

CORONA

Medlemsblad for Trondheim Astronomiske Forening
og Autronica Astronomiske Forening

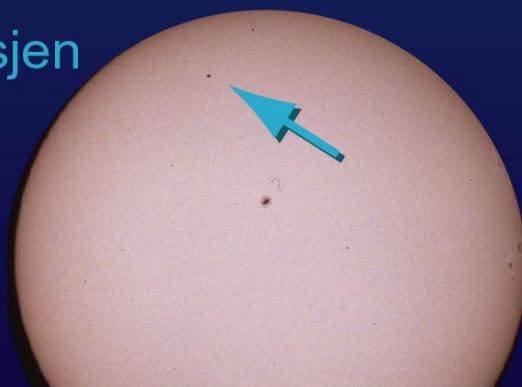
Nr. 2 Mai 2003 5. årgang



Kuiper-objekter

**Mars nærmere enn
på nesten 60000 år!**

Bilder og
rapporter fra
Merkur-
passasjen



Lysbrytningsfenomener

92% solformørkelse
31.mai

Redaktørens ord

Som påtroppende redaktør etter Terje Bjerkgård benytter jeg anledningen til å ønske Terje lykke til som ny TAF leder og å takke han for at han så entusiastisk har utviklet medlemsbladet vårt så flott at jeg har et snev av prestasjonsangst over å skulle ta over ansvaret. Når det er sagt vil jeg også gi honnør til vår første redaktør, Thomas Jacobsson, som gav Terje et godt utgangspunkt.

Jeg har ingen planer om betydelige endringer for Corona, men setter stor pris på forslag fra leserene om ting som kan gjøres bedre eller annerledes. Det gjelder alt fra vanskelighetsgrad til utvalg av stoff og layout. I den sammenheng har jeg i tråd med TAF's vedtekter som mål å prioritere stoff som nybegynnere har glede av, uten dermed å glemme behovene til de mer erfarne.

Det er en gledelig økning i antall bidragsyttere til Corona. Dessverre skyldes denne økning i litt for stor grad "masing" fra redaksjonen, og i for liten grad at folk melder seg frivillig. Vi opplever hele tiden at folk tror de ikke kan bidra med noe som er interessant nok (les avansert nok). Men les

Styret i TAF informerer

På generalforsamlingen ble Terje Bjerkgård valgt til ny Leder etter Birger Andresen, som overtok jobben som Nestleder og Redaktør. Birger har ledet foreningen siden starten i 1998, og hans lederskap og entusiasme har betydd svært mye for TAF. Han fortjener også en særdeles stor takk for det store arbeidet han så langt har lagt ned for amatørastromien her i regionen, men også nasjonalt.

Tom Reidar Henriksen tok over jobben som tur- og møte-koordinator etter Tone-Lill Seppola, mens Silje Kufaa Tellefsen ble nytt varamedlem i styret etter Magnus Reigstad. Tone-Lill og Magnus takkes også mye for sin innsats for TAF.

Møteaktiviteten tar nå pause fram til overgangen august/september. Møteprogram sendes ut i god tid.

Nye medlemmer og utmeldinger

TAF har fått 3 nye medlemmer siden sist, mens 2 har meldt seg ut. Foreningens har nå 117 medlemmer. Vi ønsker velkommen til

Aud Margaret Hassel, Bjørn-Olav Kvidal og Håkon M. Monssen

Styret ønsker alle medlemmer en god sommer.

Terje Bjerkgård, leder i Trondheim Astronomiske Forening

da forrige avsnitt om igjen nøye! Stikkordet er "nybegynnere". Ingenting er for enkelt. Jeg har såpass oversikt over medlemmene at jeg vet at de aller fleste er velsignet lite avanserte hobbyastronomer. Vi er i det store og hele en entusiastisk gjeng som synes det er spennende å se eller snakke litt om verdensrommet en gang i blant eller når det skjer noe spennende. De avanserte tingene skal vi i hovedsak la Norsk Astronomisk Selskap og andre ta seg av.

Redaksjonen er nå formelt utvidet med en nyhetsredaktør; Eivind Wahl. I tillegg inngår TAF's leder fast i redaksjonen. Vi sysler også med å utvide redaksjonen ytterligere.

Dette nummeret er dominert av tre store begivenheter; Merkurpassasjen som var 7. mai, solformørkelsen 31. mai og at vi kommer nærmere Mars i slutten av august enn vi har vært på nesten 60 000 år ! Når bladet var ferdig slo det meg at så å si alt dreier seg om solsystemet unntatt en nyhetssak. Joda, det er nok sommer snart... Nyt den og solflekken ! Stjernene kommer igjen til høsten...

Birger Andresen



REDAKSJONEN

Redaktør:

Birger Andresen
Alfred Trønsdals veg 15
7033 Trondheim

Tlf priv: 73 93 22 69

E-post: birger.andresen@fesil.no

Faste medarbeidere :

Nyhetsredaktør: Eivind Wahl

Generelt stoff : Terje Bjerkgård

Andre bidragsyttere dette nr.:

Theodor Abrahamsen, Marcus Fathi, Tore Foss, Kari Grøsfjeld, Louise Hansen, Tom Reidar Henriksen, Eric Jensen, Erlend Langsrud og Herman Raness

BIDRAG:

Bidrag i form av disketter, CD-rom, bilder og e-mail sendes direkte til redaktøren (se adresse over).

TAFs adresse :

Terje Bjerkgård
Gisle Johnsons gate 2a
7042 Trondheim

Tlf priv: 73 52 15 77

Mobiltilf: 911 99 521

E-post: terjeb@online.no

INTERNETT

TAF:

<http://www.nvg.org/org/taf/>

AAF:

<http://www.nvg.ntnu.no/org/galaksen/>

TRYKKING : hos FESIL ASA

FORSIDEN: Mars sett med Hubble, illustrasjon av Plutos måne Kharon, en ringformet solformørkelse, en såkalt solsøyle (alle bilder fra internett), samt Merkur-passasjen (gjenom 11", av Birger Andresen)
Layout: Louise Hansen

Corona

Nr. 2 Mai 2003

Innhold

Observasjonsrapporter

Side 4:

Rapporter fra Merkur-passasjen

*Av Tom Reidar Henriksen, Marcus Fathi,
Birger Andresen & Terje Bjerkgård*

Side 6:

Observasjonsskveld med TAF

Av Kari Grøsfjeld

Medlemsgalleriet

Side 12:

Tett på Herman Raner

Av Herman Raner

Artikler

Side 14:

Solformørkelser

Av Erlend Langsrud

Side 15 :

Fotografering av partielle solformørkelser

Av Birger Andresen

Side 19:

Kuiperbeltet og Oortskyen - del 1

Av Eric Jensen

Side 23:

Nærkontakt med Mars 27. aug. 2003

Av Birger Andresen

Side 26:

Lysbrytning i atmosfæren - del 2

Av Birger Andresen

Faste spalter

Side 2:

*Redaktørens ord
Styret informerer
Nye medlemmer*

Side 7:

Annonse Foto Simon Engen

Side 8:

Nyheter

Glass fra verdensrommet

Av Eivind Wahl

Meteoritten som forandret verden

Av Terje Bjerkgård

*Kobling mellom gammastråleutbrudd
og supernova funnet !*

Av Eivind Wahl

Side 29:

Stjernehimmelen Juni-August 2003

Av Terje Bjerkgård

Rapporter fra Merkur-passasjen

Merkurpassasjer er relativt sjeldne begivenheter. Siste passasje synlig fra Norge før den nå 7. mai inntraff 10. november 1973. Tre TAF'ere møttes oppe på observatoriet i Bratsberg, mens andre observerte hjemmefra eller fra jobben. Brødrene Brynjar og Kai Rune Berg opererte hvert sitt web-kamera fra henholdsvis Hundhamaren og Trondheim for den vellykkede live-dekningen av passasjen til Norsk Astronomiske Selskap på www.astronomi.no Nedenfor er et utvalg rapporter og bilder. Vi håper å komme tilbake med mer om web-kamera dekningen i neste nummer, da også med erfaringene fra solformørkelsen 31. mai.

Tom Reidar Henriksen (tekst) og Marcus Fathi (bilder) :



I 7-tida den 7. mai møttes Bjørn Willmann, Birger Andresen og jeg på observatoriet i håp om å få observere Merkur-passasjen. Bjørn hadde med seg sin Orion 140 mm Maksutov. På veien til observatoriet kjørte jeg gjennom et skikkelig regnskyll, og det så ikke så lyst ut. Men foran meg var lys himmel. Ca. ved Jonsvatnet kom jeg ut av byen som drev østover, og på observatoriet så det ut til å kunne bli et solgløtt. Og helt riktig - klokka 07:07 kom sola skikkelig fram fra skydekket til vår store jubel. Klokka 07:11:25 så vi første berøring der den lille tassen laget et svart lite "hakk" i solranda. Så hadde vi sol i 25 minutter og kunne nyte den svarte prikken som gled lenger og lenger innover solskiva. Bjørns 140mm Mak gav klart den skarpeste og beste bildekvaliteten framfor C11'n som pga. solfilteret var stoppet ned til ca. 5 tommer pluss at okularene var ordentlig grisete, spesielt 20-millimetern (Birger -rens okularene!). Men Mak'en vibrerte en del siden den stod på tregulvet, og C11'n ble brukt til å ta bilder med. Håper det blir bra resultat. Merkurpassasjen varte til ca. kl. 12:30, men jeg måtte dra ved åtte-tida pga. jobben.



Merkur-passasjer skjer gjennomsnittlig hvert 7,5 år (men uregelmessig), og alltid nær ca. 9. mai eller 10. november når jorden passerer Merkurbanens knuter. Novemberpassasjer inntreffer dobbelt så ofte som maipassasjer siden Merkur i november er nærmest Sola (perihelion). Novemberpassasjer er dessverre ugunstige for oss i Norge siden Sola da står lavt, så mai-passasjen i år var en av de unike og sjeldne mulighetene vi nordmenn har for å overvære en Merkurpassasje (den første siden 10. november 1973). Om maipassasjer er sjeldnere enn novemberpassasjer, så er til gjengjeld utstrekningen til Merkur større i mai (12.02 bueminutter denne gang) enn i november (9.95 bueminutter 10. november 1973) fordi Merkur er nærmere oss når den passerer over solskiven i mai enn i november.

Foto : Marcus Fathi med digitalkamera i primærfokus med 8" Meade Schmidt-Cassegrain Teleskop.

Birger Andresen :

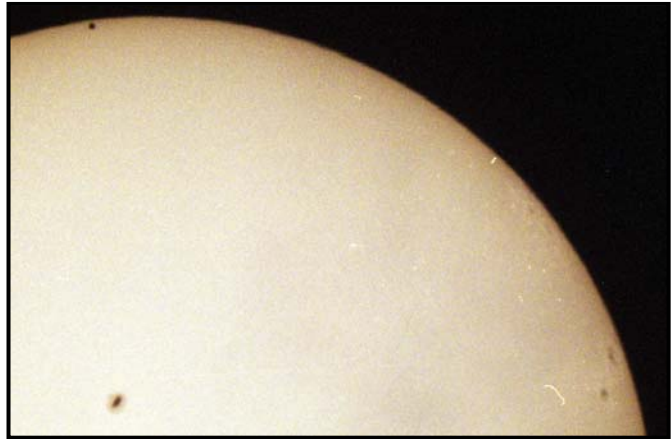
Bjørn Willmann og jeg fikk med oss hele Merkurpassasjen oppe på observatoriet i Bratsberg. I starten var også Tom Reidar Henriksen der, før jobben "tok" han (se egen rapport). Deler av tiden ble observasjonen avbrutt av skyer og regnbyger, men vi hadde flaks med finvær både i starten og slutten. Vi fikk derfor med oss alle de fire "kontaktene"; 1. kontakt = det tidspunktet da siluetten av Merkur først treffer solskiven; 2. kontakt = det tidspunktet hele Merkur er inne på solskiven for første gang; 3. kontakt = det siste tidspunktet hele Merkur er inne på solskiven og 4. kontakt = det tidspunktet da siste rest av Merkursiluetten forlater solskiven. Nær 2. og 3. kontakt synes mange at avbildningen av Merkursiluetten ser ut som en dråpe. Vi så også dette uten at vi vel syntes effekten var veldig tydelig.

Elleve tommeren var for anledningen blendet ned til ca. 12 cm med et off-axis solfilter. Bjørn hadde med sin 140mm med solfilter. Passasjen ble en meget artig opplevelse. Jeg tok 60 bilder (36 dias og 24 papir) og Bjørn en del han også. Jeg har nemlig tidligere hatt problemer med å finne fokus skikkelig ved fotografering gjennom elleve tommeren. Jeg tror det har noe med at øyet kompenserer fokus litt og får det til å se ut som kameraet er i fokus i et ganske vidt område. Derfor tok jeg bilder også godt

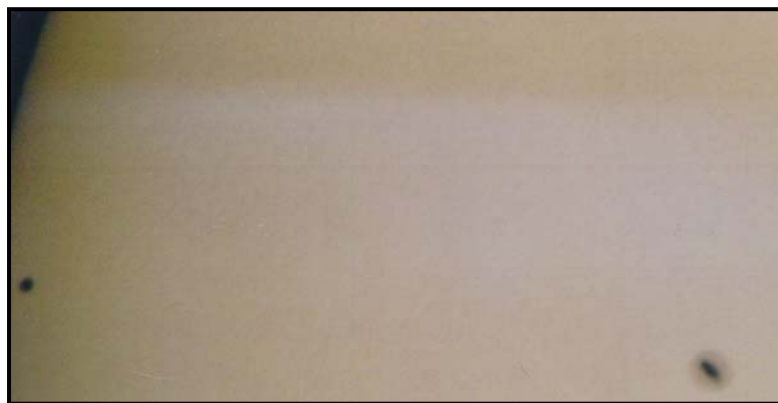
unna fokus i begge retninger av det som så best ut. Dessuten varierte jeg eksponeringstiden en del for hver fokusering, spesielt for diasbildene siden diasfilmer er mye mer kresne med hensyn på eksponeringstiden enn papirbildefilmer. Det var ganske plagsom turbulens og sjenerende vind som laget atskillig mer vibrasjon enn jeg likte. Flest bilder ble tatt i primærfokus (kamera montert rett på kikkerten som en ordinær telelinse), men det ble også tatt en del bilder med okularprojeksjon (25 mm og 32mm) som gir vesentlig større forstørrelse.

Været var bra ved starten, i lange perioder underveis og helt på slutten. Innimellom var det skyving av observatorie-taket pga. regnbyger. Vi ble også overrasket av vår snille grunneier som kom med kaffe og kaker til oss litt utpå formiddagen.

Merkur helt ut mot solranden øverst og noen solflekker fotografert med 11 tommeren i primærfokus (2800mm f/10). Eksponeringstid = 1/250s med 400 ASA Kodak Gold papirbildefilm.



Vi så Merkur lett i 10x40 prismekikkert og i 40mm søkekikkerten til 11 tommeren, mens andre hever å ha sett den i 6 gangers forstørrelse. Det var en overraskelse på bakgrunn av den informasjonen Norsk



Astronomisk Selskap hadde lagt ut på internett, og som hadde fått oss til å si både til medlemmer og i lokalpressen at man nok måtte ha 30-100 gangers forstørrelse for å se fenomenet. Det var veldig leit. Den gode nyheten får være at vi nå vet bedre - og at Venus, som har 4.8 ganger så stor utstrekning under passasjen 8. juni 2004, er lett å se med prismekikkert, og kanskje mulig å se til og med uten kikkert.

Merkur til venstre og stor solfleck fotografert med 32mm okularprojeksjon med 11 tommeren og 400 ASA Kodak Gold papirbildefilm og eksponeringstid på 1/60s.

Terje Bjerkgård :

Jeg observerte Merkur fra jobben, første gang etter en kraftig regnbyge. Da var planeten kommet et godt stykke inn på solskiva. Jeg var overrasket over hvor lett den var synlig i min 80 mm f/5 Orion refraktor ved 32x forstørrelse.

Forholdene holdt seg deretter rimelig bra med noe drivende skyer fram til etter at passasjen var over. Fra klokka 11.30 og til passasjen var over ca. kl. 12.32 hadde jeg strategisk stilt opp teleskopet utenfor kantina, slik at mine kolleger her på NGU (Norges Geologiske Undersøkelse) kunne få se begivenheten. Anslagsvis 30-35 personer var det nok som kom ut for å se. De syntes det var spennende og morsomt med den lille flekken. De færreste hadde jo sett Merkur før. Jeg fikk mange spørsmål om avstander og størrelser på blant annet Sola, Merkur og solflekkene, som jo også var godt synlig på skiva.

Flere bilder på http://www.nvg.org/org/taf/Galleri/merk_pas.htm

Observasjonskveld med TAF

Av Kari Grøsfjeld

På jordoverflaten den 9 april 2003 kunne en lang kolonne med biler observeres på veistrekningen fra Butikksenteret på Byåsen til TAF's observatorium ved Bratsberg. I bilene satt det en nesten fulltallig forventningsfull klasse med skolebarn fra Åsveien skole – klasse 5A. Læreren Tore Foss og mange nysgjerrige foreldre var også med.



Det var klarvær og ikke en sky å se på himmelen. Om det vrimlet av stjerner på himmelen så vrimlet det også barn rundt på bondegården denne kvelden. Håper ikke grunneierne angret på at de hadde lånt ut plassen til Trondheim Astronomiske Forening. Dette var en ganske annerledes kveld enn det vi var vant med.

Even Næss Bergseng ser ivrig inn i teleskopet til Brynjar.

Foto: Tore Foss.

Vi ankom klokka 21:00 og amatørastromomene Terje Bjerkgård, Birger Andresen og Brynjar Berg forklarte oss at det enda ikke var mørkt nok, så vi måtte vente enda litt lengre for å se alle stjernene og planetene dukke opp på nattehimmelen.

Mystiske ting fant sted på plassen. Et hustak begynte å gli på skinner og ble erstattet av en himmel full av stjerner. Og inni det takløse huset kom det jammen en stjerneikkert til syne. Denne var riktig stor. Det var enda større enn de to stjerneikkertene ute på plassen.

Birger forteller ivrige foreldre hva de kan se i "storkikkerten".

Foto: Tore Foss



Vi fikk kikke etter tur. De yngste måtte opp på en "skammel" for å nå opp. Hva gjør det om man må fryse litt når man kan få oppleve slike ting. Dette her er da virkelig på høyde med de hyggeligste grillkvelder. Finnes det for eksempel noe så artig som å se en foreldre drapert med bilpledd rundt skuldre-

ne kikke ivrig inn i et teleskop? Vi hadde fått opplyst at månen skulle være særlig fin denne kvelden da den befant seg mellom Jupiter og Saturn. Og jammen var den flott med sine kratere. Vi studerte også planetene Jupiter og Saturn, og vi så på dobbeltstjerner og stjernehoper. Det var flott nordlys på himmelen. Vi fikk vite at de aller beste forholdene for observasjoner var på senhøsten før snøen kom



og reflekterte lys. I følge amatørastronomene var det allerede begynt å bli litt for lyse kvelder, og selv om lysene fra byen virket noe forstyrrende så var det sola i horisonten som virket aller mest ødeleggende for stjerneobservasjonene om sommeren.

Kristin Jørum ser på månen gjennom det minste teleskopet.

Foto: Tore Foss

Klokken 23 begynte de ivrigste stjernetitterne og rusle mot bilene. Det var leggetid. Skolebarna måtte få seg en blund før neste skoledag. Læreren hadde gitt elevene lov til å møte opp på skolen litt senere enn ellers neste dag. Dette var en flott kveld. Kanskje noen fikk varm kakao da de kom hjem. Entusiasme er smittsomt, og amatørastronomene var virkelige smittebærere.

Beste hilsen
klasse 5A fra Åsveien skole



SIMON ENGEN FOTO

MIDT I NORDRE

Astronomiske teleskoper, okularer,
prismekikkerter, fotoutstyr

7000 Trondheim

tlf. 73 89 78 40

Internett: <http://www.simonengenfoto.no>

**Vi gir
RABATT til medlemmer i
Trondheim Astronomiske Forening**



Nyheter

Glass fra verdensrommet

Kilde: NASAs hjemmesider

Glass laget av metall. Glass så rent at fibre med lengde på tusenvis av kilometer vil være transparent. Glass som farer rundt i kroppen for å ødelegge kreftceller. Dette er noen av de merkelige glasstyper som kan lages i verdensrommets vektløshet. Forskere fra NASA jobber med kunne ta hjem noen av disse glasstypene.

Det er lett: bland sammen sand, kalkstein og natriumkarbonat og varm blandingen til over 1094° C. Kjøøl ned blandingen forsiktig, slik at det ikke dannes krystaller. Du har laget glass!

Denne oppskriften har vært brukt på Jorden i tusenvis av år, og den virker. "Nå vet vi at den virker enda bedre i verdensrommet," sier glass- og keramekspert Delbert Day, som har eksperimentert med smeltet glass i romferger de siste tjue årene.

Da han startet disse forsøkene, forventet han å ende opp med renere glass. På Jorden må smelta varmes i en beholder. Smeltet glass er svært korrosivt, og vil løse opp beholderen sin. Slik forurenses glasset.

I vektløshet trengs ingen beholder. I Days tidligste eksperimenter ble en smeltet dråpe glass holdt svevende inni en smelteovn vha lydbølger. Slik kunne han smelte og kjøle, smelte og kjøle en dråpe glass i det uendelige uten at den noen gang kom i kontakt med noe. Som han hadde håpet på, ble glasset av en bedre kvalitet på denne måten. Til hans overraskelse ble glasset av en enda bedre kvalitet enn teorien hadde forutsagt.



Når folk flest tenker på glass, tenker de på noe gjennomsiktig stoff i vinduer. Glass trenger ikke være transparent; blant forskere gjelder en annen definisjon: "glass" er et fast stoff med en amorf internstruktur. Atomer i faste stoffer er vanligvis arrangert i regulære, forutsigbare mønster, som murstein i en vegg. Hvis atomene derimot slenges tilfeldig ut, får vi glass.

Vindusglass består hovedsakelig av kvarts, som består av silisium og oksygen (altså smeltet sand). I teorien kan en smelte av en hvilken som helst kjemisk komposisjon bli til glass hvis smelten kan kjøles ned raskt nok slik at atomene ikke får tid til å samle seg til mønster, eller krystaller.

I vektløsheten utenfor Jorden viser det seg at disse smeltede væskene ikke krystalliseres like lett som på planeten. Glass dannes lettere, det blir mindre forurenset og kan lages fra et større utvalg smelter.

Hvorfor er dette viktig? Hva er galt med kvartsglass? Til vindusglass er kvarts helt prima, men glass laget av andre materialer tilbyr et imponerende oppbud av uventede egenskaper. For eksempel finnes det "bioaktive" glass som kan brukes til å reparere menneskelig benvev. Disse glassene smelter til slutt, etter at de har gjort jobben sin. Andre typer glass er så lite oppløselige, at de kan brukes til å levere høye doser radioaktivitet direkte til kreftsvulster.

Glass laget av metall kan være forbausende sterke og motstandsdyktige mot korrosjon. Du trenger ikke smi det til kompliserte former, men kan simpelthen støpe delene du trenger.

En annen, spennende variant er fluoridglass. En blanding av zirkonium, barium, lantan, natrium og aluminium produserer glass som er hundre ganger mer transparent enn kvartsbasert glass. Et slikt glass vil være eksepsjonelt bra til optiske fiber.

En fluoridfiber ville være så transparent at lys som går inn i ene enden i New York ville kunne være synlig i Paris. I en glassfiber av silisium ville lyset degraderes underveis. Fluoridfibre er dessverre svært vanskelig å produsere på Jorden. Smeltene krystalliseres før glasset kan formes.

Årsaken er at tyngdekraften forårsaker blanding av smelten, og blandingen blir for flytende (som i peanøttsmør, der blandingen blir mer flytende jo fortere du rører). I slike smelter vil atomene bevege seg svært hurtig, og kan derfor arrangere seg i regulære mønstre tilsvarende hurtig. I tykkere, mer viskøse smelter, vil atomene aldri bevege seg så fort, slik at det er mer sannsynlig at smelten vil produsere glass.

Forsøk i fly i fritt fall har vist at det er lett å trekke fiber av slike blandinger ved tilnærmet vektløshet, mens smelten krystalliseres hvis gravitasjonen øker (se bildet til høyre).

Day planlegger nå eksperimenter om bord på den Internasjonale Romstasjonen (ISS). Der vil han telle antall krystaller i identiske smelter på henholdsvis Jorden og ISS. Han håper at lærdommen fra verdensrommet kan brukes til å lage slikt glass på Jorden. Anvendelsen for slike typer glass er uendelig.

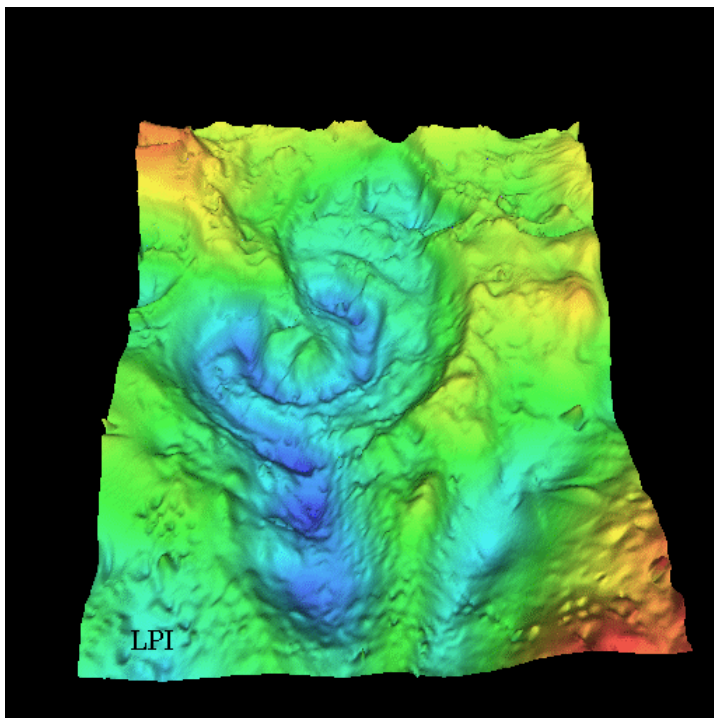


Eivind Wahl

Meteoritten som forandret verden

Kilde: Ingeniøren (dansk tidsskrift) 25. april 2003

En borkjerne fra Chicxulub-krateret i Mexico er i ferd med å gi svar på hva som skjedde da en stor meteoritt traff Jorda for 65 millioner år siden: Kulde og mørke etterfulgt av global oppvarming gjorde slutt på dinosaurenes herredømme.



For 65 millioner år siden falt en meteoritt mer enn 10 km i diameter ned i en grunn tropisk lagune ved Yucatan-halvøya på østkysten av Mexico. Meteoritten boret seg 20-25 km ned i jordskorpen, og en voldsom sjokkbølge fordampet, smeltet og deformerte berggrunnen i området. Etter nedslaget hevet de sterkt deformerte bergartene i de sentrale delene av krateret seg og dannet en ringformet struktur. Krateret hadde en diameter på hele 200 km.

Geofysiske målinger (i dette tilfelle tyngdemålinger) viser godt ringstrukturen etter nedslaget.

I sekundene og minuttene etter nedslaget ble det frigjort energi på størrelse med 5 millioner Hiroshima-bomber, som hurtig spredte seg til havene og atmosfæren og medførte en global katastrofe. Funn av fossiler overalt i verden viser dramatiske endringer fra tiden omkring meteoritt-nedslaget. Dinosaurerne døde ut, sammen med flygeøgler, svaneøgler og store mengder fisker, fugler, planter og plankton. Det var over 60 % av de daværende dyrearter som forsvant!

Hvordan skjedde egentlig det hele? En borkjerne som når 1.5 km ned i en av de sentrale ringene i krateret kan gi svar på det. De første analysene tyder på at nedslaget førte hele verden inn i en mørk atomvinter som varte mellom 6 måneder og 2 år. Deretter ble Jorda varmet opp i flere århundrer som følge av en forsterket drivhuseffekt.

Nedslaget og tiden etter må ha vært et mareritt som det er vanskelig å forestille seg. Kjempemessige flodbølger må ha medført oversvømmelser i hele regionen og kan ha etterlatt seg spor helt over til vår side av Atlanterhavet. Kanskje har orkaner på størrelse med hele kontinenter herjet over hele kloden. Selve meteoritten fordampet nesten fullstendig og det sjeldne grunnstoffet iridium ble spredt over hele Jorda. Blant annet er det funnet i Danmark. Smeltet stein ble slynget høyt opp i atmosfæren, kanskje til og med over den, sammen med gasser, støv og vanddamp. Himmelen ble svart som natten av de store mengdene materiale som var slynget opp i atmosfæren. Det ble også dannet mye sur nedbør.

Borkjernen som er tatt opp er 1112 m lang og starter fra 404 m dybde. Ned til 795 m inneholder den avleiringer som er dannet etter nedslaget, vesentlig kalkstein og finkornede sandsteiner. De neste 100 m inneholder sammenkittede fragmenter av knust og smeltet stein (en breksje), mens de nederste vel 600 m består av sterkt deformerte bergarter som meteoritten i sin tid traff.

På den tiden, for 65 millioner år siden, var Yucatan en grunn tropisk lagune med vanddyp på 10-20 meter. Havbunnen bestod av avleiringer av kalkstein, mens kystene rundt inneholdt store mengder sulfat i form av mineralet anhydritt. Dette var dannet ved fordampning av havvann som hadde skyllet inn over grunnene, en prosess som hadde pågått i årtusener.

Et av de viktigste målene med boringen har vært å finne ut hvor stor andel det er med kalkstein og sulfat i berggrunnen. Dette er svært viktig for de klimatiske konsekvensene av meteorittnedslaget som fikk store deler av berggrunnen til å fordampe. Kalkstein inneholder store mengder CO₂ som ved fordampning vil bli frigjort til atmosfæren. Så dersom det var store mengder kalkstein i berggrunnen ville dette kunne medføre til en langsom global oppvarming. Anhydritt er et kalsiumsulfat. Sulfater danner aerosoler som kunne medføre økt skydannelse og blokkering av sollyset. I kombinasjon med store mengder støv fra nedslaget, kunne store mengder sulfat i atmosfæren skapt intens kulde og mørke gjennom måneder og år. Samtidig omdannes sulfat til syre og regn av syre kunne forgifte havet og landjorda.

Analysene så langt viser at 25-30 % av berggrunnen som ble truffet bestod av anhydritt, noe som sannsynligvis var nok til å gi en mørk, kald global vinter. Mørket og kulden kan ha vart fra ½ til 2 år før luften var rensert for støv og sulfat. Deretter har de store mengder CO₂ fra fordampet kalkstein ført til en langsomt stigende global temperatur gjennom flere århundrer. Denne temperaturøkningen er forøvrig også funnet ved andre studier, spesielt ved analyser av kjerner tatt opp fra bunnen av verdenshavene.

Mer nøyaktige studier av borkjernen de neste par årene vil kunne gi mer eksakte data for hvor mye energi som ble utløst i selve sammenstøtet, og dermed gi mer detaljerte svar på hva som skjedde under denne katastrofen. Dette vil gi viktige data, som forhåpentligvis også en gang for alle kan stanse debatten om hvorfor dinosaurerne døde.

Terje Bjerkgård

Kobling mellom gammastråleutbrudd og supernova funnet !

Kilde: NASAs hjemmesider

Forskere har nå oppdaget at et av de mest lyssterke, dokumenterte utbrudd av gammastråler også er en supernova. Dette er det første direkte bevis som knytter disse to eksplosjonstypene sammen. Begge utløses når en stor stjerne eksploderer.

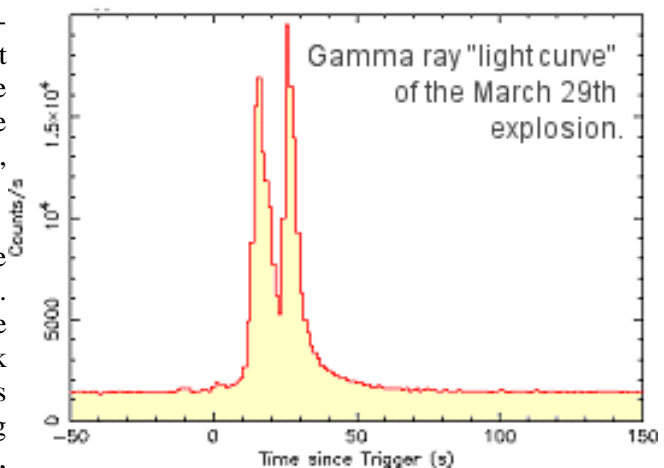
NASAs High-Energy Transient Explorer satellitt (HETE) oppdaget utbruddet i stjernebildet Løven 29. mars 2003. I mer enn 30 sekunder var gammautstrålingen fra dette punktet kraftigere enn fra hele resten av universet.

To timer senere var den synlige ettergløden fortsatt 10^{17} ganger mer lyssterk enn Solen. Selv om ildkula var hele to milliarder lysår unna, var den sterk nok til å kunne ses med små teleskoper fra Jorden.

I Arizona ble Multiple Mirror Telescope rettet mot gammastråleutbruddets etterglød, og snart så man sikre spor fra en supernova. Forskerne klarer ikke å avgjøre om utbruddet eller supernovaen kom først, men en eksploderende stjerne var helt sikkert utløsende for begge.

Gammastråleutbrudd er de kraftigste eksplosjoner i verdensrommet, og det er sannsynlig at de varsler fødselen til et sort hull. Utbruddene skjer på tilfeldige steder spredt over hele himmelen. Svært få varer lenger enn et minutt, så det er vanskelig å studere dem.

En supernova er en stjerne med minst åtte ganger massen til vår sol, som eksploderer. Når slike stjerner har brukt opp sitt radioaktive brennstoff, produserer de ikke lenger nok strålingstrykk til å motvirke sin egen masses tyngdekraft. Stjernens kjerne faller sammen, og avhengig av stjernens endelige sluttmasse, dannes en nøytronstjerne eller et sort hull. I eksplosjonen blåses overflatelagene utover i universet og danner de fargerike mønstrene som er så typiske for supernovarester.



Tidligere observasjoner, særlig fra NASAs Chandra røntgenobservatorium, har skaffet overbevisende, indirekte bevis for koblingen mellom gammastråleutbrudd og supernovaer. Chandra detekterte jern og andre tunge elementer i nærheten av gammastråleutbruddene og disse elementene dannes nettopp i supernovaer.

Dette siste utbruddet har vist en direkte kobling: lyset fra ettergløden frambringer samme lysmønster som lyset fra en supernova. Forskerne ser nemlig endringer i lys som absorberes av silisium- og jernatomer dannet i supernovaen når ettergløden langsomt svekkes. Man har sett etter en slik kobling i flere tiår, men siden det siste utbruddet var så nært og kraftig, var det mulig å detektere en kobling.

Eivind Wahl

Medlemsgalleriet - Tett på Herman Ranes

Av Herman Ranes



Den 27. april, ein sundags føremiddag, dukka Birger opp på sykkelen for å levera meg eit stykke solfilterduk. Samstundes nytta han høvet til å spørja om eg ville stå for det neste portrettet i "medlemsgalleriet". Ja vel, det er greitt ... og so byrja eg å undrast på kva ein halvhjarta hobby-astronom som stort sett nøyer seg med å lesa om faget kan ha å fortelja dei hardbalne med okularavtrykk rundt auga.

Den fyrste astronomiske hendinga eg kan minnst gjekk føre seg sumaren 1973. Då var eg åtte år gamal. Datoen var den 30. juni. Mor mi gav meg eit sotut glas, og so kunne eg sjå at solskiva litt etter litt endra form og vart ein "halvmåne". Denne partielle solformørkinga kveikte for alvor interessa mi for astronomi, og frå då av hadde eg bøker om astronomi på "pensumlista". Men det var ikkje før på vinteren eg fekk lyst til å taka den eigentlege himmelen i nærare augnesyn. Kometen Kohoutek skulle koma til synes på himmelen. Eg skjønna vel knapt kva eg skulle sjå etter, og eg nøydde meg med dei bileta som stod i avisa.

Nattekspedisjonen

Våren 1974 var eg jamt ute om kveldane for å sjå på stjernehimmlen. Eg hadde lært å finna fram på vårhimmelen ved å taka utgangspunkt i Karlvogna. Nordstjerna, Løva, Kassiopeia, Tvillingane, Orion, Sirius og fleire til var innanføre "rekkjevidd". Men dette heldt ikkje for meg – eg ville gjerne sjå hausthimmelen òg. Det kom ikkje på tale å venta til hausten, til det var tolmodet for lite og nyfikna for stor!

Løysinga var å utnytta jordrotasjonen. Ein aprilkveld sette eg på vekkjarklokka, og so kom eg meg opp og ut i firetida. Lågt på aushimmelen greidde eg å finna Pegasus-firkanten (trur eg). Det som freista meg aller mest var Andromeda-galaksen, men eg var nok litt for optimistisk – ikkje visste eg å finna fram, eg trudde galaksen var meir ljosterk enn han røyneleg er – og det byrja so smått å ljøsna av dag.

Men mor mi hadde høyrte at eg gjekk ut. Ho hadde undra seg stort, og no kom ho etter. Då ho såg meg stå der med blikket retta mot himmlen, skjønna ho korleis det hang saman. Ho var ikkje sint, men eg laut pent gå inn att og leggja meg. I alle år etterpå har ho sytt for å nemna denne hendinga for gjester i hyggjeleg lag.

Nytt teleskop ... ja!

Dei neste åra gjorde eg meg litt etter litt betre kjend på himmlen, og eg kunne peika ut stjernebilete og ymse objekt. Gløden for astronomi varierte litt, for eg har aldri halde meg til ein einaste fritidssysse. Ei heller i dag ...

Då eg var 13 år gamal fekk eg meg teleskop. Det var ein *Orion* 60 mm refraktor med 700 mm brennvidd, to okular, Barlow-mellomstykkje og 90°-prisme. Prisen var kr 1300. No kunne eg sjå på planetar, stjernehopar, gasståker, dobbelstjerner og anna. Men observasjonsastronom vart eg aldri. Dei neste åra tevla skulearbeid, akvarium, musikk og ymse boklege interesser jamt hardare med astronomien. Ei og onnor bok om astronomi vart rett nok lesi innimellom.

Slik heldt det fram i år etter år. Det einaste eg kan minnst er nokre kometar. Halleys komet dukka opp i 1986, dvs. for meg gjorde han ikkje det, og det vart nedtur. Men Hale-Bopp i 1995 og Hyakutake i 1996 fekk eg med meg.

Solformørking og TAF-medlemskap

Solformørkinga 11. august 1999 førde til at ålmenta vart meir interessert i astronomi. Eg kom meg av ymse grunnar aldri av garde til totalitetssonen i tide, men under det skiftande skydekket la eg ut om fenomenet for kollegaene mine på gardsplassen på Kalvskinnet utanføre avdelinga for teknologi ved Høgskolen i Sør-Trøndelag. "Tekniker'n" har vore arbeidsplassen min sidan 1993, og der er eg høgskulelektor med tele-/datakommunikasjon og signalbehandling som fagfelt.

Ein laurdags føremiddag i oktober 1999 var eg ein tur i Midtbyen, og eg skulle til å gå over Torget. So fekk eg auga på nokre teleskop som stod oppstilte. Eg gjekk bort for å sjå nærare etter kva som gjekk føre seg, og brått vart eg "overfallen" av ein kar som gav inntrykk av å ha interesse for astronomi ... Dette var fyrste gongen eg trefte Birger. Han peika ut Venus for meg på den dagsljøse himmelen, og so gav han meg eit flygeblad om TAF. Der og då fekk eg lyst til å aktivisera meg litt på astronomifronten att.

Men flygebladet vart hangande i ro på korktavla mi i eit års tid. Folkedans, korsong, lagsarbeid, burettslaget, esperanto, akvarium, målsak, friluftsliv og konsertar tok – og tek – hand om det meste av fritida mi. Det gjer kakebaking òg, men det er i minsto til glede for medlemene i TAF (so innbilsk er eg)!

På denne tida gjekk eg rundt og gramde meg litt for at eg ikkje hadde greidd å koma meg i veg til totalformørkinga i 1999. Den neste totale formørkinga skulle gå føre seg i det sørlege Afrika i juni 2001, og denne gongen laut eg ha med meg formørkinga, kosta kva det kosta ville! Hausten 2000 byrja eg å leita etter ei høveleg gruppereise. Eg hadde flaks og fekk ein restplass på ein tur hjå *Astronomiska Sällskapet Tycho Brahe* i Sør-Sverige. Etter at eg hadde meldt meg på denne turen vart endeleg tankane mine so samla at eg kom meg i veg på møte i TAF. Det fyrste møtet eg var til stades på dreidde seg om kosmologi, meiner eg å minnast. Nivået var høgt, og det gav meirsmak. Birger utfordra meg, som alle andre ferskingar, til å koma med ein liten presentasjon av meg sjølv. Og som ein god leiar lærde han seg straks namnet mitt. Eg melde meg i alle fall inn, og etter dette har eg vore på alle dei TAF-møta eg har hatt høve til å gå på.

Solformørkinga vart eit minne for livet, og kan skildrast med ordval og superlativ i beste Knut J. R. Ødegaard-stil. Ja, heile reisa i Zambia og Sør-Afrika kan faktisk det. Her kunne eg ha skrive mykje, men ... det har eg gjort før! Eg hadde ein artikkel i Corona nr. 3/2001 om opplevingane mine i Lusaka den 21. juni 2001, og heile reisedagboka mi finst på Internett. Peikar dit finst på TAF-veven. Eg reknar med at det vert både ein Tyrkia- og ein Kina-tur på meg før dette tiåret er ute.

Nytt teleskop ... tja?

Eg har aldri teke sjansen på å kjøpa meg eit betre teleskop enn 60-millimeteren frå 1978. Med mine tusen jarn i elden er eg som sagt ikkje just nokon ihuga observasjonsastronom, og eg tykkjer vel det er litt for drygt å kjøpa seg ein GoTo-tut berre av di det er "kjekt å ha". Tek eg feil ...? Men 60-millimeteren vert frå tid til anna henta fram når det er noko stort på gang, td. følgde eg med på Saturn-okkultasjonen og kometen Heweliusz/Ikeya-Zhang i fjor. Og den 7. mai i år var me also ved sjølve utgangspunktet for dette skriftstykket, nemleg Merkur-passasjen. Då feste eg filterduken på refraktoren og tok ein kombinert arbeids- og observasjonsføremiddag heime. Skyene dominerte under dei fire kontaktaugneblinkane, men i timane i mellom fekk eg eit mesta tredimensjonalt inntrykk av vesle, runde Merkur mot solskiva. No er det berre å sjå fram til den partielle solformørkinga den 31. mai og Venus-passasjen den 8. juni neste år!



Solformørkelse!

Av Erlend Langsrud

Tidlig om morgenen 31 mai får vi den beste solformørkelsen i Norge på mange, mange år. Vi kan se frem til en magisk forestilling når over 90% av soldiameteren dekkes av månen. Dette er nok til at man kan oppleve noe av samme fenomenene som ved en total formørkelse. Det blir merkbart mørkere, temperaturen synker og fuglene slutter å synge.

Hva er en solformørkelse?

En solformørkelse skjer når månen helt eller delvis dekker solskiven sett fra jorden. Solas og månens baner på himmelhvelvingen ligger ikke helt i samme plan, men danner en vinkel på ca 5°. Banene krysser hverandre i to punkter på stjernehimmelen. Disse punktene kalles månebanens knuter. Hvis nymåne inntreffer samtidig som sola befinner seg tilstrekkelig nær en slik knute vil man få en solformørkelse

Partiell, total og ringformet solformørkelse

Som regel vil måneskiven kun dekke en del av solskiven slik at man får en *partiell* solformørkelse. Andre ganger vil sentrene til sol- og måneskivene passere så nært at man får en *total* eller *ringformet* solformørkelse, avhengig om månens tilsynelatende diameter er større eller mindre enn solens. Mange av oss må nok legge om kostholdet om vi skal oppleve en total solformørkelse i Norge. Dette skjer nemlig ikke før i 2097!

Solformørkelsen den 31. mai er ringformet fra deler av Grønland og Island, men partiell fra det norske fastlandet.

Når og hvor

Man må stå tidlig opp for å få med seg denne begivenheten. Sola står temmelig lavt, så det er viktig å ha fri sikt mot nordøst. Opplysningene nedenfor gjelder for Trondheim.

Månen vil treffe solskiven kl 04:48:15 fra Trondheim.

Sola står da 4,9° over horisonten, kompasskurs 48° (0° = rett nord, 90° = rett øst).

Formørkelsen er størst (91,7% av solskivens areal) kl 05:46:57 fra Trondheim.

Sola står da 10,2° over horisonten, kompasskurs 60°.

Månen vil forlate solskiven kl 06:48:18 fra Trondheim.

Sola står da 16,5° over horisonten, kompasskurs 74°.

Hvordan observere

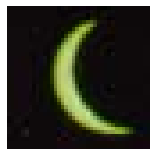
Hvis man ser på sola med det blotte øye kan synet bli skadet i løpet av kort tid. Hvis man ser på sola med kikkert uten filter vil man øyeblikkelig og for alltid bli blind eller få alvorlig skade på synet.

Det er allikevel ingen grunn til å frykte! Solformørkelsen observeres helt trygt gjennom solformørkelsesbriller eller gjennom teleskop med objektivfilter. Brillene og filteret må bestå av et materiale som er laget spesielt for formålet. Filteret må blokkere for IR- og UV-stråling i tillegg til å redusere det synlige lyset med en faktor på 100 000 eller mer. Et alternativ er å bruke en liten refraktor eller prismekikkert til å projisere bildet av solen på et stykke papir jfr. Corona nr. 1/2000, side 26 eller <http://www.nvg.org/org/taf/publikas/solobs1.htm>

Så, finn frem formørkelsesbrillene, sjekk batteriene i vekkeklokka og gjør deg klar til en begivenhet av astronomiske dimensjoner!

Fotografering av partielle solformørkelser

Av Birger Andresen



Fotografering av solformørkelser, og spesielt den partielle fasen da kun en del av Solen er dekket av Månen, er ikke spesielt vanskelig forutsatt at du har et egnet kamera og planlegger fotograferingen godt. Du trenger egentlig bare et vanlig 35 mm kamera, et trygt solfilter og vanlig film. Men for å få en rimelig stor solskive på filmen trengs en ca. 500 telelinse eller tilsvarende kikkert på et stødig fotostativ eller kikkertmontering. Denne artikkelen skal hjelpe deg til å ta fine bilder av partielle solformørkelser.

Solfilteret

Solfilter er helt nødvendig så lenge ikke hele solskiven er blokkert av Månen. Det er kun under en eventuell total fase du kan, og skal, se på Solen uten filter. Solfilteret må være spesiallaget for solobservasjon slik at ikke bare synlig lys, men også varmestråling og ultrafiolett lys blokkeres i tilstrekkelig grad. Ikke bruk overeksponert fargefilm, flere lag med nøytrale filtre eller to polariseringsfiltre i kryss. Sveiseglass bør minst ha styrke 14. Se ikke for lenge på Solen av gangen.

Det finnes to typer solfiltre på markedet; de som monteres foran hovedlinsen, og de som skrur på okularet (øyestykket).

Bruk **ALDRI** solfilter som skrur på okularet.

Uansett hva produsenten måtte si, så blir varmen så sterk at filtre som skrur på okularet kan sprekke. Og da er faren stor for at du blir blind på det ene øyet eller skader synet permanent. Slike filtre skal kastes !!



Heldekkende (til venstre) og off-axis solfilter.

Blant de filtrene som festes foran linsen/teleskopet finnes det to typer; de som slipper gjennom lys over hele tverrsnittet til hovedlinsen (heldekkende filter) og de som slipper gjennom lys kun over en del av tverrsnittet ut mot kanten (off-axis filter). For fotografering av partielle solformørkelser er det ikke viktig hvilken av disse typene du bruker, men for totale formørkelser må man vite at det må fokusere på nytt når off-axis filteret fjernes for å fotografere totaliteten dersom det brukes på et såkalt kateoptrisk system (teleskop eller teleslinse). Solfiltre kan enten være laget av metallbelagt glass eller av såkalt solfilterduk f.eks. Mylar duk eller Baader duk.

Det er ekstremt viktig at solfilteret sitter godt fast til linsen/teleskopet slik at det ikke kan blåse av selv om det kommer et kraftig vindkast.

Du må ha et solfilter også på eventuelle søkekikkerter, både for å beskytte øynene dine og for å hindre at visse typer trådkors i søkekikkerten smelter. Sørg for å ha linsekappen foran på søkeren dersom du ikke har solfilter til den. Du kan da bruke solskyggen av søkekikkerten til å sikte inn teleskopet med.

Valg av film

Det er viktig at du bestemmer deg på forhånd om hvordan du vil fotografere Solen og om du skal velge lysbildefilm eller vanlig papirbildefilm. Papirbildefilm gir brukbart resultat selv om du bommer med inntil tre trinn på eksponeringstiden, mens lysbilder vanligvis er mislykket dersom du bommer med mer enn ett trinn. Til gjengjeld gir ofte lysbilder bedre fargegjengivelse enn papirbildefilmer.

Lysfølsomme filmer, også kalt raske filmer, med ISO verdier på 400 eller høyere bør velges. ISO 400 filmer har nå så fine korn at det ikke noen grunn til å velge langsomme 100 eller 200 ISO filmer. Fordelen med raske filmer er at man da bruker kortere eksponeringstid slik at faren blir mindre for uskarpe bilder på grunn av turbulens og vibrasjoner i et ikke helt stødig fotostativ, spesielt i litt vind. Filmer fra de fleste store produsentene som Agfa, Fuji, Kodak og Konica bør gi bra resultat. Filmer som fungerer bra for vanlig fotografering, fungerer vanligvis bra også for fotografering av solformørkelser.

Valg av kamera og linse

Du kan egentlig bruke en hvilken som helst linse og kamera til å fotografere en partiell solformørkelse så lenge du har et solfilter som passer, men solas utstrekning blir kun 0.45mm på en vanlig 35mm film dersom du bruker en 50mm linse. Du regner ut størrelsen til solskiven på en 35mm film ved å dividere linsens brennvidde med 110. En 500mm telelinse vil altså gi en solskive på $500\text{mm}/110 = 4.5\text{mm}$, mens en telelinse/teleskop med brennvidde 2500mm gir en solskive på 23mm, hvilket dekker hele høyden på negativet. Større brennvidder enn 2500mm gjør altså at ikke hele solskiven kommer med på bildet. Brennvidder på 500-2000mm er ideelt.

Monteringen

Ustødige monteringer er den tingen som oftest ødelegger bilder. Monteringer er som oftest underdimensjonerte, og spesielt er vibrasjoner pga. vind et stort problem. Fotostativ og andre monteringer kan vanligvis gjøres noe mer stødige ved å henge noen tunge lodd på undersiden av dem.

Problemene med monteringen øker med forstørrelsen du bruker. Du forstørrer jo også vibrasjonene, og stor forstørrelse krever lengre eksponeringstider siden lyset er fordelt over et større område på filmen. Problemene øker også med tyngden og størrelsen på utstyret som monteringen skal bære siden store masser høyt oppe er ugunstig. Store linser/teleskoper og store solskiver på filmen krever altså stødigere monteringer enn mindre utstyr og forstørrelse.

Pass spesielt på å kontrollere i god tid at monteringen ikke blir ustabil eller for skjevt belastet når linsen/teleskopet pekes i den retningen som Solen står når du skal ta bilder. Dette kan lett skje dersom Solen står høyt på himmelen under formørkelsen og kikkerten er tung.

Monteringen, enten det er et kamerastativ eller en mer avansert kikkertmontering, må være lett å bruke. Et fotostativ som er vanskelig å rette inn egner seg dårlig med stor forstørrelse fordi Jorden jo beveger seg. Bevegelsen tilsvarende en soldiameter på 2 minutter. Man må derfor stadig justere retningen hvis solskiven utgjør en stor del av kamerafeltet. Denne utfordringen forsvinner for de som er så heldige å ha linsen/teleskopet montert på såkalte ekvatorialmonteringer, hvor rotasjonsaksen peker mot himmelpolen, og en motor kompensere for jordrotasjonen. Som en tommelfingerregel er det nødvendig med ekvatorialmontering og motor dersom linsa har en brennvidde på mer enn ca. 1200mm.

Følgende formel brukes for å beregne hvor lange eksponeringstider du maksimalt kan bruke hvis du ikke har noen form for motordrev :

$$\text{Maksimal eksponeringstid (sekunder)} = 340 / \text{brennvidde (mm)}$$

En linse på 1000mm tåler altså eksponeringstider på inntil $340 / 1000 = 0.34$ sekunder før du får problemer med skarpheten pga. Solens bevegelse over himmelen. I praksis er ikke dette noe problem for fotografering av partielle solformørkelser med 400 ISO film.

Annet utstyr

Du må ha en trådtløsere eller selvutløsere når du fotograferer solformørkelser slik at høyfrekvente vibrasjoner i stativet ikke oppstår når bildet blir tatt. For speilreflekskamera bør man helst kunne låse speilet som brukes til fokusering i eksponeringsposisjonen før bildet tas siden alle bevegelser i kameraet kan skape vibrasjoner.

Eksponeringstid

Du bør i god tid bestemme hvilken eksponeringstid som fungerer best for den kombinasjonen av linse, solfilter og film som du skal bruke. Noen kameraer har lysmåler som kan måle på et valgt punkt i bildet. I såfall kan du bare sette på solfilteret, måle på et punkt på solskiven og så bruke den eksponeringstiden som kameraet foreslår for den aktuelle filmhastigheten (ISO tallet). Alternativet til dette er å ta en rekke bilder med ulike eksponeringstider og fremkalle disse i god tid før solformørkelsen. Forsøk å ta bildene med Solen omtrent like høyt over horisonten som når solformørkelsen skal skje. Husk å notere ned hvilke eksponeringstider du brukte slik at du er sikker på hvilken eksponeringstid som hører til hvilket bilde på filmen. Hvis du bruker kameralinse, så husk å sette blenden på full åpning (f.eks. f/5.6 - og ikke f/22 - for en 200mm f/5.6 telelinse) siden dette gir kortere eksponeringstid og siden dybdeskarphet ikke betyr noe her. Tabell 1 gir et grovt estimat for sann omtrent hva du kan forvente fungerer bra med ulike filmer og blendertall (blendertall = brennvidde/lysåpning).

Tabell 1 : Tentative eksponeringstider for den partielle fasen av solformørkelser for heldekkende solfilter med typisk tetthet, gode observasjonsforhold og Solen relativt høyt på himmelen.

f/	Film hastighet (ISO-verdi)				
	32	64	100	200	400
2.8	1/1000	1/2000	1/4000	-	-
4.0	1/500	1/1000	1/2000	1/4000	-
5.6	1/250	1/500	1/1000	1/2000	1/4000
8	1/125	1/250	1/500	1/1000	1/2000
11	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000
16	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500
22	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250
32	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125

På solformørkelsesdagen tar du bilder med den beste eksponeringstiden fra testen hvis forholdene er noenlunde de samme som under testen. Ta også bilder med ett og to trinn over- og undereksponering. Da er du rimelig sikker på å få noen bilder som er bra. I perioder når mer enn ca. 90% av solskiven er dekket av Månen, og spesielt om du bruker lysbilde film, kan du vurdere å eksponere et trinn lengre enn den tiden du tror er mest ideell. Årsaken er at solranden er noe mørkere enn resten av Solen fordi vi der ser på skrå ned mot Solen gjennom et noe tykkere lag med atmosfære enn mot sentrum av Solen. Vi kaller denne effekten for randfordunklingen.

Eksponeringstiden må også økes hvis det er mer disig under solformørkelsen enn når testen ble gjort. Ved lett dis kan eksponeringstiden økes med et trinn eller to, mens tykkere skyer eller kraftig dis hvis Solen er nær horisonten fort kan kreve både tre og fire trinn mer enn når det er helt klar himmel.

Det er ingen vits i å spare på bildene under en solformørkelse. De skjer så sjelden at man godt kan koste på seg å sløse litt med filmen akkurat den dagen.

Fokusering

Husk å bruke eventuelle briller eller kontaktlinser når du fokuserer gjennom et teleskop eller dersom linsen ikke har "uendelig" fokus på et helt entydig definert sted. Og for all del koble ut all automatikk på kameraet. Det er du som skal bestemme eksponeringstiden, og blenderåpningen skal stå på maksimal åpning.

Mange eksponeringer på samme bilde ?

Mange kamera har mulighet til å ta flere bilder uten å trekke frem filmen. I såfall kan du vise hele formørkelsen fra første til siste kontakt på samme bilde. Kameraet skal da stå på et stativ som ikke justeres under hele solformørkelsen. Ta da gjerne et bilde hvert 5. eller 10. minutt, hvilket gir en passende avstand mellom solskivene. Bruk konstant tid mellom eksponeringene for å få et pent bilde, og start på et tidspunkt som gjør at du får et bilde når formørkelsen er på sitt største. Et 35mm format kamera med 50mm normalobjektiv dekker et område på 49° på himmelen langs negativets diagonal. Dette feltet gjør Solen unna på ca. 3¼ time. Det er derfor nok til å få med seg hele formørkelsen som tar 2½ time dersom den er total eller ringformet der du er, og mindre dersom den kun er partiell.



Multieksposering gir flotte bilder som her fra www.mreclipse.com (F. Espenak)

Du må stille kameraet slik at du får hele Solens bevegelse under formørkelsen inn i kamerafeltet. Til dette trenger du å vite banen Solen vil følge noenlunde godt, og du må vite tidspunktene for første og siste kontakt, samt maksimal fase rimelig nøyaktig fra ditt observasjonssted. Du må ha mulighet til å stille inn kameraretningen helt fritt dersom du skal kunne justere diagonalen i kamerafeltet slik at den peker langs solbanen. Mange fotostativ har denne muligheten. Pass på at du ikke flytter på kamerafeltet når du trekker opp kameraet for ny eksponering uten å trekke frem filmen.

Avbildninger av Sola på bakken gjennom løvtrær

Hvis lyset fra en delvis formørket sol passerer gjennom et lite hull, så dannes det et bilde av solskiven på bakken. Løvverket i et tre gir gjerne massevis av slike små hull og tilsvarende mange avbildninger av solformørkelsen i skyggen under treet. Jo mer av Solen som er tildekket av Månen, desto skarpere blir avbildningene under treet. Dette er vel verdt et bilde eller to. Her bruker du kameraet på helt vanlig måte. Bare husk å koble fra blitzen.



En rekke avbildninger av en delvis formørket sol på asfalten under et tre ved Balatonsjøen i Ungarn under solformørkelsen 11. august 1999. Foto : Theodor Abrahamsen, Hamar.

Du kan også lage en plate full av små hull som du holder i en passende avstand fra bakken eller f.eks. foran ansiktet til en venn. Størrelsen på avbildningene regulerer du med avstanden fra platen til det du projiserer de formørkede solskivene på. Litt fantasi her, og du kan få både flotte og artige bilder.

På <http://www.mreclipse.com/Totality/TotalityCh12-1.html> kan du lese mye mer om fotografering av solformørkelser. Mye av det som er skrevet her er hentet fra denne internettsiden.

Lykke til !

Kuiperbeltet og Oortskyen – del 1

Av Eric Jensen, TAF & Stavanger Astronomiske Forening

Denne artikkelserien dreier seg om to klasser av objekter som befinner seg i solsystemets ytterste rand. Det kan sies at de fjerneste av disse definerer slutten på solsystemet og begynnelsen av det interstellare rommet. Tema er Kuiperbeltet og Oortskyen, begge oppkalt etter de personer som utførte pionerarbeid om objekter som disse områdene av solsystemet inneholder. Del 1 handler om Kuiperbeltet.

Objektene er nært knyttet til solsystemets opprinnelse, de har en sammensetning som en regner med i svært liten grad har endret seg siden dannelsen av solsystemet. De har vært lagret i "dypfrost" tilstand langt unna solen. Det dreier seg i stor grad om kometer. Oort-skyen definerer nettopp det området man regner med at de langperiodiske kometene kommer fra, det vil si de kometene som har perioder på mer enn 200 år.

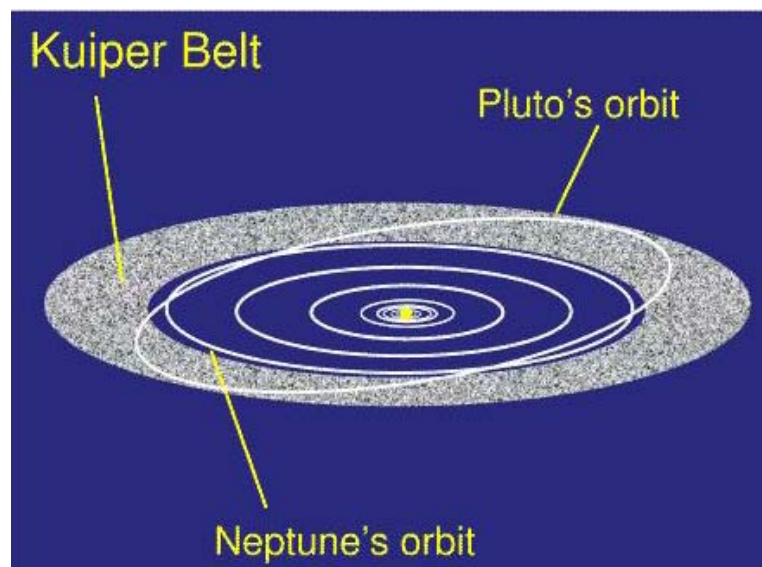
Kuiper-beltets beliggenhet er mye nærmere solen enn Oort-skyen, det befinner seg i en avstand fra 30-100 eller 200 AU, der en AU er den gjennomsnittlige avstanden fra sola, altså ca. 8,3 lysminutter. Den ytre grensen er ikke sikker.

Dette er ett av de områdene i astronomien hvor det nå til dags er størst aktivitet, både med hensyn til forskning og nyoppdagelser. Legemet Quaoar er et eksempel på en nyhet fra Kuiper-beltet, som er det som først skal behandles. Det har en beliggenhet omtrent som vist i figuren nedenfor.

Kuiper-beltet

Som navnet tilsier, danner det et omtrentlig belte i ekliptikk-planet, i likhet med asteroidebeltet mellom Mars og Jupiter. Kuiper-beltet utgjør de såkalte trans-Neptun objekter, som ganske enkelt betyr "bortenfor Neptun". Neptun ligger ved ca. 30 AU, Kuiper-beltet begynner ca. her. Objektene er små og naturligvis lyssvake, derav ikke av de mest iøyenfallende.

Kuiper-beltet befinner seg utenfor banen til Neptun, i en avstand på 30 AU og utover.





Hva var grunnlaget for antakelsen om at det skulle være objekter langt her ute, og hvem var Gerard Kuiper?

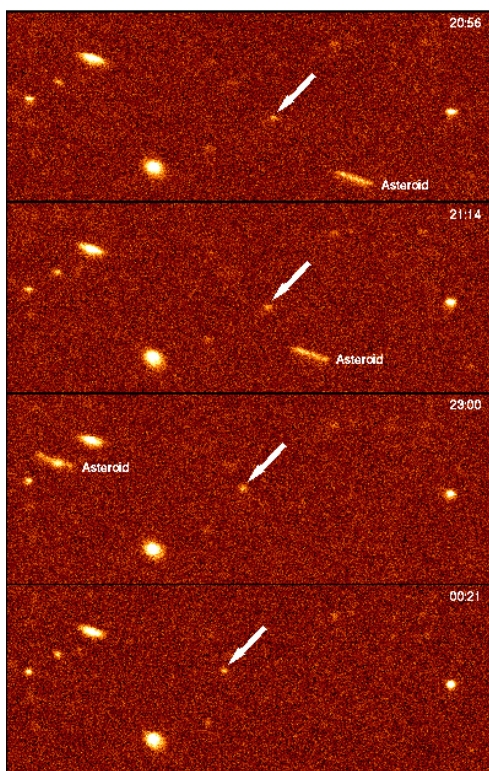
Gerard Peter Kuiper, også kalt "Gerald" avhengig av kilde, var en nederlandsk astronom som i det meste av sitt yrkesaktive liv jobbet i USA. Blant annet jobbet han ved Lick observatoriet med 36-tommers refraktoren, og senere var han sågar direktør ved Yerkes observatoriet, som har verdens største refraktor med et 40-tommers (1 meters) objektiv.

*Den nederlandske astronomen
Gerard Kuiper (1905-1973)*

Det var studiet av planetastronomi og solsystemet generelt som var Kuipers interesseområde. Noen høydepunkter fra hans karriere:

- Oppdagelsen i 1944 av at Saturns største måne Titan har en atmosfære, ved hjelp av spektroskopi.
- Oppdagelsen i 1948 av Saturns måne Miranda, den femte oppdaget til da.
- Stadfestelsen i 1948 av at Saturns ringer er is-baserte.
- Kuiper fant i 1950 at Pluto sin rotasjonsperiode er 6,4 dager, samt at Pluto er mye mindre enn gigantplanetene innenfor.
- Han var i 1960 en innflytelsesrik pådriver for luftbåren infrarød astronomi.

Men det han i størst grad vil bli forbundet med er emnet i denne artikkelen. Det var i 1951 at han fremla hypotesen om at visse kometer kom fra et område utenfor Neptun. Dette skulle være gjenværende materiale fra solsystemets begynnelse, materiale som ikke hadde kondensert til legemer på størrelse med planeter slik som var tilfelle i det indre solsystemet. Han mente også det ville være naturlig at solsystemet skulle ha en slags grense som slike legemer ville utgjøre.



Observasjoner som talte i hans favør var observasjoner av de kortperiodiske kometene. Disse har som nevnt perioder på 200 år eller mindre. Til forskjell fra de langperiodiske kometene, som man mener har sin opprinnelse i Oort-skyen mye lenger ute, har de kortperiodiske sine baner i ekliptikken, samt at disse kretser sola i samme retning som planetene.

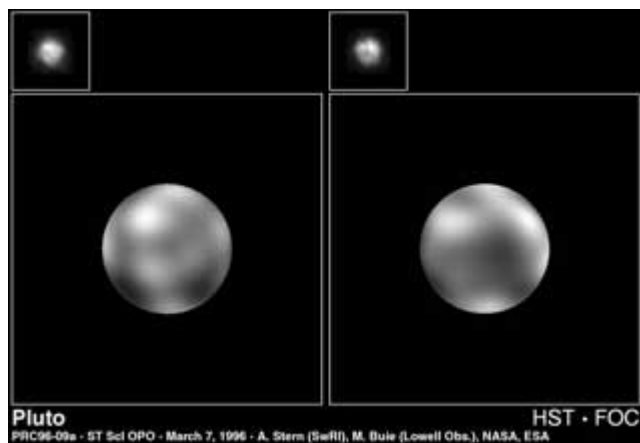
Senere ble hypotesen ytterligere styrket av datasimuleringer på 80-tallet som viste at et slikt belte naturlig ville formes under dannelsen av solsystemet. I det indre solsystemet ville de store planetene med sin store tyngdekraft sveipe opp "smårusk" og dermed vokse. Lenger ute, hvor store planeter ikke fantes, ville slikt materiale bli igjen.

I 1992 oppdaget man et 240km bredt objekt, siden betegnet som 1992QB1, omtrent der en mente at Kuiper-beltet skulle være.

Oppdagelsesbildene av Kuiper-legemet 1992QB. Tatt med et 2.2m teleskop på Mauna Kea på Hawaii.

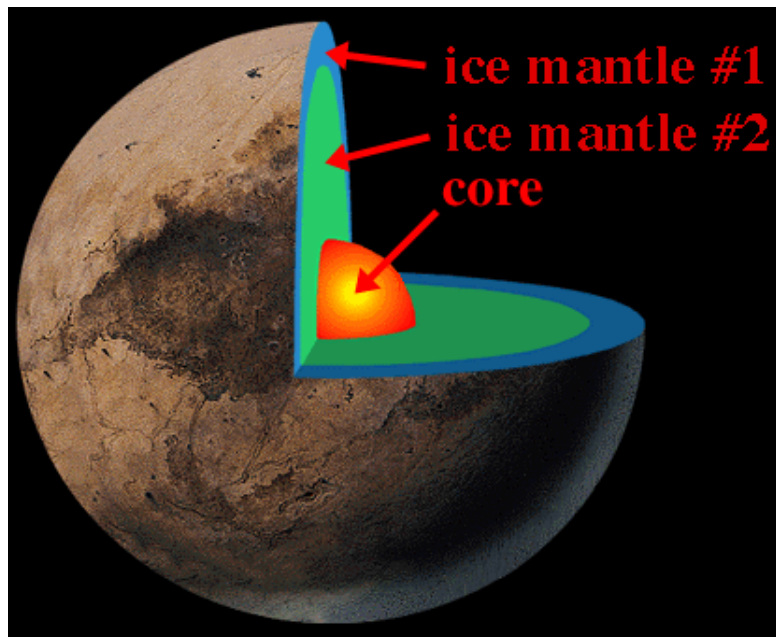
Siden da har oppdagelsene strømmet inn, og tilstedeværelsen av Kuiper-beltet er så godt som alment godtatt blant forskere. Gerard Kuiper har siden blitt omtalt som den moderne planetastronomi sin grunnlegger.

Ironisk nok ble det første Kuiper-objektet i virkeligheten oppdaget før Gerard Kuiper kom med sitt forslag. Det dreier seg om Clyde Tombaugh sin oppdagelse av Pluto i 1930, som siden da er blitt klassifisert som planet. Man er imidlertid i dag nokså sikker på at Pluto bare er den største oppdagede representanten for Kuiper-beltet, selv om den nylig fikk beholde sin planetstatus rent formelt.



Disse bildene av Pluto, tatt med romteleskopet Hubble, viser oss overflatedetaljer av det som sannsynligvis er et Kuiper-objekt.

Komposisjonen til Kuiper-objektene er ikke kjent i detalj, da den lave lysstyrken gjør en grundig spektroskopisk analyse vanskelig. Det dreier seg om heller kjølige kroppar på $20\text{-}40\text{K}^1$ avhengig av posisjon, med en overflatetilstand som reflekterer dette. Objektene er hovedsakelig skitten is, gjerne med noe stein inkludert, og tettheten er følgelig mye lavere enn asteroider i asteroidebeltet. Frosset metan, karbondioksid og vann vil forekomme på overflatene. Mer kompliserte stoffer foreligger imidlertid også.



En forsøksmessig skallskisse av Pluto illustrerer antakelsen om at det hovedsakelig dreier seg om is av diverse stoffer. Isen kan foreligge i forskjellige faser etter hvert som man beveger seg innover mot sentrum. De større Kuiper-objektene har gjerne en liten kjerne av stein/mineralbasert materiale. Merk at dette bare illustrerer et forslag, da detaljert viten om objektene oppbygning ikke foreligger. Det er å betrakte som kvalifisert gjetning. De mindre Kuiper-belte objektene antas å være løst sammensatt av is.

Dette bildet viser en modell for oppbygningen av Pluto sitt indre.

¹ K = Kelvin = grader Celsius + 273.15. Det absolutte nullpunkt, altså den kaldeste oppnåelige temperaturen noe legeme kan ha (da alle molekyler ligger helt i ro), er lik 0K, dvs. -273.15°C .

Det man har oppdaget er en stor spredning blant Kuiper-objektene når det gjelder farge. Detaljert spektroskopi har vært vanskelig grunnet den lave lysstyrken. Man har i stedet benyttet grovere filtere som slipper igjennom mer lys. Det er blitt oppdaget at noen objekter mer eller mindre reflekterer lys likt og har et hvitt utseende, mens andre har en forholdsvis kraftig rødtoner. Dette er blitt forsøksvis forklart med tilstedeværelsen av organiske stoffer, noen av dem nokså flyktige kjemisk sett. Hvorfor denne forskjellen?

Kanskje ble legemene dannet med varierende kjemisk sammensetning. Men hvorfor skulle de det? Forholdene i det ytre solsystemet bør ha vært homogene, både med hensyn til komposisjon og temperatur (dannelsestemperatur ca. 40-50K). En foreslått modell baserer seg på fornyelse av overflaten. I utgangspunktet forventes en mørk, rødlig overflate hos slike gamle objekter.

Grunnen er kosmisk stråling, som over tid forårsaker en utarming av hydrogen, og en anrikning av karbon. Dessuten antas en dannelse av mer kompliserte organiske stoffer som blant annet polymerer. Disse vil gi en mørkere, rødlig farge, og dette observeres som nevnt hos flere av Kuiper objektene. De



hvite objektene bør da være dekket av tidligere underliggende materiale som ikke har vært utsatt for stråling, og som kan ha kommet frem gjennom kollisjoner med småstein og "isbiter" der ute. Dette er analogt til de lyse strålene av materie en ser peke ut fra kratere på Månen. En av usikkerhetene med denne modellen kommer av at man ikke vet hvor hyppig slike kollisjoner vil forekomme.

Denne kunstneriske fremstillingen illustrerer Plutos måne Charon sett fra overflaten til Pluto. Rødtonen (se forsiden) er typisk for mange Kuiper-objekter.

Del 2 omhandler hva kometer kan fortelle oss om disse objektene, samt et utvalg av nyere oppdagelser fra Kuiper-beltet.

Observer Sola i sommer / solfilterduk til salgs

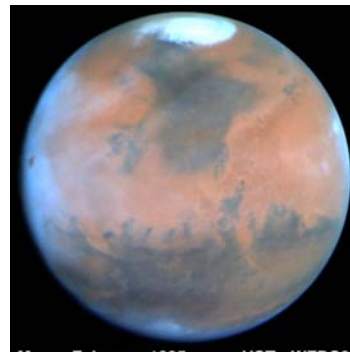
Sommeren er tid for observasjon av solflekker, spesielt her oppe i det lyse nord. Mange medlemmer har kjøpt solfilterduk. Vi har bestilt mer slik at enda flere kan lage sitt eget solfilter til en billig penge. Kontakt i såfall Terje Bjerkgård : terjeb@online.no eller 73 52 15 77 (p), 911 99 521(m).

Artikler om observasjon av Sola finner du i Corona nr. 1/2000 (side 26) og 2/2000 (side 21), samt på TAF-VEVEN (<http://www.nvg.org/org/taf/>)

Nærkontakt med Mars 27. aug. 2003

Av Birger Andresen

Kl. 07:51 norsk sommertid den 27. august 2003 er planeten Mars nærmere Jorda enn den har vært siden år 57 617 f.Kr. Hvordan skal vi observere planeten, og hva kan vi forvente å se ? Artikkelen forklarer også faguttrykk som opposisjon, aphel, perihel og eksentrisitet.

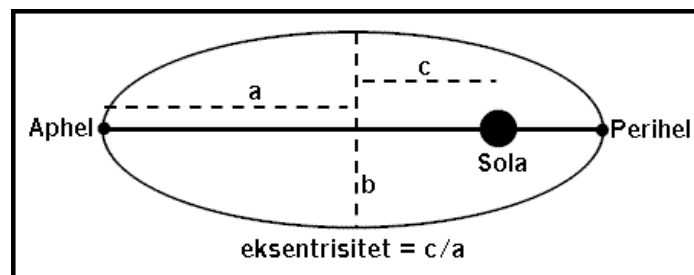


Opposisjon – hva er det ?

Alle planetene beveger seg i samme retning rundt Sola, og i nesten samme baneplan; ekliptikken. Jo nærmere en planet er Sola, desto høyere hastighet har den i sin bane og desto kortere er banen. Det betyr at Jorda ”tar innervingen på” Mars, Jupiter og de andre planetene utenfor oss med litt over et års mellomrom. Avstanden til disse planetene er kortest akkurat når Jorda ”tar innersvingen på” dem; altså når Sola, Jorda og f.eks. Mars står tilnærmet på en rett linje. Mars står da i motsatt retning av Sola for oss her på Moder Jord. Vi sier da at Mars står i motstilling til Sola. Faguttrykket for dette er *opposisjon*.

Hvorfor så nær denne gangen ?

Vi forestiller oss gjerne at planetene går i sirkelbaner rundt Sola. ”Nei stopp en halv”, sier du kanskje, ”var det ikke ellipsebaner med Sola i det ene brennpunktet ?” Joda, du har helt rett - litt flattrykte sirkler altså. Det punktet i banen som er nærmest Sola kaller vi *perihel*, mens *aphel* er det punktet i banen som er lengst unna Sola. Ellipsens såkalte *eksentrisitet* (e), som er lik avstanden mellom brennpunktene dividert med ellipsens store akse ($= 2c/2a = c/a$ på figuren), forteller hvor flattrykt ellipsen er. Denne kan ha verdier fra 0 til 1. Høy verdi for e betyr svært flattrykt ellipse ($e=1$ gir faktisk en rett linje med lengde $= a$), mens $e=0$ (dvs. $c=0$) gir en sirkel med Sola i sentrum.



Dette betyr at avstanden mellom oss og f.eks. Mars i opposisjon varierer alt etter når på året opposisjonen inntreffer. Siden Marsbanen er vesentlig mer flattrykt enn Jordbanen ($e = 0.09$ mot 0.02), så vil avstanden mellom Jorda og Mars være mye mindre når Mars er i opposisjon samtidig som den er nær perihel enn når opposisjonen skjer når Mars er i aphel. Ved opposisjonen i mai 1999 var f.eks. Mars sin utstrekning på himmelen $16.2''$ (buesekunder), mens den i august 1971 var hele $24.9''$.

Dessverre for oss her i nord, så er Mars i perihel 30. august. Da står den nemlig langt sør på himmelen, og den kommer kun ca. 10° over horisonten på det meste. Da må vi se gjennom et mye tykkere lag med atmosfære enn når Mars står høyt på himmelen, og vi får mye dårligere observasjonsforhold. Men uavhengig av om vi i nord er ugunstig plassert eller ikke; i år skjer opposisjonen bare 2 dager før Mars er i perihel, nemlig 28. august.

Men vi må da hatt opposisjoner enda nærmere periheltidspunktet i løpet av de siste nesten 60 000 årene sier du kanskje ? Joda, det har vi. Så her er det andre ting som også spiller inn.

Alle planetbaner forandres stadig litt på grunn av de gjensidige tyngdekraftene mellom planetene i Solsystemet. Det er spesielt Jupiter og Saturn som spiller inn fordi disse er så store og tunge, men alle de andre, samt asteroider og kometer, bidrar også litt når vi bare lar virkningen skje over lang nok tid. Det er også andre krefter i solsystemet, som f.eks. solvinden og relativistiske effekter, som påvirker planetbanene.

Åkke som; summen av disse kreftene har de siste årtusener økt flattrykkningen av Marsbanen slik at perihel-avstanden har avtatt og aphel-avstanden har økt. Perihelpunktet har altså i lang tid kommet nærmere og nærmere Jordbanen.

Tidkrevende simuleringer med superdatamaskiner utført av Aldo Vitagliano ved Universitetet i Napoli, Italia viser i følge Sky & Telescopes juni-utgave for 2003 at Mars kommer nærmere Jorda denne gang enn den har vært siden år 57 617 f.Kr. Utstrekningen den gang var på 25.13" mot 25.11" den 27. august kl. 07:51 norsk sommertid i år. Tidspunktet for nærmeste kontakt avviker litt fra tidspunktet for opposisjonen 28. august, hovedsakelig fordi Jordas sentrum oscillerer (vingler) litt i sin bane rundt Sola fordi Månen trekker på oss, tror jeg. Minimum avstand mellom sentrum av Jorda og Mars er denne gang "bare" 55 758 006 km. Denne "rekorden" vil for øvrig stå til 28. august 2287.

Hvordan observere Mars ?

Bare for å ha sagt det med en gang : Mars er ingen lett planet å observere. Enkelte bøker, som f.eks. Norton's Star Atlas, hevder at man bør ha minst et 8" (20 cm) teleskop for å ha håp om å se mer enn grove konturer selv når avstanden mellom Jorda og Mars er liten. Selv da er utstrekningen til Mars kun litt over halvparten av utstrekningen til Jupiter. Andre kilder mener at man kan se en del konturer med 5-6" teleskop. Det er bare en ting å gjøre, nemlig å prøve med det man har, og se hvordan det går. Eller man kan ta en tur opp til TAF-observatoriet i Bratsberg.

Det gjelder å ha gode observasjonsforhold. Dette er viktig uansett når man observerer planeter. Lufta må være rolig og klar. Med Mars maksimum 11° over horisonten i slutten av august blir dette viktigere enn noen gang, og vi kan uansett ikke vente å få virkelig gode forhold. Mange av de overflatedetaljene som folk mye lengre sør i verden vil kunne glede seg over vil nok bli smurt utover til en diffus grøt hos oss. Men vi må gjøre det beste ut av det og observere når Mars står høyest mulig. I praksis betyr det at du må sette i gang litt etter midnatt og holde det gående utover natta en stund. For det er nemlig slik at alle objekter står høyest på himmelen når de står i sør, og en planet i opposisjon står alltid i sør ved *astronomisk midnatt* = det tidspunktet som Sola står rett i nord. Dette skjønner du når du husker at opposisjon betyr motstilling (til Sola). Planeten må altså stå rett i sør når Sola står rett i nord. Med vanlig normaltid er dette ca. ved lokal midnatt (klokkeslett 24:00), mens det med sommertid er ca. kl. 01:00 om natta. Avviket fra dette tidspunktet skyldes at vi bruker en felles tidssone i hele Norge selv om Øst-Finnmark er vesentlig lengre øst enn Vestlandet og en årstidsvariasjon som skyldes at Jordbanen ikke er sirkelrund – og derfor er heller ikke Jordas banehastighet rundt Sola konstant. Denne siste effekten gjør at tidspunktet da Sola står i sør (eller nord) varierer med inntil ±30 minutter relativt til årsgjennomsnittet alt etter årstiden.

En del observasjoner av Mars blir gjort med fotografering gjennom teleskop med vanlige kamera eller elektroniske kamera (CCD kamera eller WEB kamera). De fleste observasjoner blir allikevel gjort med øynene. Vi skal derfor konsentrere oss om visuelle observasjoner.

Fargefiltre er svært nyttige for observasjon av planetene. Slike filtre identifiseres med sitt såkalte Wratten (W) nummer. De kan kjøpes hos en rekke teleskopforhandlere og fotoforretninger, og skrus vanligvis på okularet. For store teleskop finnes det filter som skrus på selve kikkerten mellom denne og okularholderen. Pass på å kjøpe rett type. Mange kjøper et standard sett bestående av fire fargefiltre. Et sett med W15, W25, W58 og W80A filter (se nedenfor) kan f.eks. pr. i dag skaffes for ca. 550 kroner for 1 1/4" okularer og ca. det dobbelte for 2" okularer fra en norsk leverandør. For Mars gjelder f.eks. følgende om filter (jfr. Sky & Telescope, juni 2003) :

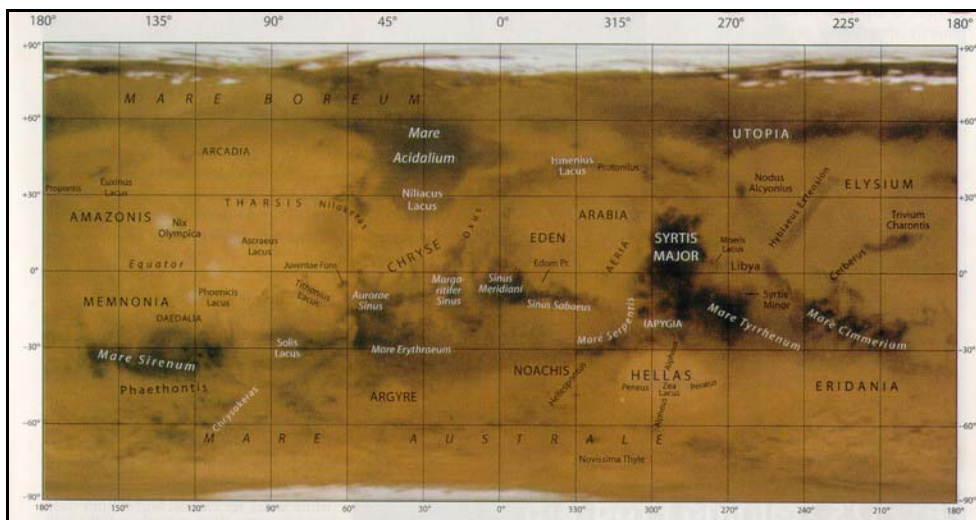
- Røde (W25) eller oransje (W23A) filter trenger gjennom Marsatmosfæren og er fine for å observere polkalottene. De øker også kontrasten til de mørke områdene, og de er utmerket for å oppdage støvstormer på Marsoverflaten; hvis et område lyser sterkt med et rødt filter og svakt med et blått filter, så er det støv.
- Grønne (W58) og blå-grønne (W64) filter fremhever tåke nær overflaten, frostområder og utløpere fra polkalottene.
- Blå (W38A og W80) og fiolette (W47) filter fremhever skyer av vanlig vanndamp og polkalottene. Slike skyer kommer det trolig til å være lite av fra midten av august og utover på grunn av årstidsvariasjoner på Mars.

Normalt skal du velge det filteret som gir best kontrast for det du er på jakt etter å se. Observatører som bruker små teleskop (3-6 tommer = 8-15cm) kan med fordel bruke et gult filter (W15) fordi dette slipper igjennom mer lys enn de andre filtrene, spesielt det røde filteret. De som fotograferer med CCD kamera vil ha nytte av filter som blokkerer infrarødt lys (varmestråling).

Hva kan du vente å se ?

På Marsoverflaten ser vi polkalottene som består av vanlig is og tørr-is (frosset CO₂), samt diverse mørke og lyse overflatekonturer. De mørke områdene og "stripene" består av store områder med berg og stein dekket av et tynt lag med lysere støv, mens de lyse områdene har tykkere støvlag. Sanden er jernholdig slik at den har en rusten rødfarge. Sandstormer og vind flytter støvlaget rundt slik at konturene forandrer seg over tid. Noen ganger er hele Marsoverflaten innhyllet i globale støvstormer som kan vare i uker eller måneder. Mer vanlig er det at lokale støvstormer opptrer i kortere perioder. I tillegg til dette kan man av og til se spredd sollys fra støv og is høyt oppe i atmosfæren eller lys fra skyer, særlig nær den østlige eller vestlige randen. Når Mars ikke er nær opposisjon vil man også se at litt av den vestlige eller østlige randen ligger i skyggen. Mars har altså faser.

Marsoverflaten viser betydelige årstidsvariasjoner over det 22-23 måneder lange Mars-året. F.eks. er et område kalt Hellas på den sørlige halvkulen kjent for å utvikle trekk som får det til å se ut som en stor bolle eller et basseng med en mørk kjerne som har arm-lignende utløpere i alle retninger. Men når sommerverv på den sydlige Mars-halvkulen nærmer seg, oppstår det ofte kraftige sandstormer som visker ut disse konturene. Et annet område er Solis Lacus, også kalt "Øyet til Mars", som gjerne forsvinner helt ca. 2½ måned før vårjevndøgn på den sørlige Mars-halvkulen. Det største mørke området, Syrtis Major, er gjerne bredest når det er midtvinter på den sørlige halvkulen. Dette området har forresten blitt vesentlig smalere siden "glanstiden" rundt 1950. Andre områder ble "ødelagt" i den store globale sandstormen som herjet Mars i 1982. Fem globale sandstormer er observert siden 1873. Slike endringer på overflaten har vært observert i lang tid, men det er først etter at romsonder ble sendt til Mars at man fullt ut forstod hva som skjedde.



Mars-globusen brettet ut til et firkantet kart. Nord er opp. Avstander er selvfølgelig svært fortegnet nær polene.

Ved denne opposisjonen vil vi kunne følge nøye med i hva som skjer i løpet av våren og sommeren på Mars' sydlige halvkule. Dessverre vil den sydlige polkalotten, som vender mot oss denne gangen, være betydelig redusert når høstmørket kommer til våre breddegrader.

Andre ting man kan se etter er :

- Morgen- og kveldsskyer langs henholdsvis øst- og vest-randen. Kveldsskyene er vanligvis flere og større enn morgenskyene. Disse skyene er lettest å se med blått eller fiolett filter.
- Randopplysning, som skyldes lys som spres fra støv og tørr-is partikler høyt oppe i atmosfæren. Dette fenomenet kan være synlig både langs øst- og vestranden, og ses best med blå-grønt, blått eller fiolett filter.
- Støvstormer kan starte når som helst, men sjansen er størst når det er sommer på den sørlige halvkulen. Den sikreste observasjonen er når man ser lyse områder et sted som det tidligere var mørkt. Støvstormen må lyse sterkt med rødt filter.
- Blå-opplarming. Med blått og fiolett filter vil Marsoverflaten normalt se konturløs ut bortsett fra skyer, tåke og polområdene. Men av og til skjer det noe med Mars-atmosfæren slik at man kan se overflatetrekk også med disse filtrene. Denne såkalte blå-opplarming kan vare noen dager, og den kan dekke deler av Mars eller hele planeten. Man vet ennå ikke hva som er årsaken til at dette skjer. Det fiolette W47 filteret brukes som standard for å lete etter dette fenomenet.

TAF kan skaffe kopi av en grundig artikkel fra Sky & Telescope, juni 2003 om observasjon av Mars. Dette bladet kan også lånes av medlemmene. Se også artikkel om Mars i Corona nr. 1/2002.

Lysbrytning i atmosfæren - del 2

Av Birger Andresen

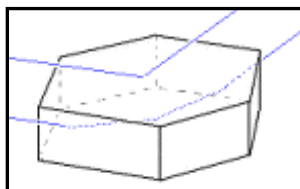
I første del av denne artikkelserien ble de grunnleggende tingene rundt lysbrytning i atmosfæren og de to viktige fenomenene refraksjon og funkling beskrevet inngående. Vi så også på hvordan lys brytes i en enkel linse med fargefeil og i en mye mer komplisert akromatisk linse uten fargefeil. Nedenfor beskrives noen fenomener som oppstår kun når forholdene i atmosfæren er spesielle; halo, søyler, og 'hunder'.

Halo, søyler (pillarer) og 'hunder' ('dogs')

De fleste har vel av og til sett en rund lysende ring rundt Sola eller Månen, spesielt dersom de er hyllet inn i et tynt slør av høye skyer. Vi kaller dette fenomenet for en *halo*. Den skyldes en spesiell form for lysbrytning; nemlig speiling mot overflaten av iskrystaller i atmosfæren og speiling inne i disse.



Høyt oppe i atmosfæren er det alltid kuldegrader. Vanndamp fryser derfor til små iskrystaller. I atmosfæren dannes de ofte som svært regelmessige små og gjennomsiktige 'staver' med seks parallelle sideflater som vist på figuren til venstre. Lengden på stavene kan variere mye, men endeflaten er en svært regelmessig sekskant. En slik stav kalles et regulært hexagon.



Figur 1 : Sekskantede iskrystaller i atmosfæren og lysbrytning i disse.

Figurene er hentet fra http://science.nasa.gov/headlines/y2002/06may_pillar.htm

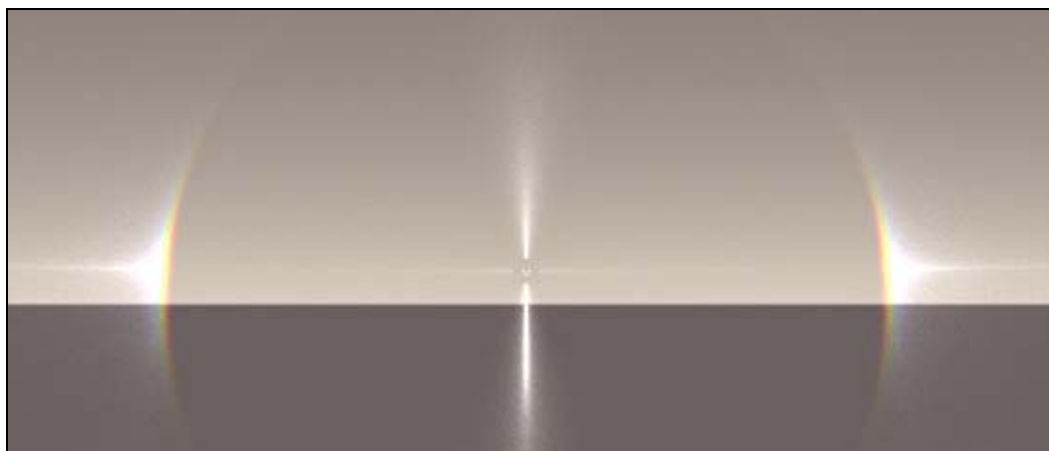
Mye av sollyset reflekteres fra overflaten når det treffer slike partikler. Det som ikke reflekteres fra overflaten, går i stedet inn i den gjennomsiktige iskrystallen og kommer ut igjen et annet sted, kanskje

etter å ha blitt reflektert en eller flere ekstra ganger inne i iskrystallen. Resultatet er at lys reflekteres og brytes mot oss slik at vi ser en lysende ring rundt Sola eller Månen. Iskrystallenes form gjør at intensiteten blir størst 22 grader fra lysskilden. Av og til kan vi se en eller flere ekstra haloer lengre ut. Noen ganger er ikke haloen fullstendig.



*Figur 2 : Halo rundt Sola fotografert 28. juni 2002 i England av Ann Bowker.
Bildet er hentet fra <http://www.sundog.clara.co.uk/halo/circular.htm>.*

Av og til, spesielt når luften er ekstra rolig der iskrystallene dannes, og dersom det dannes veldig mange svært korte staver, så kan vi oppleve to sjeldne fenomener; såkalte søyler (pillar på engelsk) og 'hunder' ('dogs' på engelsk). Søylerne skyter rett opp eller rett ned fra Sola eller Månen, mens 'hundene' befinner seg 22° rett til høyre og rett til venstre for Sola eller Månen. 'Hundene' har fått navnet sitt nettopp fordi de følger lyskilden som trofaste hunder. Figuren nedenfor viser en datasimulering av søyler og 'hunder' fra Sola. Søyler og 'hunder' er lettest å se når Sola eller Månen er nær horisonten.



*Figur 3 : Solsøyler rett over og rett under Sola, og en 'hund' 22° til hver side av Sola.
Figuren er simulert med Sola nær horisonten over et stille vann. Figuren er hentet fra internett.*

Årsaken til søyler og 'hunder' er den samme som for haloen, nemlig refleksjon fra sekskantede iskrystaller og lysbrytning inne i disse. Forskjellen er at søyler og 'hunder' oppstår når det er overvekt av korte iskrystaller som ligger som tynne flak parallelt med bakken, mens halo oppstår når iskrystallene peker i alle mulige retninger.

De korte iskrystallene er tynne, sekskantede flak som vist til høyre på Figur 1. Disse faller langsomt mot bakken. Dersom luften er rolig nok, så vil de fleste av flakene falle i sikk-sakk med de store, flate sidene nesten parallelt med bakken som når et løv faller en vindstille høstkveld. Når slike iskrystaller belyses fra over- eller undersiden av Sola eller Månen, så ser vi lys som reflekteres fra de tynne is-

iskrystallene i en smal kanal rett over eller under lyskilden. Det er dette som kalles en Sol-, eller Måne-søyle. Nylig er det også rapportert om en tilsvarende søyle også fra Venus.



Figur 4 : Solsøyle over Iowa fotografert av Stan Richard. Bildet er hentet fra <http://www.sundog.clara.co.uk/halo/pillph11.htm>

Når man ser søyler, er det muligheter for også å se 'hunder' - eller kanskje motsatt fordi 'hundene' kan lyse mye sterkere enn søylene. 'Hundene' oppstår ved speiling mot sidekantene av de samme korte sekskantede iskrystallene som lager søylene og ved gjentatt speiling inne i disse. Igjen er det en forutsetning at det er mange tynne flak blant iskrystallene, og at de fleste flakene ligger tilnærmet horisontalt. Mye av det lyset som trenger inn i iskrystallen omtrent parallelt med endeflatene vil da kastes ut igjen i samme plan som det kom inn fordi lyset vanskelig kan slippe ut gjennom endeflatene når disse er nesten parallelle med sollyset. Rette overflater fungerer nemlig som nesten perfekte speil for lysstråler som er nesten parallelle med dem. Og siden mye av lyset også speiles mot sidekantene inne i iskrystallen, så vil en betydelig del av det lyset som opprinnelig var på vei rett vekk fra Sola f.eks. vannrett mot høyre bli reflektert mot observatøren. Om lyset ikke speiles mot observatøren ved første forsøk, så kan det få en ny sjanse ved å treffe andre iskrystaller like ved. Resultatet blir at lys på vei vekk fra observatøren rett til høyre og rett til venstre for den sterke lyskilden speiles svært effektivt mot observatøren. På grunn av iskrystallenes regulære sekskantede form, vil speilingen mot observatøren være spesielt kraftig ca. 22° fra lyskilden. Og når de fleste av iskrystallene er tynne flak som ligger med flatsiden parallelt med bakken, så blir refleksjonen svært sterk rett til høyre og rett til venstre for lyskilden. Det er her vi ser 'hundene'.

Vi har altså tre fenomener; halo, søyler og 'hunder' som alle har akkurat samme opphav; nemlig speiling fra overflaten av gjennomsiktige sekskantede iskrystaller og inne i disse. Søyler og 'hundene' ser vi når svært mange av iskrystallene er tynne flak og har ordnet seg pent og pyntelig med de flate endekantene parallelt med bakken. Da skjer refleksjonen i hovedsak i søyler rett under og rett over Sola eller Månen, samt ca. 22° rett til høyre og rett til venstre for dem. Dersom flakene i stedet ligger hulter til bulter i alle mulige retninger, så vil refleksjonen være omtrent like sterk i alle retninger. Vi får da en full halo med radius 22° . Effekten som gir søylene fungerer fremdeles, men den er nå lik i alle retninger. Derfor ser vi den i beste fall som et jevnt skinn utover mot haloen.

I siste del av denne serien skal vi få vite hva Greenflash er for noe.

Stjernehimmelen i juni-august 2003

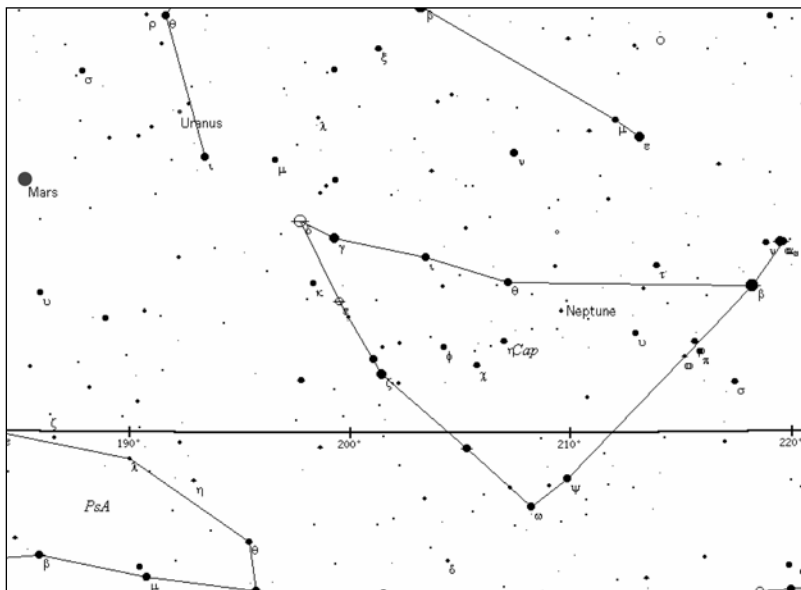
Av Terje Bjerkgård

Stjernehimmelen i den tiden vi går inn i er svært lys, og særlig her så langt nord. Det er derfor begrenset hva en kan observere nå om sommeren, bortsett fra Sola og Månen. Imidlertid er det heller ikke beste tiden å studere Månen, fordi den lyse himmelen gir dårlig kontrast.

Planetene og Sola

Jupiter og *Saturn* forsvinner i sollyset i løpet av juni. *Venus* nærmer seg også Sola og er i øvre konjunksjon (lengst vekk fra oss og bak sola) 19. august.

Fra starten av august kan vi begynne å se etter *Mars* på sørhimmelen rundt midnatt. Den røde planeten blir stadig gunstigere å observere utover i måneden. I år kommer Mars nærmere oss enn på 59 620 år ved opposisjon som skjer på formiddagen den 27. august. Planetskiven har da en diameter på 25 buesekunder og selv med mindre teleskoper kan en begynne å se etter overflatedetaljer som polkalotter og mørke og lyse områder ellers på skiven. Planetskiven er da noe større enn Saturns når den er ved opposisjon (ca. 21 buesekunder) og mer enn halvparten av Jupiters skive (ca. 45 buesekunder). Mars står på det beste ca. 11° over horisonten rett i sør kl 01:38 Norsk sommertid. Lysstyrken er -2.9 mag.



Mot slutten av august kan vi også begynne å se etter *Uranus* og *Neptun*. Uranus befinner seg i stjernebildet Aquarius (Vannmannen), mens Neptun er i stjernebildet Capricornus (Steinbukken). De befinner seg begge lavt på sørhimmelen rundt midnatt og har selskap av Mars som ligger bare 7 grader øst for Uranus ved opposisjonen 27. august. Uranus og Neptun har lysstyrke henholdsvis på i underkant av 6. mag. og 8. mag., det vil si godt innenfor rekkevidden for en prismekikkert når det bare er rimelig mørkt. Uranus er i

opposisjon 24. august og er da 19.00 AE unna, dvs. 2842 millioner km. Planetskiven har en vinkelutstrekning på 3.7 buesekunder. Neptun står i opposisjon 4. august og er da 29.07 AE unna oss, dvs. 4350 millioner km. Planetskiven er bare 2.3 buesekunder i utstrekning, slik at det nok kreves minst 100 gangers forstørrelse og rolig luft for å se at det faktisk er en skive.

Sola er nok det mest interessante å følge med på nå sommerstid. Selv om det er ca. 3 år siden vi passerte maksimum i solaktiviteten dukker det fra tid til annen opp noen større solflekkgrupper. Til andre tider er det knapt en eneste flekk å se. Men for all del: *Bruk sikkert solfilter eller projeksjonsmetoden!* Mer om solobservasjoner og hva du kan se er grundig beskrevet i Corona 2/2000, eller du kan gå inn på TAFs nettsider.

Meteoror

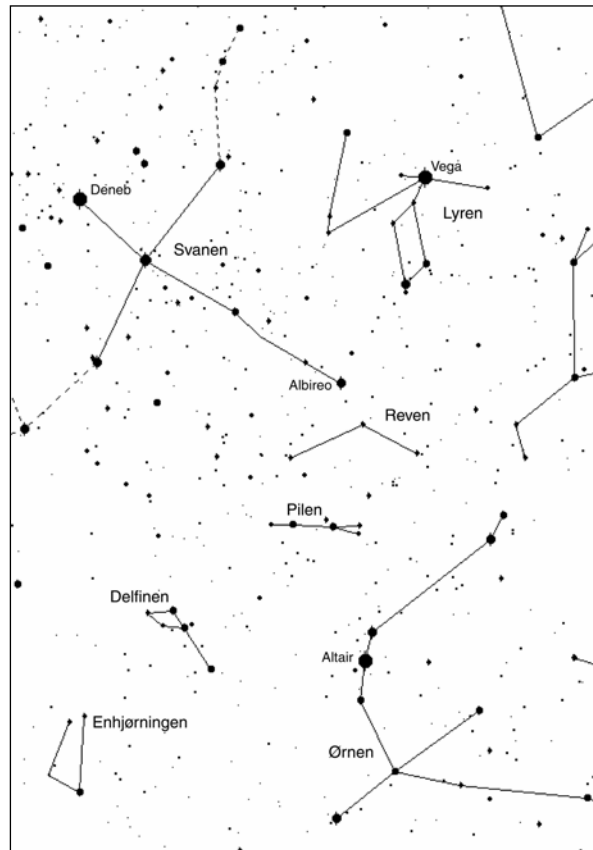
Når vi kommer inn i august begynner himmelen endelig å bli mørkere. Da kan vi se fram til meteor-svermen (stjerneskuddsvermen) *Perseidene*. Den begynner allerede 17. juli og varer helt fram til 24. august, med maksimum 12-13. august. Den er kjennetegnet ved mange lyssterke meteoror, ofte med røykspor. Typiske timerater er rundt 100 meteoror i timen ved maksimum, men vi kan neppe vente

mer enn kanskje ¼ av dette med de lyse augustnettene i Trøndelag. En nesten full måne ca. 10° over horisonten i sør relativt nær Perseus gjør forholdene enda mindre gunstige enn vanlig i år. Radianten (utstrålingspunktet hvor meteorsporene på himmelen kan forlenges tilbake til) ligger like over Perseus i retning Cassiopeia. Dette er ca. 60 grader over horisonten mot øst/sør-øst ved midnatt. Ratene er normalt under 25 stjerneskudd i timen ved perfekte forhold utenfor tidsrommet 10-15. august. Det beste du kan gjøre er å se mot det mørkeste området på himmelen i perioden 00:30 til 02:30 siden Sola er på sitt laveste rett i nord kl. 01:23 (sommertid) den 13. august. Dette blir gjerne mot sør og høyt opp på himmelen. Men i år kan det hende Månen lyser for mye opp i dette området. De som er sør for Lillehammer og spesielt på Sørlandet eller ferierer i Syden bør absolutt ikke glemme Perseidene. De kan være skikkelig fine når himmelen er helt mørk!

Stjerner

Det er bare de sterkeste stjernene som er synlig selv midt på natten på sensommeren. I sør troner det såkalte Sommertriangleret som utgjøres av stjernene Vega i Lyra (Lyren), Deneb i Cygnus (Svanen) og Altair i Aquila (Ørnen).

Sommeren er tiden for sterke dobbeltstjerner. Albireo, som kan ses som dobbel med prisme-kikkert, er en av de flotteste dobbeltstjernene på himmelen med sitt blåe og oransje stjernepar. γ Andromedae er også et flott par for små kikkerter. Den lyse himmelbakgrunnen kan faktisk være til hjelp og gjøre det lettere å splitte dobbeltstjerner, særlig der det er stor forskjell i lysstyrke mellom komponentene. Dette er fordi det da er mindre kontrast mellom stjernene og bakgrunnen. En liste over mange flotte dobbeltstjerner og litt om hvordan man observerer disse finnes i Corona nr. 2/2000.



Lysende nattskyer

Lysende nattskyer (noctilucent clouds, NLC) er et vakkert lysfenomen som kan observeres på kvelds- og nattehimmelen om sensommeren fra de sørlige deler av Skandinavia. NLC skyldes reflektert sollys fra partikler i stratosfæren. Sannsynligvis dreier det seg om kondensasjon av vanndamp rundt små støvkorn. Skyene opptrer bare i et 1-3 km tykt lag i atmosfæren rundt 82 kilometers høyde, den såkalte mesopausen. Skyene er optisk tynne og kan bare sees under bestemte lysforhold når Solen står mellom 6° og 16° under horisonten.

Fenomenet kan omfatte alt fra en isolert sky til å dekke større deler av himmelen. Av utseende er de hvite, nærmest sølvglinsende. Mot horisonten går de over i gyllent gult. I motsetning til vanlige skyer vil de alltid være lyse, selv mot lys himmelbakgrunn. Ofte kan de være bølget eller mer uregelmessige til mer homogene partier. Mer på <http://www.astro.uio.no/ita/artikler/NLC/NLC.html> og Corona nr. 2/2002, side 12.