskning – men vi kommer nærmere det vi betrakter som teleskoper når vi kommer til 1200-tallet.

For å lage et teleskop trenger vi forstørrelsesglass. Forskjellige typer linser var kjent fra Kina omkring år 1000, men vi finner ingen referanser i Nord-Europa før Roger Bacons (oppgis født omkring 1210-1215, men mest sannsynlig ca. 1219/1220) dokumentasjon om bruk av linser. Familien antas å ha vært formuende og han begynte ved Oxford i 7 eller 8-års alderen. Her tok han sin mastergrad. Jeg antar at han må ha vært dyktig, og han ble kanskje head-huntet til å forelese ved Universitetet i Paris – hvor han begynte å forelese noe etter 1237.

Ved Universitetet i Paris foreleste han i latin, geometri, matematikk og astronomi til han dro tilbake til Oxford University i 1248. Her studerte han optikk (fra arabisk forskning) som en såkalt «privatstudent». Som «privatstudent» er det lite dokumentasjon om hans studieforløp, men det er kjent at han utførte flere eksperimenter med perspektivglass (linser) og speil. Han kunne gi detaljerte forklaringer på prinsippene for bryting og refleksjon av stråler og kunne bl.a. forklare at det var mulig å forstørre synet av fjerne gjenstander ved bruk av forskjellige glass (linser) og at effekten på forstørring av en enkelt konveks linse bl.a. avhenger av fokallengden, avstanden fra øyet og avstanden til objektet. Han skrev også at det vil være mulig å studere gjenstander både fra nær og fjern og å lese bokstaver fra utrolig lang avstand bare avhengig bare av hvordan vi brukte linser. Han forlot Oxford igjen i 1251 og han skal også ha tatt en studiepause noen år.

Det var urolige tider i England, og han valgte å bli Fransiskanerbror i 1256. Dette begrenset hans forskning. Som et resultat av Den andre Baronkrigen 1264 – 1267 måtte hans familie dra i eksil og han ble uten midler til fortsatt forskning. Fra kirkelig hold ble det heller ikke sett med velvilje på hans studier, men fra midten av 1260-årene fikk han litt mer frihet. Han skrev da sitt hovedverk - Opus Majus i 1268 med bind V i sin helhet viet til optikk - og sendte dette til pave Clement IV.

Det kan ikke underslås at hans kunnskap og eksperimenter skapte en viss misunnelse blant hans kolleger. I forbindelse med innstramminger i ordenen ble han satt i tilsvarende husarrest i sitt studiekammer. I ca. 1278 flyttet han inn i Det Fransiskanske Hus i Oxford hvor han også studerte fram til sin død i 1294. Han tok aldri noen doktorgrad, men fikk posthumpt den honorære tittelen Doctor Mirabilis – «Trollmann»

I Syd-Europa utviklet glassindustrien seg, særlig med glassmykker. Her var det i Venezia man tok opp glassfremstilling på 1200-tallet og Venezia ble i de neste århundrene de ledende glassprodusentene i Europa. Omtrent på samme tid utviklet munker i Toscana (Italia) linser som ble brukt til å lage briller og på 1300-tallet laget italienske glassmakere konvekse linser. Noe senere – fra rundt 1450 - utviklet italienske glassmakere også konkave linser.

I Nord-Europa nådde også de nye linsene fram og den tyske filosofen, matematikeren, astronomen, og kardinalen Nicholaus von Kues oppgis å ha vært den første som foreskrev konkave linser for å korrigere nærsynthet i 1450. Han skal også ha laget et teleskop i 1451.

Fortsetter i neste nr

Stjernehimmelen mai – september 2023

av Terje Bjerkgård

Generelt

Det er sommersolverv 21. juni kl. 16.57 NST. 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. 03:03 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.

Det er høstjevndøgn 23. september kl. 08.50 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 jevndøgnspunktene: vårjevndøgnspunktet og høstjevndøgnspunktet.

Om sommeren er det ikke natt i Trondheim. Astronomisk natt er det først når Sola er minst 18° under horisonten og det skjer først igjen den 1. september. Imidlertid kan en se ganske mye på stjernehimmelen før det, ikke minst planetene Uranus og Neptun som vil stå fint til allerede tidlig i høst.

Månefasene

Nymåne	Voksende ½ måne	Fullmåne	Avtagende ½ måne
20. april	27. april	5. mai	12. mai
19. mai	27. mai	4. juni	10. juni
18. juni	26. juni	3. juli	10. juli
17. juli	26. juli	1. august	8. august
16. august	24. august	31. august	7. sept.
15. sept.	22. sept.	29. sept.	6. oktober

Formørkelser

Det er ingen formørkelser synlig fra Norge i denne perioden.

Planetene

Merkur er i nedre konjunksjon 2. mai og deretter kommer den på vestsida av Sola. Den når største vestlige elongasjon 29. mai, men den står opp omtrent samtidig med Sola, så den er ikke synlig. Den står lengst øst 10 august, men går ned samtidig med Sola i denne perioden. Den 22. september er den igjen lengst vest og planeten er synlig om morgen i omtrent en uke før dette og til i begynnelsen av oktober. Bruk gjerne prismekikkerten for å finne den.

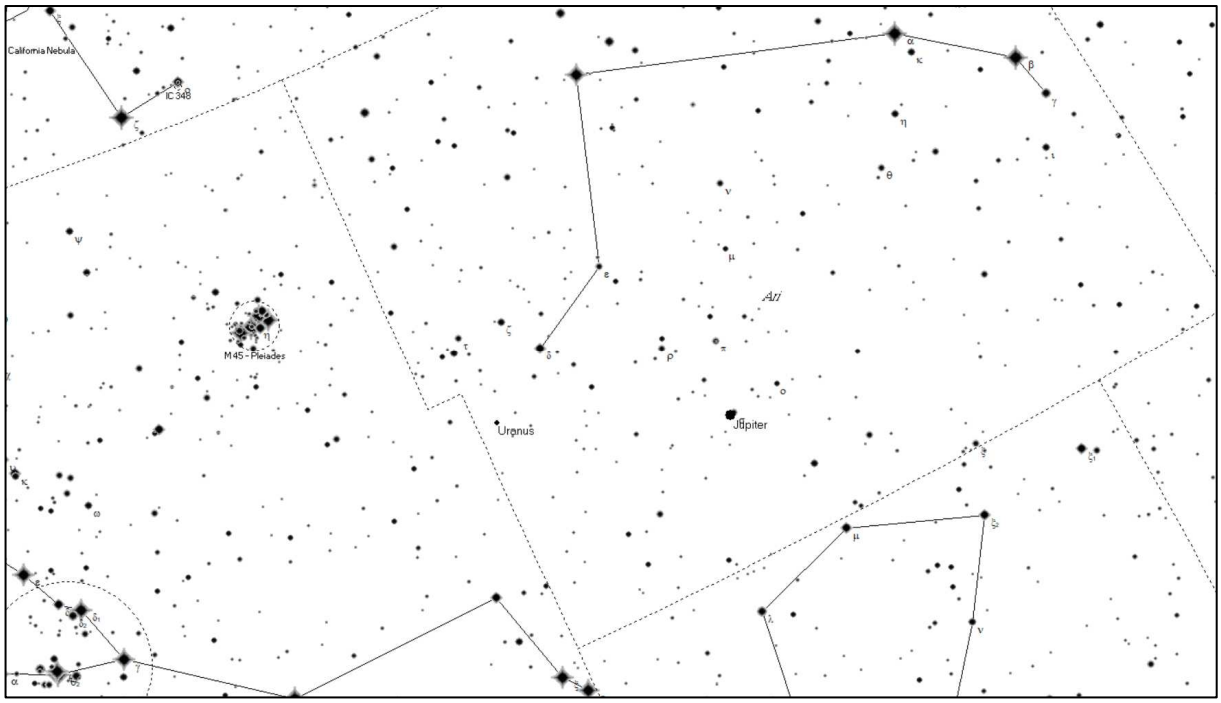
Venus er et iøynefallende objekt fram til sommeren. Den er lengst øst for Sola den 4. juni. Dersom du følger med på planeten med et teleskop gjennom perioden vil du se at fasen avtar mens den øker i diameter: 15. april er størrelsen 15.3 buesekunder og fasen 0.72, 15. mai er tallene 19.2 buesekunder og 0.60, 15. juni er tallene 27.1 buesekunder og 0.43 og 15. juli er de 42.3 buesekunder og 0.20. Rundt nedre konjunksjon som er 13. august er størrelsen hele 57.8 buesekunder, mens fasen nærmer seg 0. Lysstyrken øker fra -4.1 mag til -4.5 mag, for så å avta til under 4.0 mag i samme periode. Fra ca. 20. juni forsvinner planeten i sollyset, men kan stadig sees på dagen. Den er egentlig ikke så vanskelig å se, men en må se på akkurat riktig sted, bruk gjerne prismekikkert. Pass på å ha Sola bak en vegg e.l., særlig ved bruk av kikkert!

Mars er ikke synlig i denne perioden.

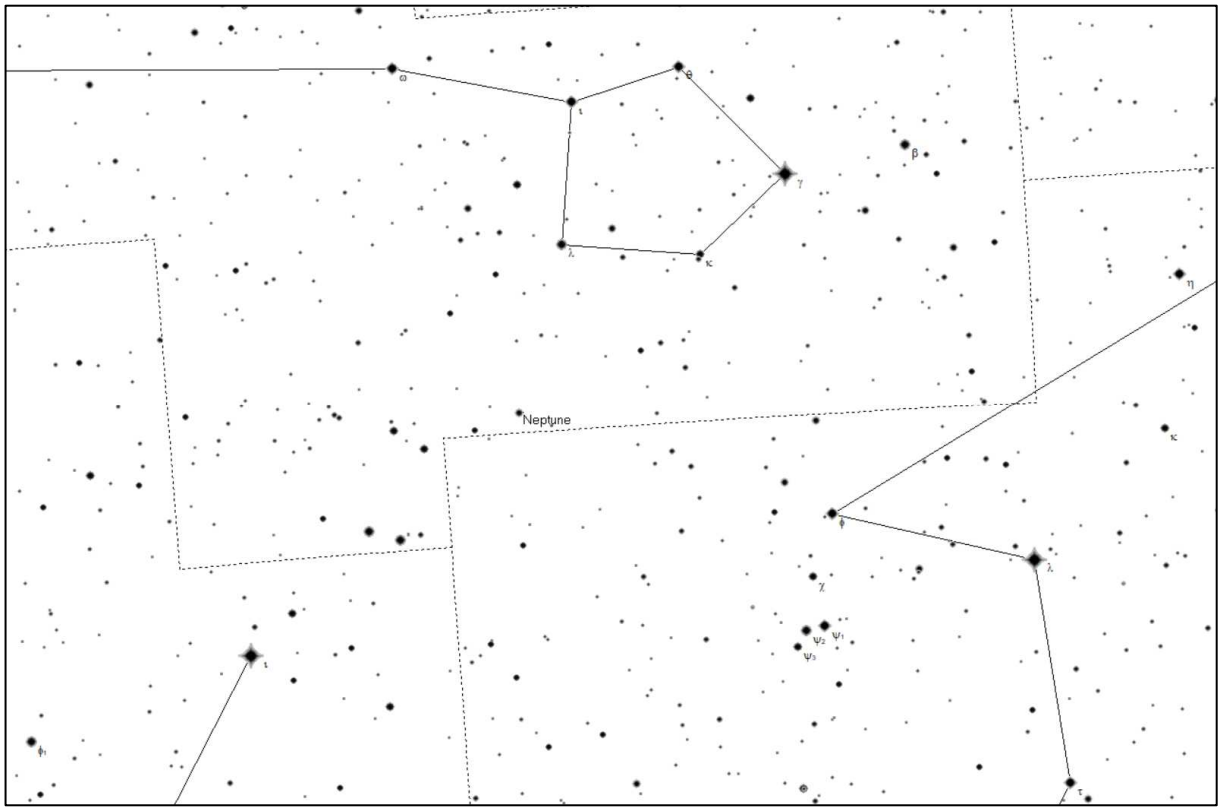
Jupiter dukker opp på en lys morgenhimmel i siste halvdel av juli og står fint til for observasjoner i resten av perioden og utover høsten og vinteren. Den befinner seg nå i stjernebildet Væren (Aries). Opposisjon er 3. november. De fire galileiske månene er synlig i en prismekikkert og det er alltid 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). Den røde flekken har minket noe i størrelse de siste årene og fargen kan også variere fra mer oransje til dypere rød. Denne krever nok også minst 6 tommers teleskop.

Saturn er synlig allerede fra midten av juni, men det er da svært lys himmel og den står lavt. Den kommer noe høyere på himmelen utover sommeren og tidlig høst og står 15 grader over horisonten ved opposisjon den 27. august. Planeten befinner seg nå i stjernebildet Vannmannen (Aquarius). Ringene er forholdsvis lukkede så det kan være vanskelig å se blant annet Cassinis deling som er det mest kjente mellomrommet i ringsystemet. Selve planetskiven er temmelig strukturløs med unntak av noen svake striper. Månen Titan er lett synlig selv i de minste teleskopene (8.4 mag.), mens Rhea (9.8 mag.), Tethys (10.3 mag.) og Dione (10.5 mag.) krever minst 6-tommer fordi de gjerne drukner i lyset fra planeten.

Uranus er greit synlig fra det begynner å mørkne i august og befinner seg 7-12 grader øst for Jupiter i hele perioden. Uranus er i opposisjon 13. november (10 dager seinere enn Jupiter). 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. Kartet under viser posisjonen 15. september. Legg merke til at Uranus befinner seg temmelig akkurat mellom Pleiadene og Jupiter.



Neptun er synlig så fort det mørkner i slutten av august. Planeten har nå beveget seg så vidt inn i stjernebildet Fiskene (Pisces) og befinner seg under den femkantede asterismen vest i stjernebildet (se kart på neste side. Neptun er i opposisjon 19. september. 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.



Kart som viser posisjonen til Neptun 15. september. Planeten flytter seg lite.