CORONA

Medlemsblad for
Trondheim Astronomiske Forening

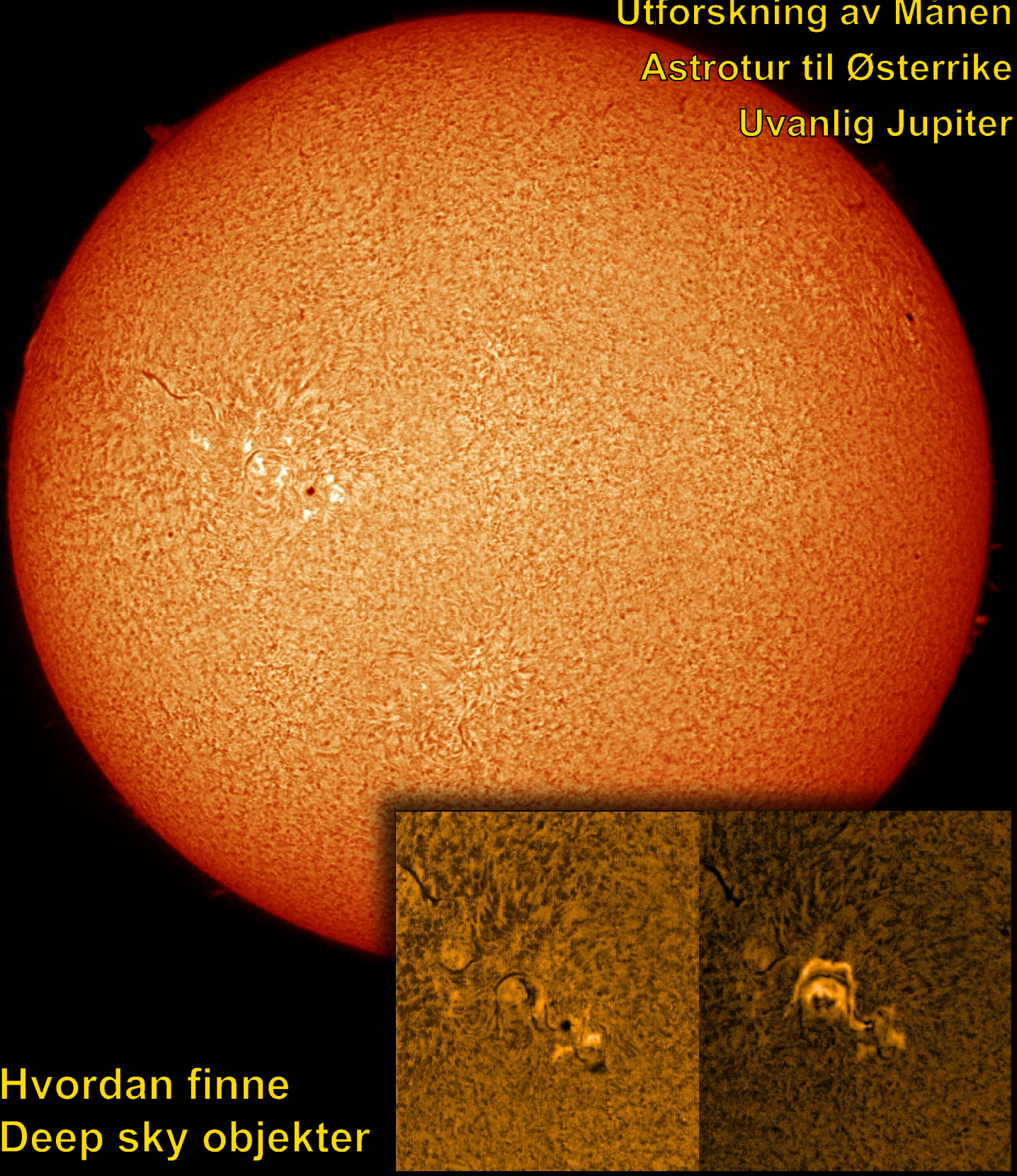
Nr. 3 September 2010 12. årgang

TAFs teleskop vs. Palomar

Utforskning av Månen

Astrotur til Østerrike

Uvanlig Jupiter



Hvordan finne
Deep sky objekter

Redaktørens ord

Vi astronomi-interesserte er vel nesten de eneste som gleder oss over at sommeren er over og at nattemørket kommer stadig tidligere på kvelden. Høsten er jo på mange måter den fineste observasjonsperioden med relativt behagelige temperaturer og ingen snø.

Personlig forbereder jeg meg alltid til observasjonssesongen. Det er alltid artig å sette seg ned med astronomiske kart og bøker for å sette opp observasjonsprogrammer for å finne utfordrende og spennende objekter en ikke har sett før. Med en smule forberedelse og observasjonsplaner får jeg mye mer utbytte av de få nettene det er klarvær her i Trøndelag. Nå har jeg fått meg nytt teleskop til sesongen som jeg gleder meg til å ta i bruk. Det skal bli spennende å se hva det yter i forhold til det jeg har fra før.

Jeg vet det er flere andre TAF'ere som også har nytt utstyr nå. Da synes jeg dere skal fortelle om erfaringer der har gjort med utstyret der har og også gjerne dere som har hatt teleskop en stund. Jeg er sikker på at mange vil kunne lære av de erfaringene. Og hvorfor ikke ta med teleskopet opp på observatoriet på Bratsberg? Kanskje ha en samling av en rekke teleskoper, slik at vi kan sammenligne utstyr? Det hadde vært spennende og nyttig tror jeg! Det er en grunn til at såkalte "Star Parties" arrangeres og er særlig populært i England og USA.

Når det gjelder observasjoner i høst kan vi ønske velkommen tilbake til planeten Jupiter, som har vært utenfor vår rekkevidde på sørhimmelen de siste årene. Nå er den tilbake og vi kan se de fire galileiske månene utføre sin "dans" rundt planeten. Dette krever faktisk bare en vanlig prismekikkert. Planetskiven ser forresten litt underlig ut fordi det ene ekvatorialbeltet er borte! (se inne i bladet). Det er også en liten "bonus" med Jupiter i høst: Uranus er like ved og er lett å finne bare noen få grader fra Jupiter.

Til slutt vil jeg gjerne få gratulere Erlend Rønnekleiv med å ha klare å fotografere en gigantisk soleksplosjon gjennom TAFs H-alfa teleskop (se forsiden). Begivenheten fikk framtredende plass i adresseavisa med kommentarer og gratulasjoner av selveste "Riksastronom" Knut Jørgen Røed Ødegaard.

Terje Bjerkgård

Styret i TAF informerer

Det er gjort betydelig vedlikehold av observatoriet i sommer; utvendige vegger er malt, veggene på søyleplattingen er grunnet og malt med to strøk og søyleplattingen er beiset med to strøk terrassebeis. Jørn Dahl-Stamnes og Birger Andresen har stått for arbeidet. Takk også til de andre som sa seg villige til å delta, men som det ikke ble behov for siden Jørn og Birger stadig dro opp ditt på kort varsel når anledningene bød seg (vær og tid). Varmebrakka har en morken vegg. Den må enten skiftes ut eller vi må kjøpe ny varmebrakke. Per Sæterhaug kommer med anbefaling.

Det er jobbet intenst med å skaffe nytt og billigere møtelokale. Forslaget om Gløshaugen på NTNU lot seg dessverre ikke realisere fordi NTNU har prinsippvedtak om å ikke leie ut møterom til foreninger som ikke har direkte tilknytning til NTNU. Vi har nå to alternativer som blir undersøkt, hvorav et er Suhmhuset på Vitenskapsmuseet. I mellomtiden bruker vi lokaler hos Cybernetica i Leirfossveien 27. Dette har også vært brukt tidligere. Det er et greit lokale, men ligger ikke så sentralt som vi ønsker (tungvindt bussforbindelse).

Nye medlemmer og utmeldinger

TAF har ikke fått noen nye medlemmer siden sist, mens ett medlem har meldt seg ut. TAF har 146 medlemmer pr. 4/9-10.

Så krysser vi fingrene for mange fine foredrag og mye klarvær i høst.

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.:
Brynjar Berg, Per-Jonny Bremseth, Eric Jensen, Erlend Langsrud, Pål Lein, Erlend Rønnekleiv, Jørn Dahl-Stamnes og Stein O. 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: http://www.taf-astro.no

TRYKKING : Hos *FESIL ASA*

FORSIDEN: Hovedbilde: Solmosaikk (12 bilder) i Hydrogen alfa v/Erlend Langsrud og Erlend Rønnekleiv. Forgrunnsbilder: Flareutbrudd/soleksplosjon fotografert lørdag 7. august av Erlend Rønnekleiv med H-alfa teleskopet. Til venstre kl. 19:44 før utbruddet, til høyre samme område kl. 20:25 mens utbruddet pågår.

Corona

Nr. 3 September 2010

Innhold

Artikler

Side 4:
Kunsten å finne fram på stjernehimmelen (Del 2 – Deep sky objekter)
Av Birger Andresen

Side 19:
Jupiters sørlige belte er borte!
Av Erlend Langsrud

Side 21:
Utforskningen av Månen
Av Terje Bjerkgård

Side 27:
TAF sitt utstyr i historisk perspektiv
Av Birger Andresen

Rapporter

Side 10:
På astronomisk sommerferie i Østerrike
Av Eric jensen

Side 14:
Solstunt på Nordre 7. august 2010
Av Birger Andresen

Side 15:
H-alfa solobservasjon 16. august 2010
Av Birger Andresen

Faste spalter

Side 2:
Redaktørens ord
Styret informerer
Nye medlemmer

Side 9:
Blinkskudd
Bidrag fra Per-Jonny Bremseth og Pål Lein

Side 16:
Nyheter
Det hittil mest rikholdige planetsystem oppdaget
Av Eivind Wahl

Uvanlig stjerne gir ny kunnskap om sorte hull
Av Eivind Wahl

Side 29:
Stjernehimmelen september – desember 2010
Av Terje Bjerkgård

Annonser

Side 9: Foto Schrøder
Side 20: Kikkertspesialisten

Kunsten å finne frem på stjernehimmelen (Del 2 - Deep sky objekter)

Av Birger Andresen

Det å finne frem på stjernehimmelen er omtrent som å komme til en ny by. Man trenger et passe detaljert kart og minst ett kjent utgangspunkt i jakten på det man vil finne. Deretter handler det mest om tålmodighet og terping for å bli godt nok kjent til å finne frem uten kart etter hvert. En kjentmann gjør det enklere å komme i gang. En prismekikkert (turkikkert) og et teleskop med stort felt montert på et fotostativ er til god hjelp for å finne stjernehoper, galakser og andre egnede objekter som ikke er synlige uten kikkert. Del 2 handler om å finne enkeltstjerner og deep sky objekter.

I del 1 av denne artikkelserien lærte vi hvordan vi fant stjernebildene slik at vi kan kjenne oss igjen på stjernehimmelen. Metoden var å ta utgangspunkt i noen få lett gjenkjennelige stjernebilder og så ved hjelp av egnede kart jobbe seg utover i nabolaget til andre stjernebilder med minst en sterk stjerne eller karakteristiske mønstre. Deretter kan vi fylle inn de mindre iøynefallende stjernebildene etter behov. Gode startpunkter er Karlsvogna, Orion og Kassiopeia. Andre stjernebilder man bør lære seg å finne uten kart er Svanen (Cygnus = Cyg), Tvillingene (Gemini = Gem) og Løven (Leo). Disse er nyttige henholdsvis om høsten, vinteren og våren.

Å finne objekter med kikkert/teleskop

Det er to fundamentalt ulike metoder for å finne objekter med kikkert. Den gode gamle måten er manuell leting via kart og flytting av synsfeltet mot objektet via kjente stjernemønstre. Dette kalles stjernehopping. Metoden krever ingen andre hjelpemidler enn et stjernekart. En mer moderne metode er å bruke den såkalte GoTo-funksjonen som mange teleskop nå for tiden er utstyrt med. Denne metoden krever litt teknisk innsikt og en del forarbeid som av og til kan være litt vanskelig å få til for nybegynnere. For noen monteringer kan det også ta litt tid å få teleskopet til å forstå hvor det er og hvordan det er orientert/opplinjert. Når dette først er gjort riktig, og forutsatt at teleskopet fungerer som det skal, er dette en meget effektiv metode. Det er da bare å velge objektet fra teleskopets liste over objekter og trykke "GoTo". Noen sekunder senere har du objektet i synsfeltet, eller du er svært nær.

Kun manuelle metoder blir forklart nedenfor. Før dette skal jeg si litt om søkekikkerter og noen forhold som kan skape forvirring og frustrasjon.

Søkekikkerter

Et teleskop er som regel utstyrt med søkekikkert. Dette er normalt en liten linsekikkert med relativt stort felt. Den viser gjerne en del flere stjerner enn de du ser uten kikkert, men ikke så mange som du ser med en prismekikkert. Gjennom sentrum av synsfeltet går det som regel to rette streker vinkelrett på hverandre. Disse utgjør et kors som vi skal kalle trådkorset. Søkekikkerten skal justeres slik at et objekt er omtrent i sentrum av synsfeltet i hovedteleskopet når det også er i sentrum av trådkorset, altså der de to strekene møtes i søkekikkertens synsfelt. Denne justeringen gjøres gjerne med noen skruer på/ved søkekikkerten. Bruk sterke stjerner når søkekikkerten justeres slik at du ikke opplinjerer den mot feil stjerne. Opplinjer gjerne mot et fjernt husmøne, gatelys eller tretopp dersom du har problemer med å finne en sterk stjerne i hovedteleskopet. Finn først stjernen med et øyestykke (okular) som har lang brennvidde i hovedteleskopet slik at du får stort synsfelt[1]. Da blir det lettere å få stjernen inn i teleskopets synsfelt. Flytt stjernen omtrent til sentrum av synsfeltet i hovedteleskopet og juster deretter søkekikkerten slik at

[1] Forstørrelsen til et teleskop er lik brennvidden til teleskopet dividert på brennvidden til øyestykket (okularet). Et 20cm f/10 teleskop har en brennvidde på 200mm *10 = 2000mm. Et øyestykke med brennvidde lik 40mm vil da gi en forstørrelse på 2000/40 = 50 ganger (som vi gjerne skriver 50X). Lav forstørrelse gir stort synsfelt.

den samtidig også er midt på trådkorset i den. Etter dette skal det ikke være nødvendig å justere retningen på søkekikkerten igjen med mindre den dyttes ut av posisjon ved et uhell.

Mange små linsekikkerter har ikke søkekikkert eller avansert montering. Jeg bruker for eksempel min 70 mm f/6.8 TeleVue Ranger uten søkekikkert på et helt ordinært fotostativ. Jeg finner da greit frem til de objektene jeg vil se med et 20 mm øyestykke som gir 24 gangers forstørrelse (24X). Etterpå bytter jeg til større forstørrelse, gjerne 60X, dersom jeg ønsker det.

Speilvendingsfrustrasjon

Både linsekikkerter (refraktorer), speilteleskoper (reflektorer) og kombinerte linse- og speilteleskoper har normalt speilvendt synsfelt. Dette er fryktelig forvirrende når man skal lete etter objekter enten det er gjennom søkekikkerten eller hovedteleskopet.

For hovedteleskopet er det to løsninger på dette. Enten kjøper man et såkalt vendeprisme som gir rett-vendt felt, eller man bruker speilvendte kart. Vendeprismet festes der øyestykket normalt plasseres, og øyestykket festes så i den andre enden av vendeprismet. Vendeprismer har en tilleggsfordel for teleskop som har øyestykket plassert bak på teleskopet, nemlig at de vrir lysstrålen mellom 30 og 45 grader relativt til teleskopets optisk akse. Ved å rotere vendeprismet i øyestykkeholderen kan du da nesten alltid finne en behagelig retning og høyde for øyet uansett hvor teleskopet peker. Den samme bekvemmeligheten oppnås normalt også med en diagonal, som "vrir" lysstrålen 90 grader, men den gir ikke rettvendt synsfelt.

Diagonal (til venstre) og vendeprisme (til høyre). Vendeprismet gir rettvendt synsfelt i linsekikkerter.

For søkekikkerter med speilvendt felt er det normalt kun speilvendte kart som duger. Og selv da vil man stadig vekk blir frustrert over at man flytter teleskopet feil vei fordi teleskopet skal flyttes motsatt av det man ser på himmelen. Selv med trening er dette stadig et problem når man skal flytte teleskopet manuelt. Det er ikke like irriterende dersom man peker med teleskopet via pilene på en håndkontroll. Da har man allerede frikoblet seg mentalt fra øst, vest, nord og sør på himmelen, og håndkontrollen kan i tillegg rote-res slik at den aktuelle piltasten stemmer med bevegelsen i øyestykket.

Den enkleste måten å få tak i speilvendte stjernekart på er å ha et stjernekartprogram på datamaskin. Man skriver da ut de kartene man trenger på forhånd med en orientering som stemmer med søkekikkerten og med hovedteleskopet og med felt og lysstyrkegrenser som passer i hvert tilfelle.

Ekvatorialfrustrasjon

Et teleskop kan enten ha en ekvatorialmontering eller en alt-azimuth montering[2]. Ved feil justering av en ekvatorialmontering kan du få noe midt i mellom.

Ekvatorialmonteringen har en polakse som skal peke rett mot himmelens nordpol. Prosedyrer for å få til dette er beskrevet i teleskopets manual, men disse kan være tidkrevende å få til skikkelig. Fordelen med denne typen montering er at du da kun trenger å rotere teleskopet rundt polaksen når du først har funnet et

[2] Alt = Altitude (høyde) og Azimuth (kompassretning)

objekt. Dette betyr at du i fred og ro kan observere objektet så lenge du vil dersom monteringer også er motordrevet. Ulempen er at du må flytte teleskopet i begge aksene selv om du bare skal rett oppover på himmelen. Dette kan skape forvirring og frustrasjon ved "stjernehopping".

Et vanlig fotostativ er et eksempel på en alt-azimuth montering. I stedet for polaksen, har den en loddrett hovedakse. Du får en ekvatorialmontering dersom du bikker en alt-azimuth montering slik at aksen peker mot himmelens nordpol. Fordelen med alt-azimuth monteringen er at opp er opp og høyre er høyre. Den er derfor behagelig å bruke til "stjernehopping". Ulempen er at du må justere i begge akser for å holde tritt med objektenes bevegelse over himmelen bortsett fra når objektet er rett i sør eller rett i nord da det beveger seg rett sidelengs. Dette er dog ikke noe problem for avanserte alt-azimuth monteringer som styres av dataprogrammer.

En enkel og billig alt-azimuth montering uten motordrift er mer enn god nok for vanlige visuelle observasjoner ved lave og moderat store forstørrelser. Det 15 tommer store teleskopet som TAF eier sammen med noen TAF-medlemmer har for eksempel en slik svært billig alt-azimuth montering som fungerer helt utmerket, en såkalt Dobson-montering.

Å finne objekter manuelt

Strategien for å finne et objekt manuelt tilpasses etter hvilket objekt du skal finne og objektets omgivelser. Jeg velger å kalle dette objektet for målobjektet.

Det første du uansett gjør er å peke teleskopet mot et objekt du helt sikkert kjenner igjen i nærheten av målobjektet. Jeg velger å kalle dette objektet for referanseobjektet. Det er selvfølgelig en fordel om referanseobjektet er nær målobjektet. Vær helt sikker på at teleskopet faktisk peker mot referanseobjektet og ikke mot noe som ligner veldig. Sjekk kartet nøye. Jeg har dummet meg nok ut på dette punktet til ikke å advare folk grundig.

Ved gode forhold vil lyssterke galakser, gasståker, kulehoper og åpne stjernehoper fremstå som tydelige, lett gjenkjennelige diffuse objekter både i prismekikkerter og i søkekikkerten. Hvis referanseobjektet ditt i tillegg er rimelig nær målobjektet, så bør du prøve "sveipemetoden" først. I motsatt fall bør du bruke "stjernehopping". Hva som er rimelig nær målobjektet i denne sammenhengen avhenger av omgivelsene til målobjektet, søkekikkerten din, monteringen du bruker og hvordan målobjektet er plassert i forhold til referanseobjektet. Med alt-azimuth montering i noenlunde bra vater vil sveipemetoden fungere spesielt godt for målobjekt som ligger rett over/under eller rett til høyre/venstre for referanseobjektet selv om avstanden fra målobjektet er betydelig. Årsaken er at du da trenger å sveipe kun i en retning. Med litt trening fungerer sveipemetoden godt for alle objekter rimelig nær et greit referanseobjekt.

Sveipemetoden

Denne metoden fungerer altså godt dersom du leter etter et særegent objekt eller mønster av stjerner som er greit synlig i søkekikkerten. I motsatt fall må du bruke stjernehopping.

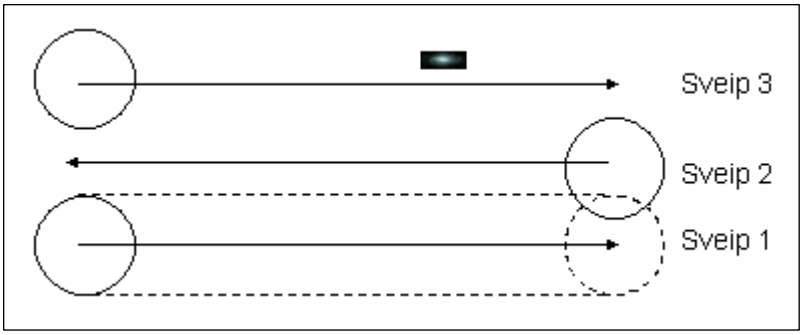
Sveipemetoden går ut på å starte på et kjent sted på himmelen i nærheten av objektet du vil finne og deretter sveipe frem og tilbake og opp og ned om dette stedet. For en alt-azimuth montering er opp og ned nettopp opp og ned relativt til horisonten, mens frem og tilbake er rett mot høyre eller venstre parallelt med horisonten. For en ekvatorialmontering er opp den retningen som fører deg til himmelens nordpol og ned motsatt retning, altså opp og ned langs samme lengdegrad på himmelkulen. Vi sier da at vi flytter teleskopet i deklinasjon. Frem og tilbake tilsvarer da å rotere teleskopet om polaksen, altså langs samme breddegrad på himmelkulen. Vi sier da at vi flytter teleskopet langs timeaksen, også kalt R.A.-aksen, hvor R.A. står for Right Ascension.

La oss beskrive sveipemetoden for en linsekikkert (refraktor) på fotostativ i godt vater (alt-azimuth). Finn ut i hvilken retning og avstand målobjektet befinner seg relativt til referanseobjektet. Det er en fordel å tegne inn størrelsen på synsfeltet til søkekikkerten og teleskopet med ulike øyestykker på kartet slik at du

har et godt inntrykk av avstandene på kartet slik de ser ut i synsfeltet. Pass også på at kartet er korrekt orientert.

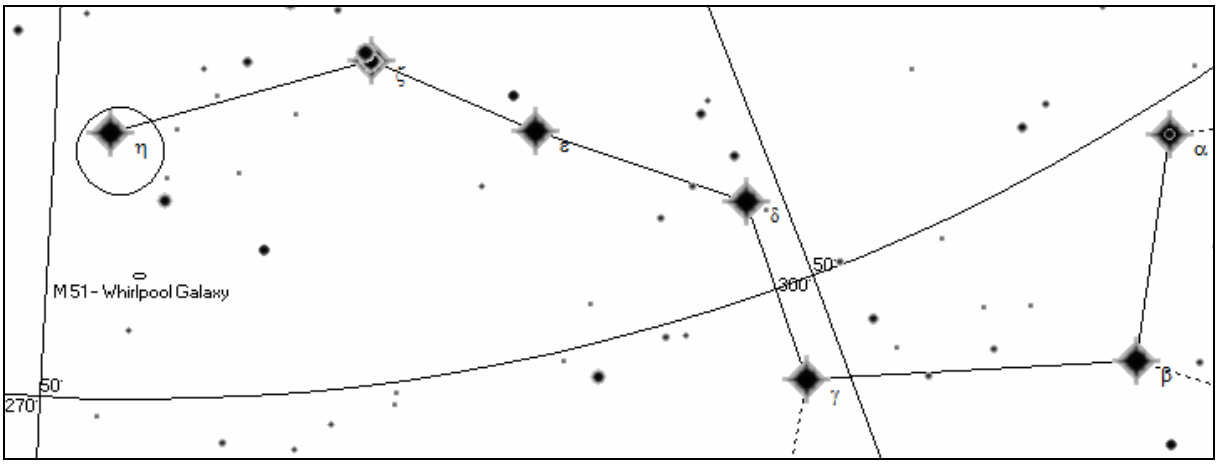
Start ved referanseobjektet og sveip først i det du mener er riktig retning rett mot målobjektet og i en avstand du tror er noenlunde korrekt. Kikk i søkekikkerten når du sveiper litt tilfeldig rundt omkring det stedet du tror målobjektet er. Som regel vil du ikke bruke lang tid før objektet er innenfor synsfeltet. Og siden du leter etter et greit synlig diffust objekt, for eksempel en galakse eller en gasståke, eller en ansamling av mange stjerner på et lite område (en stjernehop), så vil dette objektet være lett å legge merke til når det kommer inn i synsfeltet.

Dersom du ikke finner målobjektet raskt, så gjennomfører du et systematisk søk i området. Start da et lite stykke under og til venstre for der du tror målobjektet befinner seg. Søk så mot høyre til du er sikker på å ha kommet for langt til høyre. Flytt så synsfeltet omtrent 3/4 synsfelt oppover og sveip mot venstre til du kommer rett over der du startet helt først. Det er viktig at det nye synsfeltet overlapper litt med det gamle. Flytt synsfeltet ytterligere 3/4 synsfelt oppover og sveip like langt mot høyre.



Systematisk sveip i horisontal retning. Hele sirkler markerer søkekikkertens synsfelt ved hvert sveip. Pilen angis sveiperetning. Stiplede linjer og stiplet sirkel viser området som avsøkes i sveip nr. 1. Her blir galaksen inne i det sorte feltet funnet i sveip nr. 3.

Slik forsetter du til du finner objektet eller vet du har kommet for høyt opp. Årsaken til at man evt. ikke finner objektet vil normalt være at du har tullet med retningene på kartet eller at objektet er mye svakere enn du trodde. Dette siste kan fort være tilfelle for en del store diffuse objekter fordi tabellene gjerne viser samlet lysstyrke. Det hjelper nemlig ikke at samlet lysstyrke er stor dersom dette lyset fordeles over et stort område på himmelen. Spiralgalaksen M33 er et slikt objekt. Mange sliter veldig med å finne denne veldig klare galaksen nettopp fordi dens 5.5 mag. er fordelt ganske jevnt over et område på hele 67x40 bueminutter, altså et område som er drøyt 2 månediametre bredt og 1.3 månediametre høyt.

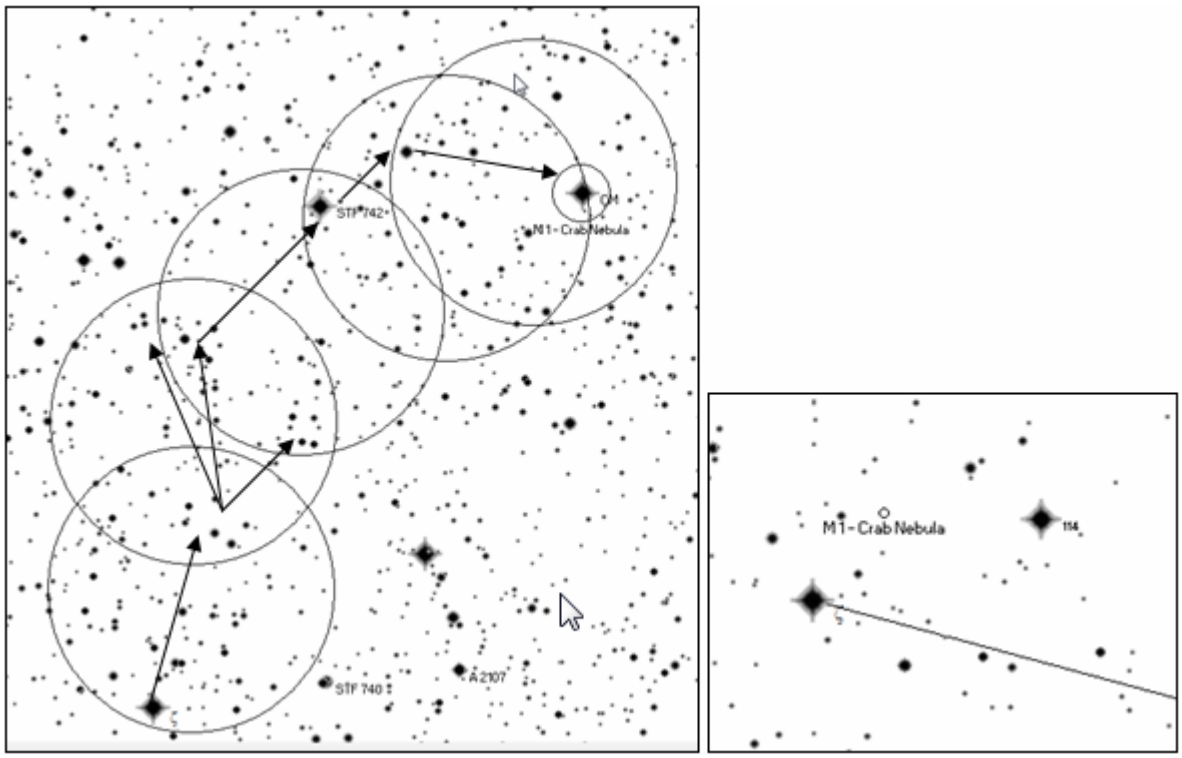


Sveiping for å finne Malstrømgalaksen M51 nær Karlsvogna med TeleVue Ranger og 20 mm øyestykke (24X). Synsfeltet til teleskopet er vist som en sirkel rundt η UMa (eta Ursae Majoris) som bør brukes som referansestjerne. De to rette linjene viser linjer rett opp fra horisonten ved henholdsvis 270° (rett vest) og 300° kompasskurs. Sirkelsektoren markert 50° viser alle steder som er 50 grader over horisonten. Et sveip rett mot høyre med alt-azimuth montering vil følge denne linjen. Vi finner M51 ved å plasserer η UMa i venstre kant av synsfeltet og sveipe ca. 2 synsfelt nedover og litt mot høyre.

Stjernehopping

Stjernehopping brukes når objektet er så svakt at det er usynlig eller vanskelig å skille fra stjerner i søkekikkerten slik at vi ikke legger merke til det med sveipemetoden. Stjernehopping krever mer øvelse enn sveiping, men erfarne hobbyastronomer kan finne fort frem via stjernehopping.

Stjernehopping går ut på å først finne en referansestjerne rimelig nær målobjektet og deretter flytte synsfeltet til kikkerten stadig nærmere objektet via lett gjenkjennelige sterke enkeltstjerner eller mønstre av svakere stjerner på himmelen. Du kan enten hoppe en avstand tilsvarende flere synsfelt til såpass sterke stjerner eller tydelige mønstre at du knapt kan ta feil av dem, eller du kan hoppe til karakteristiske figurer i eller i nærheten av det synsfeltet du har nå. I mangel av gode mønster kan man være nødt til å flytte bare 1/2 synsfelt pr. gang og sjekke kartet hver gang for å være sikker på at man går rett vei. Et passe detaljert kart er avgjørende. Litt trening i å kjenne igjen mønstre av stjerner[3], for eksempel trekanter, firkanter, linjer, kurver osv. er en fordel. Figuren nedenfor viser et eksempel på stjernehopping med overlappende felt.



Stjernehopping med overlappende felt i en 11 tommer Celestron 1100 CGE f/10 + Pentax XL 21mm okular fra ζ (zeta) Tauri til den svake Krabbetåken (M1). Zeta Tauri finnes først i søkekikkerten. Deretter finnes små mønstre eller sterke enkeltstjerner i synsfeltet til hovedteleskopet i retning av M1. Disse identifiseres sikkert på kartet og feltet flyttes mot M1 eller andre mønstre i retning av M1 slik at flere mønstre kommer inn i synsfeltet. Ovenfor er noen mulige mønstre i en fem trinns stjernehopping markert med piler. Kartet er justert slik at det viser omtrent samme antall stjerner som faktisk er synlige i synsfeltet. Prinsippet er det samme for stjernehopping med søkekikkert. Oversiktskart er vist til høyre.

---

[3] Mange steder på himmelen finner vi det vi kan være fristet til å kalle mini-stjernebilder. De dannes av relativt svake stjerner, men som allikevel skiller seg tydelig ut mot bakgrunnen, og danner mønstre som øyet lett oppfatter som sammenhengende. De kan danne mangekanter eller bestå av en eller flere linje eller buer. Disse mønstrene kalles asterismer. Mange av dem er flotte i for eksempel 7x50 prismekikkert og i søkekikkerter.

En prismekikkert kan være svært nyttig ved stjernehopping fordi figurer som ser tydelige ut på kartet godt kan være vanskelige å se i praksis, og omvendt. Årsaken er blant annet at antall stjerner på kartet kan være mye mindre enn det du ser i kikkerten eller søkekikkerten. Dessuten spiller ofte stjernenes farge oss et puss. En rød og en tilsvarende sterk blå stjerne vises som like store på kartet, men den blå stjernen vil på grunn av øyets lysfølsomhet og fargeavhengig svekkelse av lyset gjennom vår atmosfære se sterkere ut i virkeligheten. Det store feltet i prismekikkerten gjør at du lett orienterer deg i området, og du ser fort hvilke mønstre som i praksis er lette å oppdage. Virkeligheten sett gjennom en prismekikkert er et mye bedre kart enn noe du kan finne på papir eller dataskjerm. Ofte gjengir dessverre stjernekart innbyrdes lysstyrkeforhold mellom stjerner på en dårlig måte.

Prismekikkerten er også svært nyttig dersom du har rotet deg litt bort. Se da etter mønstre i søkekikkert-feltet og forsøk å finne igjen det samme mønsteret ved sveiping med prismekikkerten. Men husk at prismekikkerten har rettvendt synsfelt, mens søkekikkerten ofte har speilvendt synsfelt.

Øvelse gjør mester

Da gjenstår det bare å ønske lykke til og å be folk om å være tålmodige når de skal finne frem på stjernehimmelen. Du ble ikke lommekjent i byen på en-to-tre heller, og du svømte vel neppe den første gangen du forsøkte. Så her må man både bruke en del tid og øve seg til teknikken sitter. Og husk at en erfaren hobbyastronom er en god læremester.

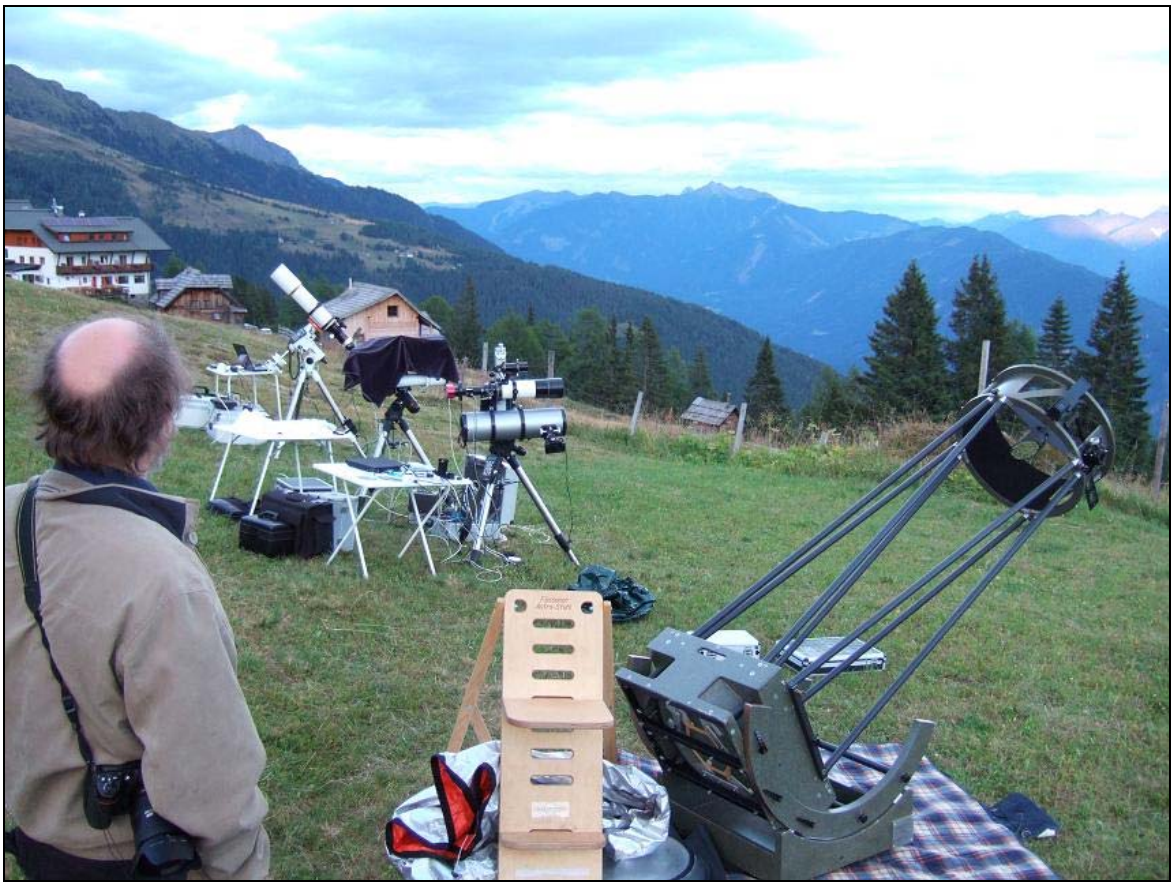
På astronomisk sommerferie i Østerrike

av Eric Jensen

Undertegnede og Per A. Amundsen i Stavanger Astronomiske Forening reiste igjen til Sattleggers Alpenhof på Emberger Alm i Østerrike for å leie 17,5-tommeren der. Vi hadde observert der ved tidligere anledninger, og Corona har før hatt beretninger derfra. Det ble i år nok en vellykket tur.

Sattleggers Alpenhof er et komfortabelt hotell i Alpene, med to observatoriebygg bare et par minutters gange unna. Himmelen er mørk, og værstatistikken er nokså gunstig for Europa. Således er lokaliteten velegnet for personer med samme interesse som flere av Coronas lesere. Det ene observatoriet huser en 12-tommers Meade SCT, det andre en hjemmebygget 17,5-tommer på tysk ekvatorialmontering. I tillegg er det rikelig plass på den omkringliggende engen til å sette opp eventuelle medbrakte teleskop.

Vi var i år tre stykker; meg selv, Per og hans kone Doris. Doris kom først og fremst for feriens skyld, men hun var med oss og kikket første del av den siste klare kvelden vi fikk. Som ofte er tilfellet, måtte vi vente noen dager før det kom en klar natt. Det var flere andre besøkende amatørastronomer til stede, i all hovedsak fra Tyskland. Noen fra Italia var også der. Det var rikelig med anledninger til å utveksle erfaringer og møte likesinnede. Mange av dem var kommet for å utføre astrofotografi. De fleste hadde medbrakte teleskop, som oftest på tyske monteringer.



Noen av teleskopene i området. Til høyre er en 18-tommers dobson. Lenger bak er diverse refraktorer og reflektorer blant annet brukt til astrofotografi.

Noen var meget dyktige og erfarne astrofotografer. En person fra Nord-Tyskland eksempelvis viste oss sine bilder på datamaskinen. De var meget kontrastrike og detaljerte. Bildene hans varierte fra widefield-bilder av tåker og hoper tatt gjennom en refraktor, til bilder tatt ved større brennvidde gjennom en 9,25-tommers SCT. De var "stacket", d.v.s. flere kortere eksponeringer var lagt oppå hverandre for å øke signalstyrken – En teknikk velkjent blant astrofotografene i TAF. Visuelle observatører var naturlig nok også til stede; et par medbrakte 18-tommers dobson-teleskop var å se utenfor observatoriet.

Nærbilde av oppsett til astrofotografi.

Det var selvsagt gøy å snakke med andre amatørastronomer. Men vi merket oss en ting når vi overhørte dem: Det var mye vanligere at samtaleemnet var mekaniske problemer tilknyttet tyske ekvatorialmonteringer, enn astronomi! Bildebehandling var også et hett tema. Det var lite jeg kunne bidra med her, da jeg verken har en tysk montering, eller driver med astrofotografi. Mot kvelden så håpefulle astronomer opp på himmelen i påvente av bra vær. De fleste av oss satt på terrassen også etter mørkets frembrudd, og når det kom gløtter i skydekket var det morsomt å se hvordan alle reiste seg og gikk ut til rekkverket for å se opp. Og i løpet av tiden vi var der, fikk vi heldigvis tre flotte netter.

Det ble klarvær den 7., 9. og 10. august. Observasjonene begynte rundt kl. 22.20, da det var blitt mørkt. Hver av de to første kveldene observerte vi i fire timer. Den siste kvelden kikket vi i to og en halv time, før skyer kom. Vi fikk sett mye, og mange objekter var virkelig flotte. Det som først og fremst gir særpreg til kveldene er området rundt Sagittarius (Skytten), søndre Scutum (Skjoldet), Serpens (Slangen) og Capricornus (Steinbukken), som fra Østerrike kommer høyt nok over horisonten til å gi gode observasjoner av objektene der; især fra et mørkt sted som vi var ved. Vi kikket ikke i Scorpius denne gangen, i hovedsak fordi vi kom to til tre uker senere i forhold til tidligere år. Dette stjernebildet var følgelig gått lenger ned mot vest. Men vi utførte rikelig med observasjoner i og ved Sagittarius nær Melkeveiens sentrum, samt også i nordligere områder høyt på himmelen. Nedenfor beskrives et utvalg av det vi så.

17,5-tommeren som vi observerte med. Bilde er tatt på vår forrige tur i 2008.

Området mot syd var tidlig på kvelden først og fremst forbundet med fire storartede emisjonståker: Fra nord mot syd er disse M16 - Ørnetåken, M17 - Svanetåken, M20 - Trifidetåken og M8 - Lagunetåken.

Ørnetåken var synlig som et stort, utstrakt tåkekompleks av moderat-lav overflatelysstyrke som ble greit sett ufiltrert ved 90x. Et OIII-filter gav god kontrastøkning. Dette er en type filter som kan skrues i okularet og bare slipper gjennom bestemte bølgelengder av lys fra emisjonståker, noe som gjør bakgrunnen mørkere og tåkene lettere å se. Tåken strakte seg over et stort område, og mye mørk tåke (støvskyer) var involvert her og der. Av de fire, er det denne som har lavest overflatelysstyrke.

Svanetåken er et objekt vi alltid observerer når vi drar til Østerrike, da det er en av himmelens mest intense og kontrastrike diffuse tåker. Virkelig vakker ved 90x forstørrelse. Overflatelysstyrken var meget høy og detaljer tydelige. Diverse intensitetsvariasjoner var å se over dens avlange område. Bruk av OIII-filter gjorde den som helhet mindre estetisk, men ytre, svakere deler kom bedre frem. Disse var nord og øst for hoveddelen.

Trifidetåken var godt synlig ufiltrert ved 90x, og delt i en nordre og søndre del av et mørkt bånd, som er den mørke tåken Barnard 85. Den søndre delen var av høyest overflatelysstyrke og hadde synlige mørke, krummede tåkesegmenter. 154x forstørrelse økte kontrasten og romlig oppløsning tydelig. De smale støvskyene som gir navnet Trifidetåken kunne med letthet følges, der de varierte i bredde og viste flere "knekk". Et UHC-filter (en annen, mindre spesialisert type tåkefilter) økte kontrasten videre; de mørke tåkesegmentene var nesten kullsvarte mot emisjonståken. Et vakkert objekt!

Lagunetåken hadde stor utstrekning og i visse deler høy overflatelysstyrke. Med UHC-filter, og inkludert de ytre, svakeste delene, strakte tåken seg gjennom hele feltet ved 90x! Også den kraftige, vestre delen, var stor – Denne hadde en vakker, økende konsentrasjon mot en liten flekk av høy intensitet. Hopen befant seg i et område med lite tåke. Ufiltrert var hopen bedre, men tåken var også fortsatt godt synlig – dog med lavere kontrast.

To lyssterke kulehoper er også å se i dette stjernebildet – M22 og M28 i Sagittarius. M22 er den fineste kulehopen i dette stjernebildet, faktisk en av de flotteste overhodet. Ved 90x var den uvanlig godt oppløst for en slik moderat forstørrelse. Den hadde stor utstrekning, konsentrert mot et bredt kjerneområde. Først og fremst var den kjennetegnet ved sine kraftige enkeltstjerner, som gjorde den veldig rik og godt oppløst i direktesyn. Ved 190x var hopen storartet, "evig" med stjerner i kjernen, samt mange klare stjerner også i haloen (de ytre delene). Den er alltid et høydepunkt. M28 var en mer kompakt (dog ikke liten), mer konsentrert kulehop enn M22. Enkeltstjernene var svakere. Ved 190x godt oppløst inn mot en tett kjerne, og med mye halo av stjerner rundt. Fin!

I Aquila (Ørnen) var kulehopen NGC 6760, som var mer diffus. Denne var kompakt og riktignok stjernerik, men en ikke veldig sterk kornete dott. Bakgrunnen hadde også mye stjerner. Hopen hadde tydelig, men bred, konsentrering mot midten, og var ikke godt oppløst ved 90x. 190x var bedre, med tydeligere ujevnheter. Den var klart kornete, men fortsatt ikke godt oppløst. Mer obskur, og virkelig svak, var kule-

hopen NGC 6749 i samme stjernebilde. Den ble bare sett som en svak, diffus grå lysning, helt uoppløst ved 90x og 190x.

Vi gikk også innom flere åpne stjernehoper i dette himmelområdet. Det var mange av disse jeg ikke hadde sett, og en av kveldene ble satt av for å ta i det minste et utvalg av dem. Som ofte er tilfellet med åpne hoper, var flere av dem heller labre anrikninger av stjerner i feltet. Noen hadde relativt få stjerner, andre stod dårlig ut fra bakgrunnen av øvrige stjerner. Det var hoper som skilte seg ut – NGC 6603 i Sagittarius var svært rik på stjerner; en kornete liten hop med noe sentral konsentrasjon. En påfallende liten strek av stjerner var å se, antallet i streken var vanskelig å telle. Ved 190x ble hopen godt oppløst. M26 i Scutum hadde ikke stor utstrekning for en Messier-hop, men var rik og godt adskilt fra bakgrunnen. Den bestod av både sterkere og svakere stjerner. Den var litt trekantet i form. 190x gav ikke større synlige mengder stjerner, men det visuelle inntrykket ble forbedret ved å få noe størrelse på den.

Flere observasjoner nordover på himmelen ble også utført. De to objektene som nevnes i den sammenhengen er galaksene NGC 5907 og NGC 5866 i Draco. NGC 5907 er en av de virkelig fine kantspiralgalaksene. Dette er spiralgalakser som man ser rett fra siden, slik at de ser langstrakte og smale ut. 5907 var da også virkelig smal og lang, den skal ha et lengde/bredde-forhold på 15:1! Den var flott og kontrastrik på den mørke himmelen. 154x var en bra forstørrelse å bruke på den. Med litt sidesyn var støvskyen som gikk på langs synlig mye av tiden. Det lysere kjernepartiet til galaksen var mer synlig på en side av skyen enn den motsatte. NGC 5866 er i nærheten på kartet, og er en NGC-galakse som av mange er blitt foreslått å ha Messier-nummer 102. 5866 var tykkere og kortere, med en vesentlig utbulning om sin kraftige kjerne. Ut mot hver ende ble galaksen gradvis tynnere. Seeingen tillot fint 285x, og med litt sidesyn var en tynn støvsky også her synlig mye av tiden, men var verre å se enn skyen i 5907. Den gikk langs galaksens store akse, og det var spesielt i den lyse kjernen at den kom til syne. Kjernen ble delt i to like store deler av skyen, som slett ikke kunne følges langt med blikket. Teleskop av den størrelsen vi brukte skal være nær grensen for det som påkreves for å se den, så dette var tilfredsstillende. Et høydepunkt!

Planetariske tåker er stjerner som har nådd slutten av sin levetid, og har kastet av sine ytre lag av gass ut i rommet. Noen slike ble også observert. To i stjernebildet Aquarius (Vannmannen) er velkjente blant observatører. NGC 7293, Heliks-tåken, er en av de aller nærmeste vårt solsystem. Ved 90x var den enorm, og med OIII-filter kontrastrik og kraftig. To brede lysende halvsirkler møttes nesten i ytterkantene, hvor overflatelysstyrken avtok. Også innenfor var det mørkt – dette er en stor ringtåke. Den andre i dette stjernebildet er NGC 7009, Saturn-tåken. Vi gikk med hell til 280x forstørrelse på denne. Den hadde høy overflatelysstyrke og var påfallende flattrykt. Med UHC-filter var en svakere rund halo å se omkring den. De kjente "Saturn-ring"-utstikkerne ble sett ved denne forstørrelsen, da seeingen var stabil. Ved bruk av en moderat mengde sidesyn kom og gikk de vekselvis, men de var utvetydige når de var der. De var små og hadde lavere overflatelysstyrke enn tåkens lyse deler.

Siste objekt som nevnes her er kanskje også turens høydepunkt. Dette er et objekt som befant seg lavt (10-12 grader) over horisonten mot slutten av kvelden natt til 8. august. Objektet var galaksen NGC 253 i stjernebildet Sculptor (Billedhuggeren), som vi aldri før hadde sett. Dette er en av de sterkeste galaksene, med en visuell størrelsesorden på 7,2. Den er mye observert blant amatører lenger syd. Vi var litt skeptiske til hva vi kom til å se når vi måtte observere den gjennom så mye atmosfære, men fikk en hyggelig overraskelse – den var kontrastrik, svær og lyssterk! Ved 90x strakte den seg kanskje over 2/3 av feltet i 82-graders okularet. Ujevnheter fordelte seg over utstrekningen, og en støvsky ble sett ved det lyseste området i kjernen. Objektets iboende høye kontrast kompenserte for himmelen så lavt over horisonten.

Beskrivelsene ovenfor utgjør bare et utvalg av det vi så. Fullstendige rapporter fra reisen er å finne på forumet til NAS-veven, under "Observasjonsrapporter". Alt i alt ble årets tur en suksess. Stedet er å anbefale både til astrofotografer og observatører med anledning til å reise dit.

Sol-stunt på Nordre 7. august 2010

Av Birger Andresen

Erlend Rønnekleiv, Erlend Langsrud, Jørn Dahl-Stamnes, Stein Ommund Wasbø og jeg stilte på meget kort varsel opp på ultra-spontant sol-stunt øverst i Nordre gate lørdag 7. august 2010 i perioden ca. 12:30 - ca. 15:00 (da det skyet over). Torget var "okkupert" av aktiviteter relatert til VM i Orientering, så det ble øverst i Nordre gate i stedet. Vi brukte TAF sin 8 tommer Dobsonmonterte Newtonreflektor og Stein sin 80mm refraktor med vanlig Baader-filter i tillegg til at Erlend R serverte usedvanlig fine protuberanser og filamenter i Hydrogen-alfa med Lunt'en vår. Alt dette akkompagnert av to flinke gatemusikanter som sørget for god musikk.

Stuntet hadde bakgrunn i at det endelig hadde dukket opp to store, fine solflekker samt enda en liten gruppe slik at vi hadde noe å vise frem i flere teleskoper. Dette kombinert med fint vær, gjorde at vi ville forsøke å få til en observasjon i hui og hast. Det ble for kort varsel til å håpe på godt fremmøte dersom vi bare inviterte TAF medlemmer og andre via taf-lista. Derfor kom ideen om å dra ned i byen og samtidig invitere TAF-ere via taf-lista. Dessverre var taf-lista ute av drift slik at invitasjonen som Erlend Langsrud sendte dit ikke ble videresendt før dagen etter.

Birger, Erlend og Stein øverst på Nordre gate med forskjellige teleskoper i sommerværet 7.august. Foto: Jørn Dahl-Stamnes.

Det var jevnt tilsig med folk som så i teleskopene de ca. 2.5 timene vi holdt på før det skyet over. De fleste virket svært så fornøyde. Sånn sett var dette svært vellykket og frister til gjentakelse i mer planlagte former. Personer med utenlandsk opprinnelse var sterkt overrepresentert i køene relativt til andelen de utgjorde i bybildet denne dagen. Det er tydelig at Kari og Ola Nordmann ikke like lett stiller seg i kø for å observere sola som utlendinger.

Det var noen usedvanlig flotte protuberanser å se i hydrogen alfa teleskopet denne dagen, og ved de to andre teleskopene viste vi frem og fortalte om den solflekken som fire dager i forveien hadde startet en enorm eksplosjon i solas atmosfære/overflate. Det var denne som gav nordlys helt sør til Tyskland ca. to døgn etter utbruddet, som sikkert mange av dere har hørt/lest om.

Lite ante vi da at den andre store solflekken som var synlig på lørdag skulle gi en enda sterkere eksplosjon kun 6-7 timer etter at vi så på den fra Nordre gate. Ved et utrolig hell fotograferte Erlend Rønnekleiv denne solflekken 40 minutter før utbruddet og under utbruddet som skjedde ca. kl. $20^{\underline{25}}$ lørdag kveld. Dette er garantert den første soleksplosjonen som er fotografert fra Trondheim, og kanskje også fra hele Norge for alt jeg vet.

Erlends bilder av eksplosjonen er veldig flotte (se forsiden). De ble lagt ut som hovedoppslag på nettavisa til Adresseavisen 12. august (se http://www.adressa.no/nyheter/trondheim/article1516359.ece), og teksten pluss en "mosaikk" av hele sola fra 8. august (se forsiden) ble trykket i papirutgaven til Adresseavisen dagen etter. Dessverre ble ikke selve eksplosjonsbildene trykket i papirutgaven. Bildene kan også se i full størrelse på TAF-galleriet på http://isolsystemet.taf-astro.no/#12.0.

Alt i alt var dette et meget vellykket arrangement og en begivenhetsrik dag.

H-alfa solobservasjon 16.august 2010

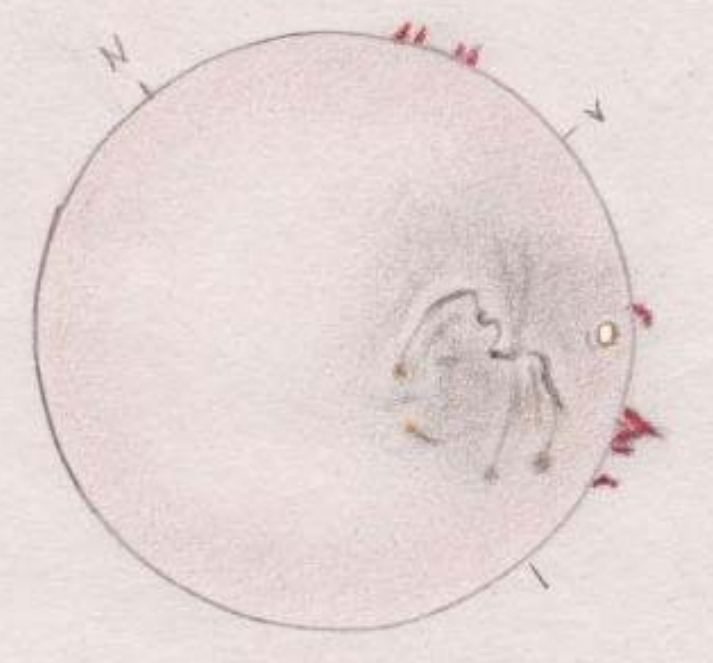
Av Birger Andresen

Erlend Rønnekleiv og jeg inviterte via taf-lista til observasjon av sola i H-alfa fra en parkeringsplass på NTNU mandag 16. august 2010. Vi brukte TAF sin 8 tommer Dobsonmonterte Newtonreflektor i tillegg til H-alfa teleskopet. Det kom ti personer i tillegg til Erlend og meg.

I åtte tommeren så vi tre grupper med små solflekker. Den ene gruppen hadde 5 bittesmå flekker som var vanskelige å få øye på. H-alfa teleskopet viste flere relativt små, men flotte protuberanser. Et par av dem endret seg merkbart i løpet av den drøye timen vi observerte. Vi så også flere diffuse, mørke områder på soloverflaten samt et lyst område. Dog var sola noe mindre interessant denne dagen enn ved de fleste gangene vi har observert den i H-alfa tidligere.

Det var tidvis noe turbulens. Det er påfallende hvor mye bedre synlig turbulens er med vanlig solfilter i forhold til med H-alfa i dobbelt-stack modus (båndbredde 0.4 Ångstrøm). Ved et tilfelle, for noen uker siden, så vi på sola med H-alfa teleskopet både i enkelt-stack (båndbredde 0,8 Å) og i dobbelt-stack modus. Vi så da turbulensen godt i enkelt-stack modus, mens den var betydelig mindre i dobbelt-stack. Jeg har ikke sjekket dette senere for å forsikre meg om at dette ikke var tilfeldig. Jeg vet ikke årsaken til at turbulensen eventuelt er mindre i dobbelt-stack modus.

Blinkskudd



Per-Jonny Bremseth har tegnet Sola sett gjennom TAFs Hydrogen alfa teleskop den 18. august kl. 16.50–18.00. Det var gløtt mellom skyene, så forholdene var ikke helt topp. Likevel en flott opplevelse. Bildet er også antatt på nettstedet Astronomical Sketch of the Day (ASOD): http://www.asod.info/?p=3422

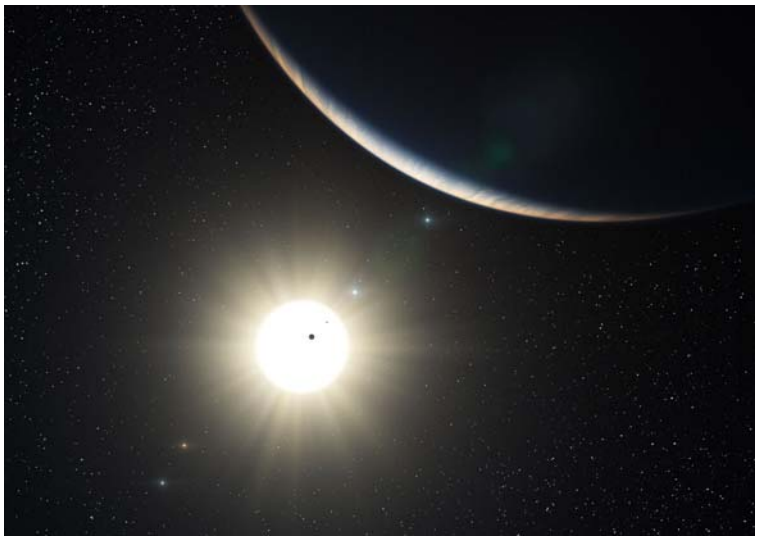
Pål Lein har tatt bilde av Månen stigende opp over Vassfjellet 28.juli kl.22.50 tatt med Canon 5D mk.II, 400mm f/5.6, 1/25 sek, ISO 200. Unsharp mask i Photoshop, ellers ubehandlet. Pål skriver ellers at Sommertrekanten (Deneb, Vega og Altair) var godt synlig på klare kvelder hvor han observerte fra Folldal.

Nyheter

Det hittil mest rikholdige planetsystem oppdaget

Kilde: ESOs hjemmesider

Ved å bruke ESOs verdensledende HARPS-instrument har astronomer oppdaget et planetsystem med minst fem planeter, som kretser rundt den sollignende stjernen HD 10180. Det finnes også tegn på ytterligere to planeter, og den ene av dem kan være den minst massive som noensinne er funnet. Stemmer dette, vil det nyoppdagede systemet ligne på vårt eget solsystem når det gjelder antall planeter (syv sammenlignet med våre åtte planeter). Forskerne fant dessuten bevis for en regelmessighet i avstandene fra stjernen til de ulike planetene, noe som også er tilfelle i vårt eget solsystem.



"Vi har sannsynligvis oppdaget planetsystemet med det hittil største antall medlemmer," sier Christophe Lovis, hovedforfatteren av forskningsartikkelen. "Det forbløffende funnet understreker også at vi nå går inn i en ny æra i eksoplanetforskningen: studiet av komplekse planetsystemer, ikke bare enkeltplaneter. Undersøkelser av bevegelsene i det nye systemet avslører kompliserte gravitasjonelle vekselvirkninger mellom planetene, og gir oss ny innsikt i den langsiktige utviklingen til planetsystemet."

Astronomteamet brukte HARPS-spektrografen på ESOs 3,6-metersteleskop ved La Silla-observatoriet i Chile i den seks år lange studien av den sollignende stjernen HD 10180. Stjernen befinner seg 127 lysår unna Jorda, i stjernebildet Sørlige vannslange. HARPS er et instrument med uovertruffen stabilitet og meget høy målenøyaktighet, og er verdens mest suksessrike eksoplanetjeger.

Takket være HARPS' 190 individuelle målinger kunne astronomene registrere stjernens ørlille fram-og-tilbake-bevegelser, forårsaket av gravitasjonstiltrekningen fra fem eller flere planeter. De fem sterkeste signalene svarer til planeter med masser i neptunklassen – mellom 13 og 25 jordmasser – som kretser omkring stjernen med perioder fra om lag 6 til 600 dager. Avstanden fra moderstjernen til planetene er mellom 0,06 og 1,4 ganger avstanden mellom Sola og Jorda.

"Vi har dessuten gode grunner for å tro at det finnes to andre planeter der," sier Lovis. Hvis dette stemmer, vil en av dem ligne på Saturn (med en masse på minst 65 jordmasser) og ha en omløpsperiode på 2200 dager. Den andre vil være den minst massive eksoplanet som noensinne er oppdaget, med en masse på rundt 1,4 ganger Jordas. Den ligger svært nær moderstjernen sin, tilsvarende kun 2 prosent av avstanden mellom Sola og Jorda. Et "år" vil på denne planeten vare kun 1,18 jorddager.

"Det lille objektet forårsaker en 'slingring' hos moderstjernen på kun ca. 3 km/t – saktere enn vanlig gange – og denne bevegelsen er meget vanskelig å måle," sier teammedlem Damien Ségransan. Blir antagelsen bekreftet, er dette objektet et nytt eksempel på en varm steinplanet, på linje med CoRoT-7b.

Det nyoppdagede planetsystemet rundt HD 10180 er unikt på flere måter. Minst fem neptunlignende planeter ligger innenfor et område tilsvarende Mars-banen i vårt solsystem. Dette systemet har derfor ikke bare flere planeter i de indre delene sammenlignet med vårt eget solsystem, det har også mange flere store og massive planeter der. Videre har systemet sannsynligvis ingen jupiterlignende gasskjempe. I tillegg ser alle planetene ut til å gå i nesten sirkelrunde baner.

Så langt kjenner astronomene til femten systemer med minst tre planeter. Den forrige rekordholderen var 55 Cancri, som består av fem planeter, to av dem kjemper. "Systemer der planetene har forholdsvis liten masse, slik tilfelle er rundt HD 10180, ser ut til å være relativt vanlige. Men hvordan de ble til, er fortsatt en gåte," sier Lovis.

Ut fra de nye resultatene og data fra andre planetsystemer fant astronomene en analogi til Titius–Bodes lov fra vårt eget solsystem: Avstandene fra moderstjernen til de ulike planetene ser ut til å følge et visst mønster. "Dette kan være et trekk som sier noe om dannelsesprosessen til planetsystemene," legger teammedlem Michel Mayor til.

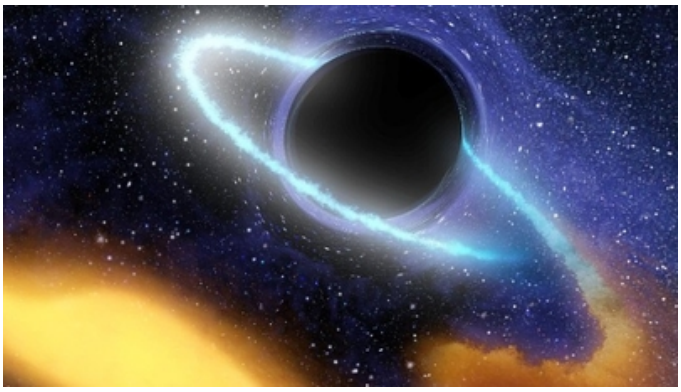
Astronomene fant dessuten en annen viktig sammenheng da de studerte disse systemene. Massen til et planetsystem henger nemlig sammen med massen og den kjemiske sammensetningen til moderstjernen. Alle svært massive planetsystemer er funnet rundt massive og metallrike stjerner, mens de fire systemene med minst masse er funnet rundt stjerner med mindre masse og lavere metallinnhold. Disse egenskapene støtter gjeldende teoretiske modeller.

Oppdagelsen ble kunngjort 24. august i år på den internasjonale konferansen "Detection and dynamics of transiting exoplanets" ved Haute-Provence-observatoriet i Frankrike.

Eivind Wahl

Uvanlig stjerne gir ny kunnskap om sorte hull

Kilde: forskning.no sine hjemmesider



16 000 lysår unna jorda har forskerne nå oppdaget en spesiell magnetisk stjerne - en magnetar.

Denne stjerna, som ligger i stjernehopen Westerlund 1, har fått astronomer til å revurdere en del teorier knyttet til dannelsen av sorte hull. Grunnen til det er at den, i følge mange forskere, selv burde vært et sort hull.

Magnetarer er en spesiell type nøytronstjerne som er omgitt av et ekstremt kraftig magnetfelt. Astronomer har regnet seg fram til at stjerna på et tidspunkt må ha hatt en masse som var minst 40 ganger så stor som solas.

"Stjerner som opprinnelig veier fra 8 til 40 ganger så mye som sola forårsaker en supernova-eksplosjon som blåser vekk store deler av stjernen," forteller Knut Jørgen Røed Ødegaard.

Han forklarer at det som er igjen etter eksplosjonen kalles en nøytronstjerne, en stjernerest med meget spesielle fysiske egenskaper. "Den er et par mil bred og kan snurre rundt seg selv mange ganger hvert sekund. En prøve av en nøytronstjerne på størrelse med en sukkerbit vil på jorda kunne veie opp i mot en milliard tonn."

Ødegaard forteller videre at stjerner som opprinnelig veier mer enn 40 ganger så mye som solen blir til sorte hull. Men dette er omdiskutert. Ødegaard opplyser at mange har ment at stjerner fra 25 ganger solas masse og oppover blir til sorte hull. "Men denne oppdagelsen støtter de som har satt 40 ganger solmassen som grense."

Funnet av magnetarstjerna har altså gjort at forskerne må revurdere tankene sine om hvor massiv en stjerne må være før den blir til et sort hull. Selv om den nyoppdaga magnetarstjerna på et eller annet tidspunkt var 40 ganger så massiv som sola, slanket den seg voldsomt før den eksploderte. Ødegaard sier at den sannsynligvis har mistet masse til nabostjerna, og endt opp på rundt ti solmasser før den tok kvelden.

Den nye stjerna, som ligger i stjernebildet Alteret, spiller i følge Røed Ødegaard en stor rolle for astrofysikere verden over.

"Kunnskapen den har gitt er viktig for å forstå hvordan sorte hull oppstår, og hvor mange sorte hull som finnes. Det sistnevnte har igjen betydning innenfor mange områder innefor astrofysikk," forteller Ødegaard og nevner mørk materie som et eksempel.

Sorte hull er ikke det letteste å forske på. De er områder av verdensrommet der tyngdekreftene er for voldsomme til at noe kan unnslippe - med mindre de beveger seg fortere enn lyset - noe ingenting kan, i følge Røed Ødegaard.

Han forklarer at de med sine gedigne tyngdekrefter kan suge til seg stoff fra omgivelsene, også hele stjerner. "Et sort hull er stort sett et tomrom med et bittelite punkt i midten som inneholder alt som er sugd inn."

Eivind Wahl

Jupiters sørlige belte er borte!

Av Erlend Langsrud

Jeg husker fremdeles første gang jeg så Jupiter i et teleskop. Det må ha vært rundt 1984 i min farmors eplehage. I min nye 60mm Sky Chief var Jupiter en liten lysende kule med to mørke parallelle bånd tvers over. De to ekvatorialbeltene er Jupiters mest slående kjennetegn, i alle fall det meste av tiden.

Oppdaget av amatørastronom

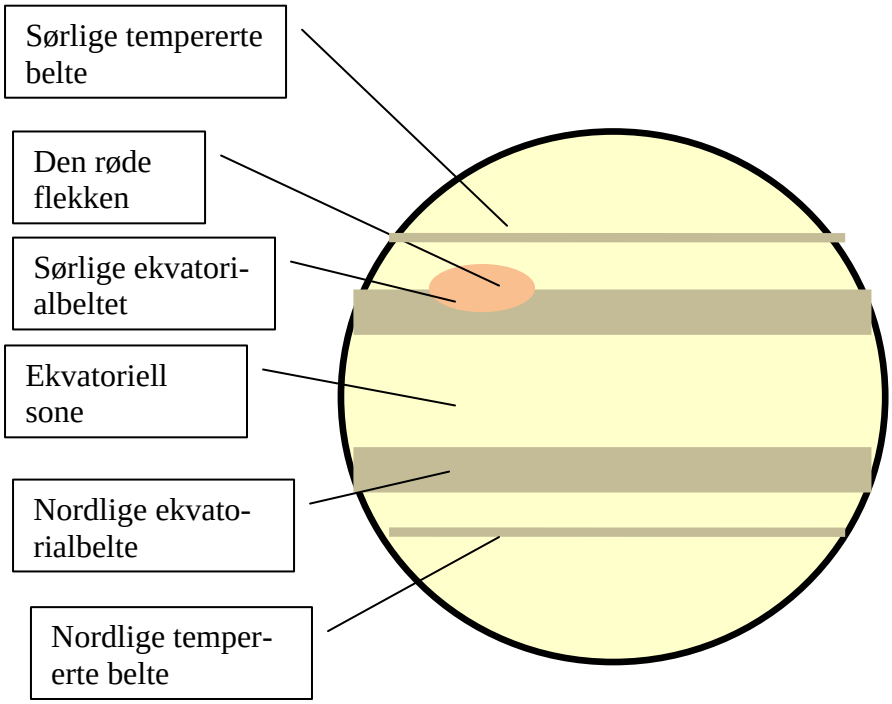
I desember beveget Jupiters seg nær solen sett fra jorden, og forsvant ut av syne. Da planeten atter dukket opp på morgenhimmelen var det sørlige ekvatorialbeltet forsvunnet! Dette ble først dokumentert av den australske amatørastronomen Anthony Wesley. Jupiter med kun ett belte er et uvant syn for de fleste observatører, men slett ikke en unik hendelse. Med rundt 15 års mellomrom har dette mørke beltet en tendens til å forsvinne. Dette skjedde blant annet i 1973 og 1990 (sistnevnte ble dokumentert av Per-Jonny Bremseth, se Blinkskudd i forrige Corona, red. anm.).

Jupiters værsystem

Langs Jupiters ekvator varmes atmosfæren opp og stiger til værs. Oppe i høyden dannes krystaller av frossen ammoniakk, som gir ekvatorialsonen sin lyse farge. Skyene sprer seg til nord og sør, avkjøles, oppløses og synker ned i de mørke, lavtliggende ekvatorialbeltene. Når det mørke beltet ”forsvinner” er det fordi det skjules av lyse skyer som dannes høyere opp.

Ingen vet hvorfor dette skjer, men det settes i forbindelse med mye stormaktivitet rett før forsvinningen. Stormer på Jupiter observeres som lyse og mørke ovaler som dannes på planetens overflate. Den røde flekken er en slik storm som har rast i minst 300 år.

Man vet av erfaring at skybeltet vil dukke opp igjen. Det første tegnet vil være ny stormaktivitet i området der beltet vanligvis befinner seg. Etter hvert vil de lyse skyene løse seg opp, og man vil atter se de mørke skyene under.



Figur 1: Grov skisse over Jupiters mest kjente overflatetrekk.

Observasjon av Jupiter fra Trondheim

Jupiter står gunstig til nå i høst, og vi har i august vært velsignet med en klar og rolig atmosfære. Med min 66mm refraktor og 67x forstørrelse er det enkelt å konstatere at det ene beltet er forsvunnet. Ytterligere detaljer, som den røde flekken og andre lyse og mørke flekker krever gjerne et teleskop på minst 10-15cm og gode forhold.

Den 15. august dro jeg opp på Bratsberg utrustet med TAF's DSI II kamera, og tok bilder av Jupiter gjennom foreningens CGE1400 teleskop. Jeg observerte også litt visuelt. Forholdene ble veldig bra utover natten, og det var mulig å skille ut de tempererte beltene samt uregelmessigheter i nordlige ekvatorialbelte.

Fotografisk kan man se enda mer subtile strukturer (men det briljante lyset fra planeten og månene kan bare oppleves visuelt). Resultatet av fotoseansen kan sees nedenfor. Sammenlign med et bilde jeg tok i 2002 hvor begge skybeltene er på plass.

Til venstre Jupiter fotografert gjennom TAF's hovedteleskop natt til 16. august. Til høyre Jupiter fotografert i 2002, gjennom en 130mm Newtonreflektor.

Tele Vue Sky-Watcher Meade

Vi lagerfører flere modeller fra Tele Vue, et høyt antall fra Sky-Watcher
og et meget rikholdig okular- og tilbehørutvalg fra begge.
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

Utforskningen av Månen

av Terje Bjerkgård

Kilde: for det meste wikipedia

Månen er med unntak av nærgående mindre himmellegemer som små meteoroider og asteroider vår nærmeste nabo i rommet. Den har vært sett på med undring og fascinasjon siden de første menneskene vandret på Jorda. Opp gjennom tidene har den vært studert og utforsket med de observasjonsmidlene man hadde for hånden. Denne artikkelen gir et innblikk i utforskningshistorien og hva vi vet og fremdeles ikke vet om Månen.

Månen i kulturen

Månens regelmessige faser gjør den til en god måte å holde rede på dagene og har vært basis for de aller eldste kalendrene vi kjenner. Ved landsbyen Le Placard i Frankrike er det funnet et 13000 år gammelt haleben av en ørn som har merker som kan tolkes til å være månefasene. Ordet måned er avledet av Måne og er omtrent en månesyklus (fra nymåne til nymåne).

Månen har selvfølgelig vært et yndet motiv i kunsten og litteraturen. En 5000 år gammelt stein-gravering i Knowth i Irland er den aller eldste avbildning av overflatetrekk på Månen vi kjenner.

I mange gamle kulturer har Månen vært regnet som en guddom eller en overnaturlig kraft, noe som jo også går igjen i astrologien den dag i dag. Kontrasten mellom de mørke ”havene” og de lysere høylandsområdene på Månen gir opphav til mønstre som vi kjenner som ”Mannen i Månen”, ”Haren”, ”Bøffelen” og annet.

Månen har også vært assosiert med galskap og irrasjonell oppførsel og de engelske ordene ”lunacy” og ”loony” kommer fra det latinske navnet for Månen – Luna. Filosofer som Aristoteles og Plinius den eldre mente at fullmånen kunne føre til galskap i spesielt disponerte mennesker. Dette fordi hjernen inneholdt mye vann som da tidevannet kunne trekke i. Selv i dag er det noen som hevder at hendelser som trafikkulykker, mord og selvmord øker når det er fullmåne, selv om det ikke finnes noen statistikk som kan bekrefte dette.

Tidlige studier

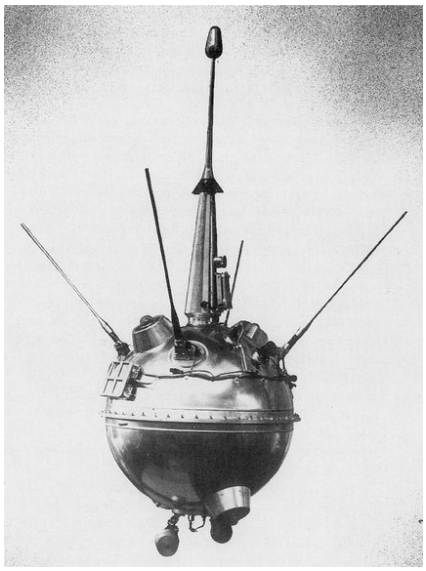
Det å forstå Månens syklus skjedde tidlig: Allerede i det 5. århundre f.kr. hadde babylonerne funnet ut av den 18-årige Saros periodisiteten, mens indiske astronomer hadde beskrevet Månens månedlige elongasjon. Den kinesiske astronomen Shi Shen kunne forutsi sol- og måneformørkelser i det 4. århundre f.kr. Den greske filosofen Anaxagoras (død 428 f.kr.) mente at både Sola og Månen var gigantiske steinkuler og at Månen lyste på grunn av reflektert lys fra Sola.

I Aristoteles (som levde 384 –322 f.kr.) beskrivelse av Universet, markerer Månen grensen mellom elementene (jord, vann, luft og ild) og stjernene i eteren, en lære som skulle vise seg å holde i århundrer. Imidlertid mente Seleucus 200 f.kr. korrekt at tidevannet skyldtes Månens tiltrekning, og at høyden på vannet var avhengig av innbyrdes posisjon av Månen og Sola. I samme århundre beregnet Aristarchus avstand og størrelse til Månen og fant at avstanden var omtrent 20 ganger jordradien. Disse tallene ble kraftig forbedret av Ptolemaios (levde 90–168 e.kr.) som beregnet avstanden til 59 jordradier og diameteren til 0,292 jorddiametre (korrekte tall er henholdsvis ca. 60 og 0,273).

I middelalderen før teleskopet var oppfunnet, var de fleste overbevist om at Månen var kuleformet, men mange mente bestemt at kulen måtte være helt glatt. Gud kunne jo ikke ha laget noe som ikke var perfekt. I 1609 rettet imidlertid Galileo Galilei sitt første teleskop mot Månen og la fort merke til at den hadde både fjell og kratre. Med teleskopet som hjelpemiddel ble det snart laget kart over måneoverflaten og blant pionerene var Giovanni Battista Riccioli og Francesco Maria Grimaldi som i det 17. århundre utformet det navnesystemet vi bruker på Månen i dag. I 1834–37 fulgte Mappa Selenographica og Der Mond av Wilhelm Beer og Johann Heinrich Mädler. De var de første som triangulerte og fant høyder på mer enn 1000 månefjell med stor nøyaktighet.

Månekratre ble først antatt å være av vulkansk opprinnelse, men i 1870 kom Richard Proctor til at de kunne skyldes kollisjoner. Dette synet fikk støtte 20 år seinere ved eksperimentelle studier. Dette ble etter hvert godtatt og førte til utvikling av månestratigrafi, dvs. at alderen på områder på måneoverflaten kunne bestemmes utfra blant annet antall, størrelse og fordeling av kratre.

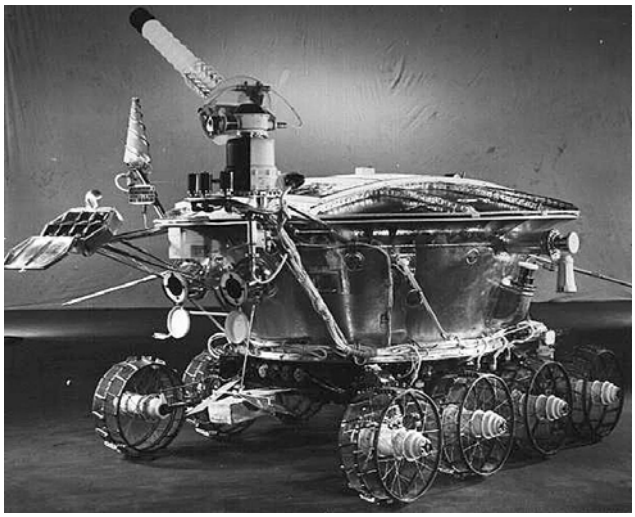
De første Måneferdene



Den kalde krigen førte indirekte til et romkappløp mellom Sovjetunionen og USA, som også omfattet Månen. Så raskt som rakettene ble kraftige nok til å kunne unnslippe Jordas tyngdefelt, ble det sendt ut ubemannede romfartøyer mot Månen. Romfartøyer fra Sovjet var først ute: *Luna 1* ble det første menneskeskapte objektet som unnslapp Jorda og passere nær Månen i 1959. Samme år traff *Luna 2* måneoverflaten, mens *Luna 3* sendte tilbake de første bildene fra Månens bakside. *Luna 9* ble det første romfartøyet som gjorde en myklanding på månen i 1966, mens *Luna 10* var det første til å gå inn i bane rundt Månen. I 1970 landet *Luna 16* som det første av tre Luna sonder på Månen som tok med seg materiale tilbake til Jorda. De to andre var *Luna 20* (1972) og *24* (1976) og til sammen brakte de tre sondene 0,3 kg med månemateriale tilbake til Jorda.

Luna 2, den første sonden som traff Månen

Russerne var også de første til å bruke kjøretøy på Månen, noe de gjorde under Lunokhod programmet.



Lunokhod 1 myklandet på Månen 17. november 1970 og knapt 3 timer etter landing kjørte roveren ned fra rampen den hadde landet på. Lunokhod 1 var 1,7 m lang, 1,6 m bred og 1,35 m høy. Den hadde 8 hjul og det var motor til hvert hjul som satt inne i trykk-kamre. Roveren hadde to hastigheter, ~1 og ~2 km/t. Vekten var 840 kg. Utstyrsmessig hadde den to antenner for kommunikasjon og fire TV kameraer og en enhet som kunne brukes til å undersøke måneoverflatens tetthet og mekaniske egenskaper. Den hadde også røntgenspektrometer til å undersøke sammensetning av månegrusen, røntgenteleskop, detektor for kosmisk stråling og en laser enhet. For å kunne virke i vakuum ble det brukt et spesielt fluoridsmøremiddel for de mekaniske delene og de elektriske motorene. Roveren kjørte om dagen, men måtte stoppe innimellom for å lade motorene ved hjelp av solpaneler. Om natten gikk maskinen i dvale og ble holdt varm ved hjelp av en spesiell radioaktiv varme-enhet.

I løpet av de 322 dagene Lunokhod 1 var i virksomhet kjørte den 10.5 km og returnerte mer enn 20000 TV bilder og 206 høyoppløselige panoramabilder. Den gjorde 25 analyser av månejorda og målte tetthet og andre fysiske egenskaper på mer enn 500 lokaliteter.

Lunokhod 1 ble funnet igjen av den amerikanske LRO sonden i år og dens laserreflektor kan nå brukes til blant å forstå mer om tidevannet på Jorda og indre bevegelser i kjernen av Månen (se også nyheter i Corona 2/2010).

Lunokhod 2 landet 15. mai 1973 og var mer avansert enn sin forgjenger. Den hadde blant annet høyoppløselige kameraer, fotometer og magnetometer i tillegg til instrumentene Lunokhod 1 hadde. Denne sonden

var operativ i fire måneder og kjørte hele 37 km, noe som fremdeles er rekord for kjøretøyer på en annen klode (Mars Roveren Opportunity har i skrivende stund kjørt 22 km på mer enn 6 år). Sonden sendte tilbake 36 panoramabilder og mer enn 80000 TV-bilder. Det ble gjort mange mekaniske tester og andre eksperimenter.

Russerne laget også *Lunokhod 3*, som skulle ha landet i 1977, men mangel på bæreraketter og finansiering gjorde at denne roveren endte på museum.

Det amerikanske måneprogrammet begynte også med ubemannede sonder, med formål å kunne lande med astronauter innen utgangen av 60-årene, ifølge ambisjonene til President Kennedy i 1961. Allerede 4 måneder etter Luna 9s landing i 1966 hadde også amerikanerne en sonde nede på overflaten, *Surveyor 1*. Men NASA jobbet parallelt med Apollo-programmet og *Apollo 8* ble det første bemannede fartøyet i bane rundt Månen i 1968. Det hele kulminerte med at Neil Armstrong kl.02.56 UTC den 21. juli 1969 satte sin fot på måneoverflaten som det første mennesket.

Apollo-ferdene 11–17 (unntatt Apollo 13 som måtte avbryte ferden) returnerte hele 382 kg månemateriale i 2196 forskjellige prøver. I alt fikk 12 mennesker satt sine fotspor på Månen, men bare en av disse var en forsker, nemlig geologen Harrison Schmitt. Schmitt har også tilknytning til Norge, siden deler av hans studier ble gjort ved Universitetet i Oslo. Det var også planlagt 3 Apolloferder til, men disse ble ikke gjennomført på grunn av innstramming i budsjettene og fordi andre romprogrammer, blant annet Skylab ble prioritert.

Harrison Schmitt prøvetar en kjempestein!

Det ble satt ut en mengde instrumenter på måneoverflaten under ferdene, inklusive varmestrøms-målere, seismometre og magnetometre. Instrumentene sendte data tilbake til Jorda i lang tid etterpå, men mottak ble avsluttet i 1977 på grunn av budsjettkutt. Fremdeles står laserreflektorene der oppe og brukes ennå regelmessig til å måle avstanden til Månen med nøyaktighet på noen få cm. De bemannede Apolloferdene representerte et stort steg framover teknologisk sett på en rekke områder.

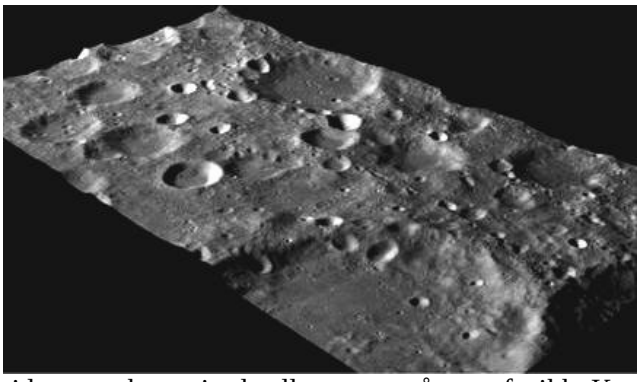
Måneutforskning etter Apollo

Etter at Apollo-programmet ble avsluttet i 1972 var det en lang pause før noen igjen ble mer interessert i måneutforskning. USA var opptatt med blant annet Skylab, Voyager og annen romutforskning mens russerne satset mye på forskning av hvordan menneskene taklet lange opphold i rommet med romstasjonen Mir.

I 1990 sendte Japan opp sonden *Hiten* i månebane og ble dermed det tredje landet med et romfartøy rundt Månen. Om bord var også en liten sonde, *Hagoromo,* som ble sendt mot Månen fra Hiten, men senderen på den sviktet. Hiten hadde ellers en støvsamler/teller enhet som eneste instrument som hadde som formål å måle støvmengde rundt både Jorda og Månen.

I 1994 sendte NASA opp fartøyet *Clementine* i bane rundt Månen. Denne sonden gav oss det første topografiske kartet over nesten hele Månen og gjorde også globale multispektrale opptak. Clementine ble etterfulgt av *Lunar Prospector* som detekterte et overskudd av hydrogen ved polene, noe som antydet tilstedeværelse av is i de øverste lagene av regolitten (månejorda) i kratrene som aldri blir eksponert for sollys.

Den europeiske romfartsorganisasjonen (ESA) sendte opp romsonden *Smart-1* (drevet på ione-motor) i november 2004. Den var i månebane i nesten 2 år før den ble smadret mot Månen med hensikt. Sonden gjorde blant annet den første detaljerte undersøkelsen av kjemiske elementer på måneoverflaten.

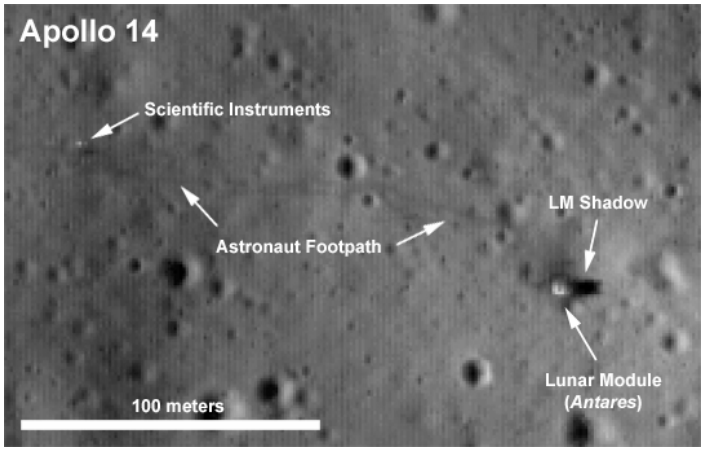


3D foto tatt av Chang'e-1

Kina er også blitt en romfartsnasjon og hadde suksess med *Chang'e-1* som gikk i bane rundt Månen fra november 2007 til det planlagte måne-crashet i mars 2009. I løpet av de 16 månedene laget sonden et fullstendig kart over Månen.

Japans neste sonde var *Kaguya* (Selene) som var første romfartøy med HD videokamera. Det sendte tilbake noen absolutt fantastiske bilder og videoopptak og gjorde ellers mye månegeofysikk. Kaguya var i drift mellom oktober 2007 og juni 2009.

Indias *Chandrayaan I* gikk i måneomløp fra november 2008 til august 2009 og laget høy-oppløselige kjemiske, mineralogiske og foto-geologiske kart over måneoverflaten. Sonden bekreftet at det er vannmolekyler i månejorda. India planlegger for øvrig å sende opp Chandrayaan II i 2013 og skal etter planen da ha med seg en russisk rover.



Amerikanerne sendte 18. juni 2009 opp sonden *Lunar Reconnaissance Orbiter* (LRO) og *LCROSS*. LCROSS sin rakettmodul dundret ned i krateret Cabeus nær Månens sørpol 9. oktober og materialet som da ble virvlet opp ble detektert av selve sonden som like etterpå selv crashet med Månen. LRO er stadig i aktivitet og noen av oppgavene er å måle nøyaktige høyder i månelandskapet og ta høy-oppløselige bilder. LRO har som nevnt over funnet igjen Lunokhod 1 og har også kunnet fotografere astronautenes fotspor på Månen!

Viten om Månen

Vår måne er den desidert største i Solsystemet i forhold til planeten den kretser rundt. Den har 1/4 av diameteren til Jorda og 1/81 av massen. Dette må ha noe å si når det gjelder dannelsen av Jord-Måne systemet, som nærmest er en dobbelt-planet å regne.

Månens dannelse

Det har vært mange teorier for hvordan Månen kan være dannet: En teori er at Månen er splittet fra Jorda på grunn av sentrifugalkrefter, men dette ville kreve altfor rask jordrotasjon. Det har også vært foreslått at Månen ble fanget inn av Jorda etter at de begge var dannet, men dette ville føre til at jordatmosfæren ble alt for utdratt på grunn av den passerende Månen. En tredje teori er at de to legemene ble dannet samtidig fra den samme opprinnelig støvskyen, men dette kan ikke forklare hvorfor Månen har en svært liten jernkjerne. Og ingen av disse teoriene kan forklare hvorfor Jord-Måne systemet har så stort spinn.

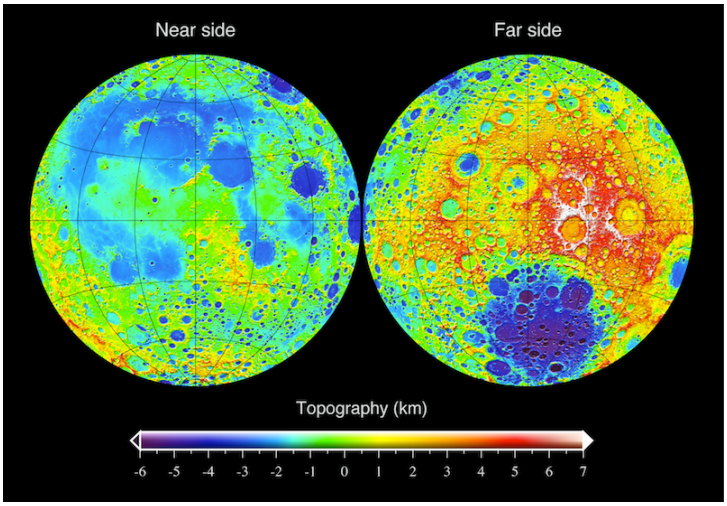
Hovedhypotesen i dag er at Jord-Måne systemet ble dannet som et resultat av at den tidlige Jorda (også kalt Theia) ble truffet av et legeme som var like stort som Mars og at Månen ble dannet av materialet som ble slynget ut fra Jorda og fra legemet som kolliderte. Slike sammenstøt tror man var vanlige i det tidlige Solsystemet og et annet nærliggende eksempel er Venus som har en svært lav rotasjonshastighet (døgnet har en lengde på 243 døgn) og rotasjon motsatt de andre planetene. Dette kan også skyldes en kollisjon.

Datasimulasjoner viser at et slikt sammenstøt kan forklare Jord-Månesystemets store spinn, Månens lille kjerne og det at Månen og Jorda har samme isotopsammensetning for visse nøkkelelementer, der i blant oksygen. Den enorme energimengden som ble utløst under sammenstøtet medførte at Jordas ytre skorpe smeltet til et lavahav, mens den nydannede Månen kan ha vært nesten totalt smeltet.

Dateringer av materiale fra høylandet på Månen som ble prøvetatt av Apollo-astronautene viser at det er opptil 4.527 milliarder år gammelt, altså nesten like gammelt som Solsystemet. Månen er differensiert, dvs. at den har skorpe, mantel og kjerne akkurat som Jorda. Mantelen til Månen er mer jernrik enn Jordas, noe en vet ut fra sammensetningen på skorpen, sistnevnte er antakelig rundt 50 km tykk.

Månens geologi

Månen er den nest-tetteste av månene i Solsystemet, bare Io har større tetthet. Som nevnt er imidlertid Månens kjerne liten i forhold til størrelsen på kloden, med en radius på ~350 km er dette bare ca. 20 % av den totale radius, mens den for planetene i det indre solsystemet er nærmere 50 %. Sammensetningen minner nok mye om Jordas kjerne og består av jern med litt nikkel og små mengder svovel. Variasjonene en kan måle i Månerotasjonen tyder på at kjerner er delvis smeltet.



Månens topografi er godt kjent fra kartleggingen med en rekke sonder som fortalt over, mest ved bruk av laser høydemålinger og analyser av stereobilder.

Månens topografi kartlagt av LRO.

Den mest markante topografiske formasjon er Aitken bassenget, et gigantisk nedslagskrater på baksiden av Månen. Med en diameter på hele 2240 km er dette det største krateret vi kjenner til i Solsystemet. Dybden er hele 13 km og er således det laveste på overflaten. De største høydene på Månen er like nordøst for Aitkenbassenget og det er derfor foreslått at innslaget skjedde skrått, slik at skorpen ble ekstra tykk under disse høydene, blant annet på grunn av materiale som ble kastet ut under sammenstøtet. Andre store bassenger dannet ved nedslag er Imbrium, Serenitatis, Crisium og Orientale. Gjennomsnittelig er høyden på baksiden av Månen nesten 2 km høyere enn på siden som vender mot oss.

De mørke såkalte havene (latin Maria) vet vi nå er enorme lavasletter bestående av bergarten basalt. Månebasalten er mer jernrik enn den vanligste typen på Jorda. Det meste av basalten strømmet ut og fylte de lavereliggende områdene på Månen dannet som følge av asteroidenedslag. Det er imidlertid også en rekke områder med skjoldvulkaner (Hawaii er vel mest kjente område på Jorda) nær havområdene på Månen. Havene finnes med få unntak kun på framsiden av Månen og dekker der 31 % av overflaten (kun 2 % på baksiden). Dette mener man kan skyldes en større konsentrasjon av de radioaktive elementene K (kalium), U (uran) og Th (thorium), noe som ble detektert med Lunar Prospectors gammaspektrometer. Denne konsentrasjonen vil føre til mer oppsmelting i mantelen enn andre steder. Det meste av basalten strømmet ut under den såkalte Imbriske periode for 3-3.5 milliarder år siden, men noen er så gamle som 4.2 milliarder år og så unge som 1.2 milliarder år. Dette er dels fastslått ved telling av kratertetthet og dels ved direkte datering av månematerialet brakt tilbake til Jorda.

De lysere områdene vi kan se på Månen kalles høyland (latin terrae), siden de er generelt mer høyereliggende enn havene. I motsetning til på Jorda, så er ikke høylandet på Månen dannet ved tektoniske hendelser (dvs. kollisjoner mellom kontinentalplater). Datering av månemateriale viser at det er så gammelt som 4.4 milliarder år gammelt.

Måneoverflaten er overstrødd med nedslagskratre og det er anslått at det er så mye som 300 000 kratre større enn 1 km tversover bare på den siden av Månen som vender mot oss. Mangel på atmosfære og aktive geologiske prosesser gjør at kratrene på Månen er svært velbevarte.

Den geologiske tidsskalaen for Månen er basert på de største nedslagshendelsene som Nectaris, Imbrium og Orientale. Dette er strukturer som er omgitt av multiple ringstrukturer som er høyere enn omgivelsene og er assosiert med et vidstrakt dekke på mange tusen kilometer av utkastet materiale fra sammenstøtet. Dette materialet kan derfor brukes som en tidsmarkør regionalt sett. Selv om bare noen få av de store bassengene er blitt datert direkte, så kan de brukes til å gi en relativ alder for Måneoverflaten. En regner med at nedslag skjer med en konstant rate, slik at ved å telle antall kratre pr. arealenhet, så kan en få en alder på et gitt område (desto flere kratre, desto eldre overflate). Det er imidlertid en samling av aldersdateringer på smeltede bergarter dannet i varmen fra nedslagene mellom 3.8 og 4.1 milliarder år, noe som kalles ”det siste store bombardement”.

Overalt på måneoverflaten er det et tykt lag av støv, partikler og fragmenter som kalles regolitt. Denne såkalte ”månejorda” er dannet som følge av alle nedslagene opp gjennom historien. Den er tykkest på gammel overflate i høylandet og kan der være opptil 10–20 m tykk, mens den i månehavene er 3-5 m tykk. Under det fine regolittlaget er det et tykt lag av sterkt fragmentert bergart, som kan strekke seg flere km ned under overflaten.

Astronaut raker i regolitt (Apollo 16)

Vann på Månen

Siden Månen ikke har noen atmosfære, kan ikke flytende vann eksistere på overflaten. Imidlertid har forskere helt siden 1960-tallet ment at is kunne finnes i de dype kratrene ved polene der sollyset ikke slipper til. Datasimuleringer viser at opptil 14 000 km^2 av overflate er i konstant skygge og har vært det i 2 milliarder år. Denne isen skulle da være avsatt av kometer som har truffet Månen og/eller ved reaksjon mellom oksygenrike månebergarter og hydrogen fra solvinden. Tilstedeværelse av vann vil være svært godt nytt for opprettelse av månebaser, siden dette vil være nærmest umulig å transportere fra Jorda i store nok mengder.

I de vel siste 15 årene er det funnet tegn på større mengder vann på Månen. I 1994 fant sonden Clementine indikasjoner på små lommer med is nær overflaten, antakelig kastet ut ved nylige meteorittnedslag. Lunar Prospector fant i 1998 vha. nøytronspektrometer høye konsentrasjoner av hydrogen i de øverste lagene av regolitt i polområdene. Dette kunne skyldes vann i form av is eller hydroksyl (OH - bundet til mineraler). Da sonden seinere ble styrtet ned på Månen ble det imidlertid ikke funnet tegn på vann i materialet som ble slynget ut. I 2009 detekterte den indiske sonden Chandrayaan-1 vann- og hydroksyl linjer i spektrum fra reflektert sollys og opptil 0.1 % vann i form av hydroksyl i måneoverflaten med et NASA instrument på samme sonde. Bare uker etter disse oppdagelsene styrtet NASAs LCROSS i et krater nær Månens sørpol og observasjoner og analyser etter nedslaget av den 2.3 tonn store sonden, viser at minst 100 kg vannis eller hydrater ble slynget ut. Det er således nå ikke noen tvil om at det er vann i form av is på Månen, men vi vet stadig ikke hvor mye.

TAF sitt utstyr i historisk perspektiv

Av Birger Andresen

Hvor godt utstyr har TAF egentlig? Meget bra, faktisk, dersom vi sammenligner bilder vi tar med bilder tatt med svære teleskoper fra ca. 1950.

På Mt. Palomar i fjellene innenfor San Diego i California ble det berømte 200 tommers (5 meter) Hale teleskopet, en konstruksjon hvor de bevegelige delene veier 530 tonn, høytidelig åpnet i 1948. Jeg har selv vært der og sett teleskopet, men dessverre ikke sett i det. I et annet bygg finnes det 48 tommer (1.2 meter) store Samuel Oschin Schmidt Telescope, som i perioden 1949–1958 fotograferte hele stjernehimmelen nord for 27 grader sydlig bredde i det som kalles Palomar Observatory Sky Survey nr. 1 (POSS-I).

Bildene ble tatt med 14 tommer kvadratiske fotografiske plater som hver dekket seks grader i hver retning, til sammen 36 kvadratgrader på hver plate. Hvert område ble fotografert to ganger, en gang med rødfølsom Kodak 103a-E film og en med blåfølsom Kodak 103a-O film. På denne måten fikk man også bestemt fargeindeksen til objektene. Svakeste synlige stjerne varierte med hvilket område som ble fotografert, men gjennomsnittet var på ca. 22 mag.

1.2m Samuel Oschin Schmidt Teleskopet ved Palomar observatoriet i California.

Senere ble det supplert med bilder av hele himmelen ned til 30 graders sydlig breddegrad, og stedvis helt ned til 34 grader. I dag har vi selvfølgelig bilder av hele stjernehimmelen og med bedre kvalitet enn den gang.

Rått parti? Kan 14 tommeren til TAF utstyrt med topp moderne SBIG ST-10XME CCD kamera konkurrere med 48 tommeren på Palomar med datidens fotografiske filmer? Døm selv ut fra bildene nedenfor. Fra venstre: meg, Stein Ommund Wasbø og Terje Bjerkgård. Foto: Brynjar Berg.

Virkelig flott utstyr, tenker du nok, der du drømmer om noe tilsvarende. Slikt kan vi nok ikke konkurrere med her i Trondheim?

Nei, det kan vi nok ikke visuelt. Men CCD-teknologien og teleskopkonstruksjonen har gjort så enorme fremskritt siden 1950 at våre bilder faktisk blir ganske så imponerende når vi stiller dem opp ved siden av tilsvarende bilder fra POSS-I, ikke sant?

Galaksene NGC 6946 (øverst) og NGC 7331 (nederst) fotografert av Palomar Observatory Sky Survey nr. 1 (til venstre) og TAF (til høyre). Bildene har nesten samme orientering.

Hurra for TAF, sier jeg. Og takk for at vi lever i en tid hvor så kraftig utstyr ikke koster mer enn at en liten forening som vår kan ha råd til å kjøpe det.

Måtte det bare bli mye fint vær fremover!

Stjernehimmelen september - desember 2010

av Terje Bjerkgård

Generelt

Det er høstjevndøgn 23. september kl. 05.10. 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.

Det er vintersolverv 22. desember kl. 00:39. Dette er tidspunktet når Jorda er i det punktet av sin bane rundt Sola hvor den nordlige halvkule heller lengst bort fra sola. Dagen dette inntreffer er derfor den med kortest daglengde for oss. I år står Sola opp kl. 10.02 og går ned allerede kl. 14.32. Ved Steinbukkens vendekrets når sola opp til senit midt på dagen på tidspunktet ved vintersolverv.

Det er slutt på sommertiden kl. 03 om morgenen 31. oktober. Vi skal da stille klokka tilbake til kl. 02.

Formørkelser

En total måneformørkelse inntreffer 21. desember. Den totale fase innledes kl. 08.40, formørkelsen er maksimal kl. 09.18 og den totale fasen avsluttes kl. 09.55. Dessverre er Månen bare 3 grader over horisonten når formørkelsen er maksimal, så for å se dette må du ha absolutt fri horisont mot nordvest. Det er også lys himmel under hele formørkelsen og Sola står opp kl. 10.01, bare 6 minutter etter at totaliteten er over. For oss som bor i Trondheim vil Månen da stå over Fosen, så de som bor på Byåsen, eller enda bedre, drar opp på Gråkallen har en mulighet til å se dette.

Tynne månesigder

En artig utfordring som ikke krever annet utstyr enn øynene, er å lete etter tynne månesigder nær nymåne, enten tidlig på morgenen før soloppgang før nymåne eller på kvelden like etter solnedgang etter nymåne. Dette er lettest rundt jevndøgn fordi da står ekliptikkplanet brattest.

Tynne månesigder i oktober
5. oktober på morgenhimmelen, 9,7 % fase, lett synlig
6. oktober på morgenhimmelen, 3,8 % fase, svært vanskelig
7. oktober nymåne

Tynne månesigder i november
4. november på morgenhimmelen, 5,3 % fase, vanskelig
6. november nymåne
8. november på kveldshimmelen, 7,4 % fase, vanskelig

Planetene

Merkur er morgenstjerne i september og er synlig i perioden 16.–27. september. Den når største vestlige elongasjon 19. september, slik at den nok er lettest å se mellom 19. og 23. september. Planetskiven er da 7 buesekunder stor, mens lysstyrken er -0.4 mag. Merkur er ikke synlig i oktober og november og i praksis heller ikke i desember, i hvert fall ikke fra Trondheim.

Venus er aftenstjerne og har fortsatt stor vinkelavstand til Sola i september, men den flate ekliptikken gjør at den er et svært vanskelig objekt. I slutten av oktober er planeten i konjunksjon med Sola og blir deretter morgenstjerne. Den dukker opp på morgenhimmelen først mot slutten av november.

Mars er ikke synlig i denne perioden.

Jupiter er høstens høydepunkt når det gjelder planeter. Den står nå fint til i stjernebildet Fiskene (Pisces)

og er i opposisjon 21. september. Planetskiven er da 50 buesekunder stor, mens lysstyrken er -2.9 mag. Rundt opposisjon er Uranus mindre enn 1 grad nord for Jupiter, så dette er en glimrende anledning til å se denne planeten også (se under). Jupiters 4 store måner er lett synlig selv i en prismekikkert og det kan være artig å følge med på hvordan månene flytter seg i forhold til hverandre. Io vil være den raskeste månen, siden den er innerst, mens Callisto vil være den langsomste, siden den er ytterst. Europa vil være raskere enn Ganymedes. Med et større teleskop er det mulig å se månene og deres skygger passere over planetskiven. En annen detalj er selvfølgelig Jupiters berømte Røde Flekk, et enormt stormsystem i atmosfæren, som har vært kjent i mer enn 300 år. Vanligvis kreves det et litt større amatørteleskop (8-tommer eller mer), men fordi det sørlige ekvatorbåndet nå mangler (se artikkel i dette bladet), så vil flekken ha større kontrast mot bakgrunnen og den kan kanskje være synlig i 4-5 tommers teleskoper. Utover høsten og vinteren står planeten høyt stadig tidligere på natten og ved årets slutt går planeten ned før midnatt.

Saturn dukker opp lavt på østhimmelen før soloppgang helt i slutten av oktober. Planeten står fremdeles i Jomfruen (Virgo) og vil være nær γ Virginis (Porrima) i sentrum av stjernebildet i hele perioden. Planeten står lavt og turbulens gjør at en neppe får gode observasjoner. Den kommer noe høyere opp på himmelen og på bedre tidspunkter utpå nyåret.

Uranus står meget nær Jupiter i perioden og har således samme synlighet. Den er i opposisjon 22. september, bare en dag seinere enn Jupiter. Lysstyrken er da 5.7 mag og planetskiven 3.7 buesekunder stor. For de med et mindre teleskop og liten forstørrelse (20-40x) er det mulig å se Jupiter og Uranus i samme synsfelt i perioden fra 13.-14. til 26.-28. september. De er da mindre enn 1 grad fra hverandre. Deretter fjerner planetene seg fra hverandre for så å nærme seg hverandre igjen. I desember er de bare drøyt en ½ grad fra hverandre.

Navn	Mag.	Avstand fra Uranus
Ariel	14.4	9.6 ”
Umbriel	15.0	8.7 ”
Titania	13.9	21.9 ”
Oberon	14.2	29.9 ”
Miranda	16.5	7.8 ”

Ved opposisjon er det mulig med et større teleskop som C14 på observatoriet å se de mest lyssterke månene til Uranus, spesielt Titania og Oberon når de er lengst fra planeten.

Neptun var i opposisjon 20. august og den blålige planetskiven hadde da en diameter på 2 buesekunder og en lysstyrke på 7.8 mag. Planeten står i grenseområdet mellom Aquarius (Vannmannen) og Capricornus (Steinbukken). Den står brukbart til for oss i september og er oppe det meste av natten. Siden planeten er så langt unna oss så blir ikke skiven mye mindre etter opposisjon. Planeten går tidligere ned utover høsten og i desember går den ned tidlig på kvelden.

Meteorsvermer

Leonidene forventes ifølge International Meteor Organization (IMO) å få lav aktivitet i år med en ideell timerate (ZHR) på rundt 20. Maksimum er rundt kl. 22 på kvelden den 17. november, men med en mulig topp også tidligere på ettermiddagen. Uansett vil ikke radianten (utstrålingspunktet) være mer enn ca. 5º over horisonten ved forventet høyeste aktivitet. En stor måne vil også være plagsom.

Geminidene er alltid en av de flotteste svermene i året. Den har vanligvis en ideell timerate (ZHR) på 120. Maksimum i år er estimert til kl. 12.00 på dagen den 14. desember. Ifølge IMO kan det også bli bra aktivitet natten før maksimum, så det anbefales derfor å stå opp tidlig den morgenen og få med seg et himmelsk fyrverkeri! Radianten er like over de to sterke stjernene Castor og Pollux i Tvillingene og står høyt i nordvest tidlig på morgenen. Radianten står for øvrig høyt på himmelen hele natten og Månen (halvmåne) går ned like etter midnatt.