CORONA

Medlemsblad for
Trondheim Astronomiske Forening

Nr.2 Juni 2018 20. årgang

Månemosaikk og video
Astrojubileum
Teleskoper for begynnere
Rapporter og observasjoner

Redaktørens ord

Når dette leses har vi allerede passert sommersolverv og vi går mot mørkere tider. Likevel går det mer enn to måneder til vi kan begynne å observere stjernehimmelen igjen. Og ikke er det noen planeter å studere fordi de tre mest interessante er langt sør på himmelen. Sola kanskje? Neida, den er nesten uten flekker fordi det er solflekkminimum. Så hva da?

Venus er en utfordring, fordi den nå kun kan sees på dagtid. Men den er faktisk ikke vanskelig å se, vel og merke når en først har funnet den!

Et annet fenomen er Lysende Nattskyer. Disse blå, nærmest "elektriske" skyene dukker typisk opp og blir iøynefallende på natten utover i juli og august (se det lille bildet).

Alle har jo en smart-telefon nå om dagen og har du et teleskop også, så prøv å holde telefonen inntil okularet og ta bilde av Månen. Det kan faktisk bli riktig så bra! Tips til dette finner du i den lange artikkelen om månefotografering som Tom Kristiansen har skrevet.

Det er kanskje tid for å vurdere å kjøpe et nytt teleskop eller teleskop for første gang? I dette nummeret har Erlend Rønnekleiv skrevet en lang og grundig artikkel om hva en bør tenke på når en skal gå til anskaffelse av et teleskop. Hva er fordeler og ulemper med de forskjellige typene, hvilke er lette å bruke og sette opp og hva kan du se med de forskjellige typene? Det anbefales på det sterkeste å lese artikkelen før du tenker på å kjøpe så dyrt utstyr!

Redaktøren har også en oppfordring og utfordring: Skriv en artikkel eller tenk på hva du har lyst til at vi skal ta opp i bladet vårt!

Riktig God Sommer.

Terje Bjerkgård

Styret i TAF informerer

Jubileumskonferansen i samarbeid med Norsk Astronomisk Selskap ble planlagt og arrangert på en utmerket måte jfr. artikkel på side 14 etter svært stor og god innsats fra Erlend Rønnekleiv og Terje Bjerkgård. Topp gutter!

Styret takker for denne observasjonssesongen, og gleder seg allerede til mørket så smått begynner å falle på i august med stjerneskuddsvermen Perseidene som først post på programmet 10-15 august. I mellomtiden trøster vi oss med protuberanser i TAF's hydrogen-alfa teleskop i mangel av fine solflekker. Si ikke det… Plutselig kan det jo komme noen flotte solflekker også?

Nye medlemmer og utmeldinger

TAF har fått 4 nye medlemmer siden sist, mens 4 medlemmer har meldt seg ut. TAF har 195 medlemmer pr. 28/6-2018. Vi ønsker hjertelig velkommen til

Christine Hofstad Hagen, Julie Hofstad Hagen, Tommy Mangerud og Torbjørn Aakerlii.

TAF ønsker sine medlemmer og kontakter en riktig god sommer!

Birger Andresen,
Leder i Trondheim Astronomiske Forening

TRONDHEIM ASTRONOMISKE FORENING

REDAKSJONEN

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

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

Andre bidragsytere dette nr.: , Jørn Dahl-Stamnes, Tom Kristiansen, Erlend Rønnekleiv, Stein Ommund Wasbø.

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

TAFs adresse:

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

INTERNETT

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

TRYKKING : ***Hos Wacker Chemicals Norway AS***

FORSIDEN:
Inntrykk fra Astro-jubileumskonferansen i mars. Alle foto av Jørn Dahl-Stamnes (flere bilder og inntrykk inne i bladet).

Corona

Nr. 2 Juni 2018

Innhold

Artikler

Side 4:
Astronomiske kikkerter for begynnere
Av Erlend Rønnekleiv

Side 18:
Månefotografering med video
Av Tom Kristiansen

Rapporter

Side 11:
Barneuniversitetet i planetariet 3. mars
Av Herman Ranes

Side 11:
Sjeldne Anti-solbuer
Av Pål Tengesdal

Side 13:
Plastaksjonen 2018
Av Stein Wasbø

Side 14:
Astronomisk jubileumskonferanse
Av Terje Bjerkgård

Faste spalter

Side 2:
Redaktørens ord
Styret informerer
Nye medlemmer

Side 27:
Nyheter
Mars-rover finner organiske molekyler på den røde planeten
Av Eivind Wahl

Side 29:
Stjernehimmelen juni - september 2018
Av Terje Bjerkgård

Annonser

Side 28: Kikkertspesialisten

Astronomiske kikkerter for nybegynnere

av Erlend Rønnekleiv, TAF

TAF får stadig spørsmål fra medlemmer og andre om hva slags kikkert eller teleskop de bør kjøpe for å studere nattehimmelen. I denne artikkelen og en oppfølgerartikkel som kommer i neste nummer av Corona forsøker jeg å svare på dette. Jeg starter her med å gi en grunnleggende beskrivelse av hvordan kikkerter fungerer, og hvilke egenskaper som er vesentlige for observasjon av nattehimmelen. Utvalg og prisnivå i Norge versus utlandet blir også diskutert, og jeg tipser om bruktmarkeder og om nettfora hvor man kan stille spørsmål og lese om andres erfaringer.

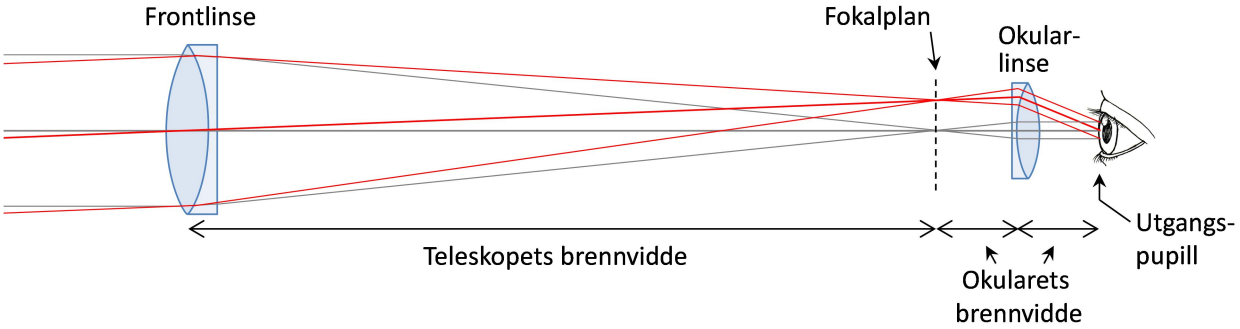
Et klokt råd til en nybegynner som vil skaffe seg en kikkert for å se på himmelen er å velge en variant som det er enkelt å sette opp og bruke. Det kan for eksempel være en håndholdt prismekikkert, en liten refraktor på fotostativ eller et litt større Dobsonteleskop. Når du har brukt en slik kikkert en stund er du bedre rustet til å ta stilling til om du ønsker deg et mer avansert teleskop, og hva slags type du i så fall ønsker deg. TAF har både et Dobsonteleskop og flere mindre teleskop som medlemmer kan få låne i en periode for å teste dem ut. Info om disse teleskopene finnes på nettsidene våre.

Det er flere spørsmål du bør stille deg før du eventuelt velger et mer komplisert og dyrt teleskopene. Skal det for eksempel transporteres fram og tilbake til gode observasjonssteder utenfor byen, eller på hytta? Hvor teknisk interessert er du, og har du tålmodighet til å bruke mye tid på å sette opp og justere inn kikkerten hver gang den skal brukes? Hvor mye penger har du tenkt å bruke, og hva slags objekter er du mest interessert i å se på?

Før man tar stilling til både disse spørsmålene og mer finurlige detaljer er det nyttig å forstå litt om hvordan en kikkert fungerer, og hvilke egenskaper som er viktig for astrobruk. Det er det denne artikkelen skal handle om. I neste utgave av Corona vil jeg følge opp med mer konkrete råd om populære teleskop- og kikkertmodeller, og tilbehør som stativ, montering, okularer, filtre og stjernekart-apper.

Grunnleggende om teleskoptikk og monteringer

Figur 1 viser oppbyggingen av et refraktorteleskop (linsekikkert). Lys som kommer inn gjennom frontlinsen danner et bilde i fokalplanet (også kalt primærfokus). Her kan man for eksempel plassere bildebrikken til et kamera. Størrelsen til bildet som dannes her avhenger av avstanden fra frontlinsen til fokalplanet, kalt **teleskopets brennvidde** (eller fokalavstand). Størrelsen eller diameteren til frontlinsen definerer teleskopets **frontåpning** (også kalt apertur), og bestemmer hvor mye lys som fanges inn fra hver stjerne. I en speilkikkert erstattes frontlinsen med et krumt speil som fokuserer lyset, og brennvidden blir da avstanden fra speilet til fokalplanet.



Figur 1: Oppbygging av et refraktorteleskop.

For visuell observasjon bruker man en okularlinse (eyepiece på engelsk) til å samle lyset fra hele fokalplanet til utgangspupillen der øyet plasseres. Okularlinsen bøyer av lyset slik at øyet kan fokusere på fokalplanet. Vinkelen mellom lysstråler som når øyet fra ulike punkter i fokalplanet bestemmes av okularets brennvidde, jamfør figuren over.

Forstørrelsen av bildet som vi ser i okularet er lik forholdet mellom teleskopets brennvidde og okularets brennvidde. Altså:

Forstørrelse = (Teleskopets brennvidde) / (Okularets brennvidde)

Som illustrert i figuren så vil hvert punkt i fokalplanet gi opphav til en relativt smal bunt med stråler inn mot øyet. Disse strålebuntene samles innenfor et lite tverrsnitt et stykke fra okularet, kalt utgangspupillen. For å kunne se bildet må man plassere øyets pupill ganske nøyaktig i denne posisjonen. Både øyets plassering sideveis avstanden fra okularet må stemme. Mange nybegynnere sliter litt med å finne riktig øyeposisjon. Mange okularer har en gummiskjerm (øyemusling) rundt kanten som man kan støtte øyehulen mot, og som gjør det lettere å finne rett posisjon samtidig som lys fra siden skjermes ute.

Diameteren til utgangspupillen, kalt pupillåpning, kan beregnes som frontåpningen/forstørrelsen. Hvis teleskopets pupillåpning er større enn øyets pupill så vil ikke alt lyset som fanges inn av slippe inn i øyet. For lave forstørrelser er det det derfor en øvre grense for hvor stor frontåpning man kan dra nytte av. Øyets pupillåpning i mørket kan typisk variere mellom 4 og 7 mm. Den avtar vanligvis med alderen.

Avstanden fra den siste glassflaten i okularet til utgangspupillen kalles øyeavstand, eller eye relief på engelsk. Hvis man vil bruke briller mens man ser gjennom teleskopet bør øyeavstanden være minst 13 til 17 mm, litt avhengig av brilletypen.

Det er vanlig å bruke flere linser enn det som er vist i figuren over, både på teleskopsiden og i okularet. På denne måten kan man oppnå bedre korreksjon for fargebrytningsfeil, og et større bildefelt som avbildes skarpt. Det er også mulig å oppnå brennvidder som er betydelig lengre enn teleskopets fysiske lengde, for eksempel ved å bruke en Barlow-linse som plasseres rett før fokalplanet.

Det er vanlig å feste teleskopet på en montering som igjen står oppå et stativ eller en søyle. Monteringen gjør det mulig å svinge teleskopet rundt i alle himmelretninger. Som regel leveres montering og stativ sammen, men de som lager sin egen teleskopsøyle kjøper gjerne kun monteringen og plasserer den rett på søyla. Figur 2 viser tre typer monteringer. Den enkleste er en alt-asimutmontering, som blant annet brukes for vanlige fotostativ. Asimut-aksen roterer mellom nord, sør, øst og vest, mens altitudeaksen vipper teleskopet fra horisonten og opp mot senit. Det finnes flere varianter av alt-asimutmonteringer. En interessant variant er Dobsonmonteringen, som er spesialdesignet for et Newton speilteleskop som har okularet høyt oppe på siden av teleskoptuben. Asimut-aksen består i dette tilfellet av to plater nede ved bakken som roterer over hverandre, vanligvis på teflon- eller plastglidere som har lav friksjon. Et hjul på hver side av teleskoptuben ligger i hver sin vogge og utgjør altitudeaksen. Dobsonmonteringen trenger altså ikke noe stativ.

Figur 2. Fra venstre mot høyre: Refraktor på alt-asimut-montering,Newton speilteleskop på Dobsonmontering og Newtonteleskop på ekvatorialmontering.

En ekvatorialmontering er mer komplisert. Den har en polakse som skal justeres inn slik at den er parallell med jordaksen. Deklinasjonsaksen står 90° på polaksen. Ved å rotere på begge aksene kan man peke teleskopet hvor man vil. En fordel med denne konstruksjon er at man enkelt kan montere en motor på polaksen som sørger for at teleskopet hele tiden følger jordrotasjonen. For at motoren skal kunne jobbe jevnt og lett trengs det imidlertid en motvekt på deklinasjonsaksen som balanserer opp for vekten av teleskopet, som vist i Figur 2.

Viktige egenskaper for en astronomisk kikkert

Frontåpningen bestemmer hvor mye lys som fanges inn av kikkerten, og dermed hvor svake objekter man kan se. Tabellen nedenfor viser lysstyrken til de svakeste stjerner man kan se, kalt grensemagnitude, for kikkerter med forskjellige åpningsdiametere. Magnitudeskalaen er en logaritmisk lysskala som brukes mye for å beskrive astronomiske objekter, og som øker med 2.5 hver gang lysstyrken reduseres til en tidel. Høye grensemagnituder betyr altså at man kan se svært svake stjerner. For hver diameter er det oppgitt en største og en minste grensemagnitude i tabellen. Forskjellen mellom disse svarer til forskjellen mellom betydelig lysforurensning eller månelys og svært mørke/gode forhold. Kolonnene til høyre angir omtrent hvor mange stjerner det er mulig å se på himmelen med de angitte grensemagnitudene.

Teleskop-diameter	Forstørrelse og type kikkert / stativ	Grense-magnitude	Antall synlige stjerner
4 mm	1x, øyet til en 60-åring	3.5 - 6.0	60 - 1.1 k
6 mm	1x, øyet til en ungdom	4.4 - 6.9	160 - 2.8 k
30 mm	8x, håndkikkert	8.0 - 10.3	8.4 k - 100 k
50 mm	8x, håndkikkert	9.0 - 11.0	24 k - 220 k
70 mm	70x, stativ	11.2 - 12.7	280 k - 1.4 M
100 mm	100x, stativ	12.0 - 13.5	640 k - 3.2 M
150 mm	150x, stativ	12.9 - 14.4	1.7 M - 8.4 M
200 mm	200x, stativ	13.5 - 15.0	3.2 M - 16 M
300 mm	300x, stativ	14.4 - 15.9	8.4 M - 43 M
400 mm	400x, stativ	15.0 - 16.5	17 M - 84 M

Figur 3. Typisk grensemagnitude med ulike teleskopdiametere, og antall synlige stjerner (k = tusen og M = million).

Forstørrelsen som antas å være optimal for svake stjerner er angitt til venstre. For store teleskoper er denne forstørrelsen omtrent lik teleskopets diameter i mm. For håndholdte kikkerter med 30 til 50 mm åpning anbefales ca. 8x forstørrelse. Uten kikkert er det øyets pupillåpning som teller. Den er typisk mellom 4 og 6 mm i mørket, litt avhengig av alder. Grensemagnituden for det blotte øye kan variere fra 3.5 til rundt 7.

Hvor mange millioner stjerner du kan se er ikke så viktig i praksis, du kommer neppe til å finstudere hver og en av dem uansett. Men grensemagnituden forteller også noe om hvor mange og hvor svake objekter av andre typer enn stjerner som kan ses med teleskopet, slik som stjernehoper, galakser, stjernetåker, kometer, planet-måner, og så videre.

Teleskopdiameteren setter også en teoretisk grense for hvor små detaljer man kan skille fra hverandre i objekter som sender ut rikelig med lys. Denne grensen ligger på omtrent(140 buesekund) /(diameteren i mm). For store teleskop er det imidlertid atmosfærisk turbulens som begrenser oppløsningen i praksis. Det er derfor lite å vinne på å øke diameteren ut over 100 til 150 mm når man studerer lyssterke objekter som månen eller planetene.

Forstørrelse og synsfelt. For å se de svakeste og de minste detaljene trenger man en rimelig høy forstørrelse. Det er imidlertid en grense for hvor stor forstørrelse man kan dra nytte av, bl.a. på grunn av atmosfærisk turbulens. Den høyeste nyttige forstørrelsen til et teleskop anslås vanligvis til mellom en og to ganger teleskopets diameter målt i mm. Det betyr at et teleskop med diameter 100 mm kan brukes under

gode forhold med forstørrelser opp til 200x. For håndholdte kikkerter anbefales gjerne forstørrelser på 7 eller 8 ganger. Høyere forstørrelser krever at man er svært stødig på hånden, og de fleste vil da trenge et stativ for å holde bildet tilstrekkelig rolig til at de kan dra nytte av forstørrelsen.

Jo høyere forstørrelsen er, jo mindre får man se av himmelen i okularet. Den tilsynelatende bredden på feltet inne i okularet kan typisk være rundt 60°. Størrelsen til synsfeltet på himmelen vil da være 60° delt på forstørrelsen. Du kan for eksempel så vidt se hele månen (0.5° på himmelen) i et 60° okular hvis forstørrelsen er på 120 ganger. Hvis du vil se hele stjernehopen Pleiadene (2°) så må forstørrelsen reduseres til 30 ganger.

Den maksimale størrelsen til bildet som avbildes i fokalplanet er vanligvis begrenset av det hullet som okularet stikkes inn i, kalt okularholderen. Standard diameter for okularholdere er enten 1.25 eller 2 tommer (32 eller 50 mm). Hvis teleskopet har en brennvidde på 1000 mm så vil man maksimalt kunne se et himmelfelt på ca. 1.5° eller 2.5° med henholdsvis 1.25 og 2 tommers okularer. Hvis brennvidden reduseres til 500 mm så vil det tilgjengelige synsfelt bli dobbelt så stort.

Særlig nybegynnere bør tenke over at høy forstørrelse gjør det vanskelig å navigere på himmelen. Enten man bruker en GoTo-montering eller et søketeleskop for å sikte seg inn så risikerer man at objektet havner innenfor synsfeltet ved første forsøk. Da må man lete rundt mens man ser i okularet. Ofte bruker man et okular med lav forstørrelse mens man leter fram objektet, før man skifter til en høyere forstørrelse for å studere det i mer detalj.

Optisk design vil si hvilken form og hvilke materialer som er valgt for de ulike linsene eller speilene, og hvor de er plassert i forhold til hverandre i kikkerten. Hvis de produseres nøyaktig slik de er designet vil de fleste kikkerter gir skarpe bilder nær sentrum av bildet, i hvert fall hvis man filtrerer ut bare én bølgelengde (farge). Når man beveger seg vekk fra sentrum vil skarpheten før eller siden avta. I linsekikkerter er det dessuten en utfordring å få alle fargene til å fokuseres likt siden glasset bryter fargene forskjellig.

For å få et stort skarpt område kan man kombinere flere speil eller linser med ulike krumningsprofiler. Ved å bruke glass med ulik fargebrytning i linsene kan man dessuten korrigere for fargefeil. For noen optiske design kan man også kjøpe korreksjonslinser som plasseres mellom kikkerten og okularet for å forbedre bildet. Alle disse løsningene bidrar til at kikkerten blir tyngre og dyrere. Hvis man må gjøre kompromisser mellom vekt, pris og optisk kvalitet så bør man prioritere god skarphet i sentrum av synsfeltet framfor ut mot kantene. Randsonen av feltet er nyttig for å holde oversikt mens man navigerer rundt på himmelen, og da kan man tolerere litt (men helst ikke for mye) reduksjon i skarphet. For å studere mindre områder i detalj kan man flytte bildefeltet rundt slik at disse kommer i sentrum.

For astrofotografering ønsker man god skarphet og minimale fargefeil over hele bildet. Hvis kameraet har en stor bildebrikke så trenger man da et stort og velkorrigert felt i fokalplanet. Teleskop som oppnår dette er ofte unødvendig tunge og adskillig dyrere enn det man trenger for visuell bruk. Jeg anbefaler derfor ikke å kjøpe et visuelt teleskop med tanke på at det også skal egne seg svært godt for astrofotografering.

Fargekorreksjon i linsekikkerter oppnås ved å kombinere flere linser av ulike glasstyper. **Akromatiske** refraktorer benytter to linser av ulik glasstype for å oppnå likt fokus for to bølgelengder på hver sin side av fargeskalaen. Det vil fortsatt være moderate fargefeil for de øvrige fargene, noe som gjerne blir synlig når man ser på de mest lyssterke objektene, slik som månen og planetene. **Refraktorer** med meget god korreksjon for alle farger kalles gjerne Apokromatiske, eller APO-refraktorer.

Det reklameres ofte med at kikkerter inneholder linseelementer med **ED-glass**. Dette er en betegnelse for moderne glasstyper med svært lav fargedispersjon (liten forskjell i hvordan fargene brytes) som gjør det enklere å designe optikk med små fargefeil uten at de blir veldig tunge. De beste ED-refraktorene er fullt på høyde med APO-refraktorer, selv om de ikke alltid kalles for APO.

Forholdet mellom frontåpning og brennvidde i et teleskop kalles **blendertall**. Teleskop med lave blendertall er gjerne kompakte i forhold til åpningsdiameteren samtidig som de kan avbilde et relativt stort him-

melfelt i fokalplanet med mye lys fra hver stjerne. Det kreves imidlertid korreksjonslinser hvis man vil ha optimal skarphet over hele fokalplanet, og kravet til høy kvalitet på okularene blir større. Hvis man ønsker okularer med romslig øyeavstand og/eller stor innsynsvinkel så bør man derfor bruke en del mer penger på okularer til et teleskop med lavt blendertall enn til et med høyere blendertall.

Okularets øyeavstand blir viktig hvis du ønsker å bruke briller mens du observerer. De som kun er nær- eller langsynte kan kompensere for dette ved å justere kikkertens fokus uten å bruke briller. Hvis du derimot har stor astigmatisme (skjeve hornhinner) så bør man beholde brillene på. Det samme gjelder hvis du liker å veksle hyppig mellom å se gjennom teleskopet og direkte på stjernehimmelen. Det siste er blant annet nyttig når du skal sikte deg inn mot et objekt.

Vekt, størrelse, og hvor enkelt det er å bruke kikkerten er ofte avgjørende for hvor ofte den brukes. En håndkikkert kan du enkelt ta med deg over alt, og det er bare å løfte den til øynene når du finner noe du vil studere. Små refraktorer med 60 til 80 mm frontåpning som kan monteres på et fotostativ er også veldig enkle å ta i bruk. En fordel med disse i forhold til håndkikkerter er at forstørrelsen kan endres ved å bytte okular.

Et stort teleskop gjør at du kan se svake objekter, men vekten blir fort høy. I tillegg til selve teleskopet trengs gjerne et solid stativ og en presis montering med motvekter. Alt dette, som til sammen fort kan veie fra 20 til 50 kg, må bæres ut, settes sammen, balanseres og justeres opp mot himmelen før man endelig kan begynne å observere. Et Dobsonteleskop er et interessant og relativt rimelig alternativ for de som ønsker seg et stort teleskop som det er enkelt å sette opp og bruke. Gode og ikke alt for tunge varianter finnes med diametere fra rundt 120 mm opp til 200 mm.

De fleste speilkikkerter bør kollimeres en gang i blant, særlig etter at de har blitt utsatt for store rystelser, for eksempel under transport. Kollimering vil si at man finjusterer vinkelen til speilene med egne justeringsskruer slik at de peker nøyaktig langs den samme linjen. Man må bruke litt tid på å sette seg inn i hvordan dette gjøres, men det er ikke veldig vanskelig. En såkalt kollimeringslaser kan ofte forenkle kollimeringen betraktelig.

Kvalitet i produksjon av mekanikk og optikk er også viktig. Både monteringen og teleskoptuben krever stabile og mekaniske konstruksjoner, og de optiske elementene (linser og speil) må monteres presist uten at det introduseres mekaniske spenninger i dem. Fokuseringsmekanismen bør bevege seg jevnt med passelig friksjon, og uten at bildet forskyver seg sideveis. Sliping av speil og linser er selvsagt også veldig viktig, men dårlig bildekvalitet skyldes nok oftere dårlig optiske design eller slurv med den mekaniske sammenstillingen enn feil i slipingen.

Monteringer. For lette kikkerter med moderate forstørrelser ønsker man gjerne en lett montering. Da er et tradisjonelt fotostativ et naturlig valg. For kikkerter som veier mer enn 2 – 3 kg trenger man noe mer stødig. Stativ og monteringer som er spesielt beregnet for større astro-kikkerter tilbys ofte i en pakke sammen med teleskopet.

Dobsonmonteringer har den fordelen at de enkle å sette opp og bruke, og de kan håndtere store teleskop i forhold til sin egen vekt. Ulempen er at de ikke har motor som kan følge jordrotasjonen, så man må stadig dytte teleskopet etter mens man studerer et objekt.

Den viktigste fordelen med ekvatorialmonteringer er at bildet ikke roterer i fokalplanet når monteringen følger jordrotasjonen. Det er kun viktig for fotografering med lange eksponeringstider. Hvis man bruker en alt-asimutmontering som følger jordrotasjonen vil bildet rotere med en hastighet på opptil en omdreining per døgn, og man risikerer dermed å få avlange stjerner i kanten av bildet. Ulemper med ekvatorialmonteringer er at de lett blir tunge på grunn av motvektene, og at det tar tid å justere inn polaksen hver gang monteringen settes opp.

Mange lurer på om de bør kjøpe en såkalt **GoTo-montering**, eller om de skal klare seg en enklere manuell montering. GoTo-monteringer har motor i begge akser, og ved hjelp av en håndkontroll kan man be

teleskopet om å kjøre til en ønsket posisjon eller et objekt på himmelen. Når monteringen først er kalibrert mot himmelen så slipper man dermed unna utfordringene med å finne fram på himmelen.

GoTo-løsninger finnes både for alt-asimut og ekvatorialmonteringer. For Dobson-monteringer finnes såkalte **PushTo**-løsninger hvor egne sensorer holder rede på hvor mye du har rotert aksene. Noen produsenter kaller også dette for GoTo selv om det ikke er motorer involvert. Når systemet er kalibrert mot himmelen kan du da fortelle håndkontrolleren hvilket objekt du vil se på, så vil symboler på skjermen fortelle om du skal skyve teleskopet opp eller ned og høyre eller venstre for å komme dit.

Dessverre har de fleste håndkontrollene for GoTo og PushTo et elendig brukergrensesnitt. Skjermen er gjerne alt for liten med bare én eller to tekstlinjer, noe som gjør det vanskelig å holde rede på alle og mange menyvalgene. Det brukes ofte LCD-skjermer som fungerer dårlig når gradestokken synker et stykke under null. Et lyspunkt er at mange monteringer nå kan kobles opp mot smarttelefon og stjernekartapper. Dette vil forhåpentligvis gjøre brukervennligheten betydelig bedre.

Både GoTo- og PushTo-montering må kalibreres mot himmelen hver gang man har flyttet på monteringen. Du får da beskjed om å styre teleskopet til to eller flere (forhåpentligvis) kjente stjerner med piltastene, slik at monteringen kan regne ut hvilken retning den peker mot. Celestron har en helautomatisk løsning på dette hvor monteringen kalibrerer seg selv ved hjelp av et lite kamera som analyserer bildet av stjernene. Jeg har ikke testet dette.

Som dere skjønner så er det en del ekstra arbeid med å få satt opp en GoTo-montering, og det er mange prosedyrer og menyvalg som skal huskes. Det kan også være en ulempe at man ikke tvinges til å lære seg å finne fram på himmelen, eller å se etter hvor de ulike objektene faktisk ligger.

Populære merker og brukererfaringer på nettet

En overveiende andel av det som selges av masseprodusert optikk i dag lages i Kina. Kvaliteten er generelt meget god i forhold til hva man fikk for tilsvarende pris for noen tiår siden. Store produsenter er Synta, Kunming og GuanSheng Optical (GSO), men det finnes også mange mindre produsenter og underleverandører. Noen dyrere modeller produseres også i Japan. Navnet til produsentene oppgis sjelden.

Vanlige merkenavn som produktene markedsføres under er Sky-Watcher, Celestron, Orion*, Meade, TS-Optics, Explore Scientific, Bresser, Baader Planetarium og Vixen for å nevne noen av de største. Håndholdte prismekikkerter selges dessuten av merker som Nikon, Canon, Bushnell, Opticron, med flere. Veldig ofte selges samme produkt under flere av disse merkenavnene med bare små kosmetiske forskjeller. De nevnte merkene tilbyr som regel rimelig god kvalitet i forhold til prisen, men teleskoputstyret er ofte sterkt overpriset i Norge i forhold til i utlandet. Merkene har egne hjemmesider med mye teknisk informasjon, og ofte gode brukermanualer med nyttige tips.

Merker som er kjente for å levere produkter med svært høy kvalitet, og tilsvarende astronomiske priser!, inkluderer Takahashi og Televue for teleskop og okularer, og Swarovski, Leica og Zeiss for prismekikkerter. Jeg anbefaler ingen amatører å starte med disse merkene.

For å finne mer uavhengig informasjon om kvaliteten på de ulike produktene kan man sjekke ulike brukerfora på nettet. Forumene til cloudynights.com er blant de mest aktive, men det skrives også mye interessant på stargazerslounge.com, astronomyforum.net, iceinspace.com.au og astronet.dk. Det siste har innlegg på både dansk, svensk og norsk. På forumene kan du be om råd og delta i diskusjoner, eller lese om andres brukererfaringer. Vær imidlertid oppmerksom på at de fleste har større glede av å fortelle om gode sider ved produkter som de har kjøpt enn å fortelle om mislykkede investeringer.

Oppfølgerartikkelen som kommer i neste nummer av Corona vil inneholde flere konkrete tips om anbefalte modeller av teleskop, prismekikkerter og monteringer, okularer og annet tilbehør.

*Fotnote: Merket Orion som er omtalt her er ikke er det samme som Orion Optics UK. OOUK produserer i England, og de har ikke et veldig godt rykte. Jeg har selv dårlige erfaringer med dem.

Norske versus utenlandske butikker og bruktmarkeder på nettet

Det er flere nettbutikker som selger teleskop i Norge, bl.a. kikkertspesialisten.no, japanphoto.no, tenoastro.no og naturogfritid.no. Kikkertspesialisten gir rabatt til TAF-medlemmer, men ikke på alle produkter, og du må selv forhandle om størrelsen på rabatten.

Av nybegynnerteleskop er det stort sett bare merkene Sky-Watcher og Celestron som selges i Norge, og prisene er jevnt over 30 til 70 prosent høyere i Norge enn hva det koster å importere dem fra utenlandske nettbutikker inkludert frakt og fortolling. Det er interessant å merke seg at begge disse merkene er eid av samme produsent, nemlig Synta. Når det gjelder tilbehør som okularer og filtre er prisen i Norge stort sett to til tre ganger høyere enn for tilsvarende produkter fra utlandet. Det er åpenbart at merkevarene, importørene og forhandlerne tjener svært godt på kjøpesterke norske amatørastronomer.

Jeg anbefaler sterkt å undersøke utvalg og priser i utenlandske nettbutikker. Selv har jeg hatt god erfaring med å kjøpe fra teleskop-express.de i Tyskland, firstlightoptics.com i England og bhphotovideo.com i USA. Når du handler fra utlandet må man huske på at det skal betales 25 % moms ved import til Norge. I tillegg kommer fraktkostnaden, og et fortollingsgebyr på typisk 120 til 180 kr til fraktselskapet (som ikke oppgis når du betaler til nettbutikken). Eventuell moms (VAT) i landet du handler fra skal være trukket i fra prisen når du betaler.

Et rimelig fraktalternativ fra USA er å få varene sendt til en C/O-adresse som du oppretter i ditt eget navn hos fraktselskapet jetcarrier.com i New Jersey. De fortoller varene og sender dem til din adresse for en pris som normalt er lavere enn det du må betale for frakt med f.eks. UPS eller DHL.

I Norge har man fem års reklamasjonsrett ved produksjonsfeil. Storbritannia har visstnok samme reklamasjonstid mens den stort sett er to år i resten av Europa. De fleste produksjonsfeil kommer nok til syne i løpet av to år, men fem år er selvsagt mer betryggende. I USA er det ingen lovpålagt reklamasjonstid, så man er avhengig av hva som gis av garantier fra produsent og selger. Det er vanlig med angrefrist eller returrett på mellom 7 og 30 dager, forutsatt at emballasjen er intakt. Du må imidlertid sende søknad til tollvesenet for å få refundert moms som du har betalt til Norge hvis du returnerer varer til utlandet.

Det største potensialet for problemer som skyldes utenlandsk leverandør er tull med toll i forbindelse med garantireparasjoner. Man må selv betale frakt hvis varen må returneres til utlandet. I tillegg må man passe på å merke sendingen med «returned for repair under warranty» for å unngå at varen fortolles på vei til selgeren. Når varen sendes tilbake til Norge er det enda viktigere at verkstedet legger ved en tollfaktura (customs invoice) der det står at varen er «repaired under warranty» og det tydelig framkommer at du ikke har betalt noe. Hvis ikke vil du bli belastet moms på nytt når varen sendes tilbake til Norge. Hvis du likevel ved en feiltagelse belastes moms så kan du stadig søke tollvesenet om refusjon.

Til slutt vil jeg slå et slag for å handle teleskoputstyr brukt. En vesentlig fordel med bruktkjøp er faktisk at varen er «ferdig testet», slik at varer som hadde feil da de var nye har blitt reparert eller i hvert fall ikke selges videre. Dette forutsetter selvfølgelig at man handler med en seriøs selger som faktisk har testet produktet. Hvis vedkommende i tillegg er en erfaren amatørastronom så har du gode sjanser for at varen er i god stand. Etter min mening bør ikke brukte varer koste mer enn ca. 75 % av hva det koster å kjøpe nytt fra Norge eller utlandet, men dette avhenger selvsagt av varens tilstand og om man får overført noen garanti.

Det ligger stadig teleskop ute på finn.no som ser ut til å være gode kjøp. Utenfor Norge finnes det store bruktmarkeder på cloudynights.com og astromart.com. På Astromart må man betale $10 for å få full tilgang til annonsene, men til gjengjeld er det mange seriøse selgere der, og man kan sjekke hva de har gjennomført av tidligere kjøp og salg og hva de har fått av tilbakemeldinger. Der hvor slik info ikke er tilgjengelig kan man prøve å google selgerens navn + «teleskop» eller «telescope». Husk ellers at du må betale moms på bruktkjøp fra utlandet. Hvis du handler fra privatpersoner i USA lønner det seg som regel å benytte jetcarrier.com for å få ned fraktkostnadene.

Barneuniversitetet i planetariet 3. mars

av Herman Ranes

Laurdag 3. mars var bortimot 60 born (og ein handfull vaksne) samla i det nye planetariet i Vitensenteret. Der skulle dei få vera med på ei reise frå Jorda og ut i solsystemet vårt. Med store videoprojeksjonar på kuppelen i planetariet var det lett å suga borna inn bokstaveleg tala i det interplanetariske romet. Turen tok ein knapp halvtime og gjekk altso i overljosfart …

Det var i november 2017 at TAF vart spurd føre om å halda eit føredrag for Barneuniversitetet i Trondheim. Det er eit tilbod frå Vitensenteret i samarbeid med Kunnskapsbyen, og det er tenkt for born i alderen 6–10 år. Dei to kontaktpersonane mine var Eva Hofstad Hagen og Merete Røskaft. Dei er entusiastar, og det meste gjekk på skjener. Men dagen før føredraget vart det noko uklårt kven som skulle køyra prosjektøren. I alle fall kom me i gang på laurdagen, berre eit par minutt forseinka.

Tilhøyrarane fekk m.a. vita at jorda hev ein atmosfære som jamnar ned nedslagskrater, medan månen sparar på sine krater. Sola er større og lenger borte enn ein gjerne trur – og ho kan gje oss nordljos. Merkur minner om månen, men er varmare. På Venus er klimaet varmt, surt og utriveleg, men på jorda er det akkurat passe … Mars er rusten. På Jupiter er der interessante skyer men inga fast yte å landa på, men dét er meir aktuelt på ein av dei store månane. Jamvel ein tur med ubåt-sonde under Europa-iskappa er ein framtidstanke. Saturn hev ringen av isblokker – som me tok sjansen på å fly gjennom. Der finst òg månen Titan, som hev innsjøar av flytande metan. Til slutt enda me opp ved dvergplaneten som vart oppdaga i 1930. Same året ville Disney gje Mikke Mus ein hund, og namnet var fyrst tenkt å vera Rover. Men himmeloppdaginga vart populær i USA, og Disney gav hunden eit planetnamn i staden. Ungane var oppglødde og nærast ropa namnet i kor.

Det var tid til ein handfull spørsmål etterpå. Fleire av borna var godt opplyste. M.a. fekk eg spørsmål om polarkappene på Mars, om den raude flekken på Jupiter og om Saturn-ringen. Dei fåe vaksne som var til stades var òg godt nøgde med den lange reisa i planetariet.

Eg oppfatta det soleis at det ikkje er umogeleg at TAF vil få førespurnad om fleire planetariereiser i framtida.

Sjeldne Anti-solbuer

Observert og fotografert av av Pål Tengesdal

Den 21. mai gikk TAF-medlem Pål Tengesdal ombord på et fly på Gardermoen. Bare noen minutter etter avgang la han merke til et merkelig lysfenomen da han kikket ut av vinduet. Det han så var en lyssterk figur som minnet om en "X". Pål hadde åndsnærværelse til å fotografere den med sin iPhone 7. Pål sier at fenomenet forsvant etter mindre enn 2 minutter da flyet kom ut av skyene.

Da Pål kom hjem ble blinkskuddet sendt til Spaceweather.com og Les Cowley som er ekspert lysbrytnings-fenomener kunne så forklare hvordan strålene dannes. Dette ble jammen til en forside på Spaceweather.com allerede dagen etter:
http://www.spaceweather.com/archive.php?view=1&day=22&month=05&year=2018

Det Pål observerte var en sjelden type is-halo som kalles anti-solbuer. For å se disse må synsretningen være direkte vekk fra Sola og en må se ned på skyer med is, der subhorisontale refleksjoner fra flatene til iskrystaller vil skape slike merkelige buer. Mer om dette her:
http://atoptics.co.uk/halo/antisol.htm

Og det var nettopp i den perfekte posisjonen Pål satt og kunne se diametralt motsatt Sola i to minutter. Således ble flyets skygge plassert i det diamantformede senteret av "X"-en og Pål kunne se skyer som

altså inneholdt iskrystaller og som fløt i en et tynt lag under flyet. Det er et sjeldent fenomen og fikk altså forsiden på Spaceweather! TAF-redaksjonen kan bare gratulere!

Plastaksjonen 2018

av Stein Wasbø

Trondheim Astronomiske Forening bestemte seg i vår for å delta i Plastaksjonen 2018, som ble arrangert av Sparebank1 SMN. Aksjonen foregikk fra 30.april til 13.mai, der hovedmålet var å rydde naturen, og da spesielt strandsoner og bekkefar for søppel, med spesielt fokus på plast.

På forhånd hadde vi hentet ut plastsekker (av 100 % resirkulert plast) hos Sparebank1 i Midtbyen til innsamling av søppel, og funnet et egnet område å plukke i langs Stokkbekken fra idrettsbygget på Dragvoll. Ettermiddagen den 7.mai ble fastsatt som aksjonstidspunkt. Et par dager før aksjonen ble Stokkbekken-området igjen inspisert og vi oppdaget at området som var sett ut til ryddeaksjon allerede var godt ryddet. I et mindre område ble det likevel observert en del søppel, som vi kunne rydde. Et par andre områder ble også observert som forsøplet og vurdert for rydding.

Den 7.mai kl.18 møttes 8 TAF'ere til innsats. Vi vurderte at det ene området på Dragvoll ble for lite for at alle hadde nok å gjøre i 2 timer, så vi delte oss i to grupper på 4 personer i hver. Den ene gruppa (Marie Korsmo, Terje Bjerkgård, Erlend Rønnekleiv og Stein O. Wasbø) ryddet på Dragvoll og langs Stokkbekken, mens den andre gruppa (Eva-Lotte Schei, Heidi-Lill Andersen, Kjell Erik Aas og Birger Andresen) kjørte til et område nær Heimdal der det var observert mye søppel.

Selv om Stokkbekken åpenbart var blitt ryddet i løpet av den siste uka, så var det fortsatt en del søppel å rydde bort. Noe søppel lå litt vanskelig tilgjengelig. Annet var kanskje kommet fram etter snøsmelting, eller kommet nytt til siden det ble ryddet sist.

Etter et par timer hadde vi fylt opp sekkene som vi hadde fått tildelt med plastmaterialer, samt endel svartsekker med annet søppel. Det er interessant og litt skremmende å se hva folk kaster fra seg ute i naturen. Vi fant blant annet to hele bilseter, dekk, bygningsplast, presenning, rørstumper, stålwire, ei plastbøtte og ei bowlingkule (!).

Gulspurven satt tilsynelatende fornøyd i treet og plystret karakteristisk «en-to-tre-fir-femseks-syyyyv» da vi passerte på ryddeturen.

Erlend, Terje og Marie funderer på hvordan vi skal få tak i ei plastbøtte som ligger ute i Stokkbekken.

På Heimdal fikk Birger fylt opp bilen med sekker som ble transportert til Dragvoll. Mottaket for søppel var da stengt for dagen. Dagen etter kjørte Stein ned de 10 sekkene med plast og 7-8 sekkene med restavfall til Sparebank1 sitt mottak i Søndre gate. Bilsetene vi fant i ei grøft ble for store til at vi fikk dem med oss, så de måtte vi dessverre la ligge igjen.

Noen som trenger nye seter til bilen? Skogsbowling, en ny idrett?

Erlend, Terje og Marie med deler av dagens fangst.

Etter endt aksjon ble det tid til litt kjeks og drikke og sosial prat.

Nettsider:
Sparebank1 SMN sin plastaksjon: https://www.sparebank1.no/nb/smn/om-oss/samfunnsansvar/samfunnsengasjement/plastdugnad/ryddeaksjon.html#/
Hold Norge Rent: https://holdnorgerent.no

Astronomisk Jubileumskonferanse

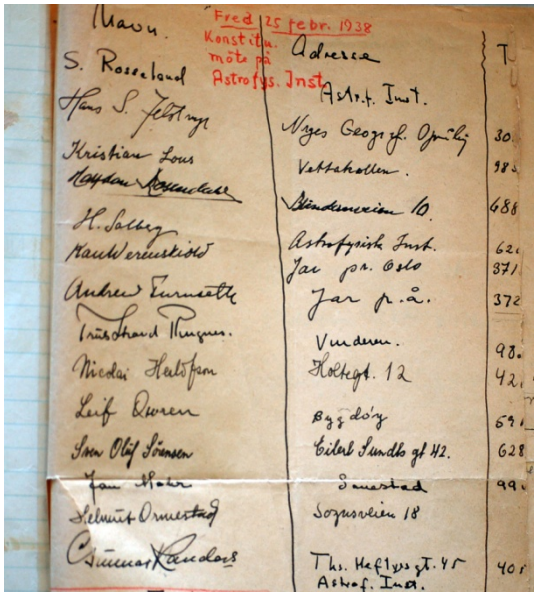
av Terje Bjerkgård, foto Jørn Dahl-Stamnes

Helga 9. til 11. mars ble det arrangert nasjonal astronomikonferanse i Trondheim av Norsk Astronomisk Selskap (NAS) i samarbeid med TAF. Dette ble en jubileumskonferanse, siden NAS i 2018 er 80 år og TAF 20 år. Det er derfor på sin plass å starte med historien til den eldste av de to foreningene. Mye av denne historien stod forøvrig i NAS sitt medlemsblad "Amatørastronomen" i 1988, da foreningen var 50 år.

Historien til NAS

Norsk Astronomisk Selskap ble stiftet 25. februar 1938 på initiativ av professor Svein Rosseland. 14 personer var tilstede i auditoriet ved Astrofysisk institutt den kvelden, de fleste tilknyttet Universitetet i Oslo. Da møtet startet kl.20, redegjorde Rosseland for sine planer om en sammenslutning for astronomiinteresserte i Norge. Som navn på sammenslutningen foreslo Rosseland Norsk Astronomisk Selskap. Dette vakte straks begeistring i forsamlingen og det samme gjorde forslaget om å gjøre stjernebildet Cassiopeia til symbol for foreningen. Cassiopeia fordi stjernebildet passerer senit over Oslo. Ordet "Selskap" i stedet for "Forening" ble valgt fordi Rosseland mente at dette ville føre til at også amatørene ville føle seg velkomne inn i foreningen.

Våren 1938 ble det holdt styremøter jevnlig med omtrent 3 ukers mellomrom og det ble besluttet å melde NAS inn Statskalenderen og foreningsregisteret. Det ble også satt opp forslag til lover og det ble opprettet et bibliotek med bøker.



NAS holdt sitt første offentlige møte i Universitetets Gamle Festsal 1. april 1938. Ryktet om dannelsen av en astronomiforening hadde spredt seg raskt, og det dukket opp hele 250 personer! Foredragsholder var Rosseland som holdt et foredrag med tittelen "Nye resultater om Melkeveiens oppbygning".

Selskapets første tidsskrift ble døpt "Himmel og Jord" og hadde 14-16 sider pr. nummer. Det utkom hele ti ganger årlig. Ansvarlige redaktører var Rosseland og Professor Halvor Solberg. Ellers var det en rekke personer som bidrog med realfagskompetanse. Artiklene var lettfattelige og interessante, men tidsskriftet ble kritisert for å ha et for bredt temaspekter, slik som geofysikk og meteorologi i tillegg til astronomi. Dette tidsskriftet ble erstattet av "Astronomen" i 1940 og endret deretter navnet til "Norsk populærastronomisk tidsskrift" i 1942.

Da krigen kom i 1940 ble generalforsamlingen utsatt, men ellers fortsatte NAS sin virksomhet med uforminsket styrke gjennom krigsårene og det var ikke sjelden 50-100 personer på medlemsmøtene! Etter møtene var det gjerne uformelt samvær og enkelte ganger "øl- og pølsefester". Det var kanskje mørkleggingen og mangelen på andre aktiviteter som gjorde at astronomiinteressen var så høy gjennom krigen.

Etter krigen gikk medlemstallet raskt nedover og 1946 ble det siste aktive året for foreningen inntil 1968. Det siste året medlemmene fikk tidsskrift var i 1949 i form av en årbok. Det ble holdt et styremøte for å forsøke å få i gang aktiviteten igjen i 1955, uten at det førte til noe. Det var nok i stor grad frigjøringen og oppbyggingen av landet etter krigen som gjorde at interessen dalte. Hovedtyngden av NAS-ledelsen var også høyt utdannede realister og når de forsvant var det ikke mange ildsjeler tilbake.

I 1968 ble det tatt et nytt initiativ for å blåse liv i foreningen igjen av Eberhardt Jensen, Truls Ringnes og Øystein Elgarøy. Dette viste seg heldigvis vellykket. Tidsskriftet Amatørastronomen så dagens lys og ble erstattet av bladet Astronomi i 1990. Rundt 2005 var det mer enn 3300 medlemmer i foreningen. Siden da har medlemstallet falt til under 2000, uvisst av hvilken grunn.

Historien til TAF

I 1996 var to meget lyssterke kometer synlige uten kikkert; Hale-Bopp og Hyakutake. Autronica Astronomiske Forening (AAF) arrangerte åpne publikumskvelder for å vise frem Hale-Bopp. De åpnet samtidig opp for eksterne medlemmer. Det ble holdt møter med foredrag i Autronicahallen omtrent en gang i måneden. Snart hadde AAF rundt femti medlemmer fra Autronica og femti eksterne medlemmer. Det ble snart åpenbart at en bedriftsintern klubb finansiert av velferdsmidler fra Autronica ikke kunne ha så mange eksterne medlemmer. Det ble derfor 5. oktober 1998 besluttet å stifte Trondheim Astronomiske Forening. AAF og TAF skulle samarbeide om møter, observatorium og arrangementer.

TAF ble formelt stiftet 10. desember 1998. Vedtektene, som var en litt omskrevet versjon av vedtektene til Norsk Astronomisk Selskap, ble vedtatt og følgende styre ble valgt:

Birger Andresen (Leder)
Thomas Jacobsson (Nestleder/Redaktør)
Bernhard Røsch (Kasserer)
Tove Selliseth (Sekretær)
Tone-Lill Seppola (Tur- og Møtekoordinator)
Magnus Reigstad (Varamedlem)

TAF hadde ved stiftelsen 59 medlemmer, mens vi i dag har rundt 185 medlemmer.

Prioriterte oppgaver de første årene var å arrangere møter og observasjonskvelder, bygge observatorium, etablere et godt medlemsblad og å være synlige i lokale media og på internett gjennom egne internettsider. Etter hvert har utadrettet aktivitet økt i omfang med hyppige observasjonskvelder for skoleklasser og andre grupper, samt ekstern foredragsvirksomhet. Fra 1999 startet TAF med seriøse observasjoner av variable stjerner og solflekker.

I 2007 ble nytt hovedteleskop med tilleggutstyr finansiert via 35 000 kroner fra foreningens oppsparte midler, meget vellykket andelssalg (ca. 85 000 kroner) og 10 000 kroner i støtte fra Westin-fondet som forvaltes av Norsk Astronomisk Selskap. Et 14 tommers Celestron teleskop med en god visuell utstyrspakke samt en grunnleggende fotografisk pakke ble kjøpt inn i 2008. Prisen ble ca. 100 000 kroner. Restsummen på kr. 30 000 + 50 000 kroner tildelt fra Torstein Erbos gavefond ble brukt til å kjøpe inn et avansert CCD kamera og et hydrogen alfa solteleskop. Foreningen har med dette et meget godt utstyrt observatorium som kan brukes til semi-profesjonelle observasjoner av høy vitenskapelig verdi. Sammen med høyt kunnskapsnivå blant nøkkelpersoner i foreningen mener vi å kunne tilby våre medlemmer og gjester et av landets beste astronomitilbud både faglig, sosialt og observasjonsteknisk.

Medlemsbladet Corona ble etablert med 4 nummer a ca. 30 sider allerede fra 1999. Første nummer hadde navnet ”Trondheims-Astronomen”. Deprimerende mye dårlig vær de siste tre observasjonssesongene tyder på at fleipen i overgangen 1998/1999 om å kalle medlemsbladet for ”Drittværs-Astronomen” i stedet for ”Trondheims-Astronomen” ikke var ubegrunnet. Mer om TAFs historie kan leses i Corona nr.4/2008.

Jubileumskonferansen

Konferansehelga startet fredagen med et besøk på TAF's observatorium på Bratsberg. Omlag 25 personer stilte opp i lett snøvær og ble fraktet dit i privatbiler med TAF'ere som sjåfører. Birger og Erlend viste fram observatoriene og utstyret der til de interesserte tilreisende. Samtidig fikk de høre historien om byggingen og seinere flyttingen av byggene. Det ble også tid til hyggelig prat med likesinnede.

Hele lørdagen var satt av til interessante foredrag med noen mindre kaffepauser og en god lunsj. Det var nesten 80 ivrige deltakere på konferansen, hvorav over 40 TAF-medlemmer, som forøvrig fikk dekket en god del av konferanseavgiften av foreningen.

Etter at leder for NAS, Tor Einar Aslesen, hadde åpnet konferansen, fikk TAF's leder Birger æren av å begynne foredragene med å fortelle om TAF og foreningens historie og utvikling.

Høydepunktet under konferansen var romfartsekspert Erik Tandberg som er æresmedlem i selskapet og var æresgjest ved konferansen. Han snakket i vel en time om historien om raketter fra tidligste tider i Kina til bemannede romferder nå og inn i framtida. Tandberg snakket levende uten manus eller andre hjelpemidler og høstet stor applaus for sitt foredrag.

Forøvrig var det foredrag om meteorobservasjoner og meteoritter (Steinar Midtskogen, Norsk meteornettverk), solfysikk (Tiago Perreira), kosmologi (Max Gronke) og gravitasjonslinser (Håkon Dahle). Til slutt orienterte Jan-Erik Solheim om hvordan Nordisk optisk teleskop ble planlagt og bygd ved de astronomiske observatorier på øya La Palma (en av Kanariøyene).

Omtrent 30 konferansedeltakere deltok på den velsmakende festmiddagen om kvelden på lørdag der det også ble kåret en vinner av en astrofotokonkurranse. Det ble TAF'er Erlend Rønnekleiv som med et bilde av Apehodetåken nylig tatt på observatoriet som vant. Premien var Jon Larsens bok om mikrometeoritter der forfatteren har vært en foregangsmann i utforsking av disse ørsmå kosmiske budbringere.

På søndag ble konferansen avsluttet med tur til Vitensenteret i Trondheim og deres nye avanserte planetarium der det ble utsyn over stjernehimmelen som vi ikke fikk i snøværet på Bratsberg på fredag. Det var undertegnede som fikk anledning til å vise fram stjernehimmelen og objekter i planetariet.

Månefotografering med video

Av Tom Kristiansen

I denne artikkelen beskriver jeg prosessen med månefotografering ved å bruke speilteleskop og månekameraer med videofunksjon. Jeg forklarer litt om kameratypen som ofte brukes og tar også kort for meg prosessering og de innstillingene jeg har brukt i prosesseringssoftwaren for å få frem tilstrekkelige detaljer. Til slutt kommer jeg inn på hvordan man kan lage en mosaikk av de prosesserte bildene i Adobe PhotoShop.

Månen er kanskje det mest detaljrike objektet man kan observere med håndholdt kikkert eller teleskop. Lysvirkningen og skygger fra kratere og fjell forandrer seg fra dag til dag etter som solens vinkel forandrer seg i løpet av en månesyklus på 29.5 dager. Dermed kan man få øye på mange flere små kratre, lave daler og kollapsede lavatunneler som kanskje ikke er synlige i mer enn noen få dager. Selv om man kan se månen nesten hver kveld så skal man holde på en stund for å kunne få med seg alt. Dette gjelder både for månefotografering og visuell observasjon.

På våre breddegrader er det i 2018 dessverre få store planeter høyt på himmelen mens det er vinter og mørkt. For objekter som er lavt på himmelen vil lyset reise gjennom mer atmosfære og i et okular vil objektet være uklart. Stillbilder av disse objektene blir også utvisket og med en større fargebrytning mellom rødt, grønt og blått. F.eks. er planetene Mars og Saturn for tiden høyere på himmelen på sommeren, men da er det som kjent for lyst til å se dem i Trøndelag. Månen derimot er et veldig vanlig syn hele året og står ofte høyt på himmelen.

Det er en fordel å først prøve seg på månen hvis man har lyst til å starte med astrofotografi. Store objekter i solsystemet er langt mer lyssterke enn f.eks. en galakse og man behøver ikke lang eksponeringstid. Faktisk er det best å ta så kort eksponeringstid som mulig siden atmosfæren fordreier detaljene og bryter fargene. Den mest brukte metoden er derfor å ta video med mange bilder i sekundet. Med tusenvis av videobilder kan man med prosesseringsprogrammer trekke ut et gjennomsnitt av f.eks de hundre beste videobildene. Resultatet blir et mye skarpere bilde enn ved et enkelt stillbilde. En annen fordel ved å bruke video i stedet for stillbilder er at man ikke behøver komplisert utstyr som superstabil montering/stativ. Man behøver heller ikke et dyrt kamera. F.eks. kan et vanlig mobilkamera gjøre nytten hvis man ikke har noe annet.

Montering og oppkobling

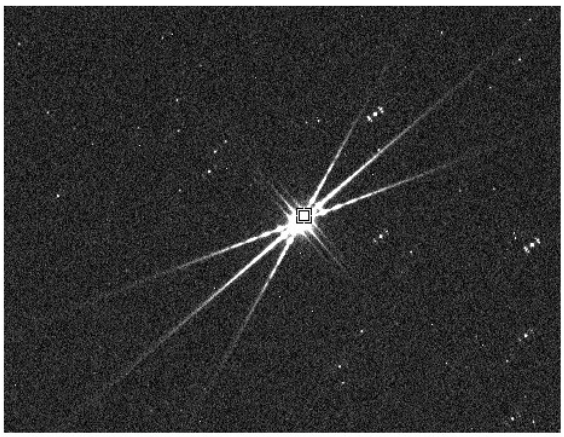
Stjørdal, 26 mars. Jeg står utenfor min fars låve og kikker på månen. Klokken er 21:30 og månen er 75% full. Jeg skal fly nordover på påskeferie neste dag og hadde egentlig ikke tenkt å ta noen astrobilder i kveld, men det er vindstille og månen står i en fin posisjon. Det vil bare ta et par timer å prøve mitt nye **ZWO ASI 290MM-mini** kamera så jeg bestemmer meg plutselig for å prøve allikevel. Jeg bærer raskt tripod, montering, motvekt og teleskop ut på låvens veranda. Så følger det lettere utstyret: laptop, duggkappe med varmestrømpe, strømkabel, Bahtinov-maske, rødpunktsøker og kamera. På selve kameraet skrur jeg på et 1.25" ZWO rødfilter. Lys med røde bølgelengder er litt mindre påvirket av forstyrrelser i atmosfæren.

Teleskopet blir montert på en **Celestron AVX** montering og tilhørende tripod. *(En montering er selve stativhodet som dreier teleskopet).* Dette er en medium størrelse datastyrt montering. Den er litt for lett for langtidseksponering astrofotografering med teleskoper på over 1200 mm brennvidde. Men for visuelle observasjoner og månefotografering fungerer AVX utmerket for mitt største teleskop på 2032 mm brennvidde. Jeg retter tripoden sånn cirka mot nord og setter i gang en grov polkalibrering og halvhjertet stjerneinnstilling (*Eng., alignment).* For månefilming er det ikke for farlig at det er litt drift i bildet og med 16 bilder i sekundet blir drift-effekten ganske liten fra videobilde til videobilde.

Datamaskin startes opp og kameraet kobles på teleskopet. Programmet jeg bruker er **FireCapture 2.8**. Dette er gratis software som er bra til månen og planeter, spesielt for kameraer fra ZWO. Flere ferdiginnstillinger for objekter som månen, planeter eller kometer gjør det ganske rett frem å bruke autoinnstillingene. Månebildet er rødt på skjermen, så jeg velger rødt filter i FireCapture og bildet konverteres dermed 'live' fra rødt til svart-hvitt.

Som vanlig består utfordringen i å finne fokus. Jeg har tidligere gjort den klassiske tabben å fokusere på selve månen. Med kraftig teleskop kommer man ingen vei med det siden månen «koker» i bildet og gjør

det svært vanskelig å få perfekt fokus. Løsningen er å stille teleskopet på en stjerne i nærheten og heller fokusere på denne. Jeg har en Bahtinov-type fokusmaske til mitt teleskop som legges over lysåpningen. Hvis teleskopet er innstilt på et skarpt lys, skaper masken et tydelig interferensmønster i bildet som viser om man er i fokus eller ikke. Hvis man stiller inn mot kjente og skarpe stjerner som f.eks Vega eller Capella vil man raskt kunne stille fokus etter interferensmønsteret. Uheldigvis slurvet jeg litt i starten med å synkronisere teleskopet med rødpunktsøkeren mot samme punkt, og det viser seg nå ganske vanskelig å faktisk finne Capella i teleskopet. Det løses ved å ta sikte etter en stillestående lysstolpe 2-3 km unna som også rødpunktsøkeren stilles mot. Når både teleskop og rødpunktsøker viser samme punkt er det enklere å stille inn teleskopet. Den slurvete starten koster meg en halvtime, men tilbake på Capella ligger interferensmønsteret nydelig i teleskopet og etter noen finjusteringer på fokus kan jeg nå dreie teleskopet mot månen, vel vitende om at teleskopet er i perfekt fokus.



Månebildet på laptop-skjermen er heldigvis skarpt. Kollimeringen har holdt seg bra siden siste justering. Det som er ulempen med speil-teleskop av typen jeg har er at sekundærspeilet etter en stund vil forskyve seg ved gjentatte støt og oppkoblinger. For å få skarpe bilder er det nødvendig å justere speilet, såkalt "kollimering". Forskjellen på et kollimert kontra ukollimert teleskop kan være veldig stor. Det finnes diverse kollimeringsverktøy man kan kjøpe for å hjelpe seg med eller man kan peke mot en stjerne og så ta teleskopet ut av fokus. Et godt kollimert bilde skal gi perfekte sirkler rundt stjernen når den går ut av fokus. Linseteleskop (*Eng., refractor*) har faste linser og kollimering er ikke noe man behøver å bekymre seg over med mindre teleskopet blir utsatt for et kraftig støt eller kraftig vibrasjon.

Jeg stiller teleskopet inn slik at krateret Plato ligger fint til i bildet. Via håndkontrolleren settes AVX monteringen til å følge månen med tracking-hastighet "lunar". Dette gjør at bildet står rimelig i ro på samme sted på månen. Uheldigvis må jeg inn i menyen på teleskop-kontrolleren og sette denne hastigheten etter hver gang jeg flytter bildet til et nytt sted, men dette er til å leve med. Bildet har litt drift over et tidsrom på 2 minutter, men dette er fordi jeg har ikke har tatt bryet med å kalibrere monteringen nøyaktig mot himmelens nordpol. I FireCapture velger jeg bildeformatet'.SEG', deretter "Start capture" og setter en tidsbegrensning på 2 minutter. Opptaket starter og imens holder jeg øye med RAM-bruken og ledig harddiskplass på datamaskinen. Bildehastigheten er 16 bilder i sekundet og det virker som 2 minutter og 2000 bilder per opptak er nok å tygge på for denne datamaskinen.

Etter at filmen er ferdig sender jeg teleskopet fra krateret 'Plato' sør til 'Vallis Alpes' - Alpedalen med tilstrekkelig overlapp av forrige bilde. 'Vallis Alpes' er en flatbunnet dal som er et fint syn i dette teleskopet. Tracking-hastigheten settes til 'Lunar' igjen og jeg starter et nytt opptak på 2 minutter. Imens sitter jeg musestille og passer på å ikke røre en muskel. Underlaget er fjærende treverk og den minste bevegelse gir vibrasjoner i bildet. Jeg skulle nok satt tripoden på gårdsplassen i stedet. Leggene verker i en slitsom stilling til opptaket er ferdig, men hvilke ubehageligheter ofrer man ikke for et bra sluttresultat.

Teleskop og Barlowlinser

Selv om det er vindstille ser jeg på videoene at måneoverflaten fortsatt "koker". Forsterkningen er så kraftig for dette teleskopet at man virkelig ser effekten av 80 km med jord-atmosfære. Dette er et **Celestron**

Edge HD 8 av typen Schmidt-Cassegrain speilteleskop. Lysåpningen er 20.3cm (8 tommer) og brennvidden for dette teleskopet er 2032 mm. Teleskopene som er mest effektivt å bruke for måne- eller planetbilder er speilteleskop med lysåpning 15-20 cm eller større. Disse kan på en økonomisk måte gi god forstørrelse av planeter og objekter som er ganske små av utstrekning. Med lysåpning menes størrelsen av teleskopets diameter. Jo større lysåpning, jo større oppløsning og spektakulære bilder vil man få. Heldigvis kan man få frem potensialet av et enkelt lite linseteleskop ved å stacke (stable) mange videobilder. Selv om man ikke klarer å «zoome inn» på små kratere med barlow-linse og et mindre linseteleskop kan man allikevel produsere skarpe og imponerende bilder med litt tålmodighet og etterprosessering.

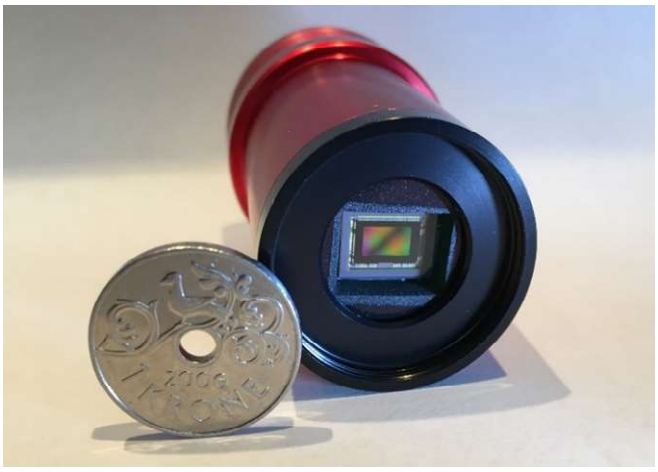
Barlow-linser (telekonvertere) er ofte brukt for å optisk forstørre objektet 2-3 ganger slik at det er dobbelt så stort på kamerabrikken eller i okularet. Man kan ikke presse ut flere detaljer enn teleskopet er i stand til å levere optisk, men med en Barlowlinse kan man komme tettere inn på objektet. Med slike linser kan man også hjelpe teleskopet til å komme nærmere sitt potensiale hvis kamerabrikken har veldig store piksler. Til opptakene i denne artikkelen ble det ikke brukt noen forstørrende Barlow-linser siden kamerabrikken hadde allerede ganske små piksler på 2.9 mikrometer. *(NB: En barlowlinse gir en fast forstørrelse og er ikke en tradisjonell zoom-funksjon. For å redusere forstørrelsen, må man ta av kameraet, fjerne barlowlinsen og fokusere på nytt).*

Kamera

Kameraet som ble brukt til disse bildene er et lite ZWO ASI290MM-mini. Den kinesiske produsenten ZW Optical (ZWO) har de siste årene hatt stor suksess med sine økonomiske måne- og planetkameraer. Disse bruker samme CMOS kamerabrikke-teknologi man finner i de fleste digitale kameraer, fra webkameraer og industrielle mikroskop til tradisjonelle digitale speilreflekskameraer (DSLR). CMOS teknologi har rask lese- og skrivehastighet, noe som er en stor fordel for effektive måne- og planetkameraer.

Mono-Mini-versjonen av ASI290MM har form som et 1.25" okular av Plõssl-type. Dette fordi den er tiltenkt å fungere som autoguider for såkalt «off-axis autoguiding» via et lite speil i primærfokus fra teleskopet. Dette krever små og veldig sensitive piksler. Dedikerte planetkameraer har små kamerasensorer. Kamerabrikken til ASI290MM-Mini har en diagonal på bare 6.46 mm. Kameraet er på størrelse med en fyrstikkeske og veier nusselige 60 gram. Mitt ASI290MM-mini kamera er USB2.0 versjonen av den stør-

re og langt raskere tvillingsøster, ASI290MM. Storesøsteren bruker samme kamerabrikke, men har USB3.0 port og dermed mulighet til å overføre 170 bilder i sekundet på full oppløsning 1936x1096 piksler. Dette kan gi teoretisk 10200 bilder i minuttet hvis man filmer i 1 minutt på samme del av månen. USB3.0-versjonen gir dermed en bra bunke med bilder for å prosessere frem detaljer som ofte viskes ut i en urolig atmosfære.



Flaskehalsen for overføring med USB 3.0 blir følgelig hvor raskt en datamaskin klarer å håndtere denne datamengden. Man trenger USB3.0 port på en rask datamaskin med mye minne og en rask SSD harddisk (Solid State Drive) for å få utnyttet kamerahastigheten til fulle. Hvis bildestørrelsen reduseres til 320x240 piksler kan USB3.0 versjonen teoretisk gi 737 bilder i sekundet. Det er jo kjekt å filme Jupiter eller Saturn med 44000 bilder i minuttet, men man må huske at man kommer bra på vei med USB2.0 også. Spesielt for månen.

Alle bildene i denne artikkelen er tatt med USB2.0 kamera med overføringshastighet på 16-17 bilder pr sekund, opptil 20 bilder per sekund. Dette gir 1000 videobilder i minuttet. Med 2-5 minutter pr video kommer man opp i akseptable 2000-5000 bilder der kanskje de 100 beste bildene brukes til å lage et eneste detaljert stacket/stablet bilde. Vær obs på at USB3.0 kameraer anbefales hvis man bruker MAC eller Linux. ZWO's USB2.0 kameraer har ifølge ZWO problemer med disse operativsystemene, men andre produsenter har kanskje ikke disse problemene.

Man kan også forsøke seg med mobilkameraer som er koblet opp mot et okular. F.eks har telefoner som iPhone6 muligheten til å ta 240 bilder i sekundet med "Sakte"-funksjonen. Da kan man ta videosnutter på 10-15sekunder, redigere dem til stabile videosnutter og etterpå overføre dem til datamaskin og prosessere videofilmen i software som **AutoStakkert!2** Man behøver ikke bruke sakte-funksjon – normal fart fungerer også på 1 minutters videosnutter. Jeg har ikke selv prøvd telefon til dette, men det er noe jeg skal forsøke etter hvert. Prøv selv, hvis du har smarttelefon og teleskop eller tilgang på et. TAF medlemmer har tatt flotte enkeltbilder av månen gjennom okular *(se TAF Facebook)*. Det finnes også spesielle okularadaptere som hjelper med å holde telefonen fast på okularet f.eksTeleVue PhoneMate som vist på bildet over. (Litt snill teip kan også hjelpe.)

ASI290MM-mini kameraet kostet meg €280 (+moms) fra TeleskopExpress i Tyskland. De billigste måne/planetkameraene er i Mai 2018 fargekameraet **ASI120MC** for €145, SEK 1500 fra AstroSweden eller $149direkte fra ZWO i Kina. Den litt raskere USB3.0 versjonen **ASI120MC-S** koster $179 direkte fra ZWO. Storebroren til disse kameraene er **ASI224MC** for $249 fra ZWO som har en annen brikke med større sensitivitet. Generelt er monokameraer mer sensitive og mono kamera er dermed noe som bør vurderes for de ambisiøse, men da øker kompleksiteten. For planeter er de beste bildene tatt med filterhjul med grått, rødt, grønt og blått filter (LRGB). For bruk i solsystemet kan man nøye seg med det billigere manuelle filterhjulet. Alle disse nevnte ZWO-kameraene kan brukes som autoguider-kameraer for teleskop-monteringer. Det følger også ofte med 150 graders fiskeøyelinse som kan filme hele himmelen rett

opp. Dette kan være brukbart for å filme meteoritter på dager det er meldt om meteorskurer eller som et allværs-himmel webkamera i en tørr glasskuppel.

ALT-I-ETT ASTROKAMERA

Flere kameraprodusenter som ZWO, Altair, QHY og ATIK, har i det siste klart å få frem svært gode all-round CMOS kameraer som kan brukes både til Deep Sky fotografering av galakser og stjernetåker samt planet- og månefilming. (F.eks,ZWO ASI1600MM/MC, ZWO ASI294MC, ATIK Horizon)

Disse kameraene kan absolutt begynne å måle muskler med de dyrere dedikerte DeepSky CCD kameraene fra produsenter som SBIG, ATIK, StarLight, m.m. De er kanskje ikke perfekte til alt, men er bra til det meste. Noen av dem er også gode kameraer for Elektronisk Assistert Astronomi (EAA) som kan direkte-prosessere (live-stacke) bilder av DeepSky objekter med enkel kalibrering og vise resultatet "semi-live" på skjerm eller prosjektør for en gruppe tilskuere. Det blir selvfølgelig ikke rene bilder uten etterprosessering, men bra nok til å vise universet i «felten». Software som SharpCap Pro 3 eller AtikInfinity har stadig bedre støtte for dette.

Disse kameraene finnes ofte i to versjoner, vanlig versjon og pro-versjonen med innebygd peltierkjølevifte. Den nedkjølte versjonen er best hvis man skal ta lange eksponeringer på flere minutters varighet. Hvis man derimot satser på 10-30 sekunders eksponeringer vil det kanskje være tilstrekkelig med en vanlig versjon. Prisnivået for en vanlig versjon er omtrent som et middels priset speilrefleks-kamera, men nå med lavere støy og høyere sensitivitet for den røde delen av lysspekteret (Infrarød, Hydrogen-Alpha og Svovel-II).

Avslutning og nedpakking

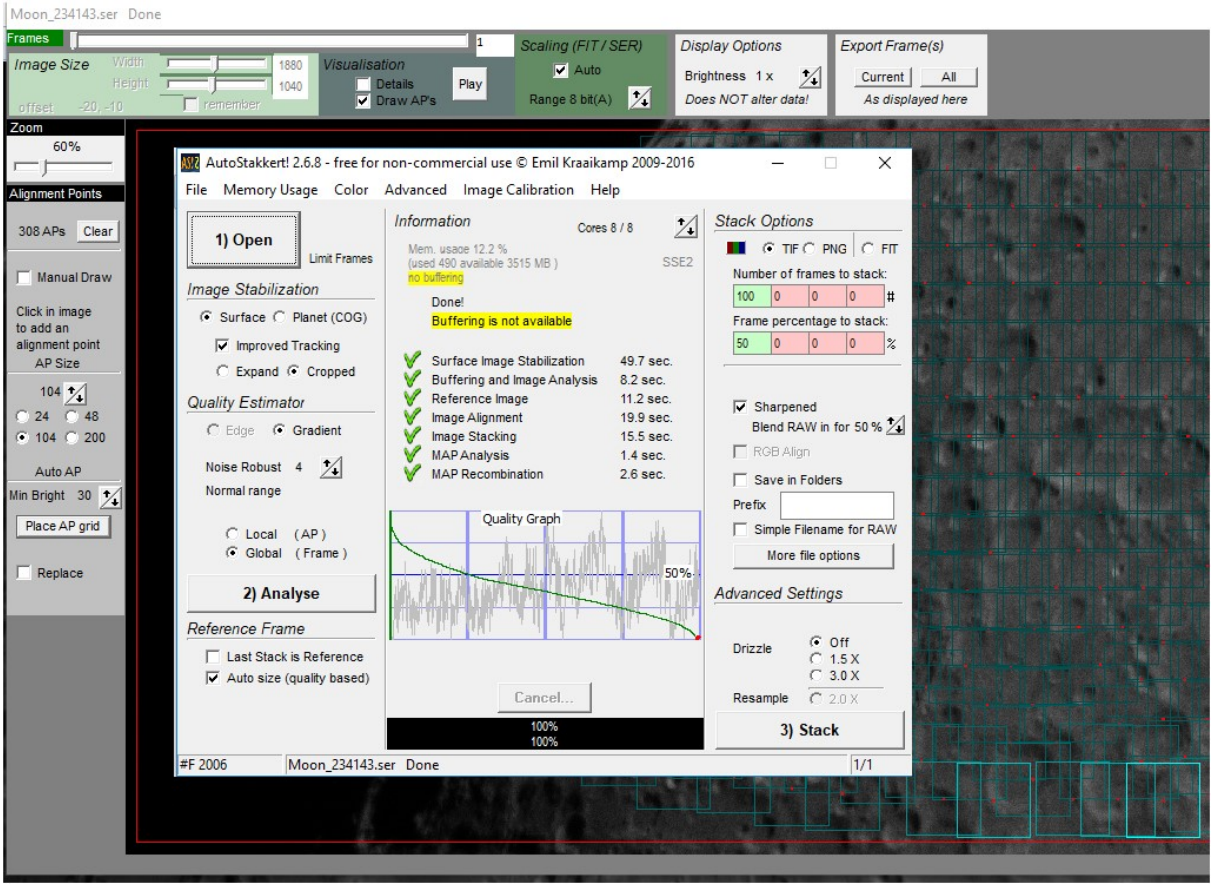
Tilbake på verandaen er klokken 23.40 og jeg har nå rundt 15-17 opptak av den delen av månen som er i overgangen mellom skygge og sol. Det er i disse landskapene skyggevirkningen er best. Selv om bildetakingen bare tok 45 minutter har jeg ikke tid til mer og batteriet for varmestrømpen begynner å bli tomt. Det er på tide å pakke ned og fly til Nord-Norge. Når man er drillet i opp- og nedkobling tar det bare 20 minutter før verandaen er tom og utstyret er trygt lagret. Fra jeg plutselig bestemte meg for å sette i gang og til jeg var ferdig nedkoblet gikk det 2 ½ time - ganske effektivt i forhold til DeepSky astrofoto som kan ta alt fra 8-15 timer hvis man virkelig er innbitt og på den avanserte siden av hobbyen. (Unntaket er hvis man har observatorium og kan ta bilder fra kontorpulten og hodeputen.)

Prosessering

Noen dager senere setter jeg i gang med astroprosesseringen. Jeg bruker et program som heter **AutoStakkert!2**. Dette er DonateWare, altså gratis å laste ned – men det anbefales å gi en liten donasjon til Emil Kraikamp hvis man er fornøyd og planlegger å bruke programmet fast. AutoStakkert kan lese mange videoformater, inkludert mobiltelefon-formater. For astrokameraer via FireCapture eller SharpCap anbefales det å bruke .SEG formatet hvis man kan. Programmet er forholdsvis enkelt i bruk. Jeg har etter litt eksperimentering kommet frem til følgende fremgangsmetode og innstillinger som fungerer greit til månebilder fra mitt kamera:

- Velg **Open** og last inn filmen. Et månebilde dukker opp i et separat vindu der man har kontroll på alignment-instillingene. Man kan også kikke raskt gjennom bildene hvis man vil.

- Velg **Surface** for måne. Innstillingene **ImprovedTracking**, **Cropped** og **Normal Range :Global** for hele bildet syntes å virke bra.

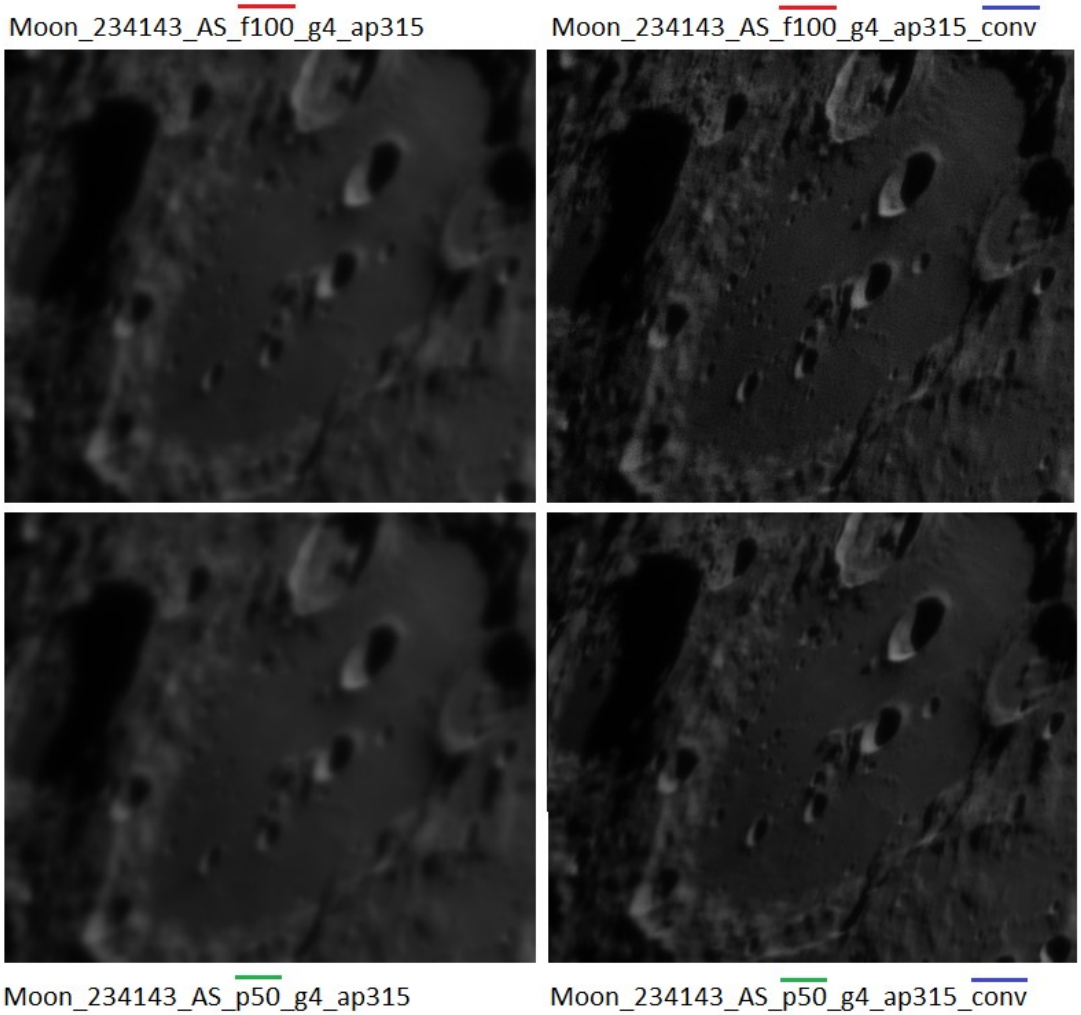


- Velg deretter **Analyse**. Bildestabelen blir da sortert etter kvalitet. Etter Analyse kan man manuelt velge et referanse-bilde, men første bilde er ofte greit å bruke siden beste bilde nå er først.

- Deretter velger man justeringspunkter, AlignmentPoints (AP). Jeg brukte ca. 104 AP og lot programmet selv fordele dem med **Place AP grid**. Alignmentpoints bør dekke bildet og spesielt på synlige strukturer. Hvis programmet utelater større områder kan man manuelt legge til Alignmentpoints f.eks langs tydelige kanter av kratere.

- For **Stack Options** satte jeg ut-formatet til **TIF** for å kunne bearbeide det senere i andre programmer hvis det trenges, men PNG kan brukes for å spare plass. Jeg syntes det var nok med å sette antall bilder i stabelen til #100 i **NumberofFrames to stack**. Hvis man også setter et tall på f.eks 50 % i **Framepercentage to Stack** vil man få ut to sluttbilder, et sluttbilde basert på antall beste bildene og et basert på de beste prosent av bildene. Hvilket som blir best kan avhenge av kvaliteten på videofilmen. Jeg synes det er kjekkest å kombinere begge to så kan man velge til slutt. Man kan eksperimentere seg frem bilde for bilde for å finne et antall bilder som gir skarpe bilder uten «salt & pepper-støy». Antakeligvis vil 200-500 bilder eller 25-30 % gi mindre støy, men fortsatt akseptabelt skarpt.

- Innstillingen **Sharpened, Blend Rawfor 50 %** viste seg å gi en god effekt på bildene der matematisk konvolusjon (folding) ble brukt til å lage et altfor skarpt bilde og deretter mikse det 50 % med det originale Raw-bildet. Resultatbildet blir mye skarpere. Man kan velge prosentandel opp eller ned hvis det blir unaturlig kornete. Klikk **Stack** for å begynne å stable bildene sammen til kombinerte bilder. Hvis man har valgt både antall og prosent andel i Frames to stack lagrer AutoStakkert2 bilder, der et råbilde er basert på antall frames«_f100_» og et råbilde er basert på prosentandel bilder «_p50_»som ble lagt i stabelen. Hvis man i tillegg har valgt **Sharpened, Blend Raw,** får man ut to ekstra «_conv» bilder.

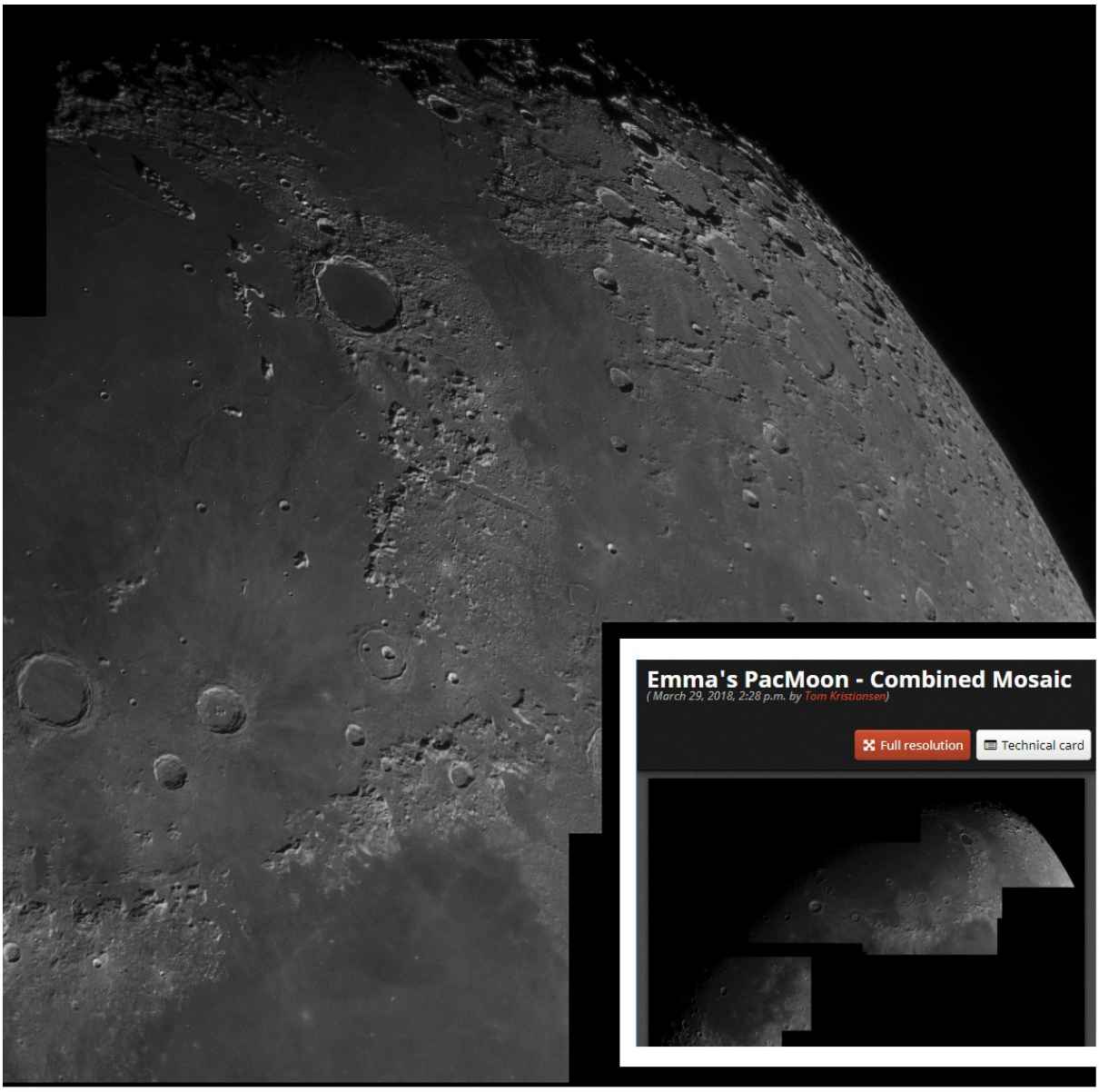


Bildene over viser de fire resultatene fra samme videofilm. Ikke overraskende er det «_conv» bildene som er skarpest og best. Men også mellom disse «_conv»-bildene er det en forskjell på antall eller prosent bilder i stablingen. 100 beste bilder «_f100_» er litt kornete og har skarpere enkeltdetaljer, mens «_p50_» prosent har jevnere flater. Hvilket bilde jeg bruker avhenger av om jeg skal «zoome» inn på detaljer eller om jeg vil ha et skarpt oversikt landskaps-bilde.

Mosaikk

Det finnes sikkert avanserte programmer som automatisk kan lime sammen bildene til en mosaikk, men det fungerer overraskende greit å gjøre det manuelt i PhotoShop også. Dette er mye enklere hvis man under bildetakingen har holdt seg til de samme opptaksinnstillingene for gain og eksponeringstid. Likeledes hvis man da holder seg til de samme prosesserings-settingene for alle bildene i AutoStakkert!2 skal bildene holde samme lys og kontrastforhold. Da er det bare skarpheten som vil skille mellom bildene og det vil være enklere å sette dem sammen i en mosaikk hvis man vil. Dog fungerer dette best hvis man har brukt en ekvatorial montering der bilderotasjonen er identisk for alle bildene (inntil kameraet roteres).

Jeg fant det enklest å begynne med et nytt stort tomt svart bilde på kanskje 6000x6000 piksler for full måneskive. Deretter åpner jeg et månebilde og kopierer et utsnitt av bildet. Deretter limer jeg det oppå et annet nabobilde. Ved å kopiere utsnitt og lime inn over bilder unngår man forstyrrende kanter. PhotoShop gjør en god jobb med å foreslå hvor overgangen skal være – man behøver ofte bare å flytte utsnittet rundt litt før det dukker opp fiolette linjer som indikerer at PhotoShop har funnet en match i bilde-strukturen. Hvis man har fjell og daler som er uskarpe på et bilde, mens de er skarpe på et annet kan man velge hvilket utsnitt man vil kopiere inn for å forbedre bildet. Bildeskarpheten avhenger av teleskopet, værforholdene og innstillingene i prosesseringen.



Mosaikken kan sees i større oppløsning på AstroBin.com ved å google: «Astrobin Tom Kristiansen». Velg et bilde, trykk «Full Resolution» og flytt deg rundt i månelandskapet – alt tatt fra en veranda på Stjørdal rett før påske med et moderat billig månekamera og et 8 tommers speilteleskop. I etterpåklokskapen navn kunne jeg brukt mer tid til bedre fintuning av antall stackede bilder. Antakeligvis har jeg introdusert mer korn-støy enn nødvendig, men det får bli til neste prosessering.

Det var en stund siden sist jeg forsøkte meg på månefotografering og jeg fikk igjen bekreftet at dette er en fornøyelig nisje av astrofotografering. Det er mye enklere enn tradisjonell astrofoto og tar relativt kort tid. Bra teleskop og månekamera hjelper, men det som virkelig forandrer en 'kokende' videofilm til bra månebilder er softwaren **AutoStakkert!2**. Hvis du har utstyr til å gjøre et forsøk - om så bare filme med normal- eller saktefunksjon på smarttelefon gjennom et enkelt teleskop. Prøv å ta 5-30-sekunders videoer, prosesser videofilmene i AutoStakkert og se hva du kan få ut av det. -- Lykke til!

Nyheter

Mars-rover finner organiske molekyler på den røde planeten

Kilde: forskning.no

Curiosity har boret seg ned i det som var sjøbunn på Mars for 3,5 milliarder år siden. Den har funnet molekyler som kan stamme fra geologiske prosesser eller meteorer, men også fra levende organismer.

For om lag 3,5 milliarder år siden var det en sjø der Nasas Mars-rover Curiosity kjører rundt. Boreprøver fra den eldgamle sjøbunnen har nylig blitt analysert av et av roverens instrumenter, og det er funnet klare spor etter en rekke organiske molekyler, altså molekyler bygget opp omkring karbonatomer. Det er ingen tvil om at det finnes ganske komplekse molekyler like under overflaten.

Organiske molekyler stammer ikke nødvendigvis fra organismer – tross navnet – de kan også være dannet gjennom geologiske prosesser i sjøbunnen eller komme fra meteorer eller støvpartikler. Livet kan bare oppstå der organiske forbindelser er til stede. Så uansett om molekylene kommer fra levende organismer eller ikke, er funnet viktig for å sannsynliggjøre at livet en gang kan ha oppstått på Mars. Dessuten kan man forestille seg at eventuelle mikroorganismer kan leve – eller kan ha levd – av de organiske forbindelsene.

– Det er stort. Det er et veldig flott og spennende resultat, uansett hvordan man vrir og vrenger på det, sier Morten Bo Madsen, førsteamanuensis og Mars-forsker fra Niels Bohr Institutet ved Københavns Universitet, som ikke har vært involvert i analysen selv.

– Vi har alltid lett etter organisk kjemi på Mars, helt siden Viking-sondene på 1970-tallet. Og nå er det funnet mange ulike organiske molekyler i sedimenter som har ligget på bunnen av en sjø.

Tidligere har NASA rapportert om organisk kjemi på den røde planeten, men de nye resultatene er mer overbevisende, fordi prøveresultatene den gangen var påvirket av klor fra stoffet perklorat, som det er rikelig av på Mars. De nye resultatene viser mye større variasjon. Rent kjemisk er Mars mer spennende enn forskerne hittil har vært klar over.

I instrumentpakken «Sample Analysis at Mars» (SAM) ble boreprøvene varmet opp til mellom 500 og 860 grader. De gassene som ble frigjort, ble analysert ved hjelp av et spektrometer. Analysen viser klare spor etter svovelholdige kjemiske forbindelser som tiofen (C_4H_4S), methyltiofen (C_5H_6S), metantiol (CH_4S) og dimetylsulfid (C_2H_6S). Det var også spor etter molekyler som ikke inneholder svovel, som benzen (C_6H_6), toluen (C_7H_8) og albylbenzen (C_8H_9).

Disse molekylene har ikke nødvendigvis vært i boreprøvene fra starten, men er sannsynligvis restene av enda større molekyler – såkalte makromolekyler – som har blitt brutt ned i forbindelse med analyseprosessen. Det kan ha vært tjærelignende stoffer, som har blitt dannet av biologisk materiale som har samlet seg på sjøbunnen.

Makromolekylene kan imidlertid også stamme fra karbonholdige støvpartikler som har drysset ned fra rommet og blitt konsentrert på sjøbunnen, eller fra en geologisk prosess under overflaten.

I motsetning til jorden er ikke Mars lenger beskyttet av et magnetfelt, og sammen med den tynne atmosfæren betyr det at den kosmiske strålingen (partikler fra verdensrommet) er kraftig ved overflaten. Derfor vil organiske molekyler typisk bli brutt ned ved overflaten, men makromolekylene kan tåle dette bare noen få centimeter nede i avleiringene. Curiositys bor kommer ikke lenger enn om lag seks centimeter ned.

Morten Bo Madsen er åpen for at molekylene kan stamme fra liv:

– Hvis det fortsatt er noe som lever på Mars, må det være mikroorganismer som lever et stykke nede. Og de kan kanskje overleve på en diett av slike tjærestoffer. Med ExoMars-roveren som sendes til Mars i 2020, vil man kunne bore opptil to meter ned. Og der nede vil organismer være beskyttet mot kosmisk stråling. Det kan godt være noe der nede.

Forskere bak Curiosity har for øvrig også rapportert om fem års målinger av det enkleste organiske molekylet, nemlig metan (CH_4).

I en annen Science-artikkel viser de at Mars-atmosfærens metaninnhold veksler med årstidene, så det er avhengig av temperaturen på planeten. Her på jorden stammer det meste av atmosfærens metan fra levende vesener, men den presise mekanismen bak metanutslippene på Mars er fortsatt ikke kjent.

– Det ser svært overbevisende ut. Det trenger ikke å være dannet biologisk – det kan dannes ved nedbrytning av stoffer under bakken ved det man kaller hydrotermiske prosesser. Det er dessverre veldig vanskelig å skille mellom de to mulighetene, sier Madsen.

– Men uansett kilden til den metanen man ser i atmosfæren, vil også det være noe som eventuelle mikroorganismer i undergrunnen vil kunne livnære seg på.

I de kommende årene vil forskerne lære mer om metanen på Mars, for de vil få målinger fra satellitten ExoMars Trace Gas Orbiter, som går i bane i en høyde på 400 km over Mars-overflaten.

Eivind Wahl

Tele Vue William Optics Meade Sky-Watcher

Vi lagerfører Tele Vue, William Optics og Sky-Watcher teleskop
og et rikholdig okular- og tilbehørutvalg fra disse.
Meade leveres på bestilling.
200 modeller prismekikkerter og spottingscopes på lager!
Rabatt til medlemmer i Trondheim Astronomiske Forening.

KIKKERT SPESIALISTEN AS

Egganv. 10 • 7081 Sjetnemarka • Trondheim • 72884800 • www.kikkertspesialisten.no

Stjernehimmelen juni – september 2018

av Terje Bjerkgård

Generelt

Det er sommersolverv 21. juni kl. 12.07 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 i Trondheim 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. 03.54 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
13.juli	19.juli	27.juli	4.aug.
11.aug.	18.aug.	26.aug.	3.sept.
9.sept.	17.sept.	25.sept.	2.okt.

Formørkelser

Det er **total måneformørkelse** 27.-28. juli. Dessverre er dette på en tid av året da fullmånen står svært lavt. Den totale fasen starter kl.21:30 og varer til kl.23:13. Imidlertid står Månen opp i Trondheim først kl.22:20 og selv på slutten av totaliteten er Månen bare 3 ½ grader over horisonten. Det sier seg selv at her må en ha helt fri horisont for å se formørkelsen! Månen glir ut av Jordas helskygge kl.00:19.

Det er **partiell solformørkelse** den 11. august. Dette er ingen stor formørkelse. Fra Trondheim er bare 6.1 % av solskiva dekket. Partiell fase begynner kl.10:31:01, er maksimal kl.11:03:43 og slutter kl.11:37:02.

Planetene

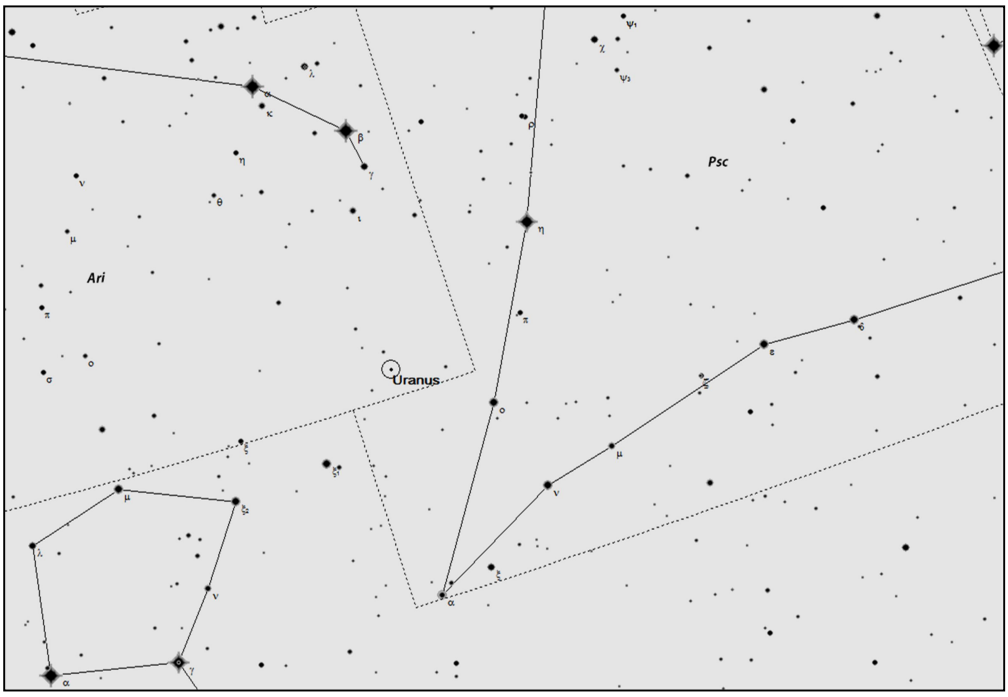
Dette er en svært kjedelig periode når det gjelder det å se på planeter. De tre meste spennende, Jupiter, Saturn og Mars er alle svært langt sør på himmelen, dessverre.

Mot slutten av juni er **Merkur** synlig svært lavt på nordvesthimmelen etter solnedgang, men den lyse himmelen gjør nok at minst prismekikkert er nødvendig for å se den. Den har største østlige elongasjon 12. juli. I siste uke av august dukker planeten opp på morgenhimmelen og er synlig til litt ut i september.

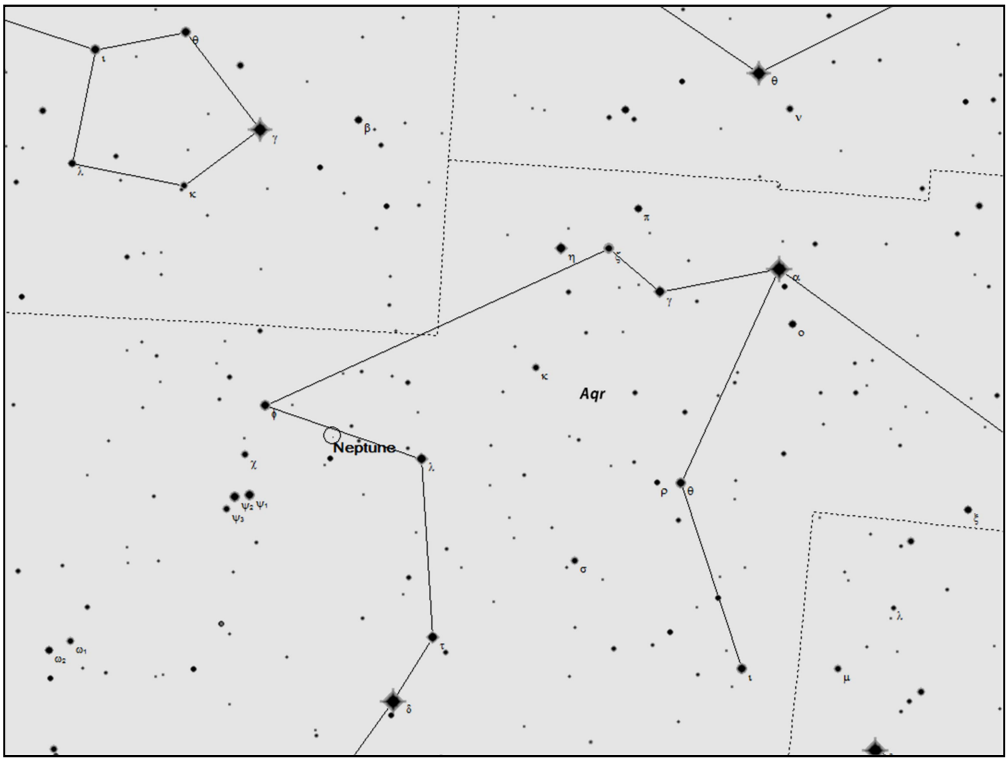
Venus forsvinner i sollyset i løpet av juni og er i resten av perioden kun synlig på dagtid. Den kan greit sees uten kikkert dersom du vet hvor du skal se.

Mars er i opposisjon den 27. juli, men står da nede i horisonten og er i praksis ikke synlig for oss. Først et godt stykke ut i oktober kommer planeten høyt nok til å observeres.

Jupiter og **Saturn** er ikke synlig for oss. Begge står nå svært lavt nede på sørhimmelen.



Uranus står fint til på høsthimmelen og er synlig fra rundt midten av august. Den befinner seg i stjernebildet Fiskene og er lett å finne. Planeten er i opposisjon 24. oktober. 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 over viser posisjonen 15. september.



Neptun er i opposisjon 7. september, og den kan observeres fra omtrent den datoen. Planeten befinner seg lavt nede på sørvesthimmelen, i stjernebildet Vannmannen (Aquarius), like vest for stjernen λ Aquarii (se kart over). 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.