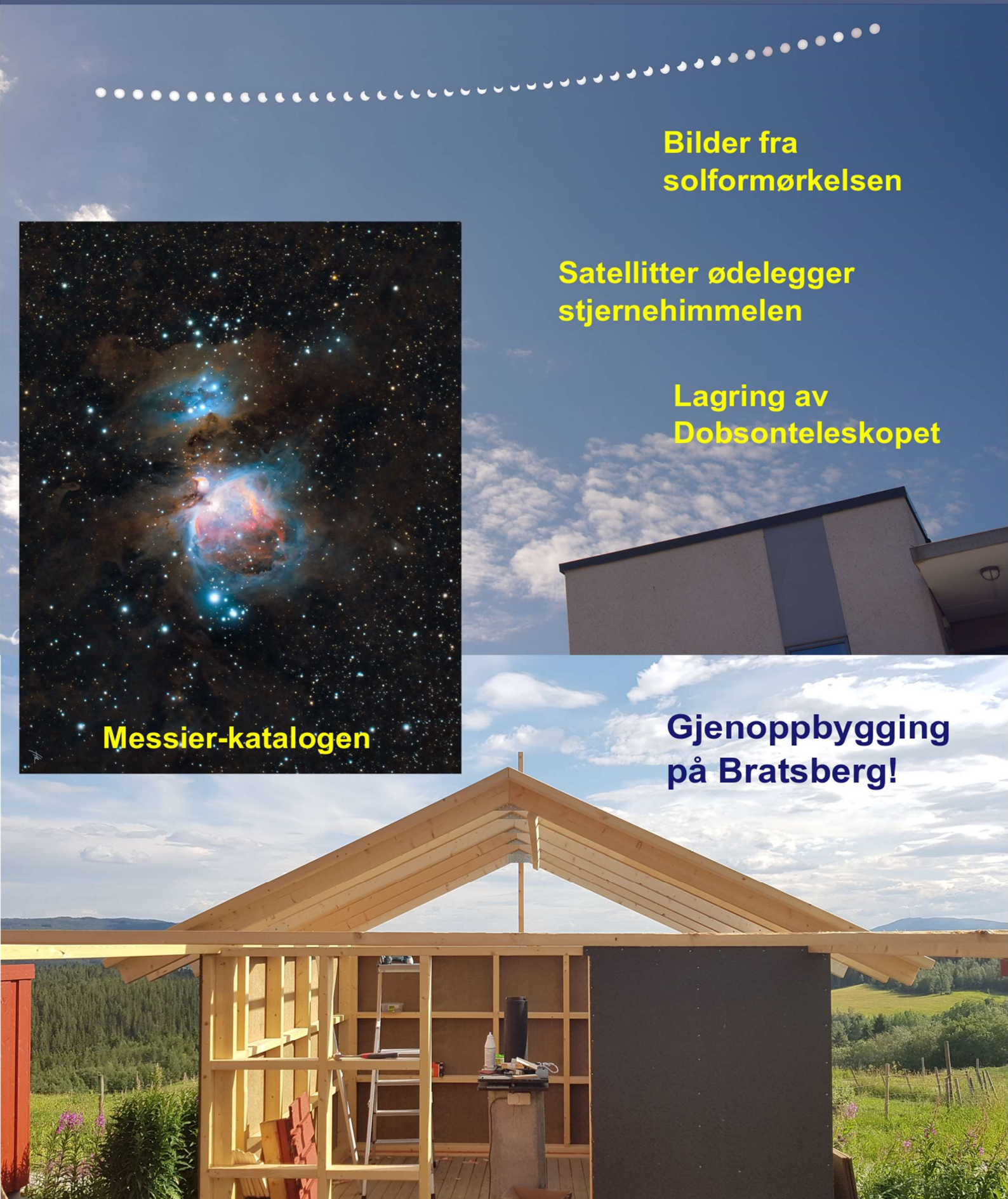
CORONA

Medlemsblad for
Trondheim Astronomiske Forening

Nr.2 Juli 2021 23. årgang



Bilder fra solformørkelsen

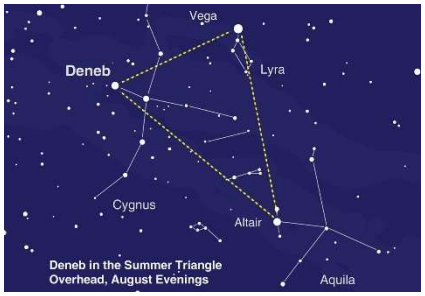
Satellitter ødelegger stjernehimmelen

Lagring av Dobsonteleskopet

Messier-katalogen

Gjenoppbygging på Bratsberg!

Redaktørens ord



Sommertriangelet

Figuren over er viser det såkalte Sommertriangelet som er definert av de tre lyssterke stjernene Vega i Lyren, Deneb i Svanen og Altair i Ørnen. Når denne konstellasjonen kan sees høyt på sørhimmelen markerer dette at vi er på vei inn i siste del av sommeren og etter hvert mørkere netter igjen.

På denne tiden skal man ifølge Aslaug Låstad Lygre ikke «sova bort sumarnatta» og det kan være en god anledning til å se etter lysende nattskyer, som er et typisk sommerfenomen.

Dette nummeret av Corona er svært seint ute, men bedre enn at det ikke kommer noe nummer i det hele tatt. Redaktøren har kronisk mangel på bidrag, noe som gjør at det tar mye lenger tid å få ferdig bladet enn før. Han har derfor atter en gang en bønn om å få hjelp av flere bidragsytere.

I vinter blåste jo taket av foto-observatoriet på Bratsberg og skadet samtidig det visuelle observatoriet. Forsikringen reddet det hele og snekkere er nå i full gang med å bygge det opp igjen, som bildeserien i bladet viser. Da får vi satse på at det hele er ferdig om noen ukers tid når det igjen er klart for en ny observasjonssesong.

En ting som har plaget oss en god del er hvordan vi enklere kan bruke det flotte 15-tommers dobsonmonterte teleskopet. Nå må det settes sammen hver gang det skal brukes og kollimeres. Vi vil gjerne ha forslag til hvordan det enklest kan tas inn og ut av skuret som er bygd for å lagre det ferdig satt sammen.

Jeg legger merke til at mange TAF-medlemmer har kjøpt flott utstyr for astrofotografering og produserer riktig mange gode bilder, mange av dem publisert på foreningens facebookside. Jeg tror at vi i neste nummer må sette av rikelig med plass til en god del blinkskudd, ikke minst også som motivasjon for mange andre.

Dessverre er stjernehimmelen alvorlig truet av store flåter med kommersielle kommunikasjonssatellitter. Det er planlagt for minst 100 000 av disse satellittene og da vil det bli svært vanskelig for astrofotografering uten at hver eksponering vil ha mengder av satellittspor. Men også de profesjonelle astronomene er alvorlig bekymret og har kommet med en rekke forslag som kanskje kan minske alvorlighetsgraden. Vi får se…

Terje Bjerkgård

Styret i TAF informerer

Fra høsten av må vi da virkelig håpe at Covid-situasjonen er god nok til at vi kan starte opp igjen med tilnærmet normal aktivitet i TAF. For det har i sannhet vært trist hvor lite vi har kunnet gjøre sammen siden elendigheten traff oss i mars for over et år siden. Så håper vi at det visuelle observatoriet igjen er operativt snart. Det er forresten tid for å se etter lysende nattskyer i de halvmørke sommernettene nå i juli. Et Google søk vil vise hva du skal se etter. Disse skyene kan innimellom være svært flotte å se på.

Nye medlemmer og utmeldinger

TAF har fått 2 nye medlemmer siden sist, mens 5 har meldt seg ut. TAF har 195 medlemmer pr. 15/7-2021. Vi ønsker hjertelig velkommen til

Mia Birgitte Grendal og Martin Nøstdahl Rødsten.

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.:
Jørgen B. Bosoni, Per-Jonny Bremseth, Håkon Hammer, Erlend Langsrud, Alf Ivar Oterholm, Erlend Rønnekleiv

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: Solformørkelsen 10 juni (Alf Ivar Oterholm). Oriontåken (Håkon Hammer), Gjenoppbygging av VisObs (Erlend Rønnekleiv). Mer detaljer om bildene inne i bladet.

Corona

Nr. 2 juli 2021

Innhold

Artikler

Side 4:
Gjenoppbygging av det visuelle observatoriet på Bratsberg
Av Erlend Rønnekleiv

Side 7:
Dobsonteleskopet, bruk og lagring
Av Terje Bjerkgård

Side 10:
Satellittkonstellasjoner kan ødelegge for astronomien
Av Terje Bjerkgård

Side 16:
Messierkatalogen VI: M41 til M45
Av Terje Bjerkgård

Side 20:
Alcor, Mizar og Sidus Ludiwicianum
Av Per-Jonny Bremseth

Side 20:
Komet West 1976, en overraskelse
Av Per-Jonny Bremseth

Rapporter

Side 23:
Bilder fra solformørkelsen 10. juni

Side 26:
Observasjonsrapport frå Nerskogen i april
Av Erlend Langsrud

Faste spalter

Side 2:
Redaktørens ord
Styret informerer
Nye medlemmer

Side 25:
Nyheter

Årsaken til Betelgeuses lysfall
Av Terje Bjerkgård

Side 29:
Stjernehimmelen juni - september 2021
Av Terje Bjerkgård

Gjenoppbygging av det visuelle observatoriet i Bratsberg

Av Erlend Rønnekleiv

TAFs visuelle i Bratsberg observatorium ble ødelagt av en storm 11. mars der taket på fotoobservatoriet som står ved siden av ble løftet opp og kastet ned på TAFs observatoriebygg. TAF-styret har valgt å la forsikringsselskapet stå for gjenoppbyggingen, og to snekkere har nå startet på arbeidet.

I forrige nummer av Corona kunne dere lese om hvordan taket til fotoobservatoriet i Bratsberg (FotoObs) ble tatt av stormen og gjorde store skader på det visuelle observatoriet (VisObs) før det landet ute på jordet ved siden av. Bildet nedenfor viser hvordan det så ut da vi kom dit samme ettermiddag, etter å ha fått beskjed fra husfolket der oppe.

De to observatoriene i snøføyka 11. mars etter at taket på FotoObs (til venstre) hadde flydd av gårde med stormen og påført store skader på VisObs. Foto: Erlend R.

VisObs eies av TAF og er forsikret gjennom IF, mens FotoObs eies av Birger Andresen og undertegnede og er forsikret gjennom Gjensidige. Takstmenn fra de to selskapene, samt fra Naturskadefondet, var på befaring i mars, og det ble konkludert med at hele VisObs med unntak av søyla og gulvet måtte rives og bygges opp på nytt. For FotoObs er det kun taket og skinna til garasjemotoren som trekker taket som må erstattes. Alt dekkes av forsikring, med unntak av en mindre egenandel til hvert selskap. Annet av utstyr inne i observatoriene, slik som teleskop, monteringer, PC m.m., ser ut til å være uskadd.

Forsikringssummen som ble tilbudt fra IF for VisObs-bygget var en lavere enn det som ble tilbudt fra Gjensidige for FotoObs-taket, selv om arbeidet med å gjenoppbygge VisObs ganske sikkert blir mer omfattende. TAF-styret valgte derfor å la forsikringsselskapet stå for gjenoppbyggingen av VisObs. Dermed trenger ikke TAF å bekymre seg for hvor store kostnadene faktisk blir. Birger og jeg valgte samme løsning for FotoObs, siden vi har begrenset med ressurser til å drive med dette selv i sommer. Vi var dessuten usikre på om det ville være tilrådelig med store dugnader denne sommeren, pga. koronarestriksjonene.

To snekkere startet med å rive VisObs rundt 17. juni. En liten uke etterpå var reisverket til de nye veggene på plass, som vist på bildet under. De har lagt noen porøse sponplater utenpå, og panel og maling kommer senere. Tidligere var det bare papp under panelet, samt diagonale stålbånd som stivet av konstruksjonen. Den nye løsningen med plater er antagelig bedre. Jeg merket meg at den ene stålskinna som taket skal rulle på er montert litt skjevt, og den er faktisk litt bøyd i sørenden. Slik har det nok vært før også.

Til venstre: Nye vegger er på plass, foreløpig uten panel. Foto: Birger Andresen.
Til høyre: Den ene skinna er litt skjev, men slik var det nok før også. Foto: Erlend R.

Taksperrene har kommet på plass. Foto: Erlend R.

Det ble et opphold i arbeidet før taksperrene kom opp rundt 5. juni. Her er det brukt stokker med dimensjon 2"x6", mot kun 2"x4" tidligere. De to snekkerne hadde flotte arbeidsforhold denne uka, selv om det kanskje ble litt varmt. Jeg har ikke inntrykk av at de fikk gjort veldig mye per dag, men resultatet ser fint ut.

Tre dager senere hadde de også lagt sponplater på taket, en duk som fungerer som fuktmembran, og lekter opp langs taksperrene, som vist på neste side. Sponplatene bidrar til avstiving av taket, noe vi tidligere brukte diagonale stålbånd for. Løsningen med sponplater og større dimensjon på taksperrene enn før gjør at taket vil bli endel tyngre enn tidligere. Vi får tro at skinnegangen er stødig nok til å tåle dette.

Sponplater stiver av, med fuktsperre og lekting over for lufting. Foto: Erlend R.

Til venstre: Undergurtene, altså tverrplankene som skal hindre at taksperrene går i spagat, er montert svært høyt oppe, og bare på en side av taksperrene. Det er kanskje en midlertidig løsning.
Til høyre: Søylene som står under takskinnene er løftet opp med kiler. Foto: Erlend R.

Det er også montert noen ganske korte tverrplanker nær toppen av taksperrene, som vist ovenfor til venstre. Dette kalles undergurt, og skal hindre at taksperrene «går ut i spagat» når det ligger tung snø på taket. Undergurten er imidlertid plassert uvanlig høyt opp mot mønet, og bare på en side av sperrene. Jeg mistenker at dette er en midlertidig løsning mens de bygger ferdig taket, og at ny undergurt skal monteres lenger nede når hjulene kommer på plass slik at man kan se hvor høy klaring det blir over teleskopsøyla.

Søylene som holder takskinnene oppe på vestsiden er løftet opp med kiler og nye hull til boltene. Det er nok ment å bidra til at skinnegangen rettes opp slik at alle hjulene under taket ruller fint.

Videre skal det nå legges horisontale lekter og svart bølgeblikk på taket, slik vi har hatt tidligere. Det skal også legges veggpanel på nord- og sørsiden av taket, med en luke for teleskopet på sørsiden. Vi har bedt om at luka skal lages litt bredere enn tidligere, slik at det skal bli lettere å parkere teleskopet. En ny dør skal også på plass, og resten av veggene skal få panel og males. Festet til flere av de gamle hjulene under taket var bøyd, og de er sendt til en leverandør i Trondheim for at de skal skaffe og tilpasse nye tilsvarende hjul.

Dobsonteleskopet: Hvordan skal det lett kunne brukes?

Av Terje Bjerkgård

På observatoriet ved Bratsberg har TAF et 15-tommers teleskop på dobsonmontering. Et så stort teleskop er ikke lett å flytte på og må settes sammen for å brukes hver gang. For å slippe dette er det bygd et eget skur til teleskopet, hvor det er meningen at teleskopet skal kunne oppbevares ferdig montert og kunne tas i bruk med en gang det er tatt ut. Nå er spørsmålet hvordan vi skal kunne ta teleskopet inn og ut av skuret på enklest måte. For å få svar på dette vil vi gjerne utfordre dere til å komme med gode forslag til løsning.

Om teleskopet

Teleskopet er en reflektor (speilteleskop) av Newton type, det vil si at lyset reflekteres fra et hovedspeil i bunnen av teleskopet via et sekundærspeil ut på siden av teleskopet (se bilder under). Hovedspeilet har en diameter på 15 tommer (38,1 cm) og en brennvidde på 171.5 cm (dvs. f/4.5). Vekten på speilet, inklusive cellen det sitter i er 27 kg. Teleskopet er av merket Obsession og ble kjøpt av TAF fra tidligere medlem Eric Jensen da han flyttet til Stavanger for mer enn 12 år siden.

Teleskopet er en såkalt truss-konstruksjon, som vil si at sekundærspeilet er forbundet med resten av teleskopet via åtte aluminiums-stenger som er 114 cm lange. Sekundærspeilet sitter i en celle sammen med fokuseren og der er det også montert en standard søker (se bildet til høyre).

Teleskopet oppbevares nå demontert i varmebrakka på observatoriet og for å bruke det må det settes sammen (se bildeserie). Først settes «bunnboksen» ut og så legges speilcellen opp i boksen. Deretter monteres de åtte truss-stengene før en skrur på cellen med sekundærspeilet (4 skruer). Til slutt monteres «skjørtet» som skjermer for strølys. Når en er trenet tar hele denne operasjonen under ti minutter. Siste operasjon, men også svært viktig, er å kollimere teleskopet, det vil si å sørge for at lysgangen er opplinjert. Dette kan fort ta noen minutter for at resultatet skal bli bra.

Bildeserie som viser monteringen av teleskopet. «Skjørtet» som hindrer strølys og søkerkikkert er ikke montert.

Monteringen til teleskopet er en dobsonmontering. Dette er i praksis en alt-azimuth montering der teleskopet kan dreie om to akser; en horisontal (azimuth) og en loddrett (altitude) akse. Monteringen ble første gang konstruert av amerikaneren John Dobson i 1965 og ble fort svært populær. Grunnen til det er at den er svært enkel og dermed billig. Samtidig er konstruksjonen svært stødig og kan bære meget store Newton-type teleskoper. Det er ikke uvanlig med over 30-tommers dobsonteleskoper og de aller største har lysåpning på mer enn 50 tommer (større enn 1 meter). Det aller største dobsonteleskopet er bygd av amatøren Mike Clements i Utah og har en diameter på hele 70 tommer (nesten 1.8 meter, bildet under)!

Dobsonskuret

Skuret eller huset dobsonteleskopet er tenkt å oppbevares i når det ikke brukes ble bygd av Erlend Langsrud allerede i 2016! Men det har ennå ikke blitt tatt i bruk.

Dobsonskuret står her inngrodd i geitrams. Døra ligger inne i skuret og er ikke montert fordi den kanskje kan brukes som en del av løsningen for å få teleskopet ut og inn av skuret.

Skuret blåste over ende og rullet ned på parkeringsplassen i en storm våren 2019. Det ble noen små skader som seinere er utbedret. Det var heldigvis ikke noe av verdi inne i bygget da dette skjedde. Sommeren 2019 ble det laget et stødig fundament i form av en ramme forankret med stålbolter boret ned i fjellgrunnen. Bygget er nå godt festet til denne ramma, hvilket gjør at bygget ikke kan blåse ned igjen.

Problemet og hvordan kan vi løse det?

Som beskrevet over, tar det en del tid å montere teleskopet før en kan begynne observasjonene. Videre kan det være en kald fornøyelse på vinterstid og en må være forsiktig så ikke skruene forsvinner i snøen. En annen sak er at dersom en ikke har gjort denne monteringen før, så vil det være vanskelig å få til (ikke minst når det er mørkt). For å gjøre teleskopet lett tilgjengelig for TAF-medlemmene så er det meningen at det skal stå ferdig montert inne i skuret og kan bare dras ut når det skal brukes. Teleskopet veier i overkant av 31 kg ferdig montert, så det er temmelig tungt å flytte på hele teleskopet.

Dobsonteleskopet i liggende posisjon, slik det kan oppbevares i skuret. Til høyre sees undersiden av speilcellen med speilet og en kjølevifte. Teleskopet står her på plattingen som brukes for observasjon.

Så oppgaven/spørsmålet til dere er som følger: Hvordan kan vi på enkleste måte få teleskopet ut og inn av skuret? Det må nevnes at teleskopet må være i liggende posisjon for å få plass i skuret (som vist over). Plattingen teleskopet står på er for øvrig i nær samme høyde som gulvet i skuret (se bildene over).

En mulighet er å ha et lavt trillebord (noen få cm høyt, som vist på bildet, gjerne lavere og mer solid enn dette fra IKEA) som «bunnboksen» kan stå på. Dersom da døra i skuret er hengslet i bunnen kan den bare legges ned og teleskopet trilles ut på plattingen på den. Dersom da hjulene på bordet kan låses, skulle det ikke være nødvendig å ta teleskopet av trillebordet. En slik løsning forutsetter imidlertid at det ikke er snø oppe på plattingen og mellom plattingen og skuret. Om vinteren er det erfaringsmessig mye snø i dette området og den kan bli temmelig hardpakket. Det er i tilfelle viktig at noen måker snø der oppe med jevne mellomrom, slik at det ikke blir for mye arbeid når det skal observeres.

Dette er et forslag som kanskje kan fungere, men det vil være veldig nyttig med innspill fra dere, enten om dere synes dette er en god løsning (som kanskje kan forbedres) eller om det finnes andre og bedre løsninger.

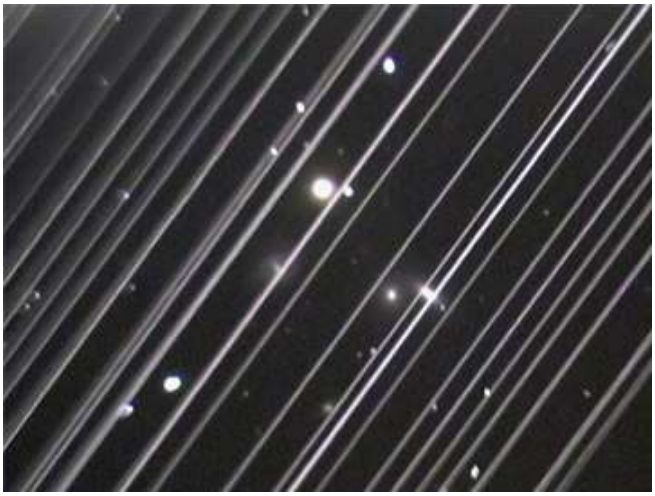
Satellitt-konstellasjoner kan ødelegge stjernehimmelen

av Terje Bjerkgård (kilde: Jeff Hecht, the Optical Society of America)

Tre større selskaper har planer om å sende opp mange tusen satellitter i lav jordbane for kommunikasjonsformål og flere andre selskaper har lignende planer. Disse satellittene vil ødelegge for opplevelser av en uforstyrret mørk stjernehimmel, men ikke minst for de som driver med astrofotografering og de store profesjonelle observatoriene! Betyr dette slutten for bakkebasert astronomi?

Begynnelsen

Allerede i 2015 annonserte SpaceX, romteknologi-selskapet ledet av Elon Musk, at de hadde planer om å sende opp tusenvis av kommunikasjons-satellitter i lav jordbane og tre år seinere ble de første to Starlink satellittene sendt opp. Men likevel ble astronomene tatt nærmest på senga den 23. mai 2019 da 60 satellitter ble sendt opp og de første astrofotografiene viste en mengde svært lyssterke streker som dekket mye av himmelen med lysforurensing.



25 Starlink satellitter som passerer over Lowell observatoriet i Arizona noen få dager etter oppskytingen. De blir noe svakere når de når sin endelige omløpsbane.

Astronomene ble forbløffet og også litt flaue over at de ikke hadde sett hva som var i ferd med å skje. De tok imidlertid umiddelbart kontakt med SpaceX og selskapet ble med på et samarbeid for å forsøke å forstå hvorfor satellittene reflekterte lys så godt og hva som kunne gjøres for å redusere forurensingen.

Etter at de første 60 satellittene ble sendt opp i 2019 har det vært to store møter i astronomimiljøet hvor det er blitt understreket at det må gjøres noe med problemet før det er for seint. Dersom det ikke kan kommes fram til en løsning kan det bli store utfordringer og problemer for de nye store observatoriene som bygges og planlegges.

En industriell eksplosjon i rommet

SpaceX har ledet an i utviklingen av kommersielle rom- og satellittkonstellasjoner, men er absolutt ikke alene. Noen uker før Musk skjøt opp sine satellitter i 2019 rapporterte Aviation Week & Space Technology at ikke mindre enn 32 bedrifter hadde planer om å skyte til sammen 13 529 kommunikasjons-satellitter opp i lav jordbane. Og i løpet av fjoråret hadde tallet på foreslåtte satellitter økt til hele 100 000!

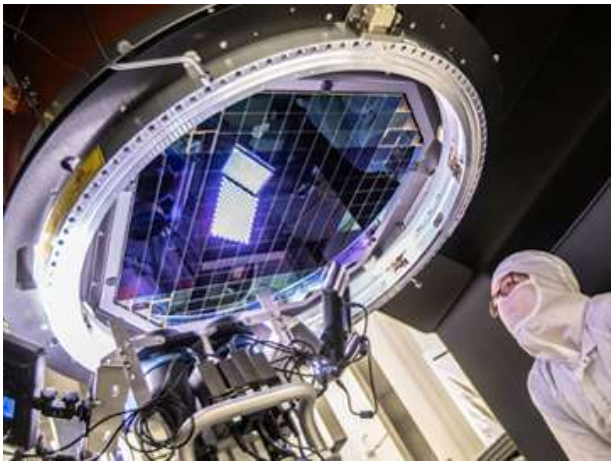
I 2018 godkjente amerikanske Federal Communications Commision (FCC) at det ble skutt opp 4425 Starlink satellitter i baner mellom 550 og 1325 km høyde, seinere ble det godkjent for oppskyting av 12 000 satellitter i baner så lavt som 340 km (SpaceX har imidlertid planer for ytterligere 30 000 satellitter). FCC sin hovedinteresse er å få bedre bredbånd internett i utkantene av USA, men Starlink vil dekke globalt. Det er meningen at laser-linker skal brukes for overføring av signalene mellom satellitter, mens radiotransmittere forbinder satellittene med bakketerminaler.

Det britiske selskapet OneWeb har også planer om å bygge en satellittflåte for det samme markedet. Imidlertid hadde kun 74 av de opprinnelig planlagte 47 844 satellittene blitt skutt opp da selskapet gikk konkurs i mars 2020. Astronomimiljøet håpet på at hele planen var lagt død etter konkursen, men prosjektet ble reddet av den britiske regjeringen og har nå fått tilført ny kapital slik at 648 satellitter sendes opp, men med planer om å øke flåten til 6372.

Amazon har planer om å skyte opp 3236 satellitter (Kuiper-prosjektet), men har så langt ikke skutt opp noen og har heller ikke kommet ut med noen tidsplan. Selskapene AST Spacemobile og Swarm planlegger satellittflåter på mer enn hundre hver som sikter seg inn på mobilkommunikasjonssystemer. Også selskaper i Kina har store planer ifølge International Telecommunications Union, og inntil 12 992 satellitter kan bli skutt opp. Det er også andre selskaper som har planer, men uten noe antall så langt.

En ny type lysforurensing

Utviklingen i romteknologi har gitt astronomene en svært så viktig observasjonsplass utenfor Jordas forstyrrende atmosfære, kanskje best illustrert av de flotte bildene til Hubble-teleskopet og James Webb teleskopet som skytes opp til høsten. Imidlertid er det klart at bakke-baserte teleskoper er langt større og billigere og mindre komplekse enn romteleskopene og de kan også gi svært skarpe bilder takket være adaptiv optikk som kraftig reduserer atmosfæriske forstyrrelser. I løpet av de neste ti årene vil en hel rekke nye teleskoper bli ferdige, og de vil gi dramatisk mye bedre bilder enn det vi har fått til nå.



CCD-brikkene i Vera C. Rubin kameraet.

For at disse nye observatoriene skal kunne yte sitt beste er de avhengige av klar og mørk himmel. Derfor blir mange observatorier bygget i høytliggende områder, langt unna bebyggelse, slik som Atacamaørkenen i Chile og Mauna Kea på Hawaii. Men med disse nye satellitt-konstellasjonene hjelper heller ikke det. En av teleskopene som er truet er 8.4 m Vera C. Rubin observatoriet høyt oppe i de chilenske fjellene. Teleskopet har et 3200-megapiksel kamera og er med det kameraet med det største lyssamlende arealet og felt i verden. Teleskopet skal hver natt sveipe over himmelen ved å ta 30 sekunders eksponeringer over et felt på 9.6 kvadratgrader og bildene vil finne objekter helt ned til 24. mag. Prosjektet som er kalt LSST (Legacy Survey of Space and Time) er tenkt å vare i ti år.

LSST vil gi enorme vitenskapelige datamengder som vil være spesielt sårbare for systematiske feil som vil komme fra satellittspor som følger regelmessige baner over himmelen. Også det at kameraet bruker CCD brikker som har et ekstremt lavt støynivå gjør at det er særlig sårbart for effekten som kalles «blooming», det vil si at metning i en pixel kan fjerne dataene innfanget i en hel kolonne med sensorer. Selv om en kanskje kan greie å redusere lysstyrken til satellittene, vil det sensitive kameraet fange opp satellittsporene som en vil måtte maskere vekk og dermed fjerne data. Dette medfører da at en vil måtte øke observasjonstiden. I tillegg til å studere stjerner og deep-sky objekter er en av hovedmålene med LSST å lete etter potensielt farlige asteroider og kometer som kan treffe Jorda. Disse sees gjerne nær horisonten i nærheten av Sola og det er særlig morgen og kveld disse satellittene gjør størst skade.

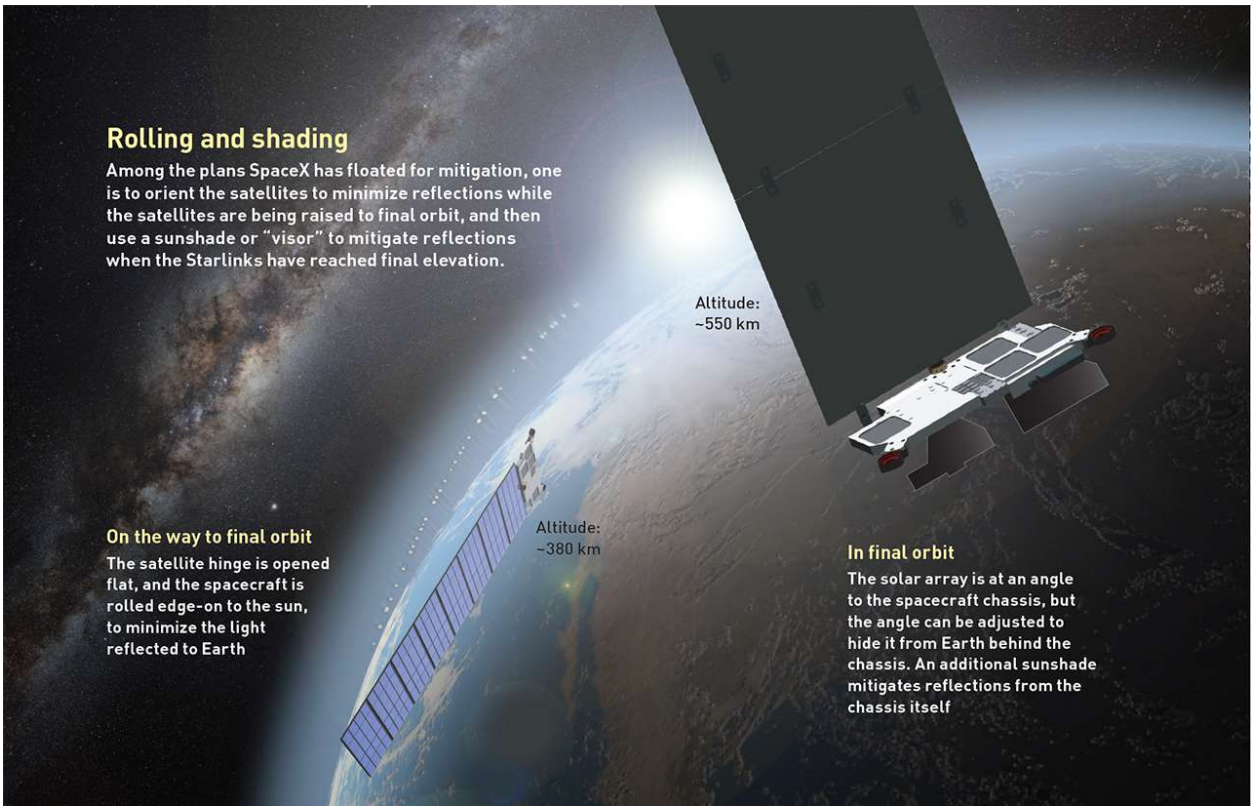
Hvordan bekjempe reflektert sollys

Det var medio 2019 at astronomene først ble klar over trusselen fra SpaceX konstellasjonene og at de reflekterte sollyset ned mot Jorda, men detaljene var først ganske uklare. Tidlig ble det klart at refleksjonene ble litt svakere når satellittene kom opp i deres endelige bane 550 km over Jorda fra 380 km høyde i foreløpig bane. SpaceX forklarte denne endringen med at solpanelene på satellittene fikk en annen vinkel for å fange inn sollyset mer effektivt. Men til tross for dette var stadig gjennomsnittlig målt lysstyrke 4.63 mag, altså godt synlig uten teleskop.

SpaceX prøvde da å gjøre det diffuse hvite materialet som var påført radioantennene mørkere. Dette materialet skulle holde antennene kalde. Disse såkalte «DarkSats» ble sendt opp i den neste store Starlink konstellasjonen og gav en reduksjon i lysstyrke på 0.77 mag, noe som var mindre enn det man hadde

håpet. En annen ulempe var at satellittoverflaten ble varmere, noe som økte reflektiviteten i infrarødt og ble dermed et problem for nær-infrarøde/infrarøde observasjoner.

Starlink satellittene har en uvanlig form, noe som kan utnyttes for å redusere refleksjonene. Satellittene består av to stort sett flate komponenter som kan bøyes i overgangen. Den ene delen består av en ramme med antenner, mottakere og strømkretser, mens den andre inneholder solcellepaneler. På grunn av denne konfigurasjonen var det mulig å endre vinkelen satellittene hadde når de etter en uke skulle fly opp til sin endelige bane, slik at bare den tynne kanten av solpanelene var vendt mot Sola og dermed kun et smalt område som kunne reflektere sollyset ned mot Jorda (se illustrasjon).



Illustrasjon som viser Starlink satellittenes konfigurasjoner under oppstigning til og i 550 km høyde i endelig bane (Phil Saunders/Background: ESO).

Når satellitten er i endelig bane, vil solcellepanelene være snudd mot Sola for å samle energi, og refleksjonene vil komme fra undersiden av satellitten ifølge SpaceX. Denne geometrien skjer bare i grålysningen når Sola er nede under horisonten, og satellitten er utenfor jordskyggen, slik at sollyset treffer undersiden av satellitten med en lav vinkel og dermed reflekteres ned på Jorda.

Takket være denne geometrien, varierer ikke lysstyrken med fasevinkelen (vinkel mellom innfallende og reflektert lys). Geometrien gjorde det også mulig for SpaceX å sette på et lysblokkerende lag eller visir rundt kanten av satellitten. Dette visiret kunne hindre sollyset fra å nå de reflekterende antennene og også hindre oppvarming når det mørke laget absorberte lys.

De første «VisorSat» ble sendt opp i den 7. bølgen av Starlink satellitter 4. juni 2020. Ifølge observasjoner er nå den gjennomsnittlige visuelle lysstyrken 5.92 mag., 1.29 mag. svakere enn opprinnelig lysstyrke (31 % reduksjon). SpaceX har brukt «VisorSat» utforming på alle satellitter etter 7. august 2020, og sier at det endelige målet er en lysstyrke på 7 mag. eller lavere i endelig bane.

Spørsmålet om satellittbaner

Til tross for disse anstrengelsene for å redusere effektene, i midten av 2020 fikk astronomene stadig flere bilder av nattehimmelen ødelagt av satellittspor. Forskere som drøyt et år tidligere hadde sett fram til en ny æra med utforskning med nye teleskoper og avansert utstyr, kunne nå frykte en lysødeleggelse.

For å vurdere satellittkonstellasjonenes potensielle påvirkning og hvordan kunne gjøre den mindre, har astronomene hatt to arbeidsmøter. SATCON1 ble arrangert av den amerikanske astronomiske forening (American Astronomical Society - AAS) og det amerikanske forskningsrådet (NSF). Det andre møtet var del av møtet «Dark and Quiet Skies for Science and Society» arrangert av den internasjonale astronomiske union (IAU).

På SATCON1 møtet ble det satt opp seks punkter for å møte trusselen:
1) Sende opp færre eller ingen satellitter i lav jordbane, samt også få ned de som allerede er sendt opp.

2) Ingen satellitter i baner høyere enn 600 km. Satellitter i høyere baner må tas ned.

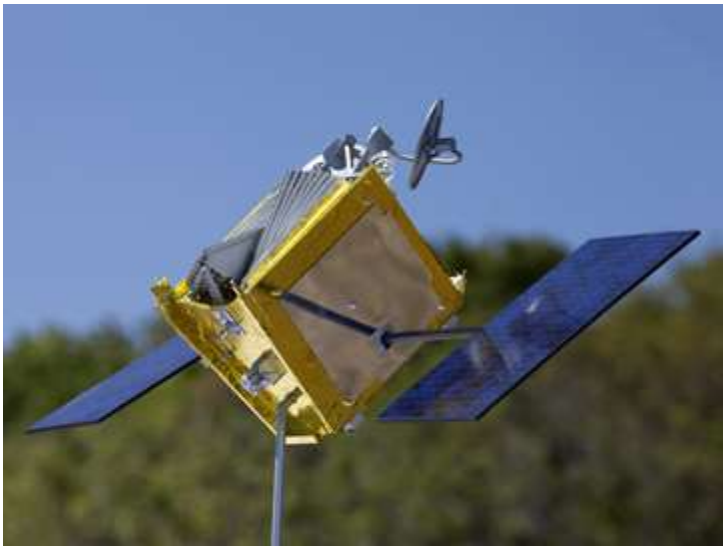
3) Gjøre satellittene mørkere, enten ved å gjøre reflektiviteten mindre eller å skjerme dem fra sollyset (som SpaceX gjør med VisorSat).

4) Kontrollere hver satellitts utseende/vinkel for å redusere refleksjoner mot Jorda. Dette må gjøres av satellittoperatørene.

5) Ved hjelp av datamaskiner fjerne eller maskere satellittspor på bildene. Dette må gjøres av observatoriene.

6) Sette opp observasjonstid ved observatoriene for å unngå satellittspor. Dette må gjøres i samarbeid mellom observatorier og satellittoperatørene.

I begge arbeidsmøtene ble det anbefalt at baner høyere enn 600 km måtte unngås. OneWeb har allerede satellitter i 1200 km høyde og andre selskaper planlegger lignende baner. Satellitter i den høyden reflekterer mindre lys til Jorda, men er så høyt oppe at de sees hele natten gjennom. Anbefalingen har forskjellige implikasjoner for forskjellige programmer. I februar i år hadde SpaceX mer enn 1000 Starlink satellitter i baner nær 550 km. SpaceX hadde også fått godkjenning av FCC til å sende opp mer enn 2800 satellitter i fire baner mellom 1100 og 1325 km, men etter samtaler med astronomer, blir de nå sendt opp til 550 km i stedet. Amazon som foreløpig ikke har sendt opp noen satellitter i sitt Kuiper program, sier at de vil nå sende opp 3236 satellitter i baner mellom 590 og 630 km i tråd med anbefalingene fra astronomene.



Når det gjelder OneWeb som allerede har satellitter i 1200 km høyde, så har disse en svært så firkantet form som gjør at de har en relativt lav lysstyrke rundt 7.6 mag (se bildet). De er imidlertid oppe hele natten, noe som gjør dem svært ødeleggende. Selskapet planlegger å sende opp alle sine 648 satellitter til den høyden men har lovet å se om utseendet kan endres for å gjøre påvirkningen mindre. De mener at det er umulig å sette satellittene i en lavere bane på grunn av konstruksjonen og mange av de som ikke er sendt opp ennå, er ferdig bygd.

Er himmelrommet egentlig så stort?

Satellittkommunikasjon og astronomi bruker det samme rommet, men det var først da de første 60 Starlink satellittene ble sendt opp at det ble klart at det ville bli forstyrrelser. Siden de fleste satellittene aktivt sender ut radiobølger for kommunikasjon skaper satellittene store problemer for radioastronomien og nok større problemer enn for den optiske delen av astronomien (mer om dette nedenfor).

I mellomtiden har en enorm mengde nye satellitter med private operatører ført til en økt annen fare, nemlig kollisjoner i rommet. I 1978 framla NASA-forskeren Donald J Kessler data fra 20 år som viste at mengden av romsøppel i lav jordbane var i ferd med å bli så stor at det truet menneskelig aktivitet i rommet. Seinere advarte Kessler at den stadige økende mengden av fragmenter fra kollisjoner kunne medføre en kjede-reaksjon av fragmentdannelse som ville rive satellitter i fillebiter, noe som nå kalles Kessler-syndromet.

NASA har sporet fragmenter i rommet siden 1979 og har rutinemessig gitt advarsler til flytting av Hubble-teleskopet, den internasjonale romstasjonen og andre satellitter ut av veien for større fragmenter. Den eneste kjente kollisjonen mellom to satellitter skjedde i 2009 da en iridiumsatellitt kolliderte med en ikke-operativ russisk militær kommunikasjonssatellitt. Kollisjonen skjedde i en hastighet på 11.7 km/s i 789 km høyde og skapte nesten 2300 fragmenter store nok til å kunne spores fra bakken. I september 2019 måtte ESA flytte sin vindmålingssatellitt Aeolus ut av veien for en av de 60 Starlinksatellittene som var skutt opp bare noen måneder tidligere.

Kollisjoner og nesten-kollisjoner er avhengig av antall satellitter og de ca. 200 000 fragmentene i baner, nå bare en 1/10-del mulig å spore. Nesten alle nesten-kollisjonene så langt har involvert satellitter og fragmenter, men dette vil endres etter som antall satellitter nå øker. En simulering i 2019 viser at 60 000 satellitter i lav jordbane vil øke antall nesten-kollisjoner til omtrent 40 pr. år, ikke medregnet de eksisterende fragmentene.

Uheldigvis er det vanskelig å forutsi framtidig vekst i antall satellittkonstellasjoner, mange av dem basert på pressemeldinger, nyhetsreportasjer eller regulativer. Disse endrer seg hele tiden på grunn av mangel på finansiering, reguleringer eller etterspørsler. Imidlertid går kostnadene for oppsending av satellitter ned etter hvert som flere tilbyr disse tjenestene, noe som kan øke antallet. firmaet Analytical Graphics inc. anslo i 2020 at det vil være ca. 107 000 satellitter i lav jordbane i 2029, men dette anslaget ble redusert til ca. 80 000 etter OneWebs konkursforhandlinger.

Beskyttelse av himmelrommet

Dessverre er beskyttelsen av himmelrommet rammet av en rekke store smutthull. FCC (Federal Communications Commision) tar for eksempel kun ansvar for beskyttelse av villmark, belysning og eksponering for farlig stråling fra radiosignaler. Imidlertid er FCCs unntak for himmelrommet nå under utfordring. Viasat som bygger militære kommunikasjonssatellitter for lav jordbane har innklaget Starlinks planer om enda flere satellitter i 600 km høyde på grunn av faren for kollisjoner, ikke minst med Viasats egne satellitter. Dette kan bety at Starlinks satellitter likevel må opp i høyere baner, noe som gir økte problemer for astronomien.

En annen utfordring kom i mars i år da fire grupper kom med en forespørsel til FCC om å utsette oppsendelse av satellitter til lav jordbane i 180 dager og også utsette en planlagt 886 millioner dollar bevilgning til SpaceX. En av gruppene er astronomer som representerer sammenslutningen for beskyttelse av astronomisk himmel, andre er opponenter til trådløse 5G nettverk, overføring av radiosignaler og militarisering av rommet. Disse gruppene markedsfører fiber-bredbånd som et økonomisk alternativ til satellitt-radionettverk.

Faktisk, til tross for alle pengene som er brukt på satellittkonstellasjoner, så er det tvil om de kan levere bredbånd internett til de som nå ikke har til priser som noen har råd til. Dette er jo en av hovedargumentene for å sende opp alle satellittene. Astronomer ved universitetet i Washington mener at selv om det uten tvil er nødvendig med høyhastighet internett, så er ikke dette en humanitær oppgave som kan løses med store satellittkonstellasjoner. Videre er de 80 dollar/måned abonnement som SpaceX mener det skal koste helt

uoverkommelig dyrt for de landene som er i størst nød for tilgang og det inkluderer ikke 100-300 dollar per bruker i installasjonskostnader.

En dødsstråle for radioastronomien?

Radioastronomien har andre problemer med satellittkonstellasjoner enn de optisk astronomi har. Lys reflektert fra satellitter er støy, så å bli kvitt det gjør ikke noe for satellittenes oppdrag. Men satellitter bruker radiobølger til å sende signaler til brukerne så de kan ikke gjøre sitt arbeid dersom radiosignalet er blokkert.

Radioastronomien konkurrerer med andre brukere av radiobølgeområdet. I det 20. århundre tildelte organisasjoner som den internasjonale telekommunikasjon union (ITU) og FCC i USA frekvenser til kommersielle aktører og statlige byråer og også til radioastronomi. Radioastronomene klarte da å sikre beskyttelse for viktige deler av frekvensområdet for sine observasjoner.

I seinere år har imidlertid radiobølgeområdet blitt stadig mer fylt og de fleste bølgelengder er nå delt av en mengde brukere, inkludert satellitter. Ser vi framover, kan en utvidelse av radiotransmisjon til stadig høyere frekvenser og nå også spredning til rommet føre til at bakkebasert radioastronomi blir svært vanskelig.

Strålene fra kommunikasjonssatellitter i lav jordbane skanner kontinuerlig over jordoverflaten, noe som er et stort problem dersom de treffer radioteleskopene. Dette fordi de utsendte signalene fra satellittene er 60-100 desibel sterkere enn de svake signalene fra objekter i verdensrommet teleskopene observerer. Satellittsignalene kan faktisk overbelaste og ødelegge sensitive mottakere i teleskopene. Satellittsignalene kan også gå inn i tilstøtende frekvenser, noe som har vært et problem allerede i 20 år på grunn av iridiumsatellittene.

Andre satellittformål skaper nye trusler. En nedgang i priser for syntetisk apertur-radar som brukes til kartlegging av jordoverflaten, har ført til en rekke planer om å sende opp satellitter for denne type kartlegging. Radioastronomene kan be selskapene om å ikke bestråle teleskopene, men det er ingen lover som forbyr dette. Radaren sender ut stråling i kW styrke og dersom en slik stråle treffer et radioteleskop er det en «dødsstråle».

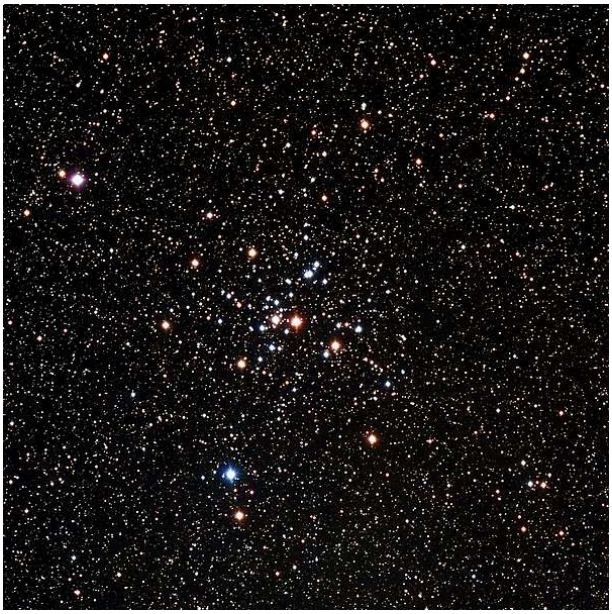
Messierkatalogen VI: M41 til M45

Av Terje Bjerkgård

M41 - Åpen stjernehop

Messier 41 (NGC 2287) er en åpen stjernehop i stjernebildet Canis Major (Store Hund). Den ble oppdaget av Giovanni Batista Hodierna før 1654 og kan faktisk ha vært sett av Aristoteles rundt 325 f.kr. Han skriver nemlig om en stjerne sør for Sirius som har en svak hale i sitt verk Meteorologica. Og hopen er synlig som en svak tåkeflekk uten kikkert ca. 4 grader sør for Sirius ved gode forhold.

Med en prismekikkert oppløses hopen delvis i stjerner og det er et flott objekt i små teleskoper. Hopens mest lyssterke stjerne (7. mag) er en rødlig K-type kjempestjerne 700 ganger mer luminøs enn Sola. Det er flere slike rødlige kjempestjerner i hopen, men de aller fleste er blå B-type kjempestjerner.



I 4-6 tommers teleskoper er dette et flott syn med omtrent 50 stjerner i grupper og forskjellige radstrukturer. Øker en diameteren på teleskopet kan en også se mange flere stjerner; omtrent åtti med lysstyrker fra 7. til 12. mag.

M41 er av Trumpler-type II 3 m, det vil si noe konsentrert mot sentrum, stor forskjell i lysstyrke og moderat rik (50-100 stjerner). Den integrerte lysstyrken er 4.5 mag, mens diameteren er 38 bueminutter, dvs. litt større enn Månen. Hopen befinner seg ca. 2350 lysår unna og har en virkelig diameter på rundt 24 lysår.

M42/M43 - Oriontåken (Emisjons- og refleksjonståke)

Messier 42 (NGC 1976), Oriontåken, er med stor sannsynlighet det mest kjente objektet på stjernehimmelen, kanskje med unntak av Pleiadene (M45) som beskrives nedenfor. Tåken er ganske lett synlig som en tåkeflekk uten kikkert sør for de tre «beltestjernene» i det som gjerne kalles Orions sverd. Messier 43 befinner seg like nord for hoveddelen av tåken og et atskilt fra denne av en mørk tåke.

Orion med gasståke-komplekset som omslutter hele stjernebildet. Selve Oriontåken er til høyre for de tre beltestjernene i bildet. Den rødlige superkjempen Betelgeuse er nede til venstre og den blå superkjempestjernen Rigel oppe til høyre i bildet.

Oriontåken er ikke nevnt i noen eldre skrifter og heller ikke Galilei noterte ned noen observasjoner. De første rapportene kommer fra Nicholas Peiresc i 1610-1611 og Cysatus i 1618, men de første detaljerte tegningene ble utført av Huygens i 1656. Messier inkluderte både M42 og M43 i sin katalog 4. mars 1769. Henry Draper tok det første bildet av tåken i 1880 ved hjelp av en 11-tommers refraktor.

Oriontåken har en utstrekning på drøyt en grad på himmelen og inkluderer skyer bestående av nøytral gass og støv, ionisert gass, stjernegrupper og refleksjonståker. Oriontåken er en lyssterk del av et mye større gasståke-kompleks kjent som Orion molekylærsky kompleks. Dette komplekset strekker seg gjennom hele stjernebildet Orion og inkluderer den såkalte Barnards Loop, Hestehodetåken, M43, M78 og Flammetåken (se bildet på forrige side). Det foregår stjernedannelse i store deler av dette tåkekomplekset, men mest i tette hoper slik som de som lyser opp selve Oriontåken.

Oriontåken er en ionisert del av tåke-komplekset - et HII område - der hydrogenatomene er strippet for elektroner. Når elektronene og protonene igjen finner sammen dannes det stråling og særlig prominent er strålingen som sendes ut fra energinivå tre til to, hydrogen-alfa stråling. Dette gir opphav til den røde fargen som er så karakteristisk for mange gasståker. Ioniseringen skyldes de svært lyssterke stjernene i sentrum av Oriontåken, ikke minst det såkalte trapeset, et multippelt stjernesystem av 4 stjerner som er greit synlig i små teleskoper.

Oriontåken fotografert av Håkon Hammer. 115x120" over 2 netter, 75 darks, 75 bias, 50 flats. Stacket og prosessert i SIRIL og etterbehandlet i Photoshop. Egen stack for "HDR core" med kortere eksponeringer. Canon 70D, RedCat51 250mm, iOptron SkyGuider Pro.

Oriontåken befinner seg 1340 lysår unna og med en tilsynelatende størrelse på litt over en grad er det estimert at den fysiske utstrekningen er omtrent 25 lysår. Nye stjerner dannes i tåken og en har beregnet at det er om lag 700 stjerner inne i tåken i forskjellige stadier når det gjelder stjernedannelse.

Tåkekomplekset er flott i alle typer teleskoper, og detaljer trer fram med større teleskoper. Et stort teleskop med kort brennvidde slik som en 8-10 tommers Newton f/4 til f6 eller større som gir et stort synsfelt er kanskje det beste, siden så mye av tåken kan komme inn i samme feltet. Smalbåndfiltre som UHC eller O-III fungerer veldig fint på tåken for å få fram mer detaljer.

M44 - Åpen stjernehop (Praesepe eller Bikubehopen)

Messier 44 (NGC 2632) befinner seg i stjernebildet Cancer (Krepsen). Dette er en av de nærmeste åpne hopene og er bare knapt 600 lysår unna oss. Dette gjør den også til en av de mest lyssterke og største på himmelen. Integrert lysstyrke er 3.1 mag og størrelsen hele 95 bueminutter. Hopen er derfor lett synlig som en diffus tåkeflekk uten hjelpemidler. Den inneholder ca. 50 stjerner, hvorav mange er mellom 6. og 12. mag. Alder og egenbevegelse av Praesepe er tilsvarende som hopen Hyadene i Taurus (Tyren), noe som kan tyde på et felles opphav. Begge hopene inneholder røde kjempestjerner og hvite dvergstjerner, samt mange stjerner på hovedserien. Alderen til Praesepe er anslått til 600 millioner år, mens Hyadene er anslått til 625 millioner år på grunnlag av stjernesammensetningen. Praesepe har en diameter på ca. 23 lysår for den mer lyssterke kjernen og massen anslås til 5-600 solmasser.

M44 har vært kjent siden minst de tidlige grekerne og ble omtalt som Praesepe som betyr krybben av den greske poeten Aratus i 270 f. Kr. I tillegg til selv krybben var de to nærmeste stjernene i stjernebildet, Asellus Borealis (γ Cancri) og Asellus Australis (δ Cancri), to esler som spiste av krybben.

Hopen kan ikke løses opp i stjerner uten kikkert, så det var Galilei som i 1610 kunne se at det at den bestod av mengder med stjerner. Messier la M44 til i sin katalog i 1769 etter å presist beregnet posisjonen på himmelen. Mange har lurt på hvorfor Messier la til denne hopen, Oriontåken og Pleiadene til i katalogen som jo egentlig skulle være til hjelp for de som lette etter kometer. Forklaringen kan være at han ville ha en katalog med flere objekter enn det Lacaille hadde i sin (42) eller at han rett og slett ville ha en fullstendig katalog med tåkeobjekter.

M44 er en av de flotteste hopene en kan se i en prismekikkert eller i de mindre teleskopene. Det er mengder av lyssterke stjerner som dels danner kjeder og grupper. Nær sentrum er en flott trippelstjerne.

M45 - Åpen stjernehop (Pleiadene)

Nummer 45 i Messierkatalogen er Pleiadene i stjernebildet Taurus (Tyren). Som nevnt over, la Messier til både Oriontåken, Praesepe og Pleiadene i sin katalog i 1769, muligens for å gjøre den fullstendig. Denne første listen av objekter ble publisert i Mémoires de l'Académie for 1771, som først kom ut i 1774. Men allerede i 1771 hadde Messier funnet flere nye objekter, så et supplement kom i 1783 med 23 nye objekter.

Det er noe usikkerhet når det gjelder navnet Pleiadene; det kan komme av gresk πλειν som betyr å seile som viser til at oppstigningen av Pleiadene betydde at sesongen for navigasjon på havet kunne begynne, en annen mulighet er at det kommer av πλειοσ som betyr full eller mange. I gresk mytologi var Pleiadene halvsøstre til Hyadene som ble reddet fra Orion av Zevs og ble forvandlet til en gruppe av himmelske duer. De syv søstrene har for øvrig navnene Alcyone, Merope, Celaeno, Taygeta, Sterope, Electra og Maia.

De gamle babylonerne kalte Pleiadene «Konstellasjonen» og den første stjernegrupperingen på himmelen. Dette var rundt 2000 f.Kr. Hopen ble også kalt «de sju stjernene» og ble satt opp i et karakteristisk mønster i assyrisk kunst. Dette er egentlig litt merkelig siden bare seks stjerner er synlig under dårlige forhold og ni

stjerner ved bedre forhold, aldri sju stjerner. Grekerne arvet legendene om Pleiadene fra assyrerne og prøvde å lage en historie om en tapt Pleiade for å forklare det at man bare kunne se seks stjerner. Antakelig er det slik at nummeret sju var så viktig symbolsk både hos babylonerne og assyrerne at de mente at det måtte være sju stjerner.

I Japan er Pleiadene kjent som Subaru som er en kortform av Mutsuraboshi som betyr seks stjerner. Subaru ble også navnet på bilmerket da fem selskaper slo seg sammen i begynnelsen av femtitallet. Logoen med seks stjerner er velkjent i dag.

Pleiadene er en av de mest iøynefallende og flotteste objektene på stjernehimmelen, helt uavhengig av om du bruker bare øyet, prismekikkert eller teleskop av forskjellig størrelse. De ni mest lyssterke stjernene i Pleiadene er konsentrert til et område på noe over en grad i diameter og er et utrolig flott syn i prismekikkert eller et teleskop med liten forstørrelse og stort felt i okularet. Ved gode forhold kan en svak tåke sees rundt de sørligste stjernene, særlig Merope. Dette blir tydeligere ved å bruke teleskoper i 8-10 tommers klassen og det skal også hjelpe med et O-III filter.

Pleiadene med refleksjonståke fotografert av Erlend Langsrud, TAF. 1 timer og 25 minutter med RASA 8 og ASI294MC.

Tåken som omgir stjernene i Pleiadene, er lettest å få fram på fotografier. Den blå fargen avslører at dette er en refleksjonståke som lyser opp fordi stjernelyset reflekteres i tåkemassen. Til å begynne med trodde man at det var denne tåken stjernene ble dannet fra, men nå vet man at det er en del av det interstellare medium som stjernehopen passerer gjennom.

Pleiadene inneholder mer enn 100 stjerner, kanskje så mange som 300. Den integrerte lysstyrken er 1.3 mag og den tilsynelatende diameteren 110 bueminutter (som nesten fire fullmåner). Hopen er av Trumpler-klasse I 3 r, altså avgrenset og konsentrert mot sentrum, stor forskjell i lysstyrke og rik (mer enn 100 stjerner). Hopen er bare vel 400 lysår fra oss og alderen antakelig mindre enn 100 millioner år. Den totale massen er estimert til ca. 800 solmasser.

Alcor, Mizar og Sidus Ludowicianum

Av Per-Jonny Bremseth

Alle amatørastronomer og andre har vel kikket opp mot Ursa Major (Karlsvognen eller Store Bjørn). Midt i draget ligger to tette stjerner, Alcor og Mizar. Stjernene er et optisk par uten fysisk påvirkning, men følger en stjernestrøm gjennom rommet. De er enkle å separere med det blotte øye for de fleste, men de gamle grekerne spurte seg: «Hvem kan skille Alcor og Mizar?» Vel, det kan skyldes dårlig syn og kanskje drikking av vin, som også var populært på den tiden.

I 2009 ble det fastslått at Alcor er dobbeltstjerne. Alcor B er ei rød dvergstjerne. Mizar har faktisk fire komponenter så systemet har i alt seks stjerner til sammen. Avstanden mellom Alcor og Mizar er 11,8 bueminutter. Dersom man observerer med teleskop, vil man se tydelig at Mizar er dobbel, men det er bare 14,4 buesekunder mellom dem.

Omtrent midt mellom Alcor og Mizar kan man se i teleskopet en svakere stjerne av 8. magnitude. Den kalles fremdeles Sidus Ludowicianum eller Sidus Ludowiciana, (Ludwigs stjerne). Den ble observert 2. desember 1722 av den tyske astronomen Johann Georg Liebnecht. Han trodde det var en planet og oppkalte den til ære landgreve Ludwig av Hessen, Darmstadt. Stjernen ble også observert i år 1616 av Benedetto Castelli, som fastslo at dette var en bakgrunnstjerne.

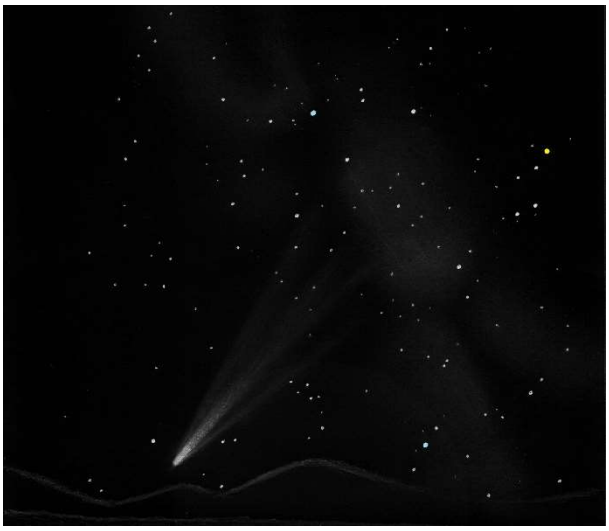
Også astronomen Sir Patrick Moore mente dette var en bakgrunnstjerne som ligger visuelt og tilfeldig mellom stjernene Alcor og Mizar. Johann Georg Liebnecht fikk mye kritikk etter sin observasjon. Han måtte ikke lage sensasjoner av hver stjerne han observerte, men stjernen kalles fremdeles «Sidus Ludowicianum (Ludwigs stjerne eller planet).

Komet West 1976, en overraskelse

Av Per-Jonny Bremseth

Til tross for komet Wests spektakulære fremtoning, fikk ikke kometen den mediadekning den fortjente for 45 år siden. Dette skyldes vel den skuffelsen blant publikum angående fiaskoen med komet Kohoutek tre år tidlige, da astronomene hauset opp om en komet så lys som opp mot fullmånen, så nå var de mer forsiktige med å heve forventningene.

Komet West var en tidlig morgenkomet. I begynnelsen av mars måned 1976 dukket komethalen opp over horisonten i øst med synkroniske striper i støvhalen. Komethodet kom etter hvert opp, og det var tydelig at denne kometen ikke ville skuffe!



Komet West på morgenhimmelen 8. mars 1976. Den passerer her stjernen Enif (ε Pegasi). Halen når opp i Melkeveibåndet.

Komet West sett i 10x50 prismekikkert 8. mars kl. 04:00 UT. Lysstyrke 1.0 mag, støvhale 20-30 grader, ionehale ca. 10 grader.

Komet Wests kjerne delte seg i to fragmenter den 7. mars som ble observert av amatørastronomen Stephen O'Meara (han med CCD-øynene). Han fant ut at det var best å se indre komastrukturer mot halvmørk himmel for å dempe den ellers så lyse komaen. Splittingen av kjernen resulterte i at ytterligere støv og gass ble frigjort slik at lysstyrken økte med hele 2 mag. Dagen etter, den 8. mars estimerte jeg kometens lysstyrke til + 1.0 mag ved å bruke stjernen Altair som sammenligning. Ved perihel (solnære) var lysstyrken – 3 mag. Det ble rapportert om at mange hadde observert kometen på dagtid også.

Stephen O'Meara oppdaget ytterlige to fragmenter den 18. mars (4 til sammen). Jeg hadde klar himmel omtrent hele mars måned, men jeg benyttet bare 50x forstørrelse hele tiden så splittingen hadde jeg ennå ikke sett! Jeg kunne bare se at kjernen var mer diffus.

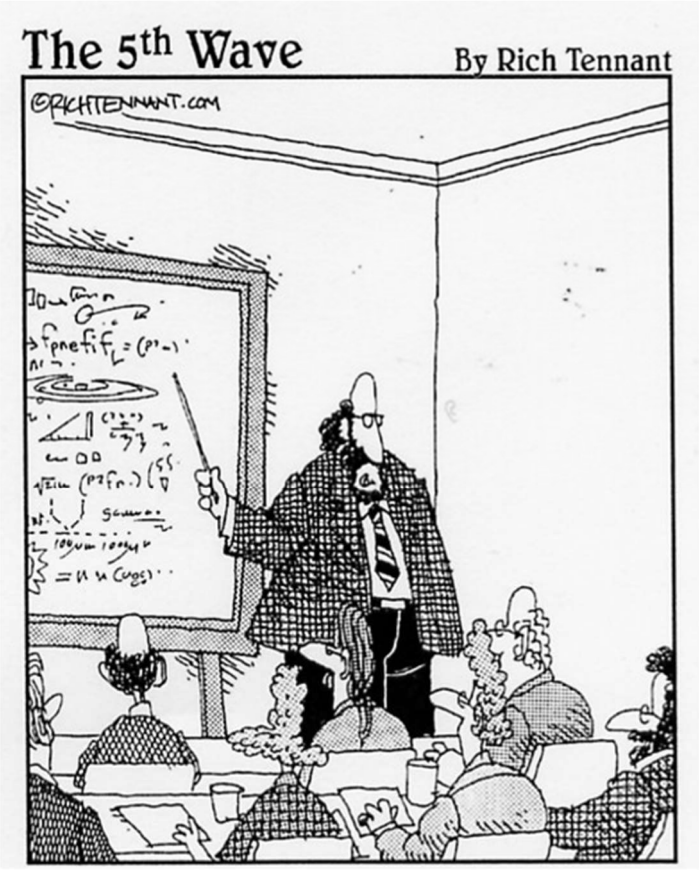
Det ene fragmentet forsvant fort ut i halen mens de tre som var igjen sakte drev fra hverandre. Den 30. mars kunne jeg se en stripe i komaen i 50x forstørrelse. Jeg skiftet til 166x, og der kunne jeg observere 3 lyse fragmenter på linje! Lysstyrken på disse var mellom 7. og 8. størrelse og innhyllet i tett koma.

Komet West lærte meg mye. Jeg har siden den gang alltid benyttet høy forstørrelse på teleskopet for å observere nær kjernen, og jeg har ofte prøvd å observere mot halvmørk himmel.

Etter hvert ble komet West avtagende i lysstyrke og havnet inni stjernebildet Delfinen. Astronomene kjente ikke så godt til kjernesplitting før komet West, det var stort sett bare «Septemberkometen» i 1882 de kjente til. I senere år har vi veldig mange tilfeller av fenomenet.

West sett 16 mars 1976 gjennom 20.3 cm SCT teleskop. Kjernen i halen ser bredere ut og dobbel. Den falske kjernen var diffus (ikke stjernelignende). Kometen har en veldefinert ytre koma (grad av kondensasjon (D.C.) 9. 20' felt.

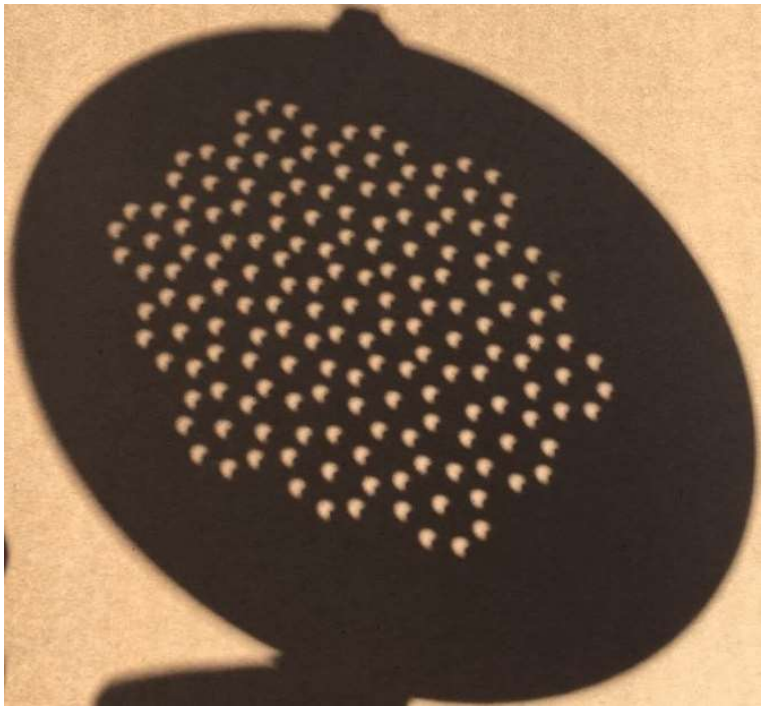
Komet West sett 30. mars 1976 med 20.3 cm SCT. Tre kjerner med lysstyrke 7-8 mag observert i komaen, samt en tydelig strek ut fra det øverste fragmentet (B). 20' felt.



"After the discovery of 'antimatter' and 'dark matter', we have just confirmed the existence of 'doesn't matter', which does not have any influence on the Universe whatsoever."

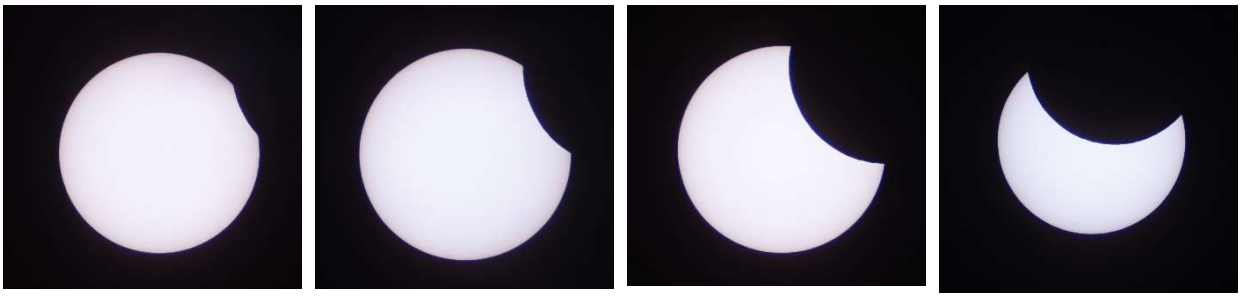
Solformørkelsen 10. juni

Det var delvis solformørkelse 10. juni og Trøndelag var faktisk det stedet i landet som hadde best vær. Mange fikk derfor både sett og foreviget begivenheten. Noen bilder følger på de neste sidene. Neste solformørkelse er 25. oktober 2022. Denne vil forøvrig være temmelig lik den som var i juni i år og er svært gunstig for oss med maksimum kl. 11:07.

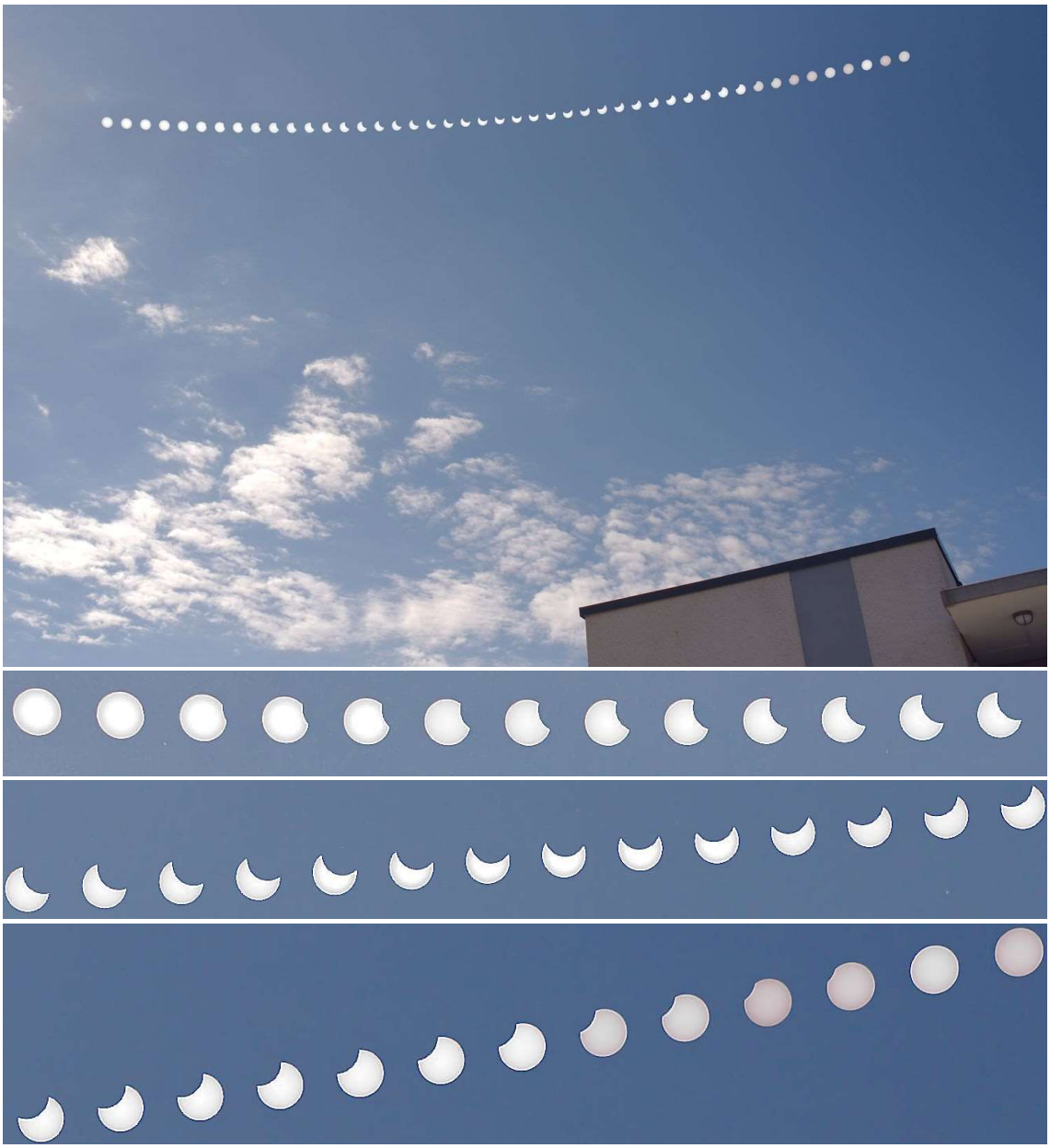


Jørgen B. Bosoni brukte en sil til å få fram riktig mange avbildninger av formørkelsen, her nært maksimum.

Oppsett for fotografering av solformørkelsen, Skywatcher 120 f/5 refraktor og Nikon D7500 med 1/1250s og ISO 100 (Terje Bjerkgård).



Fire stadier i formørkelsen fram til maksimum, samme oppsett som forrige side (Terje Bjerkgård).



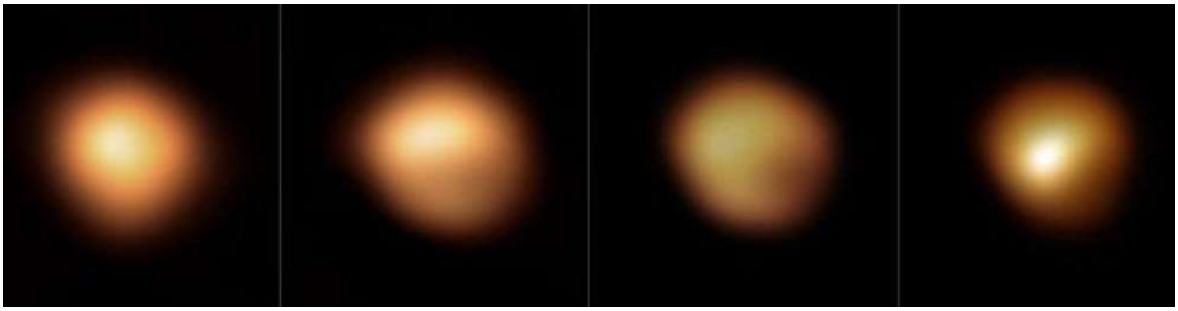
Hele solformørkelsen fotografert av Alf Ivar Oterholm i Brønnøysund. Det er 4 minutter mellom hver eksponering. Kamera fullformat, objektiv AF Nikkor 35 mm 1:2D, ubeskåret.

Nyheter

Nye bilder avslører årsaken til Betelgeuses lysfall i 2020.

Kilde: forskning.no

I desember 2019 la astronomer merke til at Betelgeuse, som befinner seg i Orion, begynte å lyse svakere. Innen midten av februar 2020 var lysstyrken redusert med 35 prosent. Var stjernen i ferd med å eksplodere?



Betelgeuse er en rød superkjempe. De utvikler seg raskt og «dør» tidlig. Selv om stjernen bare er 10 millioner år, er den i siste fasen av sitt liv. Den vil ende i en gigantisk eksplosjon, en supernova. Det som blir igjen, er et svart hull eller en nøytronstjerne.

Betelgeuse er en superkjempe i ordets rette forstand. Hvis du plasserte stjernen i solens sted, ville den ikke bare slukt de nærmeste planetene. Den ville bredt seg til utenfor Jupiters bane.

Nå mener forskere å ha svaret på hva som gjorde at stjernen skinte ned til en tredjedel svakere i starten av 2020. Astrofysiker Miguel Montargès og teamet hans har tatt bilder av Betelgeuse med Very Large Telescope (VLT) i Chile. Bildene er ifølge det Det europeiske sørobservatoriet (ESO) de eneste som direkte viser hvordan lysstyrken på Betelgeuse endret seg over tid i fjor.

Montargès og teamet vendte teleskopet mot Betelgeuse i desember 2019, da stjernen hadde begynt å skinne svakere. Forskerne mener at et slør av støv la seg over Betelgeuse, og at dette fikk stjernen til å lyse svakere. Forskerne kom dermed til samme konklusjon som en forskergruppe gjorde i august 2020. Andre har vist at det var temperaturendringer i stjernens atmosfære og at dette kan ha spilt en rolle, ifølge en kommentarartikkel i Nature. Begge deler stemmer, fant forskerne bak den nye artikkelen. De modellerte mulighetene og sammenlignet det med bildene.

I ytterkanten av stjernen er det svære bobler som synker, stiger og flytter seg, ifølge en pressemelding fra ESO (https://www.eso.org/public/news/eso2109). En gigantisk gassboble unnslapp stjernen, og en stor flekk på stjernen ble kaldere. Nedkjølingen var nok til at det ble dannet støv av gassen. Den enorme støvskyen skygget spesielt for den sørlige delen av stjernen og gjorde at mindre lys nådde fram til jorden.

Vi har direkte vært vitne til dannelsen av såkalt stjernestøv, sier Miguel Montargès i en pressemelding fra ESO. Dette viser hvordan slikt støv kan bli dannet nær en stjerne. – Støvet som blir kastet ut fra kalde, utviklede stjerner, slik som det vi nettopp har vært vitne til, kan bli byggesteiner for terrestriske planeter og liv, sier Emily Cannon, som også var med på studien.

Referanse:
M. Montargès, m. fl.: «A dusty veil shading Betelgeuse during its Great Dimming», Nature, 16. juni 2021. Sammendrag: https://www.nature.com/articles/s41586-021-03546-8

Terje Bjerkgård

Observasjonsrapport – Lørdag 17. april fra Nerskogen

Erlend Langsrud, TAF

I de siste årene har jeg nesten utelukkende prioritert astrofoto når det har vært klarvær. Det er motiverende å sitte igjen med et konkret resultat i form et bilde man kan vise frem. Samtidig består en kveld med astrofoto av veldig mye rigging av utstyr, trøbbel, frustrasjon og venting.

Den aller siste mørke kvelden i sesongen bestemte jeg meg for å la kameraene ligge, og helle bare nyte nattehimmelen ved å se gjennom teleskopet. Det skulle vise seg å være balsam for sjelen. Jeg fokuserte mest på relativt kjente objekter og objekter som jeg nylig hadde fotografert. Jeg befant meg på Nerskogen, 750 moh hvor det blir mørkere enn på Bratsberg. Jeg brukte et 6 tommers F/5 Newtonteleskop.

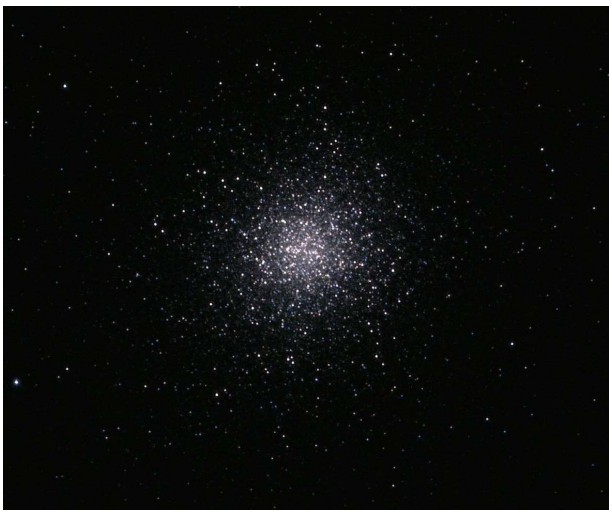
Siden jeg liker å ha et resultat skrev jeg en observasjonsrapport. Den er gjengitt nedenfor, litt renskrevet. Alle bildene til artikkelen er tatt av meg og/eller andre TAF-medlemmer. Mange av dem er tatt med det samme teleskopet som jeg observerte gjennom.

M13 Kulehop

En tåkedott ved 30x og 50x forstørrelse. Ved 125x forstørrelse oppløst i utallige stjerner, og ser ut som på bilder. Stjerne er svake og "flyktige". Ser bedre ut i større teleskop.

M57 planetarisk tåke

Ringtåken. Ikke åpenbar ringform ved 30x eller 50x. Tydelig smultring ved 125x. Ikke veldig stor utstrekning, men svært definert og lyssterk.



M13. Erlend Rønnekleiv. 400mm foto-Newton med komakorrektor (Foto Obs)

M57. Erlend Langsrud og Birger Andresen. 356mm F/11 SCT. (TAF-observatoriet.)

M51 galakse

Et spennende objekt. Ved 30x er den ikke spektakulær, men man ser M51 og kompanjongen M51b som to tåkedotter. Ved 125x ser man M51 som en disk med lyssterk kjerne og kompanjong. Gjenkjennbart fra bilder. En slags konsentrisk struktur snapper inn og ut ved bruk av sidesyn. Det er kanskje hjernen som spiller meg et puss for det skal knapt være mulig å se spiralarmer i en 6", men vanskelig å ikke se det. (Kommentar tilføyd i ettertid: Det skal være mulig å skimte spiralstruktur under skikkelig mørk himmel med en 6").

M51. Erlend Langsrud. 150mm F/5 Newton

M96/M95 galaksepar

Spent på disse som jeg nylig har fotografert, men for å være ærlig: Litt, skuffende i en 6". Jeg hadde nok med å i det hele tatt se dem tydelig. Svært utydelig ved 30x. For så vidt greit synlige ved 50x, men svake.

M81/M82 galaksepar

Jeg måtte over på denne gamle kjenningen for å få en sammenligning med M95/M96. Dette paret er spektakulært i teleskopet under så gode forhold. Fint innrammet ved 50x forstørrelse. Støvbånd lett synlig på M82.

M95 / M95 Erlend Langsrud. 150mm F/5 Newton med komakorrektor.

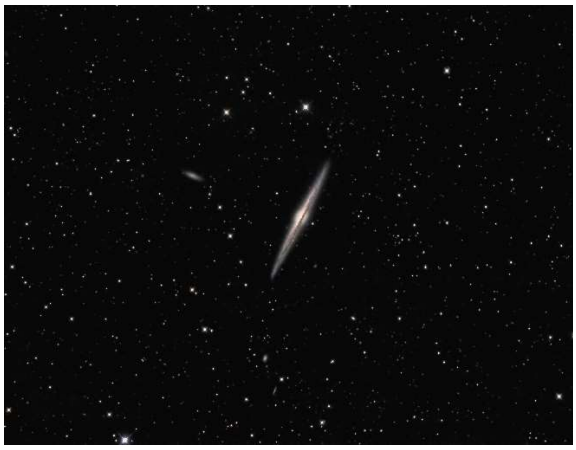
M81 / M82 Erlend Langsrud. 150mm F/5 Newton med komakorrektor.

Epsilon Lyrae. System med 2x2 Dobbeltstjerner

Et svært vakkert syn fremstår som lyssterke i teleskopet. De sto lavt og de ble litt rufsete, men begge parene ble greit splittet ved 214x. Den sørlige litt mer enn den nordlige.

NGC 4565 «Needle Galaxy»

Litt overraskende. Utydelig form ved høy forstørrelse. Denne kvelden med mine øyne var nåleformen mest slående ved 30x. Avlang form var også synlig ved høy forstørrelse, men så mer ut som en rund dott fordi kjernen dominerte. Objektet krever kanskje større teleskop for å komme helt til sin rett.



Epsilon Lyrae: Erlend Langsrud 356mm F/11 SCT. TAF-observatoriet.

Leo Triplet gruppe på tre galakser

Orientering og avstand gjør galaksegruppen lett gjenkjennbar fra bilder. Flott ved 50x. De to tette galaksene var mest iøynefallende.

Leo Tripletten. Erlend Langsrud. 150mm F/5 Newton med komakorrektor.

Stjernehimmelen juni – september 2021

av Terje Bjerkgård

Generelt

Det er sommersolverv 21. juni kl. 05.32 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 22. september kl. 21.21 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
10.juni	18.juni	24.juni	1.juli
10. juli	17. juli	24. juli	31. juli
8. august	15. august	22. august	30. august
7. september	13. september	21. september	29. september

Formørkelser

Det er delvis solformørkelse 10. juni. Denne har maksimum kl. 12.46 i Trondheim og da er 39 % av Sola dekket. Formørkelsen starter kl. 11.32 og slutter kl. 14.02.

Planetene

Merkur når største vestlige elongasjon 4. juli men er ikke synlig siden den står opp omtrent samtidig med Sola. Den er i øvre konjunksjon (bortenfor Sola) 1. august og når største østlige elongasjon 14. september. Den er heller ikke da synlig fordi den går ned samtidig med Sola.

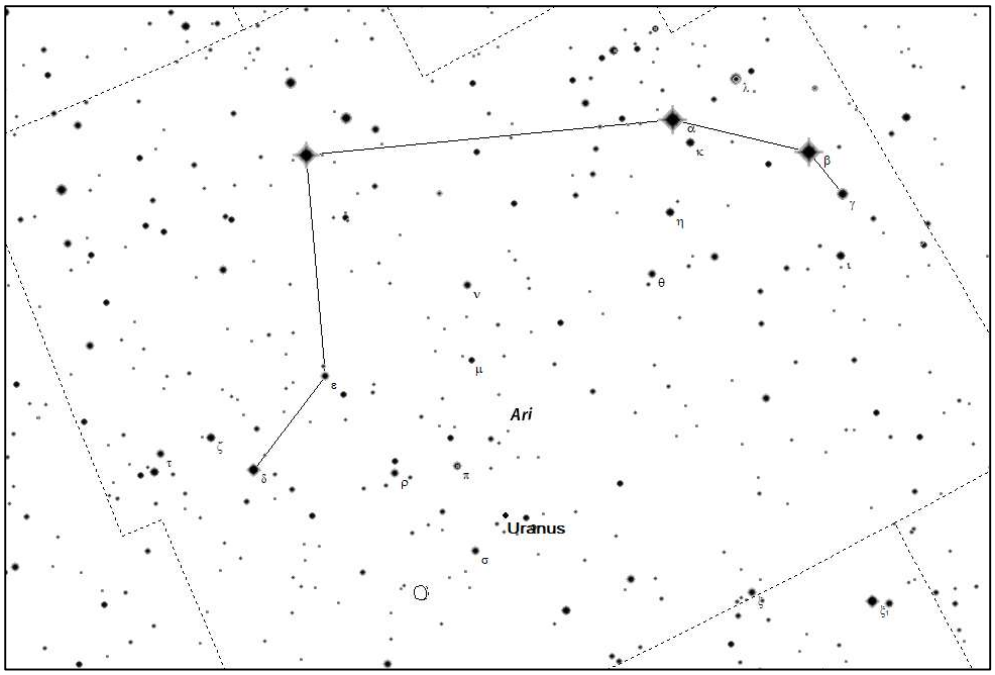
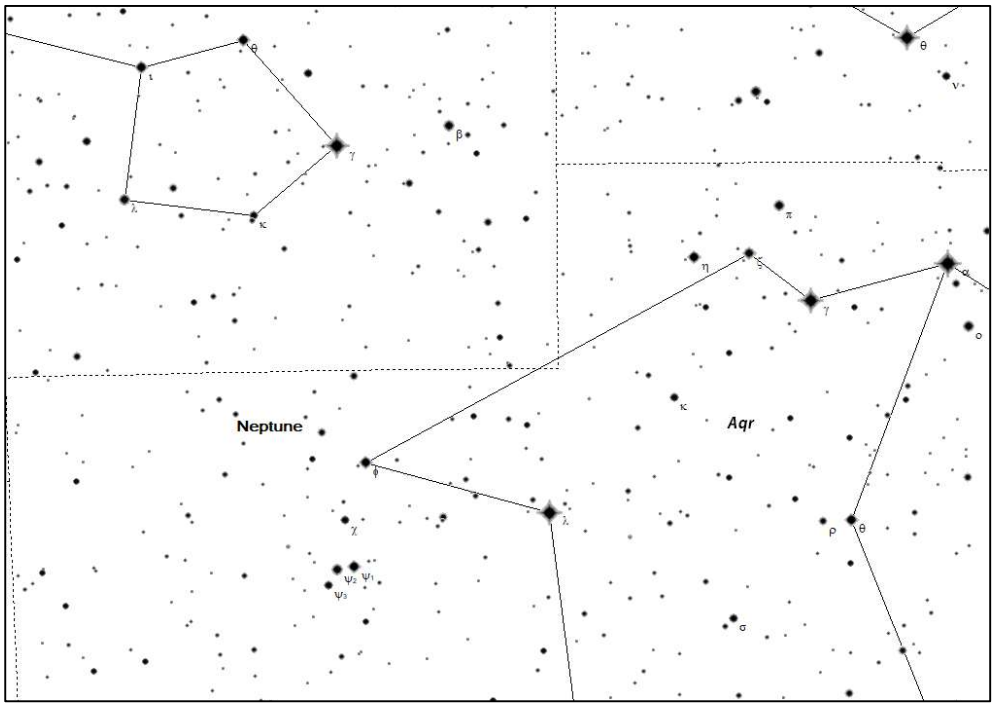
Venus står svært lavt på vesthimmelen etter solnedgang i hele perioden og kan være vanskelig å finne. Den 13. juli passerer Venus bare en halv grad nord for Mars. Dette skjer på dagtid, men Venus er grei å se selv i sollyset, men kan være vanskelig å finne. Finner du den så ta fram teleskopet og se etter Mars. Den bør kunne sees i et teleskop selv om lysstyrken nå er beskjedne 1.8 mag.

Mars er i praksis ikke synlig i denne perioden. Den er svært lyssvak og står også lavt på vesthimmelen etter solnedgang. 12. og 13. juli kan imidlertid Venus brukes som veiviser, som nevnt over.

Jupiter er synlig lavt i sør fra slutten av juli. Den befinner seg i stjernebildet Steinbukken. Den er i opposisjon 20 august og står da i sør midt på natten ca. 13 grader over fri horisont. Planeten kan sees i hele september og står i sør stadig tidligere på kvelden.

Saturn dukker også opp lavt på sørhimmelen i slutten av juli. Den står knapt 20 grader vest for Jupiter og en del lavere på himmelen. Saturn er i opposisjon 2. august og står da 8 grader over fri horisont midt på natten. I likhet med Jupiter er den synlig i hele september og står i sør stadig tidligere på kvelden.

Uranus står fint til på høsthimmelen og er synlig fra rundt midten av august. Den befinner seg i stjernebildet Væren (Aries) og er lett å finne. Planeten er i opposisjon 5. 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 på neste side viser posisjonen 25. september. Planeten flytter seg lite.



Neptun er i opposisjon 14. september, og den kan observeres fra begynnelsen av måneden. Planeten befinner seg lavt nede på sørvesthimmelen, i stjernebildet Vannmannen (Aquarius), ca. 4 grader vest for stjernen ϕ Aquarii (se kart under for 25. 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.