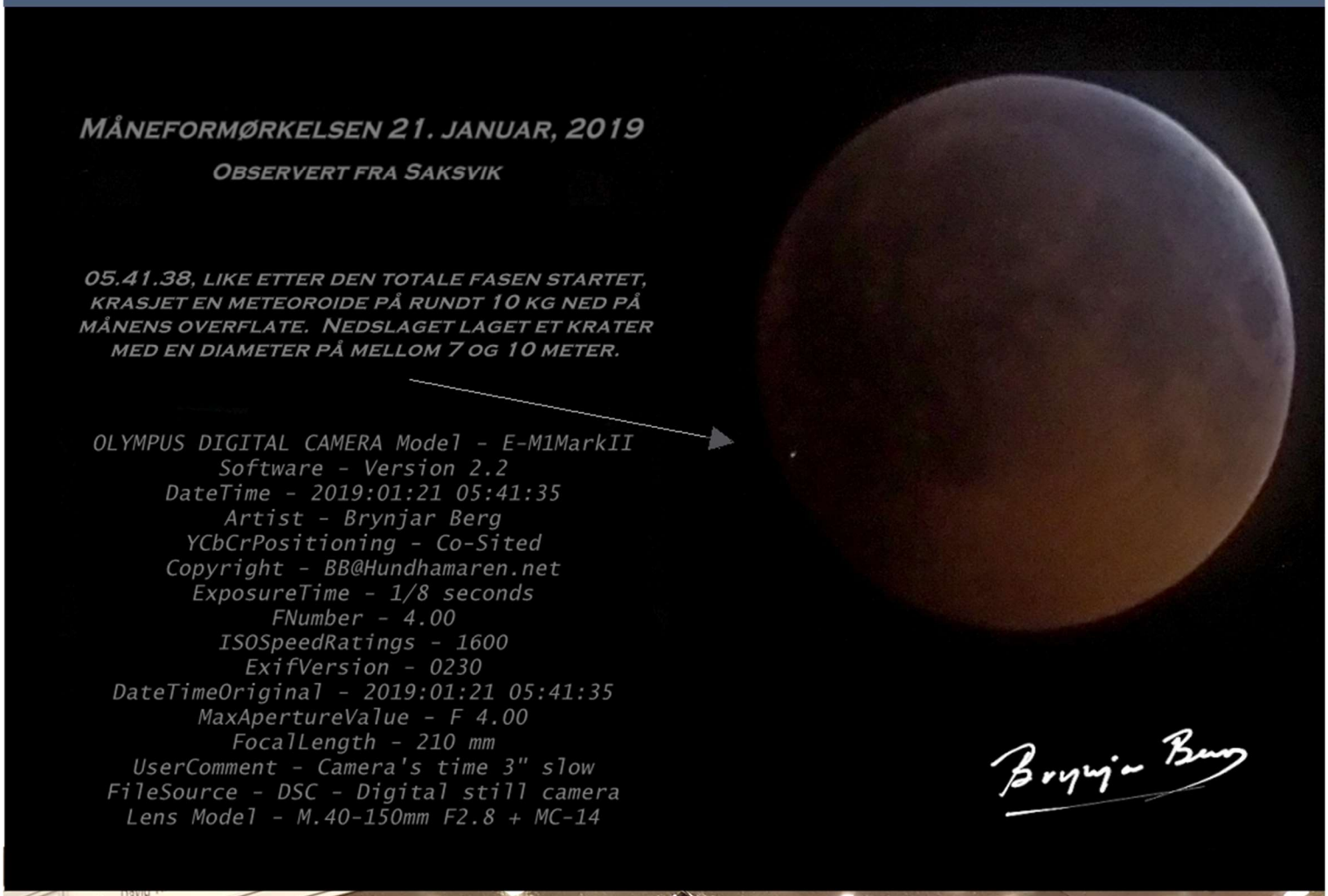
CORONA

Medlemsblad for
Trondheim Astronomiske Forening

Nr.1 Mars 2019 21. årgang



Teleskoper- hva skal man kjøpe?

Astrofest

Mars

Observasjons-rapporter

Redaktørens ord

Kuiper-objektet 2014 MU_{69} (Ultima Thule)

Også dette bladet er dessverre nesten en måned forsinket. Dette skyldes (som vanlig) at det er alt for få bidragsytere til Corona og at redaktøren igjen må skrive det meste selv. Og med mye reisevirksomhet så tar skrivinga tid. Samtidig er årsrapporten forsinket. Beklager så mye!

Bildet over viser det fjerne Kuiper-objektet Ultima Thule som sonden New Horizons passerte forbi på bare 3500 km avstand 1. januar i år! Helt utrolig å tenke på når en vet at den lille kloden, bare 30 km lang og 14-19 km bred, var hele 6.5 milliarder km unna oss ved passeringen! På Astrofest i London fikk vi historien om oppdagelsen og ikke minst det utrolige at en ved hjelp av amatørutstyr her på Jorda kunne se at den lille kloden måtte ha en avlang form! Les mer om dette inne i bladet.

Men også TAF-veteran Brynjar Berg har klart det utrolige: Han fikk et bilde av et meteornedslag på Månen under den totale Måneformørkelsen i januar! Et lysglimt fra et nedslag varer bare 0.2-0.3 sekunder, så en må virkelig ha flaks for å få det på et enkeltbilde! Bildet kan beskues på forsiden og en side inne i bladet. Gratulerer til Brynjar!

Ellers må jeg si at det hadde vært fint om flere hadde sendt inn bilder og rapporter fra Måneformørkelsen, vi hadde jo faktisk rimelig bra vær! I det hele tatt: Send inn observasjonsrapporter til undertegnede. Og en kikk i gamle numre av bladet viser at vi i nesten hvert nummer hadde fine bilder som medlemmene hadde tatt og observasjonsrapporter. Slike bidrag motiverer også andre til å komme seg ut og observere stjernehimmelen.

Påsken er veldig sein i år, nesten så sein som den kan bli. Dette til tross for at påsken egentlig etter regelen burde ha vært i slutten mars, siden vi hadde en fullmåne etter vårjevndøgn (1. påskedag faller på 1. søndag etter 1. fullmåne etter vårjevndøgn). Men så er det at kirken har bestemt at vårjevndøgn er 21. mars uansett hva astronomien sier...I år var vårjevndøgn 2 timer før midnatt den 20. mars (UTC), akk ja....Uansett God Påske

Terje Bjerkgård

Styret i TAF informerer

Resultatregnskapet for 2018 er satt opp og revidert. Det viser et overskudd på kr 14 803. Sum egenkapital og gjeld er på kr 306 882, hvorav kr 31 500 er satt av til festeavgift. Foreningen har derfor en meget god økonomi. Detaljer finnes på side 4-6.

Nye medlemmer og utmeldinger

TAF har ikke fått noen nye medlemmer siden sist, mens 5 medlemmer har meldt seg ut. TAF har 187 medlemmer pr. 29/3-2019.

Styret ønsker alle en god påske.

Birger Andresen,
Leder i Trondheim Astronomiske Forening

TAF
TRONDHEIM ASTRONOMISKE FORENING

REDAKSJONEN

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

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

Andre bidragsytere dette nr.:
Brynjar Berg, Erlend Rønnekleiv, Jørn Dahl-Stamnes, TAF-styret

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

TAFs adresse:

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

INTERNETT

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

TRYKKING :
WACKER Chemicals Norway

FORSIDEN: Øverst: Meteornedslag på Månen fotografert av Brynjar Berg. Nederst: Fra Astrofest i London.

Corona

Nr. 1 Mars 2019

Innhold

Artikler

Side 16:
Teleskop- og kikkertanbefalinger
Av Erlend Rønnekleiv

Side 22:
Mars, hva vet vi?
Av Terje Bjerkgård

Rapporter

Side 4:
Årsberetning 2018, TAF
Av TAF's styre

Side 7:
Observasjoner av variable stjerner i 2018
Av Terje Bjerkgård

Side 8:
Observasjoner av Sola i 2018
Av Terje Bjerkgård

Side 10:
Geminidene 2018
Av Jørn Dahl-Stamnes

Side 12:
Meteornedslag på Månen
Av Brynjar Berg

Side 13:
Astrofest i London
Av Terje Bjerkgård, Erlend Rønnekleiv

Faste spalter

Side 2:
Redaktørens ord
Styret informerer
Nye medlemmer

Side 29:
Deep Sky hjørnet
Av Terje Bjerkgård

Side 30:
Stjernehimmelen mars - juni 2019
Av Terje Bjerkgård

Annonser

Side 21: Kikkertspesialisten

Årsberetning 2018, Trondheim Astronomiske Forening

Sammendrag

Aktiviteten i TAF var høy på alle kjerneområder i 2018 bortsett fra observasjon som det var vanskelig å få til nok av på grunn av værforholdene. Alle primæroppgaver ble ivaretatt som planlagt. Foreningens økonomi er svært god. Samarbeidet med TEKNA og NITO om møter med eksterne foredragsholdere av høy kvalitet ble videreført. Det ble ikke gjort noen vesentlige utbygginger på observatoriet.

Medlemmer og medlemskap

Medlemsavgiften for 2018 var kr 250 for ordinært medlemskap og kr 125 for henholdsvis abonnement (innmelding etter 1. oktober), familiemedlemskap og juniorer (aldersgrense 18 år). Kontingenten har vært uendret siden 2008.

TAF hadde ved årets slutt 193 betalende medlemmer, hvilket er en økning på seks. 24 personer meldte seg inn i TAF mens 18 meldte seg ut eller ble strøket i 2018.

Valg og styre

På generalforsamlingen 25. april 2018 ble følgende valgt:

Leder:	Birger Andresen (ett år, gjenvalg)
Kasserer:	Kjell Erik Aas (to år, gjenvalg)
Sekretær:	Erlend Langsrud (ett år, gjenvalg)
1. Varamedlem:	Stein Ommund Wasbø
2. Varamedlem:	Jørgen Giorgio Bosoni
3. Varamedlem:	Roald Høyer-Hansen

Styret består ellers av Terje Bjerkgården (nestleder) og Erlend Rønnekleiv (tur- og møtekoordinator).

Følgende valgkomité ble valgt: Jørn Dahl-Stamnes (leder), Nadi Skjøndal-Bar og Hannu Leinonen. Geir Jacobsson ble gjenvalgt som revisor.

Alle valgene ble gjort uten motkandidater og i henhold til innstillingen fra valgkomitéen.

Arrangementer

Medlemsmøter. Det ble i tillegg til Generalforsamling i april avholdt åtte medlemsmøter. Ett av disse ble arrangert sammen med TEKNA og NITO. Møtene ble holdt på NTNU Gløshaugen.

Styremøter. Det ble avholdt ett formelt styremøte i 2018. Andre styresaker ble diskutert og avgjort via e-post og telefon. Dokumentasjon foreligger som e-poster. Den viktigste saken i 2018 utenom det rutinemessige var gjennomføringen av jubileumskonferansen i Trondheim i samarbeid med Norsk Astronomisk Selskap.

Observasjonskvelder. Værforholdene førte nok en gang til at det ble arrangert færre observasjonskvelder enn vi ønsker.

Foredrag ut over medlemsmøtene og jubileumskonferansen. Herman Ranes holdt foredrag i Vitensenterets Planetarium der TAFs medlemmer hadde gratis adgang.

Turer. Det ble ikke arrangert tur i 2018.

Åpne publikumsarrangementer. TAF stilte opp ved veien opp fra Skistua til Gråkallen under den totale måneformørkelsen 27. juli. Det kom mye folk og været var OK.

Jubileumskonferanse sammen med Norsk Astronomisk Selskap (NAS). I anledning TAFs 20 års jubileum og NASs 80 års jubileum i 2018 ble det arrangert en nasjonal astronomikonferanse på Royal Garden i Trondheim 9.-11. mars 2018. Det var nesten 80 deltakere på konferansen, hvorav litt over halvparten var fra TAF. Om lag 40 deltakere kom på omvisning på observatoriet i Bratsberg fredag kveld. Erik Tandberg var æresgjest og holdt foredrag om romfartens historie. Birger Andresen holdt foredrag om TAFs historie og Terje Bjerkgården hadde show i planetariet på Vitensenteret på søndag. Erlend Rønnekleiv vant foto-konkurransen med sitt fantastiske bilde av Manettåken og to gasståker i samme felt. Konferansen ble vellykket etter en betydelig innsats både fra NAS og fra TAFs konferansekomite som bestod av Erlend Rønnekleiv og Terje Bjerkgården. TAF sponset deltakelsen for 37 TAF-medlemmer med kr. 450,- per person. En artikkel i Corona nr. 2/2018 omtaler konferansen.

Andre aktiviteter. Stein O. Wasbø tok i mai initiativet til og koordinerte en dugnadskveld i forbindelse med Plastaksjonen som ble arrangert av Sparebank1 SMN. Flere TAF medlemmer deltok i rydding av plast og annen søppel på Dragvoll og på Kolstad. Aksjonen gav en inntekt på kr. 1000,- til TAF.

Publikasjoner, foredrag og profilering i media

Corona-redaktør Terje Bjerkgården utgav fire nummer av medlemsbladet i 2018 med totalt 120 sider. 13 personer bidro til medlemsbladet, hvorav 11 er TAF-medlemmer. Eivind Wahl har vært fast nyhetsredaktør.

Birger Andresen, Per-Jonny Bremseth og Erlend Rønnekleiv bidro i 2018 med stoff til «Astronomi» som er tidsskriftet til Norsk Astronomisk Selskap (NAS).

TAF sin e-postliste, taf-lista, blir godt administrert av Herman Ranes. Facebook-siden blir godt administrert av Terje Bjerkgården og Erlend Rønnekleiv. Stein Ommund Wasbø drifter Twitter-delen og den administrative delen av TAF-veven på en utmerket måte.

Observasjoner

I 2018 rapporterte Terje Bjerkgården 58 observasjoner av solflekker til *CV-Helios Network* ved Kjell Inge Malde.

Terje Bjerkgården bidro med 195 vitenskapelig nyttige observasjoner av i alt 20 ulike variable stjerner i 2018. Observasjonene rapporteres til American Association of Variable Star Observers (AAVSO), der han er medlem.

Erlend Rønnekleiv tok flere gode astrofotografier i Fotoobservatoriet. Flere TAF medlemmer tok gode bilder med sine egne teleskop. Flere av disse bildene finnes i fotogalleriet på TAF-veven og på TAF's Facebook sider.

Innkjøp av utstyr og eiendeler

TAF gjorde ingen innkjøp av utstyr av betydning i 2018.

Observatoriet i Bratsberg

"Huset" til oppbevaring av 15 tommers Dobson-teleskopet til TAF (Dob15-bygget) ble forbedret noe. En løsning for å dra teleskopet enkelt og trygt frem og tilbake mellom «huset» og observasjonsstedet rett utenfor døra ble utarbeidet. Planen er å implementere løsningen i 2019.

Regnskap 2018

Resultatregnskapet for 2018 viser et overskudd på kr 14 803 mot et budsjettert overskudd på kr 1 300.

Regnskapsposter der faktisk pengebeløp avviker med mer enn kr 2500 fra budsjett er:

1) Mindre honorar til TAF (kr 600 – kr 5000 = - kr 4400). Årsak: Få stjernekvelder pga. væreforholdene og ingen eksterne foredrag.
2) Diverse inntekter (kr 5200 – kr 1000 = + kr 4200). Årsak: Egenandel besøk i planetarium under jubileumskonferansen til NAS/TAF og ryddedugnad.
3) Mindre møteutgifter til eksterne foredragsholdere (kr 10 000 – kr 3000 = + kr 7000). Årsak: Færre eksterne foredragsholdere på grunn av jubileumskonferansen til NAS/TAF.
4) Mindre investeringer (kr 3000 – kr 0 = + kr 3000). Årsak: Manglende ferdigstilling av Dob15-bygget på observatoriet.
5) Større tap på fordringer (kr 0 – kr 5028 = - kr 5028). Årsak: Vi har ryddet opp i krav til folk som gjentatte ganger har sagt at de skal betale fakturaer fra TAF, fortrinnsvis medlemsavgiften, men som ikke har gjort det allikevel.
6) Større inntekter fra grasrotordningen til Norsk Tipping (kr. 14 809 – kr 11 000 = + kr 3 809). Årsak: Grasrotandelen ble økt fra 5% til 7% i 2018.

Resten av avviket i forhold til budsjett skyldes summen av en rekke mindre poster.

Det er spart noen utgifter til trykking ved at Wacker Chemicals Norway lot TAF trykke sitt medlemsblad til selvkost. Det ble også spart store portoutgifter, anslagsvis 20 tusen kroner, ved at medlemsbladet Corona og annen post i størst mulig grad leveres direkte på døra til ca. 155 av TAFs ca. 190 medlemmer av TAFs egne «postbud» og at informasjon i størst mulig grad sendes ut via TAF-lista.

Foreningens samlede bankinnskudd ved årets slutt var kr 301 806. Dette er disponible driftsmidler bortsett fra kr 31 500 som står på kontoen for avsetninger til festeavgift for tomta på observatoriet, og som skal betales i 2020. Sum eiendeler er lik kr 306 882.

Annet

Teknisk Gruppe v. Terje Bjerkgården, Erlend Langsrud (leder) og Erlend Rønnekleiv har som vanlig tatt seg av alle henvendelser om utstyr og vurderinger av teknisk art på utmerket vis.

Trondheim. 27. mars 2019

Birger Andresen Leder	Terje Bjerkgården Nestleder	Erlend Langsrud Sekretær	Erlend Rønnekleiv Tur- og møte-koordinator	Kjell Erik Aas Kasserer

Observasjoner av variable stjerner i 2018

Av Terje Bjerkgård

Artikkelforfatteren bidro med 195 vitenskapelig nyttige observasjoner av i alt 20 ulike, variable stjerner i 2018. Programmet består hovedsakelig av Mira-stjerner, dvergnovaer og semi-regulære stjerner. Observasjonene av variable stjerner rapporteres direkte til American Association of Variable Star Observers (AAVSO). Forfatteren har stort sett brukt sin åtte tommer Dobsonmonterte newtonreflektor hjemme i 2018.

Stjerne	**Type**	**Antall**	**Minimum-Maksimum**
RX Andromedae	UGZ	11 (5)	10.6 - <12.2
Z Andromedae	Z And	10	9.1- 10.2
SV Cassiopeiae	SRA	10	7.2 - 9.3
V Cassiopeiae	M	8	7.8 - 12.2
T Cephei	M	9	6.9 - 9.6
AF Cygni	SRB	10	6.4 - 8.1
CH Cygni	Z And + SR	11	6.6 - 8.0
R Cygni	M	5	7.8 - 11.7
SS Cygni	UGSS	18 (1)	8.9 - 12.2
TX Draconis	SRB	10	6.9 - 8.0
AX Persei	Z And + E	9	11.0 - 12.4
GK Persei	NA+UG	6	11.0-11.8
S Persei	SRC	9	10.3 - 11.0
Y Persei	M (?)	10	9.5 - 9.6
R Trianguli	M	8	8.4 - 11.4
RY Ursae Majoris	SRB	12	6.7 - 7.7
S Ursae Majoris	M	9	7.7 - 11.4
V Ursae Majoris	SRB	8	10.5 - 11.4
Z Ursae Majoris	SRB	12	6.6 - 9.3
R Ursae Minoris	SRB	10	9.4 - 10.3

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

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

Mira-stjerner (M): V Cas, T Cep, R Cyg, Y Per, R Tri, S UMa. **6 stjerner.**

Semiregulære stjerner (SRA, SRB, SRC, SRD): SV Cas, AF Cyg, TX Dra, S Per, RY UMa, V UMa, Z UMa, R UMi. **8 stjerner.**

Z Andromedae stjerner (Z And +SR, Z And) : Z And, CH Cyg, AX Per. **3 stjerner.**

Novaer og nova-lignende stjerner: GK Per. **1 stjerne.**

Beskrivelse av ulike typer variable stjerner som er observert

Ulike typer variable stjerner er godt beskrevet på http://www.aavso.org/types-variables.

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

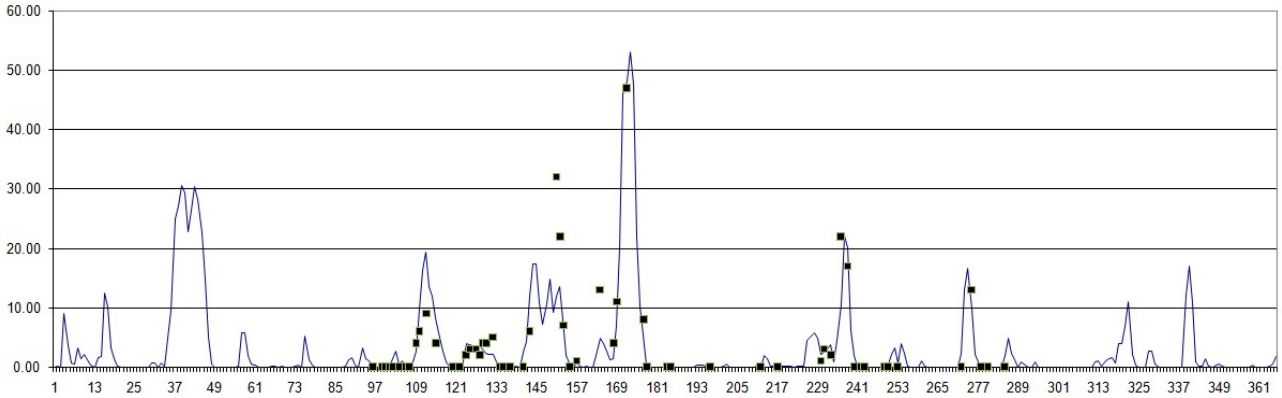
Variasjoner i lysstyrke i gitt periode for den enkelte stjerne kan lett plottes opp med AAVSOs lyskurve-generator https://www.aavso.org/lcg , mens kart over sammenligningsstjerner kan enkelt genereres og skrives ut med AAVSO variable-stjerneplotter: https://www.aavso.org/apps/vsp/

Observasjoner av Sola i 2018

Av Terje Bjerkgård

Undertegnede har gjort 58 observasjoner av solflekker i 2018. Disse er rapportert til den internasjonale solgruppa CV-Helios Network ved Kjell Inge Malde. Observasjonene er gjort med teleskop med SIKRE filtre foran objektivet. **HUSK AT DU ALDRI MÅ SE PÅ SOLA UTEN TILSTREKKELIG BESKYTTELSE!**

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

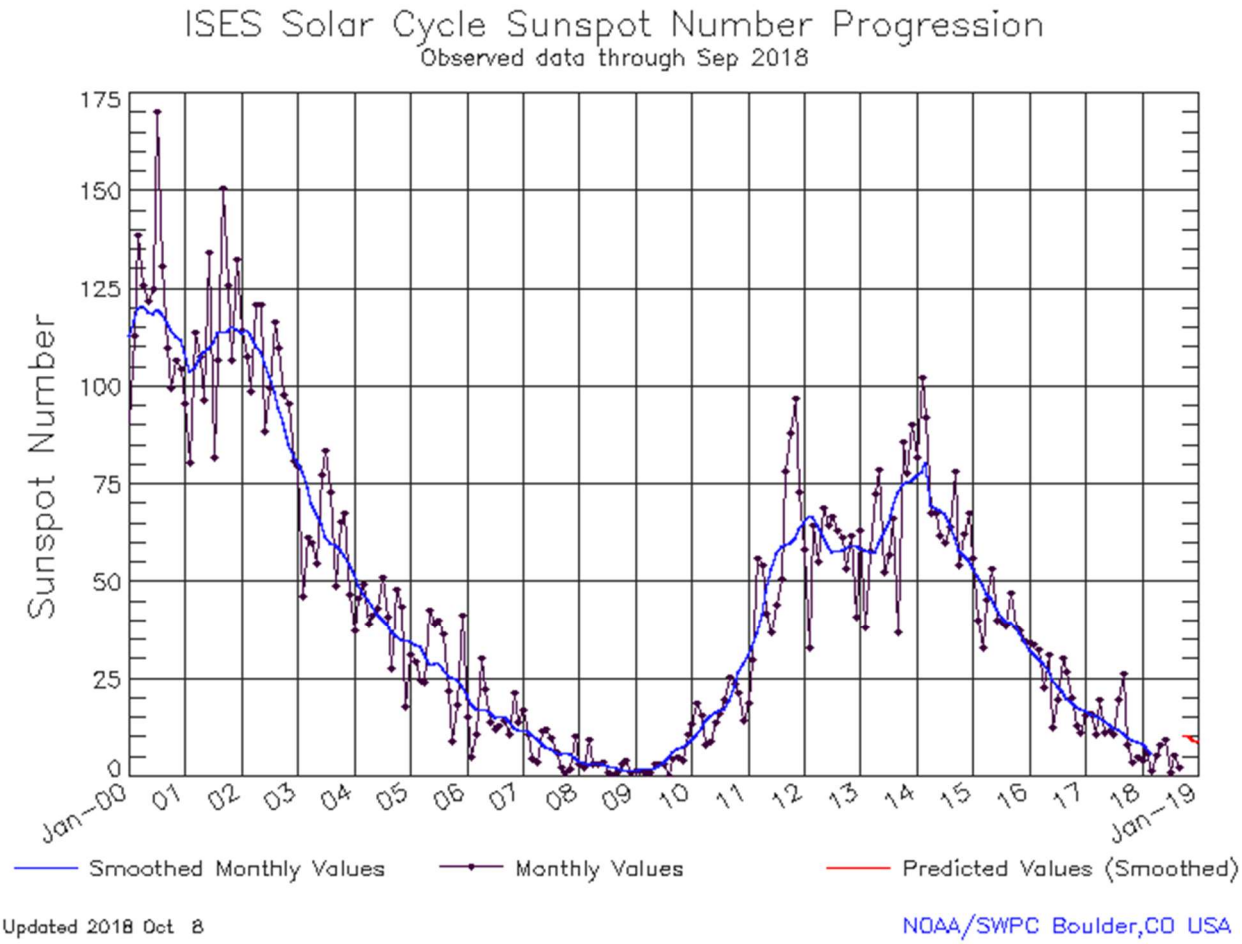


CV-verdier for undertegnede (sorte firkanter) og kurve for gjennomsnittet for hele CV Helios Network i 2018. Aktiviteten har vært svært varierende med noen store solflekkgrupper, men også mange dager uten solflekker, spesielt mot slutten av året.

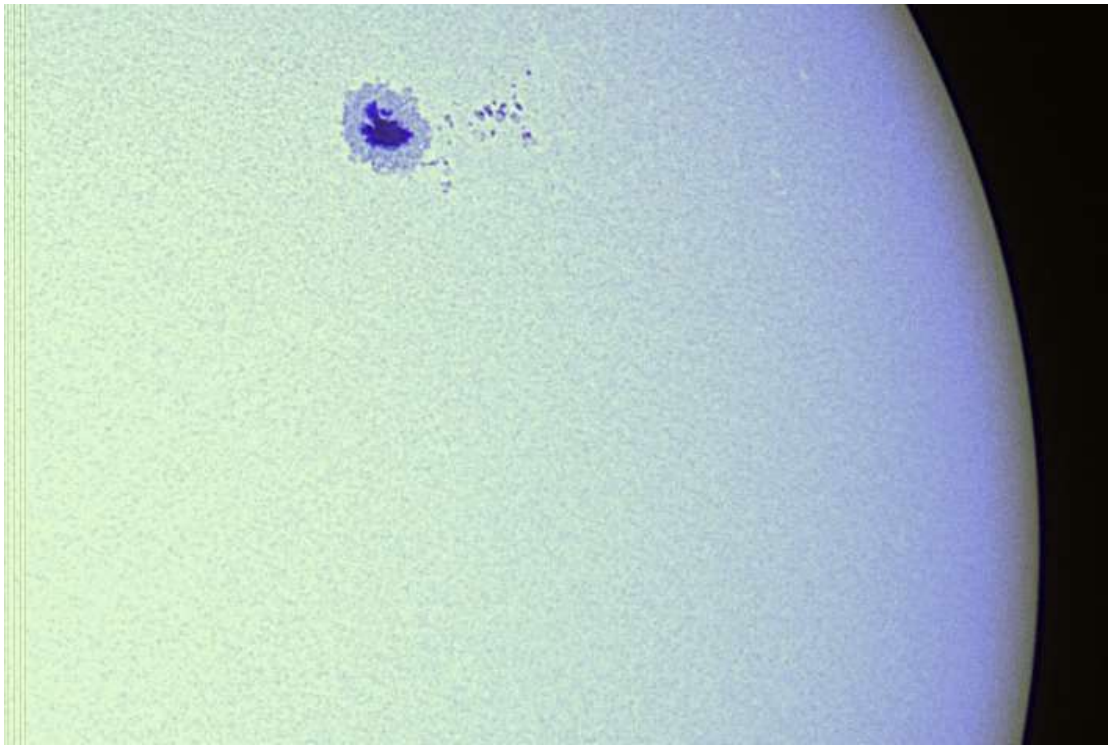
Kurven ovenfor viser CV døgn-verdiene for hele 2018. Heltrukken linje er gjennomsnittlig CV-verdi for alle observatørene i nettverket (ca. 100 personer fra hele verden). Det er noen få avvik i mine observasjoner i forhold til gjennomsnittet. Dette kan skyldes at mange av solflekkgruppene har svake hovedflekker hvor det er vanskelig å vurdere om de har full eller kun delvis penumbra, såkalte rudimentære flekker. Feil her slår sterkt ut i CV-verdien.

Den inneværende solflekksyklusen som betegnes som nr.24 er den desidert svakeste vi har hatt på 100 år. Mange forskere lurer også på om vi er i innledningen til en langvarig periode med vedvarende svak solaktivitet.

Det oppfordres til å følge med på solaktiviteten med vanlig solfilter. Alt fra 50 gangers forstørrelse og oppover duger til CV-klassifisering, mens du kan bruke alt fra prismekikkerter og oppover (MED trygt solfilter) til observasjoner av Sola for moro skyld. Mer om Sola og solobservasjoner på internettsidene våre på http://www.taf-astro.no/arkiv/artikler/solsystem/solen/solen.htm. TAFs erfarne observatører hjelper også gjerne folk i gang med solobservasjoner.



Telling av solflekker uten klassifikasjon (solflekknummer) viser også at solflekksyklus 24 er en svært lite aktiv syklus med maksimum i 2014, mye lavere enn foregående syklus. Vi er nå nær minimum og må forvente svært liten aktivitet i de nærmeste årene.



Stor solflekk fotografert for tre år siden med 120 mm f/5 refraktor av undertegnede.

Geminidene 2018

Av Jørn Dahl-Stamnes

Geminidene er en årlig meteorsverm som er forårsaket av man tror er en asteroide som heter «3200 Phaethon». Sammen med Kvadrantidene og Perseidene er denne en av de store meteorsvermene, og den har normalt en topp mellom den 6. og 14. desember. De siste årene har det vært sett mellom 120 og 160 meteorer i timen under optimale forhold. Men fra Trondheimsområdet vil man neppe ha så gode forhold at man kan forvente å se så mange. Geminidene ble første gang observert i 1862.

Årsaken til navnet «Geminidene» er at alle meteorene ser ut til å ha et utstrålingspunkt (radiant) i stjernebildet Gemini (Tvillingene). Det betyr ikke at man bare bør se mot stjernebildet. Meteorene kan opptre over hele himmelen.

Det er verdt å merke seg at Geminidene er den eneste store meteorsvermen som er forårsaket av en asteroide. Det normale er at slike svermer skyldes støv fra kometer.

I år så det ut som om man endelig kunne få se meteorsvermen Geminidene uten forstyrrende skyer. I tillegg var månefasen ikke av den verste (den var litt under halv). Så på sen ettermiddag torsdag den 13. desember kjørte jeg opp til TAFs observatorium og rigget meg til. Årsaken til at jeg valgte å dra til observatoriet, er at jeg da har tilgang til 220V og kan kjøre kameraene uten batterier. Det kan være en fordel i kulden. I tillegg har jeg mulighet til å fjerne dugg fra linsene med en hårføner.

Jeg monterte to kameraer på stativ som sto og tok bilder kontinuerlig. Det ene kameraet er et Canon 60Da med et Canon Fisheye 8.0 mm f4, samt et 64 Gb minnekort. Det andre kameraet er et Canon 1D mkIII med et Canon 16-35 mm f2.8 pluss 32 Gb minnekort. Jeg hadde flere store minnekort liggende klare, så når et var fullt kunne jeg fort sette inn nytt.

Da kameraene var satt i gang, satte jeg opp en solseng og la meg nedpå med pledd over og så var det bare å se og vente. Det ble dessverre ikke for mange meteorer denne kvelden. Jeg så riktignok en kraftig meteor, men denne var en sporadisk en som ikke hadde noe med Geminidene å gjøre. Uheldigvis var dens lysintensitet på det kraftigste da den var så og si ute av bildefeltet for det ene kameraet. Det ble derfor ikke noe blinkskudd.

På fredagen dro vi på hytta ute ved Agdenes og vel fremme satte jeg opp de samme kameraene på terrassen og lot dem stå der og ta bilder. Forholdene ute i Trondheimsfjorden var dessverre ikke av de beste. En iskald vind fra øst dro med seg fuktighet fra sjøen slik at det hele tiden kom drivende lave tåkeskyer over området. Men stort sett var det alltid klar himmel å se i deler av synsfeltet for kameraene.

Til sammen ble det tatt ca 9000 bilder (ca 135 Gbyte med data) i rå-format. Det tok en stund å gå igjennom bildene, og det var ikke mange bildene som viste meteorer. To av de aller beste ser du på neste side. Noen flere kan du se på http://photo.dahl-stamnes.net/album/geminidene/content

Geminidebildene tatt av Jørn.

Meteornedslag på Månen

Fotografert av Brynjar Berg

OLYMPUS DIGITAL CAMERA
Model - E-M1MarkII
Orientation - Top left
XResolution - 350
YResolution - 350
ResolutionUnit - Inch
Software - Version 2.2
DateTime - 2019:01:21 05:41:35
Artist - Brynjar Berg
ExposureTime - 1/8 seconds
FNumber - 4.00
ISOSpeedRatings - 1600
ExifVersion - 0230
DateTimeOriginal - 2019:01:21 05:41:35
DateTimeDigitized - 2019:01:21 05:41:35
MaxApertureValue - F 4.00
FocalLength - 210 mm
UserComment -
Lens Model - M.40-150mm F2.8 + MC-14

Her ser vi meteornedslaget under måneformørkelsen som et lysglimt nede til venstre kl 20.

Red. anm: Utrolig bragd med tanke på at et slikt lysglimt varer bare 0.2-0.3 sekunder og at Brynjar ikke filmet men tok enkeltbilder! Se også detaljer på forsiden.

Astrofest i London

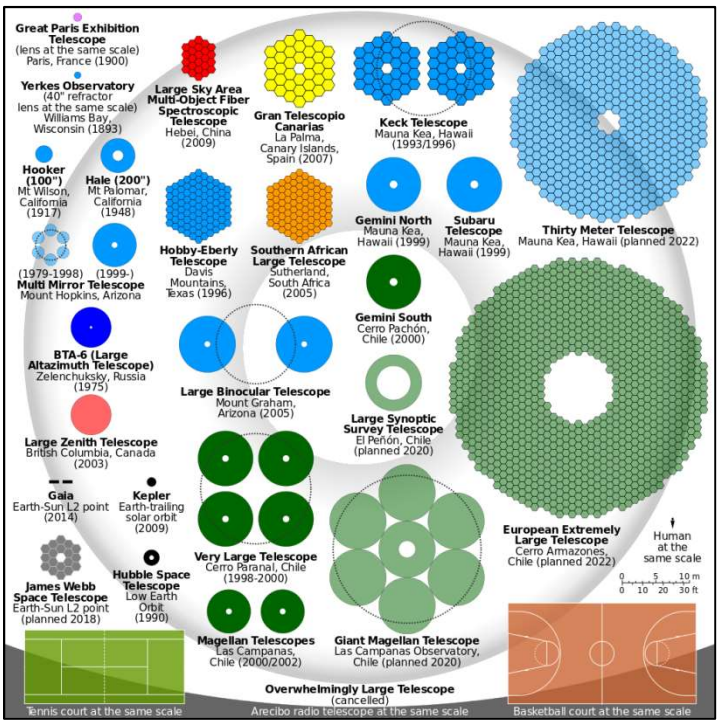
Av Terje Bjerkgård og Erlend Rønnekleiv

European Astrofest er en to-dagers astronomikonferanse for amatører som arrangeres hvert år i begynnelsen av februar i London av det britiske tidsskriftet Astronomy Now. Det er den mest omfattende årlige konferansen av denne typen i Europa. Arrangementet omfatter to dager med spennende foredrag, samt tre fulle etasjer med salgsutstillinger av teleskoper, utstyr, bøker og andre astro-relaterte artikler. Det hele foregår i Kensington Town Hall vest i London ikke langt fra Hyde Park.

Vi to har vært på konferansen flere ganger og vil gjerne oppfordre andre også til å ta turen over. Det er også 10-15 personer fra andre deler av Norge som også er der, ikke minst er astroforeningen i Oslo godt representert hvert år. Det er alltid trivelig å treffe andre astrointeresserte fra Norge ute i samme ærend.

Billettene til konferansen bestiller man på nett via tidsskriftet og så får man umiddelbart en billett i eposten som løses inn i et adgangskort når konferansen begynner. Enkelt og greit! Norwegian flyr direkte fra Værnes til Gatwick og dersom man bestiller tidlig er flybillettene rimelige. Flytoget Gatwick Express gjør det enkelt å komme inn til Victoria Station sentralt i London i løpet av en halv time. I likhet med de aller fleste andre nordmennene bor vi på et hotell bare 5 minutter unna konferansen. Undergrunnsbanen er grei å bruke til hotellet om en ikke vil spandere 13-14 pund på en taxi, som vi gjorde denne gangen.

Det er åtte foredrag hver dag som varer mellom 30 og 50 minutter. Foredragene pleier alltid å dekke en rekke temaer, inkludert observasjonstips og -teknikker, det siste innen planetutforskning, kosmologi og mer generell astronomi. Det er alltid invitert veldig gode foredragsholdere som også gjerne er topp forskere eller formidlere, så også i år. Noen av foredragene omtales kort her under.

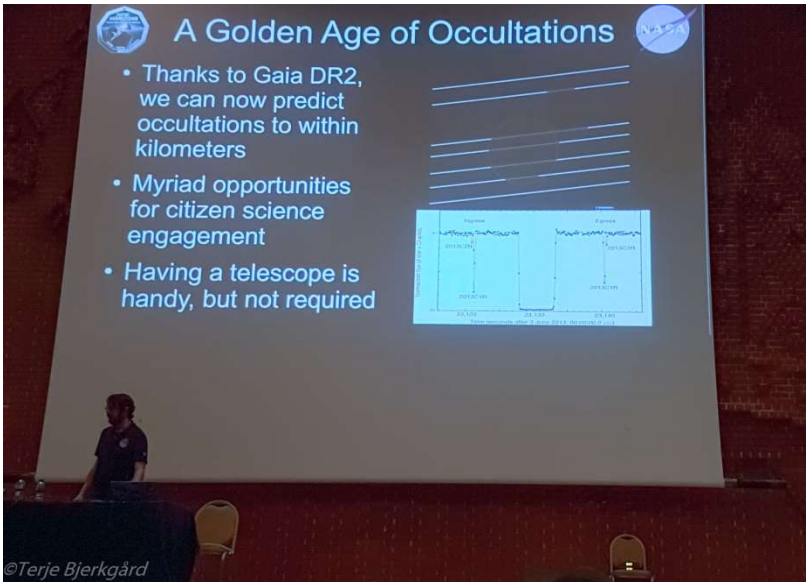


Caroline Crawford som er astronom ved Institutt for Astronomi ved universitetet i Cambridge holdt et interessant foredrag om de nye store teleskopene som nå bygges og hvilke spørsmål de kan hjelpe til med å få svar på. De tre største teleskopene som bygges er Giant Magellan Telescope i Chile, Thirty Meter Telescope på Hawaii og European Extremely Large Telescope som også bygges i Chile. Figuren til venstre viser størrelsesforholdene mellom en rekke av de største teleskopene. Crawford snakket også om de nye framskrittene som gjøres med gravitasjonsbølger og nøytrinodetektorer på Sydpolen.

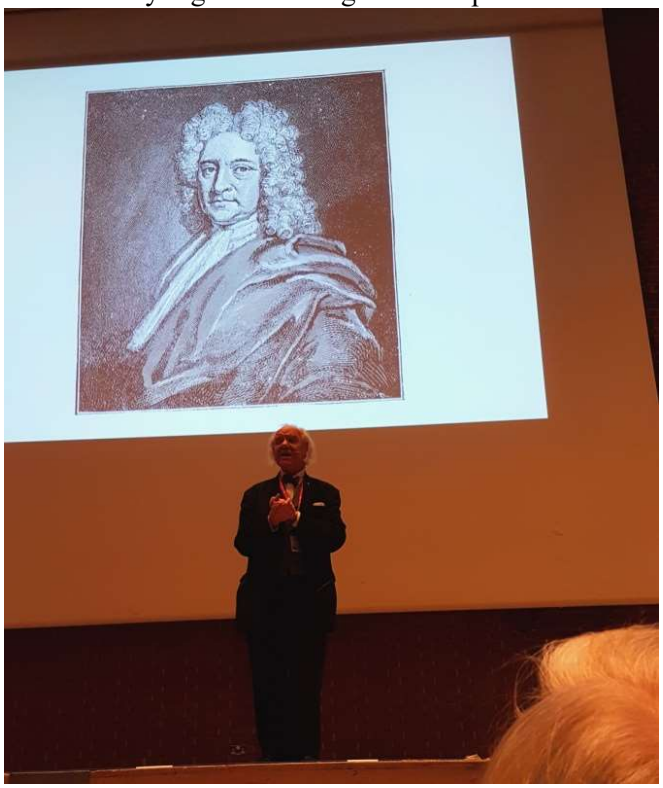
Chris Done hadde som barn er forkjærlighet for Star Trek og ikke minst de svarte hullene de støtte på. Hun fikk drømmen om svarte hull oppfylt og er nå professor ved universitetet i Durham hvor hun blant annet forsker på nettopp svarte hull. Hun fortalte i foredraget om svarte hull, deres natur og hvordan de kan sees selv om de er svarte.

Det var to foredrag som gikk på praktisk astronomi. Det første var av Will Gater som er astro-observatør og journalist innen astronomi, men som også fotograferer stjernehimmelen. Han holdt et foredrag om hvordan man tar gode bilder av stjernehimmelen, gjerne sentret på Melkeveien, med et kamera på stativ. Han gav nyttige råd om typer av kamera, lukkertider, ISO og bruk av forgrunn og bakgrunn og mange andre tips. Sjekk forøvrig ut https://www.willgaterastrophotography.com.

Det andre foredraget med praktisk astronomi ble gitt av Paul Abel, teoretisk fysiker ved universitetet i Leicester. Paul er ivrig amatørastronom som i stor grad observerer og tegner Månen og planetene. Han driver også med observasjoner av variable stjerner. Han er med på det populære BBC-programmet The Sky at Night og har skrevet flere bøker. I sitt foredrag fortalte han om visuell observasjon av planetene og hvor givende det kan være å tegne det man ser. Han fortalte også hvor viktig det er å føre en observasjonslogg hvor man skriver det man observerer, samt bruk av forskjellige fargefiltre for å få fram detaljer.



Noe av det mest spennende på årets Astrofest var nok de to foredragene av Simon Porter om letingen etter, og observasjonene av Kuiperbelte-objektet 2014 MU_{69}, kanskje bedre kjent som Ultima Thule. Simon Porter er en av forskerne som jobber med forlengelsen av New Horizons romferden. New Horizons var jo sonden som studerte Pluto og gav oss noen fantastiske bilder og resultater derfra. Simon Porter er forsker ved Southwest Research Institute i Boulder, Colorado. Det første foredraget var om bruk av okkultasjoner for å bestemme Ultima Thules form og om den var omgitt av måner eller ringer som kunne være farlig for sonden. Okkultasjonene skjer når Ultima Thule passerer rett foran stjerner slik at lyset dimmes i en kort stund. Ved å ha mange teleskoper på rekke med en gitt avstand kan en til og med bestemme formen på legemet som passerer foran en stjerne! Dette ble gjort fra en rekke lokaliteter (Sør-Afrika, Senegal, Argentina og med det flybaserte teleskopet SOFIA) før sonden skulle passere Ultima Thule. Dette gjorde at en til og med kunne forutsi at Ultima Thule var avlang og besto sannsynligvis av to legemer tett på hverandre! Det andre foredraget Simon holdt var om de spennende resultatene og de fantastiske bildene av Ultima Thule New Horizons nå sender tilbake til oss. Han gav oss helt ferske bilder som ikke tidligere var publisert.



Av andre interessante foredrag var det et om den japanske sonden Hayabusa2 som skal lande på asteroiden Ryugu om noen få uker, et foredrag om vår viten om planeten Merkur og et om hva vi nå vet om galakser.

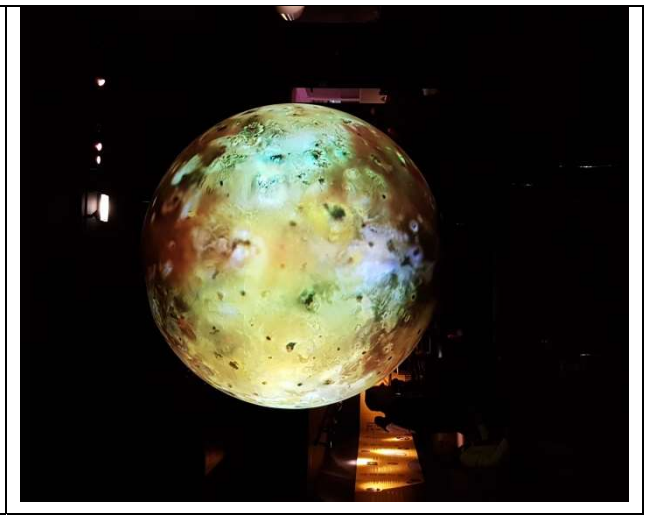
Og selvfølgelig var den artige og eksentriske historikeren Allan Chapman der og tok for seg ikke mindre enn 300 år med astrononomihistorie, fra Edmond Halley til Edwin Hubble og Patrick Moore!

Vi fikk også en 3D opplevelse med fantastiske bilder fra blant annet måneferdene og andre ferder i vårt solsystem presentert av den tidligere sjefredaktøren for bladet Astronomy, David Eicher og Brian May, gitarist i det berømte bandet Queen, men også utdannet astrofysiker.

Og i tillegg til alle foredragene byr jo Astrofest på en salgsmesse der en rekke leverandører stiller opp med teleskoper og annet astroutstyr. Typisk får en 10 % rabatt på utstyr hvis en kjøper, og i enkelte tilfeller en god del mer. En kan også kjøpe bøker og prøve diverse software, som f.eks. ta en virtuell reise ut i Universet. Imidlertid fra forrige gang vi var der, for to år siden, var det nå merkbart færre utstillere og mindre utstyr å se på og kjøpe. Dette ser dessverre ut til å være en nedadgående trend.

Lunsjen pleier vi alltid å ta på en hyggelig pub like i nærheten og gjerne med en pint til typisk engelsk pubmat, som Fish & Chips, pai eller noen gode pølser.

Astrofest var slutt på lørdag, så da hadde vi det meste av søndag til å se oss rundt i London. Denne gangen tok vi turen til Science Museum, bare en halvtimes gange fra hotellet. Science Museum har en veldig god utstilling om romfart og hadde også en egen utstilling om Sola som vi dessverre ikke fikk tid til å se. Imidlertid hadde de en imponerende stor globus som ble projisert fra innsiden og kunne vise blant annet bevegelsene i Jupiters skybelter, Jorda, Månen, Merkur, Mars og Jupitermånen Io. Virkelig flott!



Vi kan vel til slutt oppsummere med å si at Astrofest også i år var en flott opplevelse, og vi kan bare oppfordre andre til å bli med neste år!

Anbefalte teleskop og kikkerter

av Erlend Rønnekleiv, TAF

Hvilke modeller av teleskop, kikkerter og tilbehør gir mest valuta for pengene? Jeg har testet en del utstyr selv, snakket med andre TAF-medlemmer, og dessuten lest mye på ulike nettfora om hvordan erfarne amatørastronomer vurderer ulike modeller innenfor en rekke kategorier, fra små håndholdte kikkerter til større refraktorer, Dobsonteleskop og speilteleskop på GoTo-monteringer. Jeg har også sett på okular og filtre.

Dette er den siste artikkelen i en serie om visuelle kikkerter og teleskop og tilhørende utstyr for amatørastronomer. I Corona nr. 2018-2 diskuterte jeg noen viktige egenskaper og hovedtyper av kikkerter og monteringer. Corona nr. 2018-4 inneholdt en omfattende test av anbefalte håndholdte kikkerter. I denne artikkelen går jeg gjennom konkrete modeller i ulike kategorier av utstyr som får relativt god omtale av brukere på nettet og som dermed ser ut til å ha en god ytelse i forhold til pris. Det betyr selvsagt ikke at jeg kan garantere for kvaliteten på det som anbefales. Mye av stoffet i denne artikkelen ble gjennomgått i TAF-foredraget i september 2018.

De oppgitte prisene er laveste som jeg finner på nettet i mars 2019, inkludert estimert moms og frakt. Følgende forkortelser er brukt for de aktuelle nettstedene: PJ = prisjakt.no, TS = teleskop-express.de, ASW = astrosweden.se, FLO = firstlightoptics.com, APM = apm-telescopes.de og KS = kikkertspesialisten.no. KS tilbyr rabatt til TAF-medlemmer som ikke er medregnet her. Generelt kan man forvente gunstige priser på astroutstyr i perioden fra januar til juli. I høysesongen fra høsten og fram til jul settes prisene opp.

Binokulærkikkerter

Håndholdte kikkerter

Jeg anbefaler å skaffe seg en standard håndholdt binokulærkikkert med ca. 8x forstørrelse og 40 til 50 mm frontåpning. En rekke alternativer i ulike prisklasser ble grundig diskutert i forrige nummer av Corona. Kort oppsummert: Bresser Hunter 8x42 til 5-600 kr en absolutt brukbar kikkert. Opticron Adventurer T WP 8x42 til 1500 kr er både skarpere ut mot kantene og har større øyeavstand. Middelaldrende og eldre personer med dårlig fokuseringsevne kan ha nytte av dyrere modeller som endrer fokus mindre over synsfeltet. Her er Bushnell M 8x42 en rimelig, men utgående modell, tilgjengelig for ca. 2000 kr fra rogerssportinggoods.com i USA (frakt via jetcarrier.com).

Hvis man vil bruke mye mer penger enn dette på en kikkert i denne størrelseskategorien vil jeg anbefale en av de stabiliserte kikkertene til Canon. Disse er svært dyre og koster fra 5000 til 14 000 kr.

Store binokulærkikkerter og parallellogram-monteringer

Store binokularkikkerter med 70 til 150 mm åpning og 15 til 25 ganger forstørrelse er nok mer for spesielt interesserte. Fordelen sammenlignet med ordinære refraktorer av samme størrelse er at man kan bruke begge øynene. Mange opplever det som behagelig, og syns de ser vesentlig mer. Ulempen er at hele oppsettet blir større og tyngre.

De vanligste og rimeligste variantene har fast forstørrelse, og okularene peker i samme retning som kikkerten. En god og rimelig modell sies å være Opticron Oregon Observer 20x80 til 1900 kr fra FLO. Celestron har en lignende modell, som får litt dårligere omtaler.

I det dyrere segmentet har ED-kikkertene fra APM rykte på seg for å ha god kvalitet i forhold til pris, med svært god skarphet ut mot kantene og god fargekorrigering. Modellene 16x70, 20x80, 20x100 og 25x100 veier fra 2.1 til 3.8 kg, og koster for tiden fra 6000 til 9600 kr direkte fra produsenten. Fujinon sin 16x70 FMT-SX til 8400 kr (gofoto.se) har vært på markedet i mange år, og skal ha tilsvarende god kvalitet.

Til kikkerter av denne typen vil jeg anbefale en paralellogrammontering, som vist i figuren til høyre. En slik monte-

ring gjør det enkelt å se rett opp på himmelen, og den kan også brukes mens man ligger på ryggen eller i en liggestol. De parallelle stagene gjør at den kan løftes opp og ned uten å endre retning, f.eks. hvis man har funnet et objekt som man vil vise til noen andre. Interessante modeller er Orion Paragon-Plus (fra TS), Parallellogram Standard III PRO (fra astroproservice.com i Ukraina) og Farpoint Universal (fra farpointastro.com i USA) til priser fra 1600 til 3000 kr. Jeg har testet Astroproservice sin modell. Den var ikke satt skikkelig sammen da den kom og det manglet bruksanvisning. Etter litt plunder med plassering av skruer og mutrer så fungerte den imidlertid bra sammen med Birgers 20x80-kikkert på 3.1 kg. Hvis man er glad i finsnekring så finns det flere oppskrifter på nettet på hvordan man kan snekre sin egen parallellogrammontering.

Det trengs også et stødig fotostativ som kan bære kikkert + montering + motvekter. Til sammen kan dette fort utgjøre 10-15 kg. TS har et bra og rimelig stativ kalt A284FMO som er ratet til 15 kg.

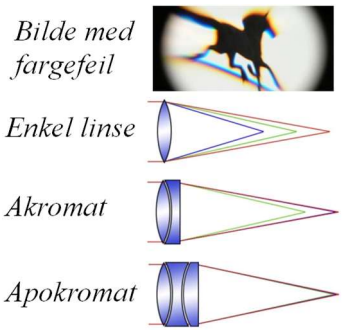
Det finnes også store binokulærkikkerter (100 til 150 mm) der man kan bytte okular for å endre forstørrelsen. Disse har gjerne også diagonaler som gjør at okularene peker 45° eller 90° opp fra kikkerten. Det siste gjør at man kan bruke AltAz-monteringer som er enklere og stødigere. Kikkertene i seg selv er imidlertid både dobbelt så tunge og dobbelt så dyre som lignende kikkerter med faste okular som peker rett bakover.

TS Binoviewer uten okular

Binoviewer

En binoviewer er en splitter som fordeler lyset fra en vanlig kikkert til to okular slik at man kan bruke begge øynene. Noen syns dette er mer behagelig enn å bruke bare ett øye. Noen teleskoptyper, særlig Newton-reflektorer, vil ha problemer med å fokusere lang nok utenfor fokuseren, noe som riktignok kan løses ved å sette inn Barlow-linser (som reduserer synsfeltet). Jeg anbefaler å sjekke tilgjengelig fokusavstand grundig før man evt. bestiller en binoviewer. De fleste rimelige modellene på markedet kommer visstnok fra samme fabrikk i Kina. Det hevdes at TS sin «TSBinoansatz» til 2200 kr har god kvalitet i forhold til pris. Man trenger også et dobbelt sett med okular, så ekstrakostnaden kommer fort opp i en del tusen kroner.

Refraktorer (linseteleskop)



Refraktorer deles gjerne inn i akromater og apokromater, etter hvor godt de korrigerer fargene. Akromater har *to* linser med ulik fargebrytning i fronten. Det gir lette og rimelige teleskop med moderate fargefeil, som skyldes at en del av fargespekteret fokuseres litt annerledes resten. Dette blir først og fremst blir synlige på lyssterke objekter som månen eller ved observasjon i dagslys. Apokromater, også kalt APO-teleskop, benytter *tre* ulike linser i fronten og inkluderer gjerne mer avanserte glasstyper. Dette gir bedre fargekorreksjon, men teleskopene blir adskillig tyngre og dyrere.

Det er også vanlig å skille mellom høye og lave blendertall, dvs. forholdet mellom brennvidde og frontdiameter. Teleskop med lave blendertall kan ha lav forstørrelse og vise et stort felt på himmelen i forhold til diameteren. For en refraktor blir det imidlertid mer krevende å oppnå god fargekorreksjon, og det blir også vanskeligere å kontrollere fokusvariasjon og uskarphet ut mot kanten av bildefeltet.

Akromater med blendertall f/5 er lette, kompakte og rimelige, og har god nok optisk kvalitet for de fleste objekter unntatt planetene og månen. Skywatcher har populære og prisgunstige modeller med frontdiameter på [80, 102, 120, 150] mm som veier hhv. [1.5, 2.8, 4.0, 6.8] kg til [1500, 2600, 3600, 6600] kr fra TS.

80mm f/5 akromat *80mm ED f/7.5 APO* *120 mm f/8.3 akromat* *120 mm ED f/7.5 APO*

Små og store refraktorer fra Skywatcher

Populære akromater med høyere blendertall fra samme produsent har fokallengde/frontdiameter på [1000/102, 1000/120, 1200/150] og veier hhv. [3.5, 5.7, 7.7] kg. De er altså betydelig tyngre, og de koster også mer; hhv. [2580, 3730, 7550] kr fra TS.

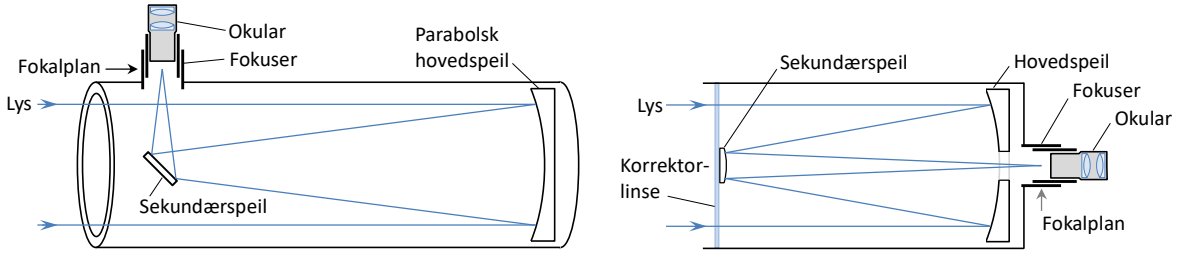
Evostar ED er en serie med populære *apo*kromater fra Skywatcher med blendertall f/7.5. De fins med frontåpning [80, 100, 120] mm, veier hhv. [2.5, 3.0, 5.2] kg og koster [6770, 9650, 15900] kr fra TS. Her er altså prisen 3- til 5-doblet i forhold til akromater med lignende diameter og blendertall.

Prisene ovenfor inkluderer ikke stativ og montering. For de mindre modellene vil jeg anbefale et lett kamerastativ med AltAz-montering. Alternativt så kan man velge en av Skywatcher sine AZ-monteringer, eller stativet C255FMO fra TS med monteringen AZT6, evt. den litt kraftigere varianten AZT6mount. Disse løsningene har oppgitt bæreevne på hhv. 4 og 8 kg og koster fra 2400 til 3100 kr. For teleskop med stor frontdiameter kan det være aktuelt med stor forstørrelse. Da kan det være nyttig med en ekvatorialmontering med følgemotor, evt. komplett GoTo.

Hvis man også vil bruke kikkerten til å se på landskap eller fugler etc. så bør man kjøpe et 45° rettvendingsprisme, slik at man slipper å se verden speilvendt. For stjernetitting anbefales 90° diagonalen som leveres som standard med disse kikkertene, siden den gjør det enklere å se høyt opp på himmelen.

Speilteleskop

Hvis man vil se de mørkeste deep-sky-objektene trenger man en stor åpningsdiameter (og mørk himmel). For åpningsdiametere over 120 mm blir refraktorer både svært tunge og svært dyre, og speilteleskop kommer bedre ut.



Newtonteleskop t.v. og Schmidt Cassegrainteleskop t.h.

Newton- og Dobsonteleskop

Newtonteleskopet er det designet som gir mest for pengene hvis man er ute etter å samle mye lys. Det har et parabolspeil i bunnen som fokuserer lyset via et skråstilt speil til et okular som plasseres på siden. Ved å plassere dette teleskopet på en Dobsonmontering bestående av «vogge» på en roterbar plattform får man et teleskop med god optisk kvalitet på en stødig montering, som veier og koster lite i forhold til diameteren, og som det er enkelt å sette opp.

Heritage 130mm

Dobsonteleskop finnes i mange ulike størrelser. Noen har enkodere, som etter kalibrering kan vise hvilken retning de peker. Det har også kommet modeller med GoTo-motor. En rimelig modell som jeg har testet og kan anbefale er Skywatcher Heritage 130 mm f/5 til 2200 kr fra TS. Den er sammenskyvbar, veier 7 kg og er beregnet for å stå på et bord e.l.. Det åpne designet gjør at kontrasten i bildet fort reduseres hvis det er lyskilder i nærheten. Jeg valgte derfor å lage et skjørt i svart stoff med hull til okularet som festes med borrelås rundt den øvre delen. Jeg var uheldig og knakknylonskruen som skal låse den utskyvbare stanga da tok med teleskopet på skitur i en ryggsekk. Jeg fant en ny skrue på ebay.

Blant større modeller er både Skywatcher og Orion sine modeller interessante. Skywatcher har f.eks. modeller med åpning og blendertall [150mm f/8, 200mm f/8, 200mm f/6]. Disse veier hhv. [16, 26, 26] kg og koster [3100, 4150, 10700] kr fra TS. Den største har GoTo mens de to andre er helt manuelle. Orion har modeller med åpning og blendertall [150mm f/5, 200mm f/6, 250mm f/4.7] som veier hhv. [11, 19,

Orion 200 mm m/ dekoder

25] kg og koster [4300, 8600, 11400] kr fra ASW. De to største har enkodere. Hvis man i stedet ønsker GoTo så øker vekten med 6 kg og prisen går opp med 55 %.

Det kan være fristende med en stor Dobson, men jeg anbefaler å tenke seg godt om før man kjøper noe som veier særlig mer enn 20 kg. Vær også oppmerksom på at håndkontrollerene til teleskopene med enkodere eller GoTo fungerer dårlig i kaldt vær. En løsning på dette kan være å kjøpe en trådløs blåtann- eller WiFi-dongel, f.eks. fra SkySafari, som kobler håndkontrolleren opp mot en smarttelefon med stjernekart.

Folge-plattform

TS selger en motorisert plattform for Dobsonteleskop, EQ-PLAT60 til 3700 kr, som korrigerer for jordrotasjonen. Denne veier 2 kg og er et interessant alternativ til GoTo for Dobson. Den korrigerer også for feltrotasjon, hvilket er nyttig for fotografering.

Newtonteleskop kan også plasseres på et stativ med montering. En fordel med dette har tidligere vært at man kan få GoTo-monteringer, eller monteringer med motorer som følger jordrotasjonen, noe som særlig kan være nyttig for fotografering. Vekten på slike monteringer har generelt vært høyere enn for Dobsonmonteringer. Alle disse avveiningene er muligens i ferd med å endre seg etter som ulike motor- og enkoderløsninger også har blitt tilgjengelig for Dobsonmonteringer.

Schmidt-Cassegrain

C8

C14

Hvis man ønsker seg et relativt stort stativmontert teleskop og ikke er så interessert i lave forstørrelser så er et Schmidt-Cassegrain teleskop et interessant alternativt. Det klassiske Schmidt-Cassegraindesignet er kompakt og har et brukbart korrigert felt. Høye blendertall rundt f/10 gjør at man kan klare seg med relativt rimelige okular.

Celestron er dominerende på de klassiske Schmidt-Cassegrainteleskopene. Modellene [C6, C8, C11 og C14] veier hhv. [3.7, 5.7, 12.2, 20.4] kg og koster [8100, 10700, 25000, 78000] kr fra TS. Med stativ og Goto-montering øker prisen med fra 45 til 60 %, mens den totale vekten nærmere 5-dobles.TAF har et C14-teleskop på observatoriet i Bratsberg.

I motsetning til Newtonreflektorer kan en Schmidt-Cassegrain fokusere ganske langt utenfor fokuseren, noe som er en fordel for mer avanserte fotooppsett. Lange brennvidder stiller imidlertid store krav til at monteringen er stabil og presis. Modellene ovenfor egner seg brukbart til fotografering med APS-format kamera når man inkluderer en dedikert 0.63x reduser, som både forminsker og øker skarpheten ut mot kantene. De nyere EdgeHD-modellene fra Celestron og ACF-modellene fra Meade er skarpe over et større felt. Disse er optimalisert for astrofotografering med store CCD-brikker, samtidig som de fortsatt egner seg godt til visuell bruk.

Stativ og Monteringer

Az3

Mange teleskop tilbys i pakker som inkluderer stativ og montering. Dette er som regel godt tilpassede løsninger til gunstige priser. Man bør imidlertid tenke over om man ønsker en enkel og manuell montering, eller en litt mer komplisert GoTo-løsning. Husk også at det kreves vesentlig kraftigere og stødigere monteringer for fotografering enn for visuell bruk.

Az5

For lette teleskop kan det fungere bra med et fotostativ med videohode som kan vris og tiltes (AltAz). Husk at stativet må være høyt nok og dimensjonert for teleskopets vekt. Noen alternativer fra TS er allerede nevnt i kapittelet om refraktorer. Skywatcher sine Az3, Az4 og Az5 er også gode alternativer. De kan bære fra 4.5 til 7 kg og koster fra 1200 til 3000 kr med stativ.

Fordeler og ulemper med GoTo-monteringer ble diskutert i Corona 2018-2. Det er en del arbeid med å sette opp og kalibrere slike monteringer, noe man ikke nødvendigvis

EQ6-R

ønsker å gjøre fra bunnen av hver gang man skal observere. Skywatcher har tradisjonelt hatt prisgunstige GoTo-monteringer i ulike størrelsesklasser, f.eks. EQ5 og EQ6. Celestron har også flere store og små GoTo-monteringer som det selges mye av. Her er det igjen et gjennomgående problem at skjermene til håndkontrollerene vanskelig å lese i kaldt vær.

Starsense

Starsensekameraet til Celestron/Skywatcher skal kunne kalibrere monteringen automatisk. Tom Kristiansen i TAF, som er meget oppgående teknisk, hadde innledende problemer som skyldtes at programvaren ikke ble satt opp riktig. Han forteller nå at kameraet fungerer utmerket.

Okular

Forstørrelsen er gitt av teleskopets brennvidde delt på okularets brennvidde. For å kunne endre forstørrelse må man derfor å ha et utvalg av okular med ulike brennvidder. Det kan være passelig om brennvidden øker 1.7 til 2.2 ganger fra en okularstørrelse til neste. Den korteste nyttige okularbrennvidden i mm er typisk lik teleskopets blendertall, evt. ned mot halvparten av dette. Største nyttige okularbrennvidde ligger rundt 32 mm for teleskop med 1.25" fokuser og 44 mm med 2" fokuser (okular med stort synsfelt bør ha litt kortere brennvidde).

Husk at prisene her inkluderer estimert frakt og fortollingsgebyr (på tilsammen 240 kr). De faktiske kostnadene blir derfor lavere dersom man kjøper flere ting fra samme forhandler.

Pløssl

De fleste teleskop leveres med ett eller to **Pløssl-okular**. Dette er rimelige okular med god optisk kvalitet, som fungerer bra sammen med alle typer teleskop. Alle velkjente merker sies å holde god kvalitet. Prisene ligger på 580 til 640 kr fra TS. Synsfeltet i et Pløssl-okular har en diameter på 52°, hvilket er helt ok, men mindre enn hva mange dyrere okular kan prestere. En annen svakhet ved dette designet er øyeavstanden (på 0.72x brennvidden) kan bli plagsomt kort for okularbrennvidder under 10 mm.

Okular med større synsfelt og/eller øyeavstand koster mer, og variasjonen i kvalitet mellom merkene er også større. Generelt bør man investere mer i avanserte okular hvis de skal brukes på teleskop med lave blendertall enn hvis de skal brukes sammen med høye blendertall.

Star-guider

ES 68°

Til teleskop med lave blendertall (< 7) har serien BST StarGuider relativt god ytelse i forhold til prisen. Disse har 16mm øyeavstand, 60° felt, lav vekt, finnes med brennvidder fra 3.2 til 25 mm, og koster 770 kr fra FLO. Samme modell (med to fargede striper rundt) selges også under andre merkenavn, f.eks. fra TS.

Explore Scientific har flere populære serier med større synsfelt. For lange brennvidder (20, 24, 34 mm) er ES 68°-serien populær. For kortere brennvidder (4.7, 6.7 og 11 mm) er ES82°-serien også interessant. Disse koster mellom 1450 og 1900 kr fra TS. Det finnes også en ES100°-serie med bl.a. 9 og 14 mm brennvidde. Disse koster en del mer og veier såpass mye at de man bør ha et litt robust teleskop med en solid fokuseringsmekanisme.

WA 70°

Til teleskop med høye blendertall (>7) kan man få større okularfelt med god kvalitet til samme pris. Okular-serien med navn WA 70° fra TS har 16mm øyeavstand, lav vekt og finnes med brennvidder fra 8 til 38 mm for 720 til 1600 kr. Serien UWAN 82° har også 16mm øyeavstand og finnes med brennvidder fra 4 til 16 mm til rundt 1270 kr fra TS.

Filtre

Filtre brukes til å dempe lys (gråfilter), fjerne fargefeil (gult filter) eller øke kontrasten (Oiii, UHC, etc.). Filtrene skrus fast på teleskopsiden av okularet og finnes både 2" og 1.25" diameter, med unntak av gråfilter for solobservasjon som alltid må monteres foran på teleskopet.

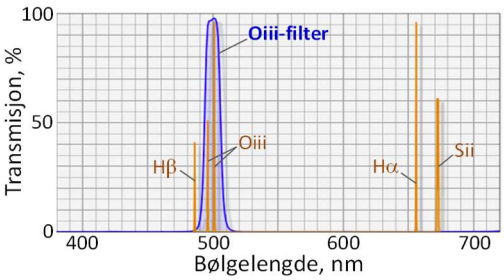
Gult filter, gråfilter, variabelt gråfilter

Månen kan bli plagsomt lys å se på dersom utgangspupillen (kikkertåpning/forstørrelsen) er stor. For å unngå å bli blendet bruker man ofte et gråfilter. Utmerkede filtre som slipper gjennom 50, 25 eller 12.5 % av lyset koster noen få hundrelapper, f.eks. fra TS.

Det finnes også variable gråfiltre basert på to polariserende glass som roteres i forhold til hverandre.

Et ordinært gråfilter må aldri brukes til å se på sola. Det vil brennes i stykker av sollyset som fokuseres foran okularet, og sollyset vil ødelegge synet. For å se på solflekker o.l. brukes i stedet en solfilterduk som monteres *foran* på teleskopet. TAF selger solfilterduk til medlemmer, og Corona nr. 2 2011 inneholder en artikkel om hvordan solfilteret kan monteres.

Hvis man har en akromat-refraktor så er et gult eller grønt filter en rimelig investering som kan brukes til å redusere effekten av fargefeil når man ser på lyse objekter, slik som månen og planetene. Mens et gult filter fjerner den blå kanten av spekteret, vil et grønt fjerne både det blå og det røde lyset. TS selger flere varianter som kutter bort mer og mindre av spekteret.



Et Oiii-filter brukes ofte til å undertrykke lysforurensning og fremheve tåkeobjekter. Dette er et smalbåndsfilter som kun slipper gjennom grønt lys som sendes ut fra oksygen i en rekke populære tåkeobjekter, slik som Oriontåken, Rosettetåken, Slørtåken, Ugletåken, og mange andre. Den smale båndbredden gjør at lite lysforurensning slipper gjennom, og man får en mye mørkere bakgrunn enn uten filter. Pass på at du kjøper et filter beregnet for visuell bruk. Astronomik og Baader lager Oiii-filtre av høy kvalitet somkoster ca. 1250 kr fra TS med 1.25" diameter. Rimeligere modeller til rundt halve prisen fra TS eller Lumicon (solgt av FLO) fungerer antagelig også brukbart.

Såkalte UHC-filtre er smalbåndsfiltre som slipper gjennom noen flere emisjonslinjer i tillegg til Oiii, gjerne Hβ og Hα. Det er imidlertid få objekter hvor man vinner noe særlig på dette. Et såkalt light polution filter er designet for å undertrykke spektrallinjer fra kvikksølv- og natriumlamper. Etter hvert som veibelysning og annet utelys begynner å bruke LED-pærer så blir disse filtrene stadig mindre effektive.

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

Mars, hva vet vi?

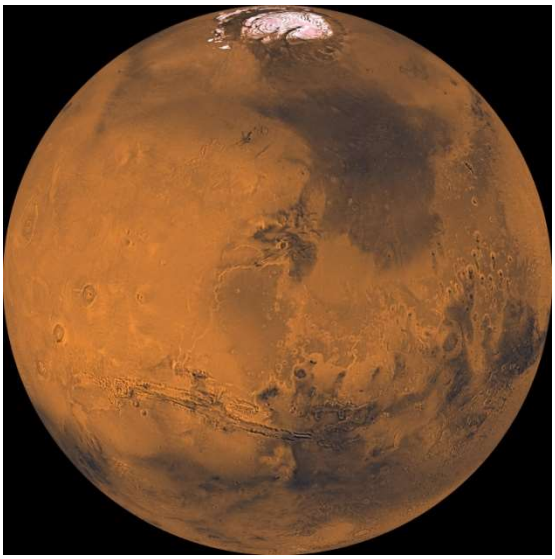
av Terje Bjerkgård

Det har alltid heftet mystikk ved planeten Mars. Den røde fargen har alltid fascinert menneskene og den fikk navnet sitt etter krigsguden Mars. Mars har også vært en favoritt blant science-fiction-forfattere som et mulig sted for liv. Dette skyldes ikke minst amerikaneren Lowell og andre som hevdet å se kanaler og andre trekk som bare kunne være skapt av utenomjordiske vesener. Diskusjonen om det har vært, eller til og med kanskje fremdeles er, liv på planeten går fremdeles i mange forskningsmiljøer. Dette skyldes i stor grad nye data fra de mange romsondene som har vært, og fremdeles er, ved planeten. Dette er en oppdatering av en artikkel skrevet i 2005.

Fakta om Mars

Mars er den fjerde planeten sett fra Sola. Den befinner seg gjennomsnittelig 228 millioner km fra Sola, det vil si 1.5 ganger så langt fra Sola som Jorda. Mars har en radius på 3397 km (Jorda: 6378 km), tettheten er 3.93 g/cm^3 (Jorda: 5.52 g/cm^3). Et Mars-år er 687 jord-døgn, mens et mars-døgn er bare 40 minutter lenger enn vårt.

Siden planeten er bare litt over halvparten så stor som Jorda og tettheten er betydelig lavere, så veier du bare vel en tredjedel så mye på Mars-overflaten som på Jorda. Den lave tyngdekraften gjør også at planeten har en veldig tynn atmosfære. Gjennomsnittstrykket er bare omtrent 7 millibar (mindre enn 1% av trykket på Jorda). Den tynne atmosfæren består av 95.3% CO_2, 2.7% nitrogen, 1.6% argon, 0.15% oksygen og 0.03% vann. Atmosfæren gir opphav til en svak drivhuseffekt og en regner med at det gjør overflaten ca. 5 grader varmere enn den ville være uten atmosfæren. Temperaturen varierer mellom -133 ^{O}C i polområdene til nesten 30 ^{O}C om sommeren ved ekvator. Men selv om atmosfæren er svært tynn så er den tykk nok til at meget kraftige støvstormer herjer på planeten. Støvskyene kan enkelte ganger omslutte hele planeten.



Selv med relativt små teleskoper kan en se at Mars har is-kalotter ved polene, akkurat som Jorda. Disse smelter om sommeren og vokser igjen om vinteren. Ellers kan en se en rekke mørke og lyse områder på Mars-overflaten, selv med små teleskoper.

Mars observert med Viking Orbiter på 1970-tallet (NASA/JPL/USGS).

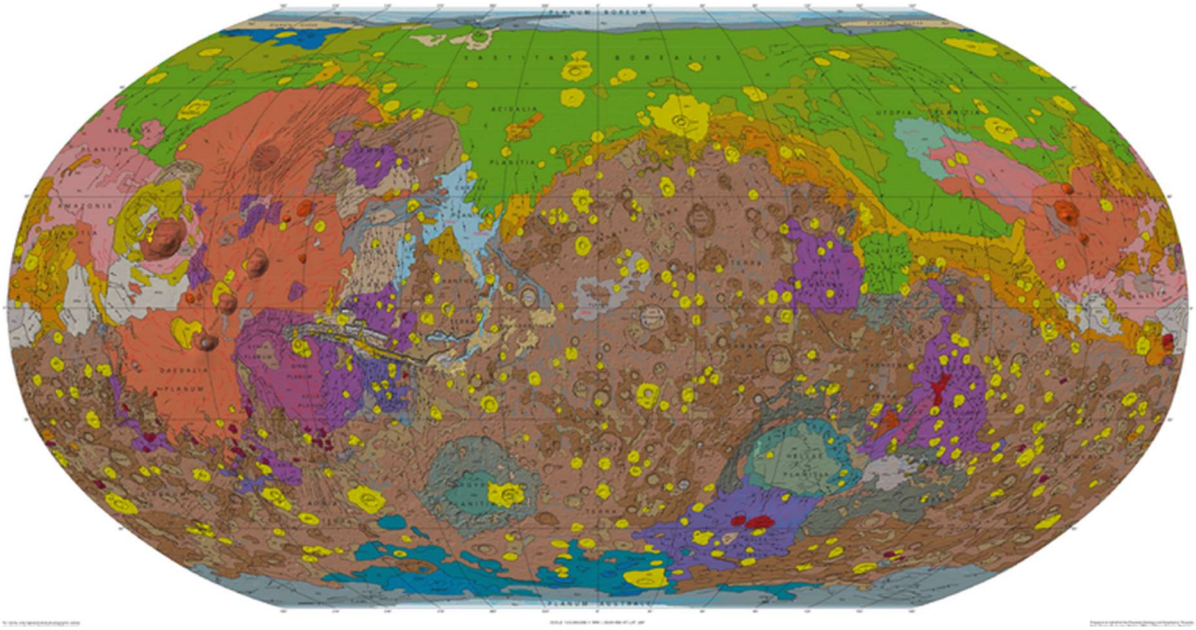
Det indre av Mars

Vi vet ikke så mye om det indre av Mars, men forhåpentligvis vil NASA-sonden Insight (Interior Exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transport) gi oss noen svar. Den har med seg et seismometer, varmestrømsmåler og radioutstyr for henholdsvis å måle tektonisk aktivitet, varmestrøm fra det indre og nøyaktig posisjon. Insight landet på Mars 26. november og skal etter planen være aktiv i minst to år.

Vi vet at Mars, i likhet med Jorda, har et differensiert indre med kjerne, mantel og skorpe. Dagens modeller antar en kjerne med en radius på ca. 1800 km, bestående av hovedsakelig jern, nikkel og 16-17 % svo-

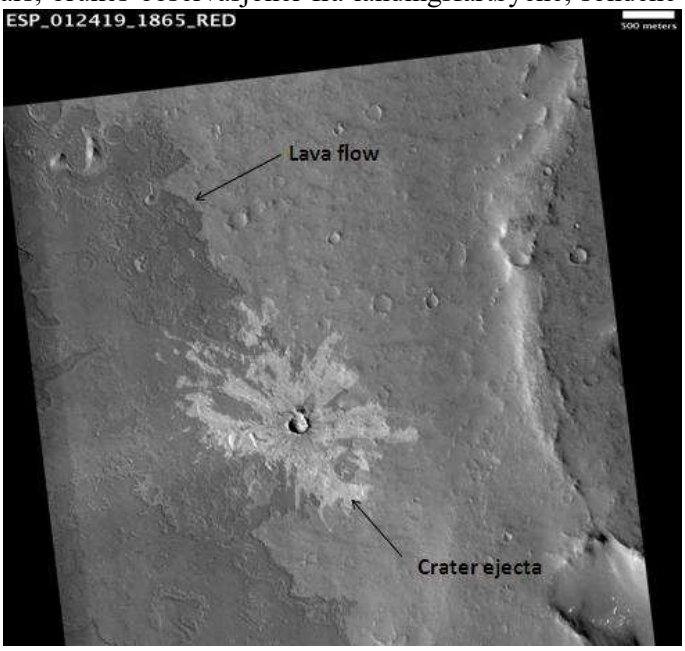
vel. Den har betydelig mer av lette elementer enn Jordas kjerne. Kjernen er omgitt av en silikatmantel som har vært kilde til mange av de tektoniske og vulkanske trekkene en kan se på overflaten, men antas nå å være nærmest inaktiv. Det ytterste laget, skorpen, er i gjennomsnitt ca. 50 km tykk med en maksimal tykkelse på omkring 125 km (Jordas skorpe er til sammenligning i gjennomsnitt 40 km tykk). Skorpematerialet er dominert av silikater med hovedsakelig jern, magnesium, aluminium, kalsium og kalium.

Mars sin geologiske historie



Geologisk kart over Mars (USGS: http://pubs.usgs.gov/sim/3292/pdf/sim3292_map.pdf).

For å finne ut av den geologiske historien til Mars, brukes observasjoner fra landingsfartøyene, sondene som kretser rundt planeten, jord-baserte observasjoner og Mars-meteoritter. Spesielt viktig er det å bruke superposisjonsprinsippet og stratigrafi for å utlede historien og utviklingen.



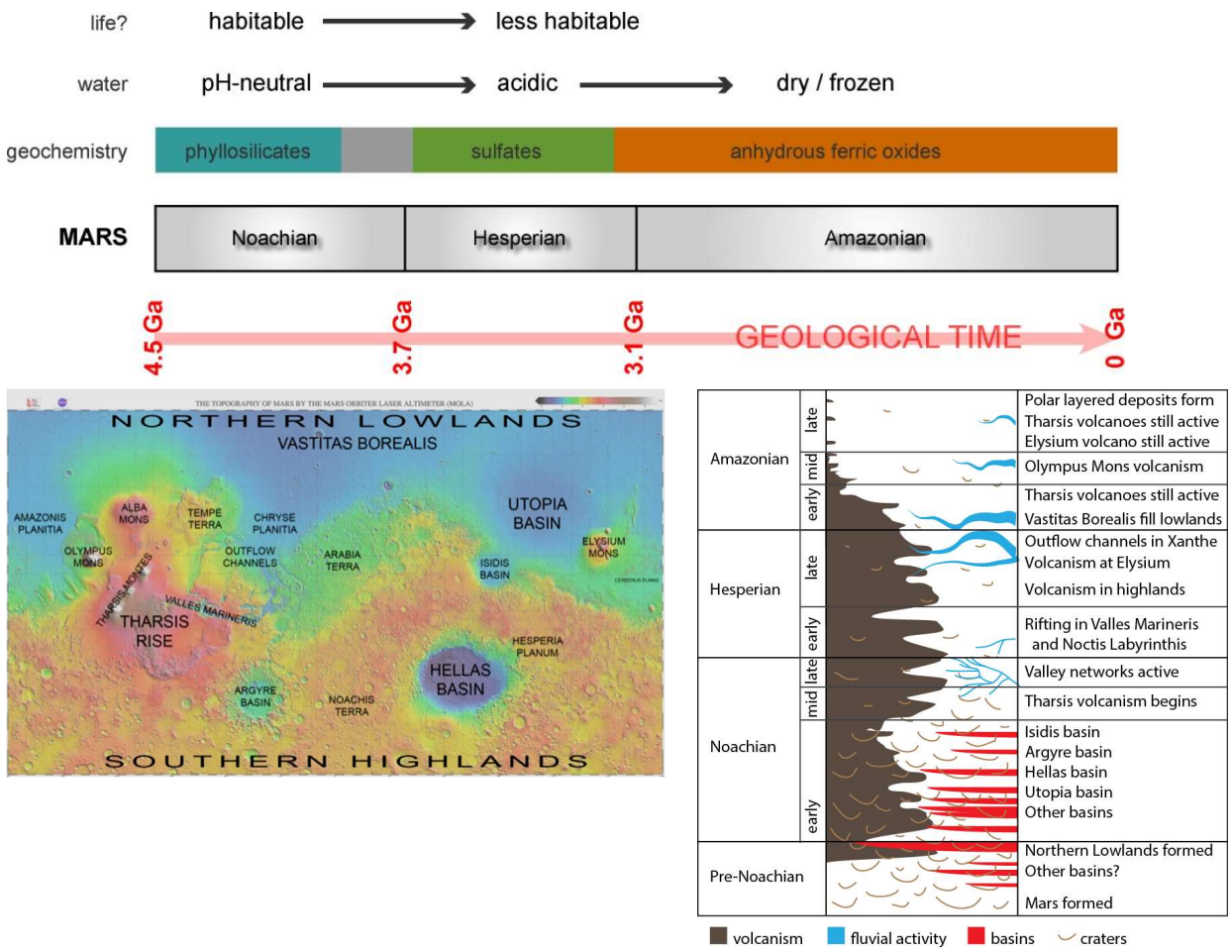
Bilde tatt med HiRISE kameraet til sonden Mars Reconnaissance Orbiter som demonstrerer superposisjonsprinsippet: Den mørke lavaen (til venstre) ligger over (er yngre enn) det lysere terrenget til høyre. Kratermaterialet i midten dekker over begge disse enhetene og er dermed yngst.

En annen måte å finne relative aldre er å gjøre det ut fra kratertetthet. Antall kratre større enn en gitt verdi pr. enhet overflateareal (typisk million km^2) gir en relativ alder for overflaten. Overflater med høy tetthet av kratre er gamle, de med lav tetthet er unge. Disse prinsippene er da basis for å kunne sette opp en geologisk tidsskala for Mars.

For å finne ikke bare relativ alder mellom forskjellige formasjoner, er man avhengig av radiometrisk[1] aldersdatering som gir absolutte aldre. For dette er man avhengig av å ha prøver av materialet. I tillegg til dateringer av jordiske bergarter, har vi noen dateringer av prøver hentet fra Måneoverflaten.

Å finne absolutte aldre for enheter på Mars er mye mer vanskelig. Det har vært gjort en del forsøk på å bestemme en absolutt kronologi (tidslinje) for Mars, basert på å sammenligne kratertetthet for enheter på Mars med de på Månen, der vi har aldre. En annen måte er å bruke en estimert rate for kraterdannelse pr. tidsenhet og dermed ved å telle kratre, finne alderen på en gitt enhet. Imidlertid, det er vanskeligheter med kratertelling og ikke minst komme fram til en rate for kraterdannelse, som jo også har variert opp gjennom historien. Og en gitt kraterhyppighet på Månen tilsier ikke nødvendigvis en tilsvarende for Mars. Meteoritter fra Mars har blitt datert og gir aldre som passer med det man i hovedsak har estimert, men man vet bare med svært stor usikkerhet hvor meteorittene kommer fra.

Studier av kratertetthet har ført til at en kan dele Marshistorien inn i fire hovedperioder. Disse er navngitt ut fra store områder på overflaten som har en tydelig avgrensning. Det hersker stor usikkerhet i aldrene for disse periodene.



Pre-Noachian er perioden fra dannelsen av planeten og til dannelse/utforming av det nordlige lavlandet (Vastitas Borealis). Hvorfor det er så stor forskjell på nord og sør på Mars er man ikke sikker på, men en

[1] Radiometrisk datering er dateringsmetoder for å bestemme alderen på bergarter, fossiler og annet gjennom å måle den radioaktive nedbrytingen hos ulike isotoper. Vanligste metoder er uran-bly, rubidium-strontium og samarium-neodymium metodene.

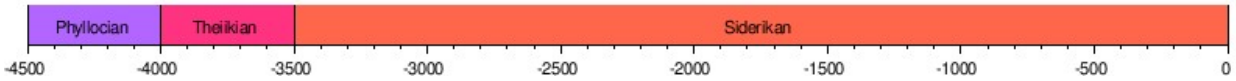
mulighet er at det skyldes et sammenstøt med et større himmellegeme. Dette kan ha skjedde for 4.1 mrd. år siden.

Noachian er perioden fra 4.1 mrd. til 3.7-3.5 mrd. år. Tidlig i Noachian ble mange av de store bassengene (Hellas, Argyre, Isidis, Utopia) dannet ved sammenstøt med større himmellegemer. Tharsis begynte å heve seg med vulkanisme midt i perioden, mens vann fylte daler og dannet elvesystemer i den siste delen av Noachian.

Hesperian har navn etter et høyfjellsterreng like NV for Hellasbassenget. Overgangen fra Noachian til Hesperian rundt 3.5 mrd. år er markert ved en overgang fra vannerosjon til økende vulkanisme. Store riftsystemer slik som Valles Marineris og Noctis Labyrinthis ble dannet og førte til ekstreme flommer fra vannmagasiner under overflaten.

Begynnelsen av Amazonian for 2-3 mrd. år siden er markert ved oppfylling av det nordlige lavlandet med vann som stammer fra riftsystemer, sannsynligvis i Xanthe Terra. Såkalte utstrømmingskanaler derfra (Outflow channels) har forbindelse med lavlandet nord for Valles Marineris (se kart over). Midt i denne perioden begynte vulkanismen i Olympus Mons og varte til kanskje for 200 millioner år siden. Den siste vulkanske aktiviteten var antakelig i Elysium og Tharsis og kan ha vart til for bare 20 millioner år siden.

I 2006 foreslo forskere en alternativ tidsskala etter kartlegging med spektrometeret OMEGA ombord ESA-sonden Mars Express. Med spektrometeret kartla sonden forvitringsprodukter på overflaten og fant at disse kunne knyttes til forskjellige epoker som de kalte Phyllocian, Theiikian og Siderikan.



Phyllocian har navnet etter fyllosilikater (leirmineraler) og karakteriserer denne epoken. OMEGA fant fyllosilikater på mange lokaliteter på Marsoverflaten, men felles for dem var at de var av Pre-Noachian eller Noachian alder. Fyllosilikater dannes i et vannrikt alkalint miljø, noe som passer med vannfylte daler som karakteriserer deler av Noachian. Det må ha vært mye vann tilstede for å forklare de store mengdene fyllosilikater. Det er også kanskje i disse bergartene at en skal lete etter tegn på liv som kan ha vært.

Theiikian har navnet etter gresk for svovel, noe som skyldes dannelse av sulfatmineraler i denne epoken. Det var en periode med ekstensiv vulkanisme som frigjorde store mengder SO_2 til atmosfæren. SO_2 reagerte med vann og dannet sulfater og et surt miljø. Sulfatene var i hovedsak mineralene gips (kalsiumsulfat) og kieseritt (magnesiumsulfat).

Siderikan har navnet etter gresk for jern og kjennetegnes av jernoksiddannelse. Etter som vulkanismen avtok og vannet etter hvert forsvant, ble den dominerende forvitringsprosess en sakte oksidasjon av de jernrike bergartene på grunn av atmosfæriske peroksider. Jernoksidene, særlig hematitt, er rødlige og gir Mars den karakteristiske fargen vi kan se.

Vannets historie på Mars

Atmosfæretrykket på Mars er i dag bare 600 pascal, kun 0.6 % av Jordas trykk, noe som medfører at vann på overflaten vil fordampe/sublimere umiddelbart.

Nesten alt vann på Mars finnes i dag som is. Noe vann opptrer i atmosfæren som vanndamp og i de siste årene har en funnet det en tror er saltløsninger stedvis på overflaten i form av mørke striper. Vannis er synlig på overflaten i den nordlige polkalotten og finnes i store mengder under et lag av tørris (CO_2 is) under den sørlige polkalotten. Ut fra det som blant annet landeren Phoenix fant ut, så er det også mye is like under overflaten på mer tempererte breddegrader. Forskere har beregnet at det finnes så mye som 5 millioner km^3 med is på eller like under overflaten på Mars, nok til å dekke hele planeten med et hav 35 m dypt. En regner også med at det er mer is og vann på større dybder i skorpen.

Det er i dag ingen tvil om at det har vært store mengder vann på overflaten av Mars i tidlige tider, i form av både sjøer og elvesystemer. Dette ble først observert av Mariner 9 i 1971 som tok en mengde bilder av store daler og elvesystemer, flommer som hadde brutt gjennom demninger, gravd ut dype daler og elver som var mer enn 1000 km lange.

I 2010 hadde man kartlagt mer enn 40 000 elvedaler på Mars. Disse elvesystemene faller i to grupper: 1) Dendrittiske (forgrenede) elver med stor utbredelse av Noachian alder og 2) Veldig store og lange elver uten noen større side-elver, som er flomsystemer av Hesperian alder. Det ser også ut til å være en tredje klasse av små og yngre (Hesperian til Amazonian) kanaler som kan være relatert til lokal nedsmelting av is-forekomster.

Mange forskjellige innsjøbassenger er funnet på Mars. Noen kan sammenlignes med det Kaspiske Hav, Svartehavet og Baikalsjøen i størrelse. Sjøer som fikk tilført vann fra elvesystemer finnes i det sørlige høylandet. Det finnes elvedaler som leder inn i lukkede depresjoner som også sannsynligvis har vært fylt med vann. Et av disse flommet over og inn i Gusevkrateret og ble undersøkt av roveren Spirit. Noen sjøer antar man ble fylt på grunn av regn og elver, andre av grunnvann.

Det er sannsynlig at mange av de store kraterdepresjonene, slik som Hellas- og Argyrebassengene, samt Valles Marineris var fylt med vann i Noachian, i likhet med mange andre mindre kratre. Klimaet på den tiden var nok kaldt og tørt, omtrent som under den siste istids maksimum på våre breddegrader.

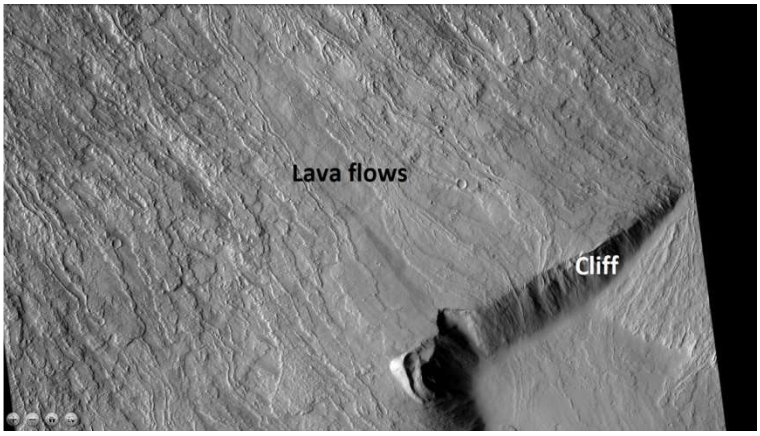
Resultater fra 2010 gir også antakelser om sjøer nær ekvator i Hesperianperioden. På denne tiden var det slutt på den varme og våteste perioden på Mars. Disse sjøene kan ha vært dannet på grunn av økt vulkanisme, noen store meteorittnedslag eller en endring i Mars sin bane med derpå økning av temperaturen i Marsatmosfæren.

Det har med stor sannsynlighet vært hav på Mars, og dette havet dekket hele eller deler av det nordlige lavlandet, Vastitas Borealis. Det er funnet to mulige strandlinjer, en høyere linje som er av sein Noachian til tidlig Hesperian alder og en lavere linje av Amazonian alder. Den første og høyeste antas å ha vært samtidig med dannelsen av de store elvesystemene og havet kan ha dekket så mye som 36 % av Marsoverflaten.

Vulkanisme

På Jorda er den vanligste formen for vulkanisme basaltisk, dvs. mørke bergarter rike i jern og magnesium, med opprinnelse i den øvre del av mantelen. Tilsvarende bergarter er også vanlige på Mars, men på grunn av lavere tyngdekraft og mye tynnere atmosfære, er mye av vulkanismen i form av askeutbrudd (som vi på Jorda kaller plinisk utbrudd).

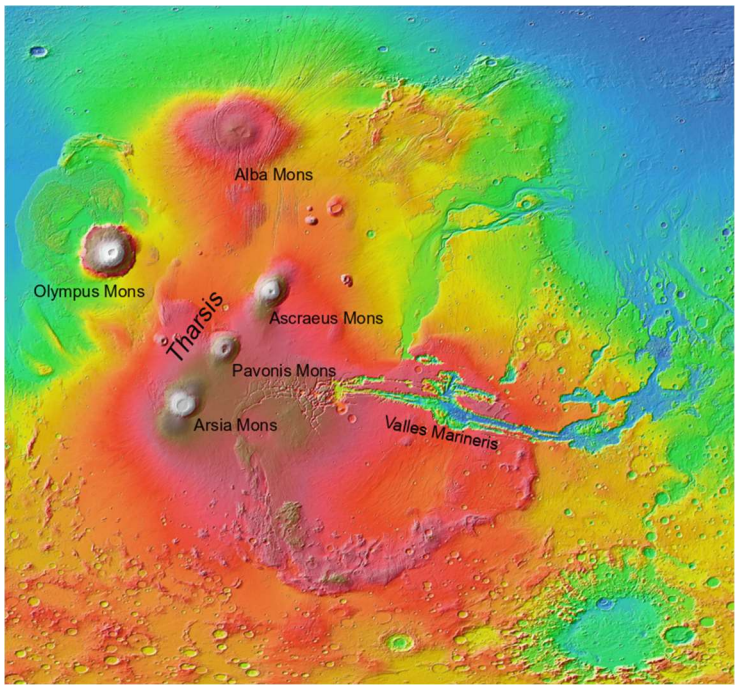
Den lavere tyngdekraften på Mars gir en lavere oppdrift av smelte (magma) i skorpen og en regner med at magmakamrene derfor har vært dypere og større enn de en finner på Jorda. Dette har medført noen enorme utbrudd med et meget stort volum av lava og aske.



Lavastrømmer over klippekant rundt Olympus Mons. (NASA)

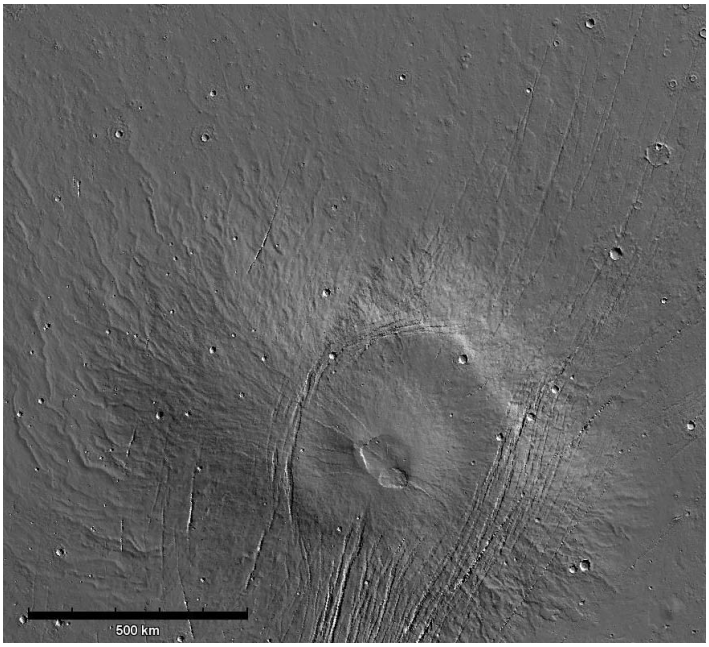
Den tektoniske settingen til vulkaner på Mars er svært forskjellig fra på Jorda. De fleste vulkanene på Jorda befinner seg langs grensene til de tektoniske platene der disse sprer seg fra hverandre eller støter sammen. På Mars har det ikke vært platetektonikk i noen grad, slik at vulkanene ligger på bare noen begrensede steder der det er såkalte mantel plumes (oppvellingssoner). De

største vulkanene på Mars finner vi i områdene Tharsis og Elysium. Vulkanene ligner veldig på skjoldvulkaner på Jorda med slake flanker og kalderaer (innsynkningsområder) på toppen. Det er imidlertid en viktig forskjell: Vulkanene på Mars er mye større enn de på Jorda. Den største vulkanen på Mars, Olympus Mons har en diameter på hele 550 km og en høyde på hele 21 km! Volumet er nær hundre ganger større enn Mauna Loa på Hawaii som er Jordas største skjoldvulkan. Geologene mener at grunnen til at vulkanene kan bli så store på Mars, er at det ikke finnes platetektonikk, slik at lava har kunnet strømme ut på samme sted i en milliard år eller mer.



Den vestlige halvkulen på Mars er dominert av høylandet Tharsis. Dette området er flere tusen km i diameter og utgjør mer enn 20 % av Mars-overflaten. Gjennomsnittshøyden er 7-10 km over "havnivået". Tre enorme vulkaner, Ascraeus Mons, Pavonis Mons og Arsia Mons, som gjerne kalles Tharsis Montes, ligger langs ryggen av høylandet. I den nordlige delen av området finnes den merkelige vulkanen Alba Mons. Tharsis høylandet mener man ble dannet for 3.7 milliarder år siden (slutten av Noachian), men det har vært vulkansk aktivitet inntil ganske nylig i området. Tharsis er så massivt at det har medført ekstremt stress i Mars-overflaten som har ledet til dannelse av store sprekkesystemer og kan til og med ha medført en endring i Mars sin rotasjonsakse med påfølgende klimaendringer.

Alba Mons er en spesiell vulkansk struktur, som ikke finnes maken til verken på Jorda eller Mars. Flankene på denne vulkanen er ekstremt lavvinklet (0.5°), mens sentralkrateret har en diameter på hele 350 km. Lavaen var ekstremt tyntflytende og en kan spore vulkanstrømmene hele 2000 km i N-S retning og 3000 km Ø-V! Fordi Alba Mons ligger direkte motsatt av Hellasbassenget på overflaten er det noen som mener at nedslaget som skapte bassenget, kan ha ført til svekkelse av skorpen på motsatt side og således forårsaket dannelsen av Alba Mons.

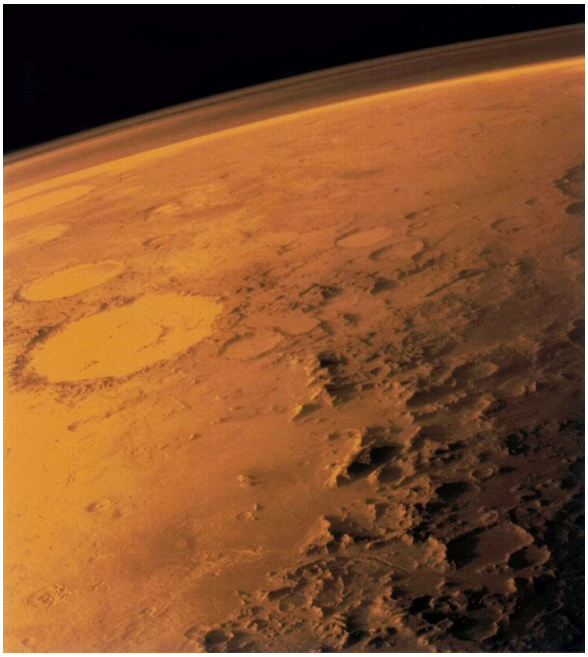


Alba Mons med krater på toppen og hyppige lavastrømmer og kanaler (NASA, MGS/MOLA)

Er Mars fremdeles vulkansk aktiv? Ingen har observert noen vulkansk erupsjon på Mars og heller ikke er det så langt observert noen områder som har spesielt høy varmestrøm. Imidlertid har en med ESA-sonden Mars Express fotografert lavastrømmer som kan være så unge som 10-20 millioner år. Dette kan tyde på at Mars ikke er helt vulkansk død. Insight-sonden som landet på Mars for et par måneder siden skal måle varmestrøm og finne ut mer om strukturen i Mars sitt indre. Dette kan kanskje gi noen sikrere svar.

Atmosfære og klima

Mars mistet magnetosfæren for 4 milliarder år siden, noe som kan skyldes hyppige asteroide-nedslag. Dette gjør at solvinden direkte eroderer den øvre del av atmosfæren og atmosfæretettheten derfor er svært lav. Overflatetrykket varierer fra 0.030 kPa på Olympus Mons til 1.155 kPa i Hellas-bassenget og gjennomsnittet er 0.6 kPa. Til sammenligning er vårt lufttrykk 101.3 kPa.



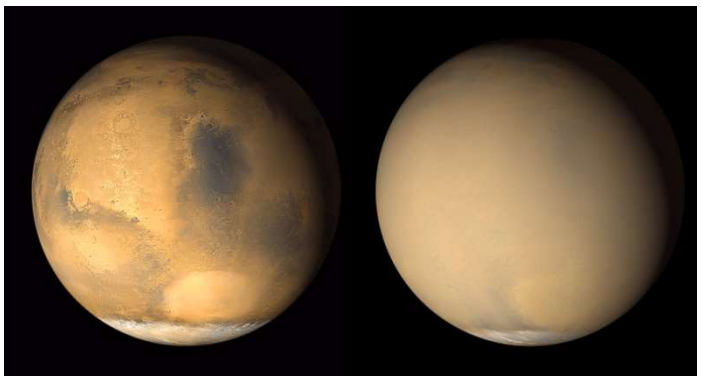
Den tynne Marsatmosfæren (NASA/Viking 1 Orbiter)

Atmosfæren består av ca. 96 % CO_2, 1.93 % argon og 1.89 % nitrogen, samt små mengder oksygen og vann. Atmosfæren er temmelig full av støvpartikler. Disse gir himmelen en gulaktig farge sett fra overflaten. Metan er blitt detektert i atmosfæren ved flere anledninger, og ser ut til å være knyttet til særlig to områder. Metan kan kun eksistere i Mars-atmosfæren i en begrenset periode (opptil fire år) før det nedbrytes. Det må derfor være en aktiv kilde som erstatter det som nedbrytes. Dette kan være vulkansk aktivitet, kometnedslag eller metanogent bakterielt liv. En annen mulighet er serpentinisering, der mineralet olivin reagerer med vann og karbondioksid og danner mineraler serpentin. Foreløpig har en ikke kunne finne ut hvilke(n) av disse prosessene som danner metanet.

Ammoniakk ble også detektert av sonden Mars Express, noe som også har en kort levetid før det brytes ned. En mulig kilde til ammoniakk er vulkansk aktivitet.

Når det gjelder klima er Mars den planeten som ligner mest på Jorda når det gjelder årstider, siden de to planetene har lignende helning på rotasjonsaksen. Imidlertid er årstidene på Mars dobbelt så lange som på Jorda. Dette skyldes at Mars bruker omlag to år på et omløp rundt Sola. Overflatetemperaturen på Mars varierer fra −143 °C om vinteren i polområdene til + 35 °C om sommeren ved ekvator. Den store variasjonen skyldes den tynne atmosfæren som ikke kan holde på solvarmen, det lave atmosfæretrykket og Marsjorda som er for tynn og løs til å holde på varmen.

Mars er 1.52 ganger så langt borte fra Sola som oss, slik at bare 43 % så mye sollys når fram. Dersom Mars hadde hatt en jordlignende bane ville årstidene vært lik de på Jorda fordi akseplanet har omtrent samme helning. Men Marsbanen er vesentlig mer eksentrisk (avlang) enn Jorda, noe som gir en stor effekt på årstidene. Mars er nær perihel når det er sommer på den sørlige halvkule og vinter i nord og nær aphel når det er vinter i sør og sommer i nord. Resultatet av dette er at årstidene på den sørlige halvkule er mer ekstreme enn den nordlige. For eksempel kan sommertemperaturen i sør være 30 grader høyere enn i nord.

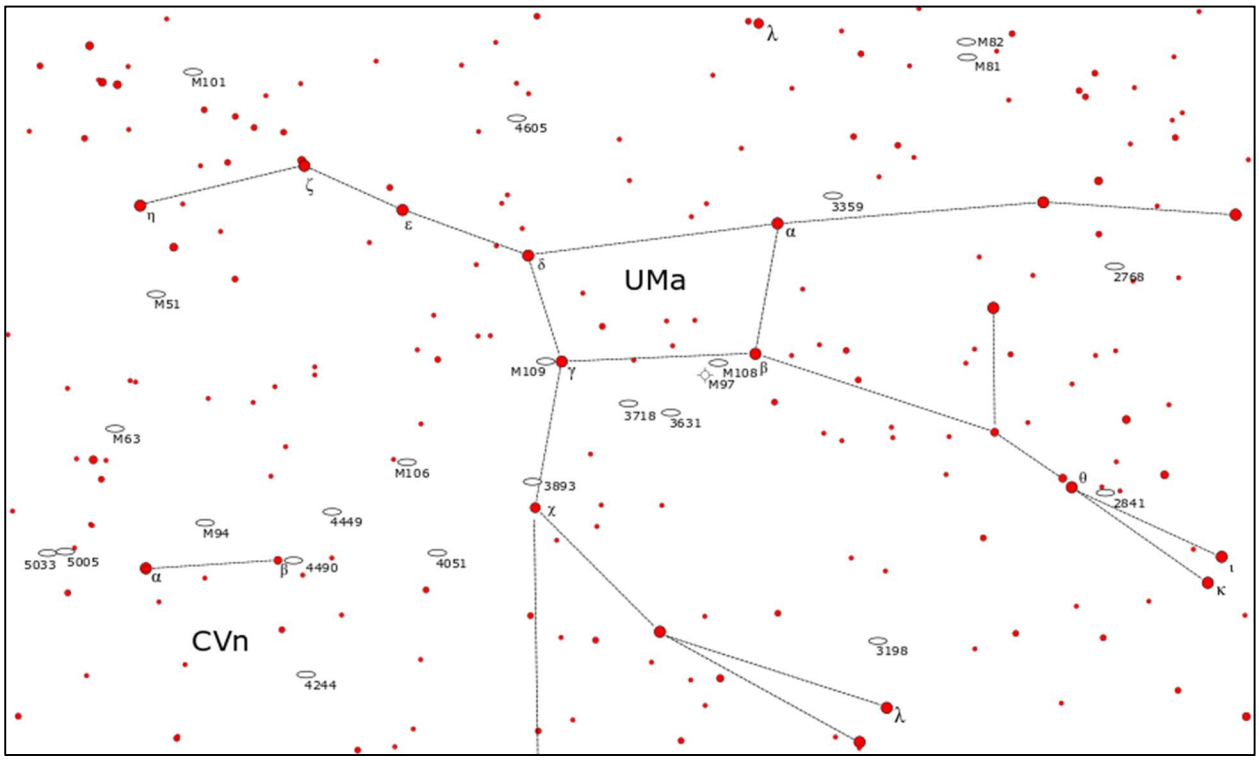


Mars har de største støvstormene i Solsystemet, og kan nå hastigheter over 160 km/t. Det kan være stormer i et begrenset område, men de kan også omslutte hele planeten. Disse globale stormene skjer særlig når Mars er nærmest Sola. Når dette skjer øker også den globale temperaturen.

Mars uten støvstorm i juni 2001 og med global støvstorm i juli 2001, en måned senere (NASA/MGS).

Deep Sky hjørnet

av Terje Bjerkgård



Vi har tidligere sett på Messiergalaksene i og rundt Store Bjørn (Ursa Major), men det finnes også mange andre fine galakser i dette området. Stjernebildet står ideelt til, høyt på sørhimmelen om våren. Alle på kartet er greie i 6-8 tommers teleskoper og bare noen få blir omtalt herunder.

NGC 2841 – Galakse

Denne galaksen befinner seg like øst for θ UMa og er således lett å finne med en lysstyrke på 9.2 mag og en utstrekning på 7x3 bueminutter er denne galaksen innenfor rekkevidden til en prismekikkert. Det er en fin galakse i litt større teleskoper med en stor elongert halo omgivende en veldefinert lys kjerne.

NGC 2768 - Galakse

Denne galaksen er nok litt mer utfordrende for prismekikkert, med en lysstyrke på 9.9 mag og en størrelse på 7x3' (' = bueminutter). Men som den foregående er dette en fin galakse i litt større teleskoper.

NGC 3184 - Galakse

En temmelig avlang galakse (9x4') med lysstyrke 10.3 mag. En relativt liten lyssterk kjerne.

NGC 3631 – Galakse

En spiralgalakse som sees "face-on". For å se spiralstrukturene trengs nok et 15-16" teleskop. Lysstyrken er 10.4 mag og utstrekningen 6x5'. Grei å se i mindre teleskoper.

NGC 4605 – Galakse

En galakse som sees nær fra kanten og dermed temmelig avlang. 6x2' og 10.3 mag gjør den grei å se i mindre teleskoper.

NGC 4244 – Galakse

Denne galaksen befinner seg i Canes Venatici (Jakthundene). Den har en ekstremt avlang form, 17x2' og en lysstyrke på 10.4 mag. Dette er en av de fineste galaksene som sees vinkelrett på galakseplanet!

Stjernehimmelen mars – juni 2019

av Terje Bjerkgård

Generelt

Det er vårjevndøgn 20. mars kl. 22.58. 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 (det vil si deklinasjon 0) og ekliptikken skjærer hverandre. Disse skjæringspunktene kalles jevndøgnspunktene: vårjevndøgnspunktet og høstjevndøgnspunktet.

Det er sommersolverv 21. juni kl. 17.54. Dette er tidspunktet når Jorda er i det punktet av sin bane rundt Sola hvor den nordlige halvkule heller mest inn mot Sola. Dagen dette inntreffer er derfor den med lengst daglengde for oss. I år står Sola opp kl. 03:03 og går ned først kl. 23:38 denne dagen. Ved Krepsens vendekrets når Sola opp til senit midt på dagen på tidspunktet ved sommersolverv. Denne linjen går over blant annet Mexico, Marokko, Egypt, India og sørligst i Kina.

Siste natt med astronomisk natt (Sola mer enn 18 grader under horisonten) er 11. april, mens 29. april er siste natt med astronomisk tusmørke (sola mer enn 12 grader under horisonten). Etter det er det for lyst til å studere annet enn planetene.
Sommertiden begynner kl. 02 om morgenen 31. mars. Vi skal da stille klokka fram til kl. 03.

Månefasene

Nymåne	Voksende ½ måne	Fullmåne	Avtagende ½ måne
6.mars	14.mars	21.mars	28.mars
5.april	12.april	19.april	27.april
5.mai	12.mai	18.mai	26.mai
3.juni	10.juni	17.juni	25.juni

Planetene

Det er en svært dårlig periode for å observere planeter. De mest interessante, Jupiter og Saturn, befinner seg svært langt sør på himmelen og heller ikke Mars er noe å skryte av selv om den står høyt på himmelen. Den er nemlig for langt borte.

Merkur har største vestlige elongasjon 11. april. Imidlertid står planeten opp samtidig med Sola, slik at den nok i praksis ikke er synlig. Den 21. mai passerer Merkur bare 4 bueminutter nord for Sola i øvre konjunksjon. Fra begynnelsen av juni er Merkur synlig som aftenstjerne, men himmelen er svært lys så en kikkert kreves for å se den. Den når største østlige elongasjon 24. juni. Den 18. juni om kvelden passerer Merkur forbi Mars med bare 13 bueminutters avstand!

Venus har vært iøynefallende på morgenhimmelen nå i vinter. I løpet av mars og april nærmer den seg Sola igjen samtidig med at ekliptikken flater ut. Den blir således vanskelig å se. En kan imidlertid prøve seg på dagtid, bare pass på å ikke få Sola inn i kikkerten!

Mars står høyt på himmelen i mars og april, men er svært langt borte nå. Med en planetdiameter som bare er 4 buesekunder, er det ikke mulig å se noen detaljer. Mars beveger seg fra Aries (Væren) og inn i Taurus (Tyren) i løpet av april. I mai begynner Sola å nærme seg planeten.

Jupiter og **Saturn** er i praksis ikke synlige for oss. De står begge for langt sør på himmelen.

Uranus og **Neptun** er heller ikke synlige i denne perioden.