

CORONA

Medlemsblad for Trondheim Astronomiske Forening
og Autronica Astronomiske Forening

Nr. 1 Mars 2001 3. årgang



Okularer

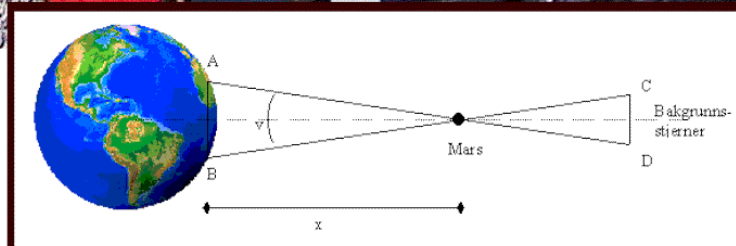
Dobson
teleskop



Observatoriet
innviet



Avstander i
solsystemet



Rapporter, nyheter og reportasjer

Redaktørens ord

Dette blir annerledes, får en si. I skrivende stund formulerer jeg det som blir min siste leder i *Corona*. Siden jeg blir stasjonert ut et eller annet sted av forsvaret i løpet av sommeren, ser jeg nødvendigheten av å stille vervet mitt som redaktør og nestleder av *Trondheim Astronomiske Forening* til disposisjon ved årets Generalforsamling. Det har vært to morsomme år i et styre med godt samarbeid, samt de jevnlig møtene med likesinnede. Når jeg nå går av med "pensjon" (iallfall for denne gang) er det med full tillit til at det nye styret vil fungere utmerket, og jeg er overbevist om at min arvtaker vil lede redaksjonen i *Corona* på en fullt ut tilfredsstillende måte.

Når det nå er sagt, betyr ikke dette at jeg forsvinner for godt... Etter en kort (men velfortjent?) sommerferie blir jeg i første omgang plassert på luftforsvarets rekruttskole på Værnes (antar jeg), noe som medfører at jeg forhåpentligvis har muligheten til å komme på enkelte møter.

Jeg er fullt klar over at Birger Andresen er en kar som ikke er veldig glad i mye ros, men jeg greier ikke å dy meg. Denne siste

Styret i TAF informerer

Observatoriet er ferdig! Se egen artikkel inne i bladet. De som ikke har E-post sier ifra til meg på (73 93 22 69), så skal jeg prøve gi beskjed når vi drar oppover for å observere. Ellers blir beskjeder gitt via E-post.

Overskuddet for 2000 ble på kr. 11 242. Den 1. jan. hadde vi kr. 17 693 "på bok", slik at vi nå kan investere i utstyr, litteratur og vurdere tur(er).

Thomas slutter som nestleder/redaktør (se "Redaktørens ord"). Vi takker han hjertelig for å ha laget et flott medlemsblad.

Nye medlemmer

Trondheim Astronomiske Forening har fått ni nye medlemmer siden sist, og er nå oppe i 97 medlemmer. Vi ønsker velkommen til

Pål Buseth, Beathe Disington, Aud Guldseth, Kjell Gåsvik, Ingar Hegli, Geir Larsen, Amund Stenseth, Ted Sæther og Hans Erik Sørli.

Medlemsavgiften

Vi setter umåtelig pris på om medlemsavgiften for 2001 betales raskt, og at de som ikke ønsker å fornye medlemskapet gir beskjed til oss om utmelding. Det sparer oss for mye unødvendig ekstra arbeid. **TAKK!**

Birger Andresen,
leder i Trondheim Astronomiske Forening

lederen er så absolutt egnet til å takke lederen av foreningen for utmerket assistanse i redaksjonen (og den øvrige driften av foreningen, selvsagt). De siste numrene har stadig mer av det redaksjonelle arbeidet havnet på pulten hans, noe som selvfølgelig har medført vesentlig ekstraarbeid for ham! Dette er også en medvirkende årsak til at jeg nå trekker meg som redaktør, da jeg mener jeg i den senere tid ikke har greid å ta det ansvaret vervet mitt krever. Dette er beklagelig, men Birger har i denne sammenhengen opptrådt upåklagelig. Takk skal du ha!

Da observatoriet ble innviet for et par uker siden, markerte dette et viktig punkt i foreningens til nå korte historie. Denne begivenheten står det mer om senere i bladet, og med dette overlater jeg *Redaktørens ord* og roret for *Corona* til nye krefter. Måtte bladet (som jeg er ubeskjeden nok til å innrømme at jeg synes er bra) bli enda bedre i årene som kommer!

Takk for oppmerksomheten.

Thomas Jacobsson



Trondheim Astronomiske Forening

REDAKSJONEN

Redaktør:

Thomas Jacobsson
Nedre Flatåsvei 290
7099 Flatåsen
Tlf priv: 72 58 62 23
Mobil: 936 51 787
E-post: thomas.j@online.no

Layout (og TAFs adresse) :

Birger Andresen
Alfred Trønsdals veg 15
7033 Trondheim
Tlf priv: 73 93 22 69
E-post: birger.andresen@fesil.no

Medarbeidere dette nr.:

Arne Bjerger, Terje Bjerkgård,
Knut Sverre Grøn, Eric Jensen,
Catharina Morken, Tone M. Ruud,
Hilde Söderholm, Eivind Wahl,
Stein O. Wasbø

INTERNETT

Både TAF og AAF har egne hjemmesider på internett.

TAF:

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

AAF:

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

BIDRAG:

Disketter sendes til Birger Andresen, e-post sendes direkte til redaktøren (med kopi til Birger) og bilder sendes redaktøren.

SPONSOR:

FESIL ASA (trykking av *Corona*).

FORSIDEN: Fra innvielsen. Fra venstre : B. Berg, P. Buseth, G. Larsen, B. Andresen (rett bak teleskopet), I. Hegli (inne i 'gaffelen') og A. Singh (så vidt synlig i høyre kant av bildet). **Foto** : K. S. Grøn.

Corona

Nr. 1 Mars 2001

Innhold

Artikler

Side 8:

Noen fordeler som TAF medlem

Bl.a rabatter, utleie og observatorium

Av Birger Andresen

Side 14:

Stjerner i sikte

Med TAF på skolebesøk i Skaun

Av Catharina Morken

Side 15:

Iskald innvielse av observatoriet

15 personer trosset kulda da observatoriet i Bratsberg ble innviet 28. februar

Av Birger Andresen og Knut Sverre Grøn

Side 16:

Avstandsberegninger i solsystemet

Hvordan vi måler de store avstander

Av Stein O. Wasbø

Side 21:

Dobson-teleskoper

Hvorfor betale for dyre monteringer når det finnes kvalitetsmessig fullgode, enkle løsninger som gjør at du betaler stort sett bare for optikken ?

Av Eric Jensen

Side 24:

Okularer for amatørteleskop

Svært viktig, men mange typer og store prisforskjeller. Her er det penger å spare for den som vet hva slags okularer som passer til hvilke typer teleskoper

Av Eric Jensen

Faste sider

Side 2:

Redaktørens ord

Styret informerer

Nye medlemmer

Side 4:

Observasjonsrapporter

Geminidene og Kvadrantidene

Av Birger Andresen

Side 6:

Spørsmål og svar

Retrograd planetbevegelse

Av Tone M. Ruud og Birger Andresen

Side 10:

Nyheter

Asteroide eller komet forårsaket den største masseutryddelsen på jorda

Av Eivind Wahl

Direkte aldersdatering av stjerner

Av Terje Bjerkgård

Solens magnetfelt slår kollbøtte

Av Arne Bjerger

Side 28:

Stjernehimelen i mars - mai 2001

Av Terje Bjerkgård

Observasjonsrapporter

Geminidene 2000

Geminidene er sammen med Perseidene i august de to meteorsvermene som aldri svikter. Perseidene er riktignok ikke mye å juble over her i Trondheim pga. lyse augustnetter, men syd for Lillehammer begynner det å hjelpe. Jeg hadde ikke tenkt å observere Geminidene seriøst denne vinteren på grunn av en maksimalt ugunstig fullmåne like ved utstrålingspunktet i Tvillingene. Maksimum var også ugunstig (omtrent midt på dagen). Men jeg ble velsignet med så mange fine Geminider da jeg tok en liten tur ut på verandaen sent på kvelden 13. desember, at jeg bare *måtte* finne fram campingsenga, soveposen, dyna, puta, diktafonen, lommelykta med svakt rødt lys (rødt lys 'skader' nattsynet minimalt) og masse klær. Ti minutter senere var jeg på plass med ly for det værste månelys bak et tre mellom blokkene hjemme. Ikke byens mørkeste sted, men med en så håpløs månefase var det neppe særlig mye bedre andre steder heller.



TAF-lederen i gang med observasjon av meteorer. Diktafonen er et svært nyttig hjelpemiddel. Uten den blir det fort kalde fingre og stadig leting etter blyant og observasjonsskjemaer. Det blir fort 20-30 sekunder avbrudd for registrering av data for hver meteor uten diktafon. Det eneste avbruddet blir ca. 5 sekunder for å se på klokka når man har diktafon. Tips: det kan være kjekt med en stor plastsekk å tre beina inn i. Da blir det ikke mørkk fra skoene i soveposen etc. Tegning : Hilde Söderholm.

Jeg lurte litt på om det samme skulle hende meg, som det gjorde en viss herr Hillestad på Kongsberg for noen år siden. Han la seg også til på campingseng i full mundur på det mørkeste stedet han kunne finne i nabolaget i farten under en meteorsverm. Den eldre damen som bodde i huset like ved ble redd da hun så at det lå en fyr i mørket rett utenfor gjerdet hennes langt utpå natta. Ikke lenge etter kom politiet og lyste Norsk Astronomisk Selskaps "Astronomi"-redaktør rett i ansiktet med ei sterk lommelykt. Etter en oppklarende runde med øvrigheta kunne Hillestad begynne en ny 15-20 minutters periode med mørketilvending av øynene for å få tilbake optimalt nattsynet.

Men ingen så ut til å se meg, eller bry seg om at det lå en eller annen utpå plenen mellom blokkene på Othilienborg ved midnatt denne natta... Og det ble en oppløftende time med overraskende gode rater; 23 Geminider på 58 minutter effektiv observasjonstid når grensemagnituden er på skarve 5,0 mag. og 11,5 % ($F = 1,13 = 100\% / (100\% - 11,5\%)$) gjennomsnittlig tildekket synsfelt (skyer og trær) er bra. Temperaturen på +5°C og vindstille gjorde det hele ganske mye mer behagelig enn det ofte er i desember. Sentrum av synsfeltet var mot Perseus / Cassiopeia mesteparten av tiden. Resultatene er vist i tabellen på neste side.

Dato & Obs.	Tid (U.T.)	T _{eff} (min)	Lm (mag)	F	Sverm	Antall	Magnitodefordeling (mag.)							
							-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
13.12.00 Birger Andresen	22:37-22:52	14,5	5,0	1,11	Gem Spo	6 0			2			2	2	
	22:52-23:07	14,3	5,0	1,18	Gem Spo	8 0				1	3	2	2	
	23:07-23:22	14,6	5,1	1,11	Gem Spo	5 0			1	1		3		
	23:22-23:37	14,5	5,0	1,11	Gem Spo	4 2		1			1	1	1	
	22:37-23:37 (total)	57,9	5,03	1,13	Gem Spo	23 2		1	3	2	4	8	5	

hvor

- U.T. = Universal Tid = Norsk tid – 1 time (= Norsk Sommertid – 2 timer).
- T_{eff} = Effektiv observasjonstid (5 sekunder trekkes fra for hver meteor for å sjekke klokka. Selve registreringen av data påvirker ikke dette siden diktafon ble brukt).
- Lm = Limiting Magnitude (grensemagnitude) = svakeste stjerne som er synlig (gjennomsnitt).
- F = korreksjonsfaktor for hindringer i synsfeltet (trær, skyer osv). $F = 100\% / \text{”}\% \text{ fritt synsfelt”}$. Eks. 15% tildekket synsfelt gir $F = 100\% / (100\% - 15\%) = 100\% / 85\% = 1,18$. Helt klart synsfelt gir $F=1,00$
- Gem = Geminider, Spo = Sporadiske (tilfeldige) meteorer.
- Magnitodefordeling viser antall meteorer av hver type som var av en gitt lysstyrke (f.eks. 3 Geminider med lysstyrke +2 mag. i perioden 22:52-23:07 U.T.

Dette var overraskende bra med så dårlig grensemagnitude.

Data fra International Meteor Organization tyder på at maksimum var på drøyt 100 Geminider pr. time korrigert til perfekte forhold (Lm = +6.5 mag., radianten rett opp og ingen hindringer i observasjonsfeltet). Usikkerheten er stor på grunn av den dårlige månefasen. Ganske få observasjoner ble rapportert av samme grunn.

Observasjonene er rapportert til Meteorgruppen i Norsk Astronomisk Selskap og International Meteor Organization.

Birger Andresen

Kvadrantidene 2001

Forhåpningene var sånn midt på treet for Kvadrantidene som kan være meget flotte når man bare har gunstig månefase, maksimum inntreffer mens det ennå er mørkt og utstrålingspunktet er høyt på himmelen (og at det er klar himmel). Månefasen var gunstig i år, men maksimum var forventet til kl. 12:37 norsk tid. Med et så kortvarig maksimum som Kvadrantidene har, så kunne det fort bli fiasko.

Jeg dro allikevel opp i området ved Jonsvannet på morgenkvisten 3. januar. Forholdene var langt fra gode med et slør av tynne skyer i hele observasjonsperioden fra 06:15 til 07:30 norsk tid. Jeg har sjelden hatt så store problemer med å finne en fornuftig verdi for grensemagnituden, Lm. Hele tiden varierte mengden med lette skyer. I ulike deler av synsfeltet rundt Dragen varierte Lm fra ca. 4,0 til 5,2 mag. Dette var ille siden Kvadrantidene er kjent for å ha mange svake meteorer.

Resultatet var slett ikke så værst allikevel, den dårlige grensemagnituden tatt i betraktning. Jeg så 16 Kvadrantider og 3 tilfeldige meteorer. Detaljene er vist i tabellen på neste side.

Dato & Obs.	Tid (U.T.)	T _{eff} (min)	Lm (mag)	F	Sverm	Antall	Magnitodefordeling (mag.)							
							-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
03.01.01 Birger Andresen	05:15-05:30	14,6	4,9	1,00	Kva Spo	2 2				1		1	1	
	05:30-05:45	14,6	4,9	1,00	Kva Spo	4 0				1	2	1		
	05:45-06:00	14,6	4,9	1,00	Kva Spo	4 0			1	1	1	1		
	06:00-06:15	14,8	4,9	1,00	Kva Spo	2 0					1	1		
	06:15-06:30	14,5	4,9	1,00	Kva Spo	4 1		1	1	1		1		1
	06:00-06:15 (totalt)	73,1	4,9	1,00	Kva Spo	16 3		1	2	1	2	6	4	1

Se rapporten fra Geminidene for forklaring til tabellen.

Jeg har aldri opplevd at meteorene har "klumpet" seg så mye sammen som for denne perioden. Bare fire meteorer kom med flere meteorfrie minutter på hver side. Kl. 05:17 ble to tilfeldige meteorer sett. Så var det stille inntil to Kvadrantider dukket opp kl. 05:24 og 5:25. Så skjedde det ingenting før det kom 4 stk fra 05:31-05:35. Så en enslig stakkar kl. 05:48, før det ble dødsens stille i 8 minutter. Men da kom det til gjengjeld tre Kvadrantider på 15 sekunder kl. 05:56. De neste kom kl. 06:05 og 06:12 (gjeps). Og så kom det forsyne meg tre flotte Kvadrantider på 20 sekunder kl 06:17 og enda en samme minutt. Siste hilsen til meg fra årets Kvadrantider kom kl. 06:25. Fem minutter senere avsluttet jeg fordi sola snart ville redusere grensemagnituden som allikevel var plagsomt dårlig. Jeg så med interesse at andre observatører også rapporterte mange tilfeller av flere Kvadrantider på kort tid og lange dødperioder mellom. Jeg vet det er en viss psykologisk effekt ute og går ved at en litt trett observatør under svermer med litt lav aktivitet kan "vekkes" av en flott meteor, men jeg nekter å tro at dette var hele forklaringen denne gangen. Så det var vel heller tilfeldighetene som spilte meg et puss.

Rapporter fra USA viser at Kvadrantidene ikke var spesielt imponerende i år bortsett fra et kortvarig utbrudd på litt over 100 i timen. Data fra International Meteor Organization tyder på at maksimum var på drøyt 100 Kvadrantider pr. time korrigert til perfekte forhold ($L_m = +6.5$ mag., radianten rett opp og ingen hindringer i observasjonsfeltet). Usikkerheten er betydelig fordi ganske få observasjoner ble rapportert rundt tidspunktet for maksimum.

Observasjonene er rapportert til Meteorgruppen i Norsk Astronomisk Selskap og International Meteor Organization.

Birger Andresen

Spørsmål og svar

Spørsmål :

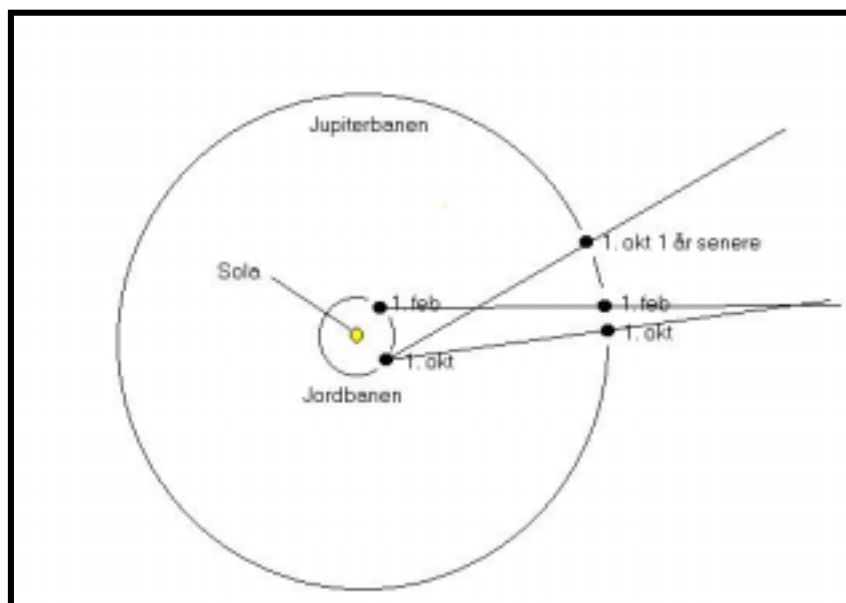
Jeg har nå holdt øye med Jupiter og Saturn ganske lenge, helt siden novemberrøyet i TAF. Og til min store forskrekkelse ser det ut som om de går feil vei!!!! Jeg har nemlig en bok med en oversikt over når de forskjellige planetene befinner seg i de forskjellige stjernebildene. Denne boken sier at Jupiter og Saturn nå skal være på vei ut av Væren og inn i Tyren. Men dette stemmer ikke!! De to har nå lenge vært i Tyren, og er på vei mot Væren. Så kan du forklare dette; er det bare boken som er feil, eller er det noe annet?

Vennlig hilsen Tone Ruud

Svar :

Meget bra observert. Det er alltid mer lærerikt å oppdage ting selv i stedet for å lese om det. Du har sett riktig. Og boken har på en måte rett, men den forteller ikke hele sannheten. Alle ytre planeter (alle

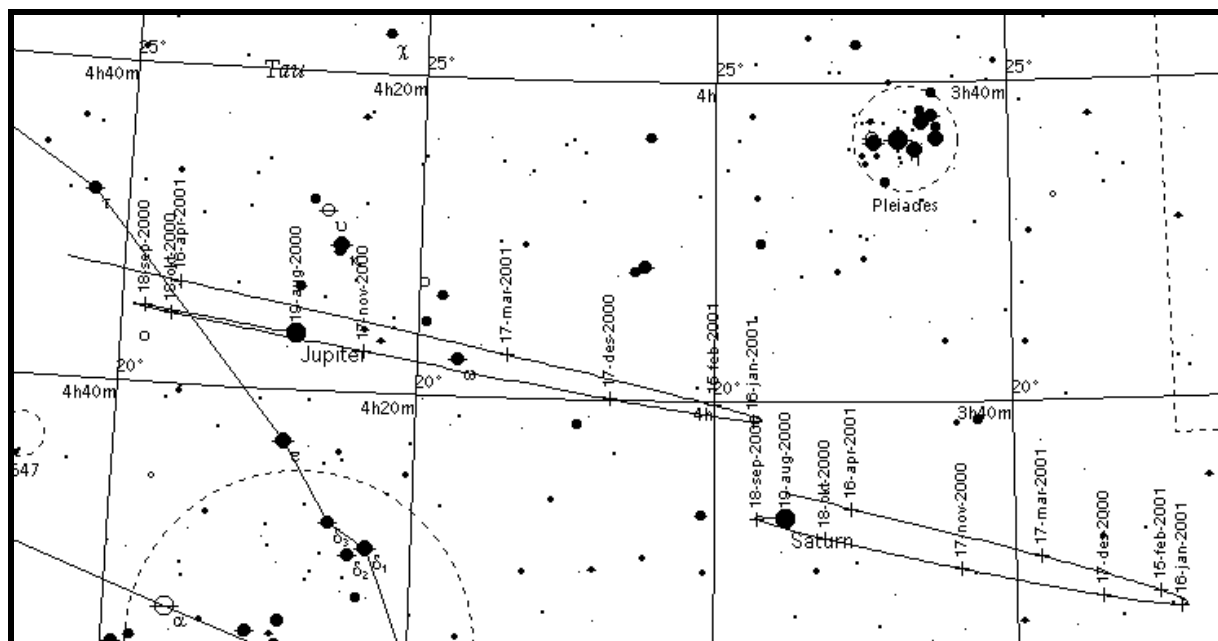
planeter unntatt Merkur og Venus som begge er nærmere sola enn oss) synes å gå gal vei (**retrograd bevegelse**) i en periode når jorda passerer mellom sola og planeten. Årsaken er at Jorda har større banehastighet og mindre bane enn planetene utenfor oss. Derfor vil synslinjen til planeten "vri seg" i "gal" retning når vi "tar innersvingen" på dem. Men fra år til år flytter de ytre planetene seg østover på himmelen slik boka sier. Jeg har forsøkt å vise dette på denne figuren :



Du ser at retningene fra Jorda til Jupiter i oktober og februar krysser hverandre. Det betyr at det for oss ser ut som om Jupiter har beveget seg bakover (vestover) på himmelen. Men i oktober et år senere har den flyttet seg langt østover. Det er altså den generelle bevegelsen fra år til år som boka forteller om, men den sier ikke noe om hva som skjer når jorda "tar innersvingen" på Jupiter. Dette gjør vi ca. hver 13. måned fordi Jupiter bruker ca. 12 år på

et omløp. Den har altså flyttet seg 1/12 av et helt omløp ($360/12 = 30$ grader) når jorda er tilbake på samme sted som vi passert Jupiter forrige år. Og det tar oss drøyt en måned å ta igjen det forspranget Jupiters har skaffet seg i perioden. Saturn bruker nesten 30 år på en runde rundt Sola, så den har flyttet seg bare ca. 12 grader på samme tid. Så den tar vi igjen etter ca. 1 år og to uker.

I tillegg ligger ikke planetenes baner helt i samme plan. Derfor beveger de seg også litt nord-syd på himmelen i løpet av et år. Dette ser du på figuren nedenfor som viser Jupiters og Saturns virkelige bane på himmelen fra ca. 20. august 2000 til ca. 20 april 2001 slik SkyMap Pro regner dem ut. Etter april "raser" Jupiter og Saturn østover (til venstre) med stor hastighet fordi Jorda begynner å gå i motsatt retning av de to andre på motsatt side av sola.



Birger Andresen, TAF

Noen fordeler som TAF medlem

TAF-medlemmer har en rekke fordeler av sitt medlemskap. Blant annet får de ca. 140 kroners rabatt på det populære tidsskriftet Sky & Telescope dersom det bestilles via TAF. Norsk Astronomisk Selskap (NAS) har et flott medlemsblad, 'Astronomi'. Dersom du melder deg inn i NAS via TAF, så støtter du både NAS og TAF økonomisk. Astronomi og Sky & Telescope kan for øvrig lånes av TAF v/kasserer og materialforvalter Bernhard Røsch. Om ikke lenge kommer det trolig en samarbeidsavtale mellom TAF og Foto Simon Engen, som gir oss visse rabatter. Observatoriet i Bratsberg og utlån av litteratur, dataprogrammer og utstyr skal heller ikke glemmes.

Rabatt på abonnement på tidsskriftet Sky & Telescope.



Medlemmer i Trondheim Astronomiske Forening får betydelig rabatt på Sky & Telescope, et av verdens mest populære tidsskrifter for hobbyastronomer, dersom de abonnerer gjennom TAF. Dette gjør du ved å sende beskjed til TAF v/Birger Andresen (adresse på side 2). Vi ordner da abonnement for deg, og gir deg beskjed om hvor mye du skal overføre til TAFs konto når vi vet eksakt hvilket beløp vi betaler. Abonnementet koster pr. i dag \$44.95 for et år. Dette tilsvarer ca. 400 kroner med den dollarkursen vi har hatt de siste månedene. I tillegg kommer et Visa-kort gebyr på to kroner. Ordinært abonnement koster \$59.95 (altså 125-150 kroner mer). I løssalg koster Tidsskriftet godt over 600 kroner pr årgang.

Sky & Telescope kommer ut med ca. 150 sider hver måned. Det inneholder en rekke grundige, men vanligvis lettlesete, artikler samt masse flotte bilder tatt både med amatørteleskoper og profesjonelt utstyr. Artikkelen omhandler alle mulige aspekter innen astronomien, samt testing av teleskoper og annet utstyr. I tillegg gis mange nyttige tips og råd. Det er også en grundig gjennomgang av hva du kan se på stjernehimmelen hver måned samt nyhetsnotiser. Til glede for noen og irritasjon for andre, har tidsskriftet et rikt utvalg av annonser for astro-utstyr, litteratur, dataprogrammer og astro-reiser.

TAF abonnerer på Sky & Telescope. Medlemmene kan låne bladene ved å henvende seg til kasserer og materialforvalter Bernhard Røsch (bernhard.rosch@st.telia.no / 73 97 89 49). Bernhard har med i hvertfall noen av de siste utgavene de gangene han kan komme på våre medlemsmøter. Flere bladforretninger i Trondheim har Sky & Telescope (blant annet den ved Bruns bokhandel og en bokhandel litt ned i Nordre Gate). Så det er lett å få kikket i bladet dersom du vurderer et abonnement.

Som registrert astronomiklubb har TAF og alle enkeltabonentene også 10% rabatt på alle andre blader, bøker etc. som Sky Publishing (selskapet som utgir Sky & Telescope) utgir.

Innmelding i Norsk Astronomisk Selskap

Norsk Astronomisk Selskap (NAS) har nå over 1400 medlemmer, og er en landsdekkende forening for norske hobbyastronomer. De holder til i Oslo, og alle medlemsmøter holdes der. De arrangerer turer til observatoriet på Harestua, samt astronomi-kongresser og seminarer i samarbeid med lokalforeninger. Medlemsbladet 'Astronomi', som kommer ut med 4 nummer pr. år (ca. 60 sider pr. blad), er deres viktigste tilbud til medlemmer langt unna Oslo. Dette er et **MEGET** godt blad. De som tviler kan kikke i de bladene TAF har til utlån (samme prosedyre for utleie som for Sky & Telescope ovenfor). Du kan kjøpe 'Astronomi' kjøpe hos Narvesen for kr. 45,- pr blad, eller du kan melde deg inn i NAS. Medlemskap koster kr. 180,- pr. år, altså det samme som hele årgangen koster hos Narvesen. Grunnen til at du allikevel skal melde deg inn i NAS, selv om du ikke kan nyttegjøre deg NAS' øvrige tilbud, dersom du tenker å kjøpe disse bladene regelmessig,



er at du da støtter NAS økonomisk. I tillegg støtter du TAF dersom du melder deg inn via oss. Vi får nemlig en vervepremie på kr. 30,- pr. TAF-medlem som melder seg inn i NAS via oss, samt kr.10,- pr. år disse vervede medlemmene opprettholder sitt medlemskap i NAS. Gi beskjed til kasserer Bernhard Røsch dersom du vil melde deg inn i NAS.

Kjøp av tidligere årganger av Corona.

TAF selger tidligere årganger av Corona for kr. 75,- pr. årgang. Bestilling gjøres via epost til Birger Andresen (se adresser etc på side 2).

Lån av tidsskrifter, bøker, dataprogrammer, videoer og utstyr

TAF medlemmer kan låne diverse ting fra TAFs og AAFs (Autronica Astronomisk Forening) bibliotek og utstyrsark. Til sammen disponerer våre foreninger ved kasserer og materialforvalter Bernhard Røsch (TAF) og materialeforvalter Per Sæterhaug (AAF, tlf. 73 94 13 36) en god del som burde være av interesse for medlemmene. TAF vil gjennomgå sitt behov for ytterligere litteratur og utstyr i nær fremtid.

Liste over utstyr til utlån :

- 'Sky & Telescope' fra og med 1999 årgangen (TAF).
- 'Astronomi' (medlemsbladet til Norsk Astronomiske Selskap) fra og med 1997 årgangen (AAF og TAF).
- 104mm Vixen refraktor (linsekikkert) (AAF).
- 60mm Celestron refraktor (AAF).
- Meget god 16x60 Fujinon prismekikkert uten stativ (AAF).
- Sky Map Pro 6 – planetarium og stjernekartprogram for PC – ikke MAC (Både AAF og TAF).
- 'Praktisk Astronomi' – God bok for hobbyastronomer.
- 'Praktisk Stjerneatlas' – Godt stjernekart for hobbyastronomer.
- 'Planetene' – TV serie i 8 deler (TAF).
- Diverse andre videoer, lysbildeserier, stjernekart etc (TAF og AAF).

Fullstendig liste og regler for praktisk gjennomføring av utlån fås fra Bernhard og Per.

Adgang til bruk av observatoriet i Bratsberg

Observatoriet, som ble innviet i slutten av februar, huser et 11 tommers (28cm) Celestron Schmidt-Cassegrain teleskop. Dette kan fritt benyttes av TAF og AAF medlemmer som har gjennomgått opplæring i bruk av teleskopet og observatoriet, samt bestått en liten 'eksamen' i sikker bruk av både teleskopet og observatoriet. De som ikke har klarering til å bruke teleskopet på egen hånd må bruke det sammen med minst en person som har slik klarering. Hensikten med klareringen er å hindre at dyrt utstyr ødelegges ved ubetenksomhet eller uvitenhet, og at vi ikke er til unødig sjenanse for grunneier. De som ønsker opplæring medler seg på til Birger Andresen (se adresse på side 2).

Rabatter hos Foto Simon Engen

TAF har fått positivt svar fra Foto Simon Engen om et samarbeid hvor medlemmer av TAF får rabatter på visse produkter mot at Foto Simon Engen får annonsere i Corona. Vi håper dette skal være på plass innen sommeren.

Birger Andresen, leder TAF

NYHETER

Asteroide eller komet forårsaket den største masseutryddelsen i jordens historie, og varslet dinosaurenes skjebne

Kilde: Meteorite-list@meteoritecentral.com (epost-liste), 22.02.2001

Nye funn beviser at jordens mest alvorlige masseutryddelse, som skjedde for 250 millioner år siden og som utsløttet 90 prosent av alt liv på jorden, var forårsaket av en kollisjon med en komet eller en asteroide.

I følge et NASA-finansiert forskerteam ledet av Dr. Luann Becker fra University of Washington, døde over 90 prosent av alle marine arter og 70 prosent av landvirveldyrene ut som følge av dette. Teamets funn ble publisert i magasinet Science nylig.

Kollisjonen forårsaket ikke utryddelsen direkte, men startet en serie med hendelser slik som massiv vulkansk aktivitet, forandring av oksygeninnholdet i havet, middelvannstand og klima. I følge teamet førte dette i neste omgang til at artene døde ut i stor skala.

'Hvis artene ikke kan tilpasse seg, dør de ut', sa Becker. 'For å slå ut 90 prosent av organismene, må du angripe dem på mer enn en front'.

Forskerne vet ikke hvor nedslaget skjedde for 250 millioner år siden, da alle jordens kontinenter var samlet i et superkontinent kalt Pangea. Kometen eller asteroiden etterlot seg imidlertid et visittkort; komplekse karbonmolekyler kalt buckminsterfullerener med edelgassene helium og argon fanget inni en gitterstruktur som indikert på figuren. Fullerenene inneholder minst 60 karbonatomer og har en struktur som minner om en fotball eller en geodesisk kuppel (oppkalt etter Buckminster Fuller, oppfinneren av den geodesiske kuppel).



Forskerne vet at disse fullerenene er utenomjordiske fordi edelgassene som er fanget inni har et uvanlig forhold mellom isotopene (atomer hvis kjerner har samme antall protoner men forskjellig antall neutroner). Jordisk helium består hovedsakelig av helium-4 (2 protoner + 2 nøytroner), mens den utenomjordiske varianten for det meste er helium-3 (2 protoner + 1 nøytron).

'Disse tingene blir til i karbonstjerner. Det er dette som gjør det spennende å finne fullerenene som markører', sier Becker. 'De ekstreme temperaturer og gasstrykk i karbonstjernene er muligens den eneste måten utenomjordiske edelgasser kan tvinges inn i en fulleren på'.

Disse gassfylte fullerenene ble dannet utenfor solsystemet, og konsentrasjonen av dem i det sedimentære laget på grensen til Perm- og Triasperioden betyr at de kom med kometer eller asteroider. Forskerne anslår størrelsen på denne kometen eller asteroiden til omtrent 6 ganger 12 kilometer, eller omtrent samme størrelse som asteroiden som man tror førte til utryddelsen av dinosaurene for 65 millioner år siden.

De avslørende fullerenene inneholdende helium og argon ble funnet på steder i Japan, Kina og Ungarn der grenselaget til Perm-Trias har blitt avdekket. De sterkeste bevisene ble funnet i Kina og Japan.

Lagets arbeid har vært vanskelig siden det finnes få 250 millioner år gamle bergarter igjen på jorden, siden de fleste har blitt 'resirkulert' gjennom planetens tektoniske prosesser. 'Det tok oss to år å innse disse undersøkelsene nok til å oppdage fullerenensignaturen', sier Becker.

Forskerne har lenge visst om masseutryddelsen for 250 millioner år siden, fordi mange fossiler fra tiden før, som for eksempel trilobitene, som tidligere utgjorde mer enn 15000 arter, forsvant brått ved denne grensen. Det finnes også sterke bevis som antyder at utryddelsen skjedde svært raskt, på mellom 8.000 og 100.000 år, noe den siste forskningen støtter.

Tidligere trodde man at enhver asteroide- eller kometkollisjon ville etterlate seg rester av iridium, noe som ble funnet i det sedimentære laget fra tiden da dinosaurene døde ut. Dette grunnstoffet ble også funnet i grenselaget til Perm-Trias, men ikke i nærheten av de konsentrasjoner det ble funnet i etter at dinosaurene døde ut. Becker tror dette skyldes at de to legemene som traff jorden hadde forskjellige sammensetninger.

Av Eivind Wahl

Direkte aldersdatering av stjerner

Kilde : Internett

Nå har forskerne for første gang foretatt en direkte datering av en stjerne. Resultatet er 12.5 milliarder år og er basert på innholdet av uran-isotopen ^{238}U i stjernens atmosfære. Dette forteller oss at Universet er minst så gammelt.

Bakgrunn

De lette elementene hydrogen, helium og noe litium ble dannet under Big Bang, mens alle andre tyngre elementer er et resultat av kjernefysiske prosesser i stjerner. Materialet blir spredt i universet ved supernova-ekspløsjoner og går inn i nye stjerner som skaper ennå tyngre elementer. Det er også slik at stjerner med større masse skaper tyngre elementer enn stjerner med mindre masse. Således er gamle stjerner mye fattigere på tunge elementer enn yngre hvor materialet har vært gjennom flere stjernedannelser. Blant stjernene med minst innhold av tunge elementer er de som danner kulehoper. De har et innhold av metalliske elementer som bare er 1/200-del av solens, resten er hydrogen og helium.

I de siste årene er det oppdaget stjerner i vår galakse som har et innhold av metalliske elementer som bare er en 1/10000-del av det Sola har. Det er sannsynlig at disse stjernene må være blant de eldste i Universet. De må tilhøre en ukjent fase i dannelsen av vår galakse. For å forstå dette bedre tok forskere nylig i bruk et av ESOs (European Southern Observatory) VLT teleskoper (Very Large Telescope) med tilhørende spektrograf. Stor var overraskelsen da forskerne fant mange spektrallinjer av de tyngste elementene i det periodiske system, nemlig thorium og uran i en av disse stjernene. Siden dette er de tyngste elementene som finnes, er de også de sjeldneste.

Kronologi

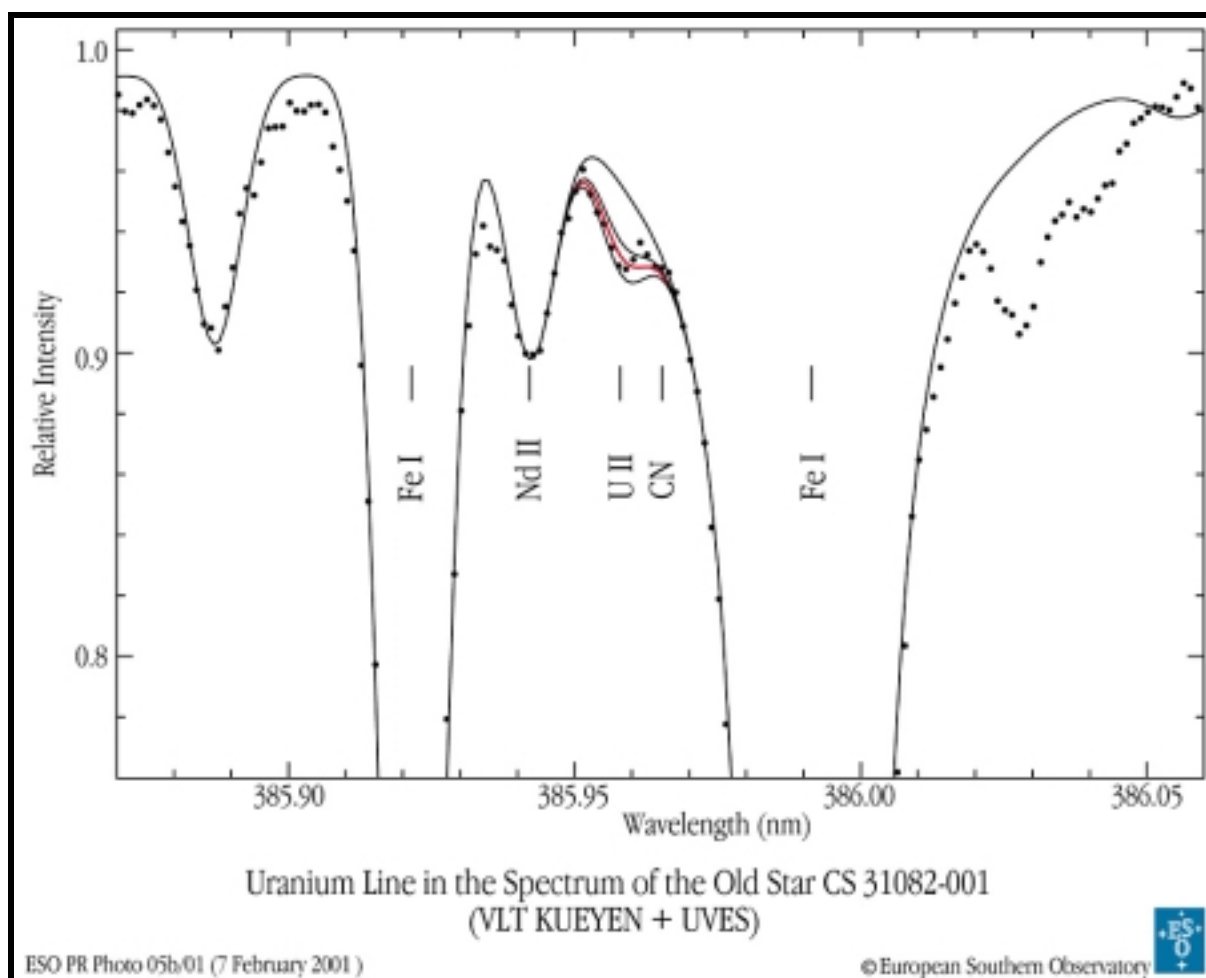
Thorium og uran er radioaktive elementer, det vil si at de spontant spaltes ned til lettere elementer. Thorium har bare en langlivet isotop – ^{232}Th , mens uran har to: ^{235}U og ^{238}U . Både uran og thorium har isotoper av bly som sluttprodukt: ^{238}U ender opp som ^{206}Pb , ^{235}U som ^{207}Pb og ^{232}Th som ^{208}Pb . Nedbrytingen av de radioaktive uran- og thoriumisotopene har bestemte halveringstider, det vil si hvor lang tid det tar å bryte ned halvparten av en bestemt mengde av isotopen. For ^{238}U er halveringstiden 4.47 milliarder år, mens for ^{232}Th er den 14.05 milliarder år. Siden halveringstiden for ^{232}Th er så lang vil denne forandringen være vanskelig å måle, mens halveringstiden for ^{235}U er så kort at den i denne sammenheng ikke har noen betydning.

Resultater

Stjernen forskerne undersøkte har betegnelsen CS31082-001. I den fant de hele 14 linjer av thorium og en linje av uran. Det er første gang uran er observert utenfor solsystemet. Stjernen hadde overraskende få linjer som overlappet med uran og thoriumlinjene, slik at disse kunne måles med stor nøyaktighet. Ved å sammenligne spekteret med modeller og vår egen Sol kunne forskerne kalkulere at innholdet av

de tunge stabile elementene var omlag 12% av Solas, mens innholdet av de radioaktive elementene thorium og uran kun var henholdsvis 9% og 6% av Solas. Det lavere innholdet av disse skyldes da nedbrytingen til blyisotoper. Ved å nå bruke halveringstidene og det lavere innholdet kunne forskerne regne seg fram til en alder på stjernen, som altså er 12.5 milliarder år med en usikkerhet på ± 1.5 milliarder år.

Det er godt håp om at usikkerheten snart vil bli redusert betraktelig, med bedre spektra og særlig når det gjelder omregning fra intensitet av spektrallinje til innhold av elementet. Til sammenligning kan det nevnes at usikkerheten på aldersdateringer av bergarter på Jorda med bruk av uran og blyisotoper er typisk nede i 100-500 tusen år.



Punktene viser det observerte spekteret til stjernen CS31082-001 i området rundt uran-linjen (U II som er såkalt dobbeltionisert uran = uran hvor to elektroner er fjernet) ved bølglengden 385.96 nanometer (nm). I tillegg sees også linjer av elementene neodymium (Nd) og jern (Fe), samt CN-molekylet. De fire ulike linjene som er trukket i området rett over uran-linjen (U II) viser hvordan spekteret ville se ut med forskjellig innhold av uran. Ingen uran gir den øverste linjen, mens det blir stadig mer uran for hver linje vi går nedover. Den nest nederste linjen passer best med målepunktene. Den samsvarer med ca. 6% av Solas innhold av uran.

Terje Bjerkgård

Solens magnetfelt slår kollbøtte

Kilde : http://science.nasa.gov/headlines/y2001/ast15feb_1.htm?list26491

Vi har akkurat hatt solflekkmaksimum, og for mange astronomer, det være seg profesjonelle eller amatører, er dette spennende å følge med på. For amatører astronomene, er hyppigheten av solflekkene det man legger merke til. Solen gjennomgår dog store endringer, som man ikke kan observere i et teleskop med solfilter : vår stjernes magnetiske felt har akkurat slått kollbøtte.

For noen måneder siden var solens magnetiske nordpol på dens nordlige halvkule. Dette er ikke tilfelle lenger; solens magnetiske poler har byttet plass. Dette skjer, så langt vi vet, hver gang solflekkysyklusen når sitt maksimum. Det er som en klokke, som bruker 11 år på en runde. I følge David Hathaway, solfysiker ved Marshall Space Flight Center, er denne kollbøtten en god indikasjon på at solflekkmaksimum er her.

Jordens magnetiske felt slår også kollbøtte fra tid til annen, men er ikke på langt nær så stabil i sin syklus som solen. Faktisk varierer det fra ca. 5.000 til 5.000.000 år mellom hver gang. Forrige gang dette hendte på jorden, var for omtrentlig 740.000 år siden. En del forskere mener at vi allerede er på overtid, men ingen vet nøyaktig når neste kollbøtte finner sted.

Hvorfor skjer dette?

Formen på solens magnetiske felt er nokså likt jordens. Hvis vi sammenligner solen ved solflekkminimum med en jernmagnet, så har begge magnetiske felt store og lukkede løkker nær ekvator, og åpne feltlinjer ved polene. Slike felt kalles også for ”dipoler”. Solflekker er områder hvor sterke magnetiske løkker når opp gjennom fotosfæren. Disse løkkene er flere hundre ganger sterkere enn det omsluttende dipolare feltet.

Strømmer på solens overflate fører materie fra dens ekvator til polene. Samtidig fører disse strømmene med seg sørlig rettet magnetisk energi (fluks) mot den magnetiske nordpol, og nordlig rettet magnetisk energi (fluks) mot den magnetiske sørpol. Det dipolare feltet svekkes jevnt når motsatt rettet fluks akkumulerer ved polene. Til slutt, når solflekkmaksimum er nådd, endrer de magnetiske polene polaritet, og vokser i den andre retningen.

Endringene i solens magnetiske felt begrenser seg ikke bare til områdene i nærheten av solen, men påvirker hele solsystemet. Det tar omtrentlig et år før de magnetiske forstyrrelsene når heliopausen, som er grensen for solsystemet. Denne ligger mellom 50 til 100 astronomiske enheter utenfor Plutos bane.

For å forstå hvilken effekt den tidligere nevnte kollbøtten har for hele solsystemet, må vi kunne observere den fra flere posisjoner. Fra jorden ser vi den kun fra siden, mens vi ikke har hatt mulighet til å observere den direkte ned på polene. Men nå har vi muligheten til å gjøre dette, ved hjelp av sonden Ulysses. Dette er en sonde som NASA sendte opp i 1990, for å observere solsystemet fra høye, solare breddegrader. Sonden passerte solens poler siste gang i 1994 og 1996, da ved solflekkminimum, og mange viktige oppdagelser om kosmisk stråling og solvinden ble gjort. Nå har vi sjansen til å observere under den andre ekstremiteten : solflekkmaksimum. Nå vil vi altså ha data for en hel syklus for solen, og det er viktig for å kunne danne seg et godt bilde av hvilken påvirkning magnetiske endringer i solen har på solsystemet gjennom en hel syklus.

Mer informasjon om dette finnes på NASAs nettsider. Spesielt er denne siden interessant : <http://science.nasa.gov/ssl/pad/solar/dynamo.htm>

Arne Bjerge

Stjerner i sikte

Av Catharina Morken

TAF tok med sitt største teleskop til tre skoler og en barnehage i perioden 30. januar – 1. februar. Denne artikkelen fra besøket ved Jåren/Råbydga skole i Skaun, skrevet av TAF medlem Catharina Morken, stod i avisa 'Sør-Trøndelag' fredag 2. februar. Den er gjengitt med tillatelse fra forfatteren. Bildene er scannet fra avisa.

Lærarar, elevar og foreldre ved Jåren/Råbydga skule samla seg denne veka rundt stjerneikkert for å sjå på himmelegema på nært hald. Og det vart ein retteleg leksjon på så mange vis.



Emil Andre Koren studerer stjernehimmelet gjennom teleskopet, medan Ola og Anders Stamnes følgjer med.

Birger Andresen hadde tatt turen frå Trondheim Astronomiske Forening med ein gedigen stjerneikkert i bagasjen. Og etter ein halvtime med montering var ei velordna kø på plass bakom teleskopet.

Bykaren Andresen skulle etterkvart få ein retteleg leksjon i kraftuttrykk på jåramål: - Å hålade, det e akkurat som å sjå'n på bilde, utbraut ein tiåring da han fekk sjå månen forstørra hundre gonger. - Jæsomitj, hainn hi frægna, mente førsteklasingen da han fekk sjå krater på månen.

Bortsett frå månen er Venus det mest lyssterke på kveldshimmelen akkurat no (hermed er Adresseavisa sin artikkel om at det er Jupiter som stråler så sterkt i sør-aust dementert).

Og mange av dei framømte fekk ny kunnskap om verdsrommet da dei med eigne auga fekk sjå at Venus har fasar – på same måte som månen. – Hain e helt halv, utbraut gutungen da han fekk sjå denne utruleg vakre planeten i teleskopet.

Bortsett frå månen er Venus det mest lyssterke å



Vaktmeister Even Syrstad tok turen frå Venn for å sjå i teleskopet. Offisielt var ærendet å skru av lysa på skuleplassen. Men det klarte skolens folk sjølve, så Even kunne i staden få fullt utløp for astronomi-interessa si.

kveldshimmelen akkurat no (hermed er Adresseavisa sin artikkel om at det er Jupiter som stråler så sterkt i sør-aust dementert).

Og mange av dei frammøtte fekk ny kunnskap om verdsrommet da dei med eigne auga fekk sjå at Venus har fasar – på same måte som månen. – Hain e helt halv, utbraut gutungen da han fekk sjå denne utruleg vakre planeten i teleskopet.

Etterkvart fekk både store og små sjå ringane rundt Saturn, Orientåka og månane som kretsar rundt kjempeplaneten Jupiter. Som et perlekjede kunne vi sjå Io, Europa, Callisto og Ganymedes, dei fire største månane til Jupiter.

Og medan Andresen pakka ned utstyret, hang ungane rundt han og lurte på når han kom attende.

- Dette er det artigaste eg har opplevd på skulen, sa ein opprømt tiåring før han gjekk til sengs med mor si astronomibok under arma.

Iskald innvielse av observatoriet

Av Birger Andresen og Knut Sverre Grøn (bilde)

Onsdag 28. februar ble endelig observatoriet i Bratsberg innviet. 15 personer trosset ca. 15 bitende kuldegrader og hutret seg gjennom Venus, Jupiter med månene, Saturn med ringen, Orientåka og noen andre objekter. Bernhard Røsch hadde tatt med varmeovn slik at varmemestua (ei stor arbeids-brakke) ble varm nok til at vi ingen helt mistet følelsen i tærne. Åpningssermonien ble gjort svært så enkelt ved at TAF lederen ønsket velkommen og erklærte observatoriet for åpnet. Ti grader varmere hadde kanskje inspirert til taler og bevingede ord, men nå hadde vi mest stjerner og planeter i sikte.

Autronica Astronomiske Forening har finansiert både varmemestua og selve observatoriet som er 3x3 meter innvendig. Per Sæterhaug har vært byggherre. Han har gjort en enorm innsats fra september til februar. Vi kan bare takke og være imponert over innsatsen til Per. Dugnadsgjengen har i stor grad bestått av TAF medlemmer. Det var heldigvis aldri noe problem å samle sammen nok folk hver gang vi skulle ha dugnad.

Et privateid 11 tommers (28cm) Schmidt-Cassegrain teleskop fra Celestron er fast montert i observatoriet. Det blir gjennomført opplæring i bruk av teleskopet og observatoriet, som har tak som skyves vekk når det observeres). De som gjennom en liten 'eksamen' viser at de kan bruke teleskopet og observatoriet uten fare for å ødelegge noe utstyr, vil få fri tilgang til å bruke det. Andre kan kun bruke teleskopet sammen med 'godkjente' brukere. De som ønsker opplæring tar kontakt med Birger Andresen (birger.andresen@fesil.no eller 73 93 22 69(privat) 73 84 25 72 (jobb)). Se også bilde fra innvielsen på forsiden.



Fra venstre til høyre: Amolak Singh (delvis skjult bak teleskopet), Ingar Hegli og Birger Andresen



Terje Bjerkgård i aksjon på innvielseskvelden.

Avstandsberegninger innen solsystemet

Av Stein O. Wasbø

Vår forståelse av universet og solsystemet er nært knyttet til vår mulighet til å måle fundamentale størrelser som avstand, størrelse og masse. I historiens løp har menneskenes oppfatning av universet og solsystemet endret seg betydelig, etterhvert som man begynte å forstå hvilke avstander og størrelser som var de riktige.

Eksempelvis mente Heraklit fra Efesos (540 f.Kr.) at Solas diameter var 30 cm og at dens virkelige størrelse var lik dens tilsynelatende størrelse. 200 år senere viste Eratosthenes fra Kyrene at man med enkle metoder kunne oppnå forbløffende nøyaktige beregninger. Han studerte skrifter i biblioteket i Alexandria og fant ut at ved sommervortod stod Sola i senit ved Syene (dagens Aswan i Egypt). Midt på dagen ville Sola skinne rett ned i en brønn uten å kaste skygge. På samme tidspunkt stod Sola 7° fra senit i Alexandria. 7° er ca. $1/50$ av en full sirkel, og dermed sluttet Eratosthenes at hvis Jorda er en kule, så må omkretsen være 50 ganger avstanden mellom Alexandria og Syene. Han målte denne avstanden, og fant at Jordens omkrets måtte være ca. 39 984 km. Jordas virkelige omkrets ved ekvator er 40 074 km. Det er en viss usikkerhet knyttet til dette estimatet, da man opererte med stadia som måleenhet, og man er ikke helt sikre på hvor lang en stadion var på den tiden. Eratosthenes kan imidlertid ikke ha vært mer en noen hundre kilometer fra den riktige verdien.

Hvor langt borte er Sola?

Et spørsmål som har opptatt mange filosofer og astronomer er "Hvor langt borte er Sola?".

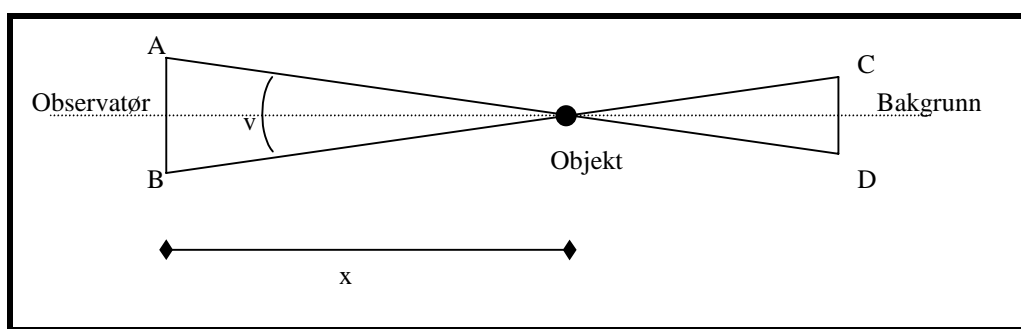
Aristarkhos fra Samos (ca. 270 f.Kr) beregnet avstanden til Sola til 4,8 mill. km. Metoden Aristarkhos benyttet var følgende. Han innså at når man betrakter månen ved halvmåne, vil Jorda (J), Månen (M) og Sola (S) forme en rettvinklet trekant der vinkelen JMS er 90° . Ved å måle vinkelen SJM er det mulig å bestemme forholdet mellom avstandene JS og JM. Aristarkhos problem var at han ikke visste avstanden mellom Jorda og Månen, JM. Anslaget hans var altfor lite, og dermed ble også den beregnede avstanden til Sola for liten.

Senere var det flere som prøvde å komme med bedre anslag av avstanden. Ptolemaios (ca. 150 e.Kr) kom til 8 mill. km, mens Kopernikus, kjent som det heliosentriske verdensbildets far, i 1543 beregnet avstanden til kun 3,2 mill. km. I 1618 beregnet Kepler avstanden til 22,5 mill. km. Alle disse første beregningene benyttet metoden med halvmånen, og alle ga for små estimater. Den korrekte avstanden er ca. 150 millioner km.

Først i 1672 kom Giovanni Domenico Cassini fram til en avstand som i størrelsesorden er nær den virkelige. Ved å benytte parallaksemetoden ved hjelp av to observasjonspunkter langt fra hverandre på Jorda, fant han først avstanden fra Jorda til Mars.

Parallaksemetoden

Parallaksemetoden går ut på å observere et objekt fra to forskjellige observasjonspunkter, og registrere hvordan objektet har flyttet seg i forhold til objekter som ligger svært langt borte. Dette er det samme prinsippet vi mennesker benytter for å bedømme avstand til et objekt. Vi har to øyne som observerer objektet fra litt forskjellige observasjonspunkter. De to bildene vi ser, som er litt forskjellige prosesserer i hjernen, og vi får et tredimensjonalt bilde av virkeligheten som gjør det mulig for oss å bedømme om objekter er nær oss eller langt borte.

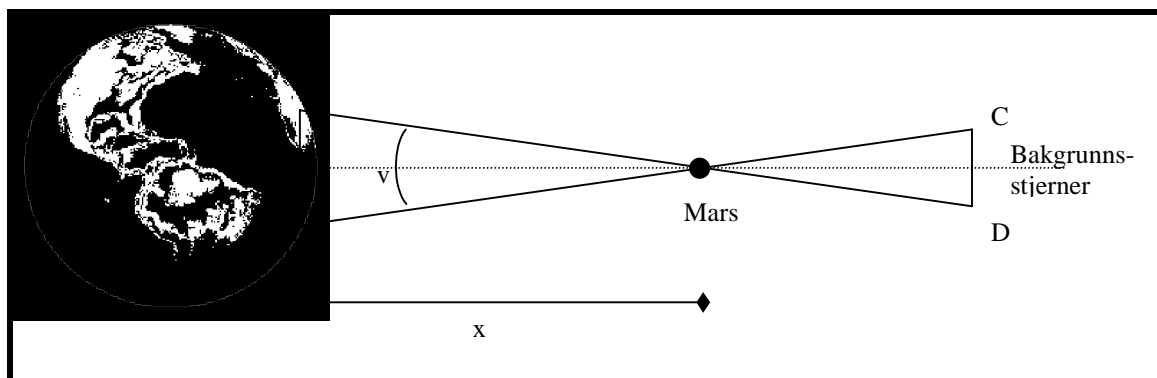


Figur 1: Prinsippet for parallaksemetoden.

Sett fra observasjonssted A vil objektet som observeres ligge i posisjon D i forhold til bakgrunnen. Sett fra observasjonssted B vil objektet ligge i posisjon C. Fra den observerte vinkelen v kan så avstanden x mellom Observatør og Objekt bestemmes når avstanden AB er kjent:

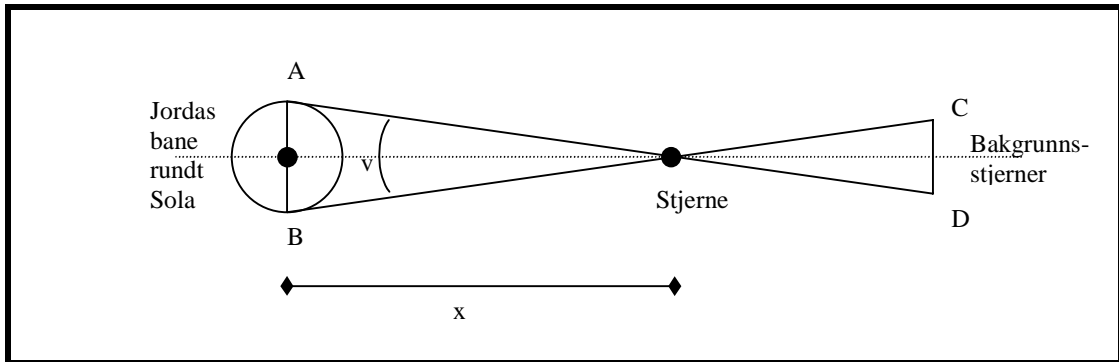
$$\tan\left(\frac{v}{2}\right) = \frac{AB/2}{x}$$

For å få et pålitelig estimat av avstanden x er det viktig at ikke vinkelen v blir så liten at den blir vanskelig å måle. Dette kan kompenseres ved å øke avstanden mellom observasjonspunktene A og B.



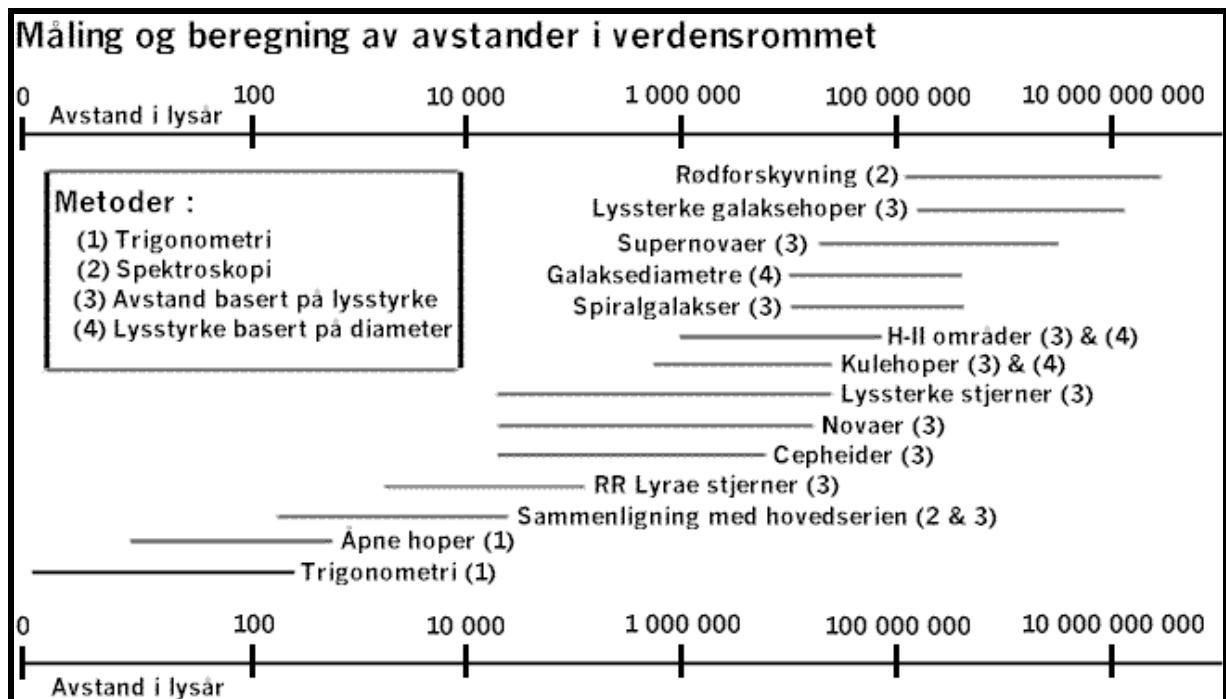
Figur 2: Parallaksemetoden for å bestemme nære objekter

Når avstanden som skal bestemmes blir større, blir Jordas diameter for liten til å oppnå pålitelige beregninger, og en annen avstand AB må benyttes. Når avstanden til stjerner skal bestemmes benyttes derfor gjerne diameteren i Jordas bane rundt Sola som avstanden AB. (Se Corona nr. 1/00, s.24-25)



Figur 3: Parallaxemetoden for fjernere objekter

Når avstandene blir større enn 1000 pc (parsec¹) blir selv avstanden mellom Jorda og Sola for liten til at parallaxemetoden kan benyttes. Da bruker astronomene andre metoder, som spektroskopi (bla. rødforskyvning), luminositetsberegninger (luminositet = utsendt mengde lys) og sammenligning av tilsynelatende og antatt diameter på målobjektet. (Se Figur 4)

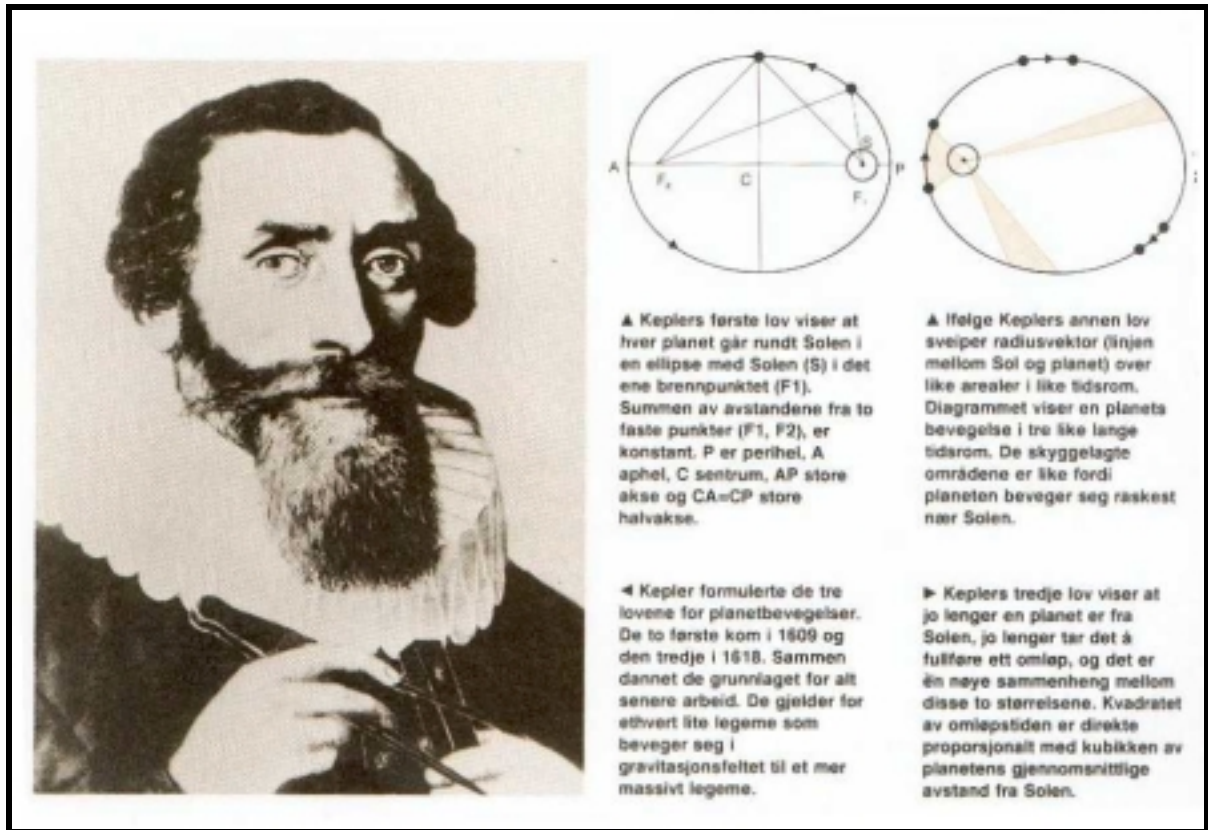


Figur 4: Metoder for avstandsberegninger (Fra "Universet", bind 5 i Vitenskapens Verden)

Avstandene mellom planetene og Keplers tredje lov

Nøkkelen til å finne den innbyrdes avstanden mellom planetene ligger i Keplers tredje lov. Kepler formulerte i 1609 sine to første lover for planetenes bevegelser, og i 1618 kom den tredje loven. Keplers tredje lov sier at kvadratet av en planets omløpstid er proporsjonal med kubikken av planetens gjennomsnittlige avstand fra Sola, altså: $T^2 = \alpha r^3$

¹ 1 Parsec er den avstanden som gir $v/2=1$ buesekund, dvs. $1/3600$ av en grad, når avstanden $AB/2 = 1$ A.E. 1 Parsec=3.26 lysår.



Figur 5: Kepler og hans tre lover for planetbevegelser (Fra "Solsystemet", Bind 2 i serien Vitenskapens Verden)

Cassinis observasjoner

Cassini visste at Mars' omløpstid rundt Sola er ca. 687 døgn. Jordas omløpstid er som vi vet ca. 365.25 døgn. Setter vi Jordas midlere avstand fra Sola lik 1 (def. på astronomisk enhet, A.E.), finner vi direkte fra Keplers tredje lov at avstanden til Mars må være 1.5237 A.E. Han kunne dermed enkelt finne avstanden til alle de kjente planetene når omløpstiden deres var kjent.

Problemet som nå gjenstår er å finne ut hvor lang 1 A.E. er i kilometer. Det vil si, det er nok å finne avstanden i kilometer mellom hvilke som helst av planetene. Kjenner vi avstanden mellom to av dem, kan vi finne alle avstandene.

For å bestemme avstanden til Mars benyttet Cassini observasjoner av Mars fra to steder på Jorda med lang avstand mellom. Ved hjelp av parallaksemetoden klarte han å beregne avstanden mellom Mars og Jorda.

Kunne Cassini ha brukt diameteren i jordbanen som størrelsen AB for å få et bedre estimat? Nei, det var jo nettopp avstanden AB/2 han ønsket å finne! Dessuten ville det da ha tatt 6 måneder mellom hver observasjon av Mars. Mars vil da ha beveget seg 95 grader i forhold til Sola, og det å finne vinkelen mellom de to observasjonene blir en nokså komplisert oppgave. Dersom parallaksemetoden skal brukes til å bestemme avstander til objekter i solsystemet, bør derfor avstanden AB velges mellom to punkter på Jordas overflate.

Siden han hadde funnet avstanden mellom Jorda og Mars vha. parallaksemetoden, kunne han nå beregne omtrentlig middellavstand til alle planetene. Cassini anslo avstanden fra Jorda til Sola til 138,73 mill. km.

Avstanden mellom Jorda og Mars er på det nærmeste ca. 56 mill. km. Dette er mindre enn differansen mellom Jordas midlere avstand til Sola og Mars midlere avstand til Sola. Årsaken er at planetbanene er svakt elliptiske, slik at planetene i perioder kan være nærmere hverandre.

Venus-passasjen

Siden Venus er nærmere Sola enn Jorda vil Venus iblant passere solskiven, og planeten vil da opptre som en svart flekk som beveger seg over solskiven. Slike passasjer skjer parvis med 8 års mellomrom. Deretter går det 100 år til neste passasje. Ved å observere passasjen på forskjellige steder på Jorda, og måle tiden en slik passasje tar nøyaktig, kan man beregne vinklene mellom de observerte banene Venus tar over solskiva. Når avstanden mellom observatørene på Jorda er kjent, kan avstanden mellom Jorda og Venus så beregnes på samme måte som vist i parallaksemetoden.

Venus-passasje-observasjoner ble gjort i 1761 og 1769, men det var en viss usikkerhet knyttet til observasjonene. Når Venus passerer over solskiva ser den ut til å trekke en svart stripe etter seg. Dette gjør det vanskelig å bestemme nøyaktig hvor lang tid en passasje tar. Til tross for dette beregnet Encke i 1824, avstanden til Sola ved hjelp av passasjene i 1761 og 1769 til å være 153,33 mill. km.

Asteroider

Problemet med å finne den riktige avstanden til Sola var imidlertid ikke løst enda. Siden Mars ser ut som en skive på himmelen, og ikke et punkt, er det vanskelig å bestemme Mars' parallakse nøyaktig. Astronomene begynte derfor å se etter andre objekter som kunne brukes for å finne et mer nøyaktig estimat. I 1875 fant den tyske astronomen Johann Gottfried Galle fram til en verdi på 148,29 mill. km ved å bruke parallaksemetoden på asteroiden Flora. I 1931 brukte sir Harold Spencer Jones samme metode på asteroiden Eros og beregnet avstanden til 149,645 mill. km.

Radarmålinger

I 1976 tok man i bruk moderne teknologi for å måle avstanden direkte. Ved hjelp av radar ble avstanden målt til 149,597870 mill. km, med en nøyaktighet på 1 km. Dette tallet benyttes i dag som definisjon på 1 Astronomisk Enhet. Målingen foregår ved at det sendes ut en kort puls med mikrobølger med en effekt på opptil 100 000 W mot målobjektet. Deretter måles tiden (t) det tar til man registrerer et svakt ekko. Den registrerte tiden er da tiden det tar for et signal å tilbakelegge avstanden to ganger, først skal pulsen nå målobjektet, så skal ekkoet komme tilbake samme veien. Signalet beveger seg med lysets hastighet (c) på 300 000 km/s, og avstanden til målobjektet blir da $x=c*t/2$.

Avstandene til alle planetene ut til Saturn er blitt målt ved hjelp av radar. Målingene er så nøyktige at man til og med kan lage overflatekart over planetene. For planeter som roterer kan man dessuten finne rotasjonshastigheten. Den siden av planeten som er på vei mot oss vil reflektere et signal med litt høyere frekvens enn den siden som er på vei bort fra oss.

Avstanden til Månen kan måles nøyaktig ved hjelp av reflektorer som Apollo-astronautene etterlot på måneoverflaten. Det viser seg at avstanden øker med litt over 3 cm pr. år.

Kilde: Iain Nicolson & Patrick Moore (1985): "The Universe" (Info er hentet fra norsk oversettelse "Solsystemet" og "Universet", hhv. bind 2 og 5 i serien Vitenskapens Verden)

Dobson-teleskop

Av Eric Jensen

Dobson-teleskop er populære hos amatørastrofomer. De er enkle i funksjon og har gitt amatører tilgang til virkelig store kikkerte. De viser mest for minst penger. Jeg vil diskutere noen aspekter ved dem og vise noen eksempler.

Innledning

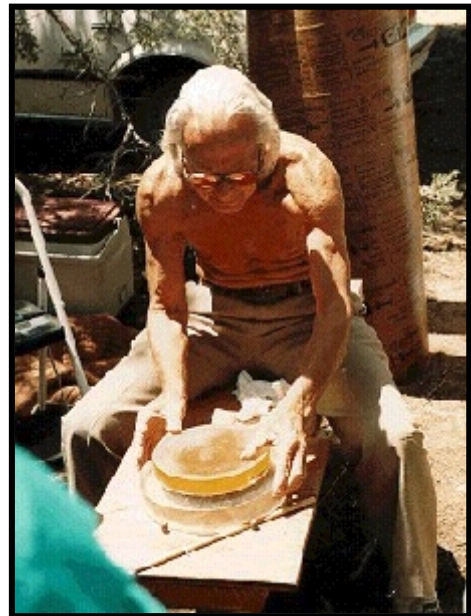
En Dobson (eng. "Dobsonian") har omtrent den enkleste form for montering som er mulig. Det er et alt-azimuth-teleskop, dvs. det pekes fra side til side, og opp og ned. **Altitude**-(høyde-) akselen er for opp og ned bevegelse, **azimuth**-akselen er for dreining til siden. Det er altså ikke en ekvatorialmontering (men mulighetene eksisterer, som vi vil se). Monteringen har ingen tripod, teleskopet peker opp nesten rett fra bakkenivå. Den er stabil p.g.a. det lave tyngdepunktet, og er lett å sette opp alene inntil en viss størrelse. På selve kikkerten, som omtrent alltid er en reflektor, er det festet et par "hjul" som hviler i friksjonslagerne som utgjør altitude-akselen som vist på bildet. Monteringen er nærmest en kasse, som roterer på en bunnplate om azimuth-akselen.



Bilde 1 : Altitude-hjulene i friksjonslagre. De hvite klossene i lageret er av teflon.

nødvendig. Dobson har også vært involvert i gateastronomi, der det blir satt opp kikkert i på gata, slik at alle får se. Det er mer eller mindre dette TAF driver med en gang i blant på Torget i Trondheim. Bra!

Dobson-teleskopet er oppkalt etter John Dobson, som populariserte denne typen kikkert. Det er ikke riktig å si at han fant den opp, da selv teleskopet som Herschel brukte mer eller mindre var en form for Dobson. Men han har hatt stor innflytelse. Han ble inspirert til å lage denne type montering da han var munk og hadde lite penger. En enkel form for montering ble da



Bilde 2 : John Dobson sliper et speil.

Slike teleskop kan være både elsket og mislikt. Det er et rikt utvalg, og de gir mye lysåpning for pengene.

Det som man først og fremst bør være oppmerksom på, er at de aller oftest er helt manuelle, de har ingen motordrift og ingen fininnstillinger. Man må rett og slett ta tak i teleskoptuben og peke, såvel som følge himmelbevegelsen. Det kan være mer eller mindre lett ved høy forstørrelse.

Dette innebærer at utførelsen av konstruksjonen helst skal være gjennomtenkt for å gjøre føring av teleskopet så enkelt som mulig. En diskusjon om friksjon er her på sin plass.

Mekanikk

Du har sikkert merket at en kloss først kan være litt tung å få i gang når du vil skli den på en flate. Men når den først er kommet i gang, glir den lett. Taket glipper på en måte, og den akselererer raskt framover. Dette kan forklares med at friksjon mellom to flater er større når de er i ro enn når de glir mot hverandre. Vi sier at den statiske friksjonen er større enn den kinetiske. Hva betyr dette for en Dobson?

Forestill deg at du bruker en forstørrelse på 200x og kikker på Jupiter. Planeten er i ferd med å gå ut av synsfeltet p.g.a. jordrotasjonen. Når du vil bikke på teleskopet for å følge med så utøver du en kraft slik at teleskopet begynner å bevege seg. Men da har vi kinetisk friksjon, som kan være betydelig lavere enn den statiske, så du kan ende opp med å rase forbi objektet du prøver å følge. I dette tilfellet sier man av og til at kikkerten har for mye "sticktion": Det sitter fast, og så glipper det.

Med andre ord, det er ønskelig å ha liten forskjell mellom statisk og kinetisk friksjon. Teflon er et materiale som har bra egenskaper i så måte. Min egen kikkert har teflonklosser som glir mot et borrelås-liknende materiale på altizimuth-hjulene. Nylonoverflater er et materiale jeg har mindre gode erfaringer med. En god konstruksjon og et godt materialvalg gjør det lett å føre ved selv 400x forstørrelse (men da må du justere ofte!).

Å ha en del friksjon i seg selv er greit, bare forskjellen mellom den statiske og kinetiske er liten. Friksjon motvirker balanseproblemer, f. eks. når du har et tungt okular fremme.

En annen ting er størrelsen på altazimuth-hjulene. En tommelfingerregel sier at de bør ha en diameter ca. lik speildiameteren til teleskopet, men kan være en del mindre uten problemer. For små hjul gjør at teleskopet kan bli for lett å bikke på og for følsomt for balansering, da det ikke blir overført nok dreiemoment. Noen av de kommersielle produsentene har for liten hjuldiameter, som gjør dem vanskelige å bruke.

Et rikt utvalg

Det finnes flere produsenter. Blant de rimelige har vi Meade, Orion, Celestron og Discovery. Især Orion XT serien fikk positiv omtale i et tidligere Sky & Telescope nummer. Optikken kan variere blant de kommersielle, men er vanligvis bra. Her kommer forøvrig det viktige med Dobson-er: Du kan få stor optikk for en billig penge. Investeringen går inn i optikken og ikke monteringen, og du kan dermed få med deg et stort speil. Jeg vil ikke drive reklame, men kan si at det er en norsk forhandler som selger Orion XT kikkert til en ganske fornuftig pris. Lysåpning er absolutt det viktigste når man vil se mye, især ved deep sky observasjoner. Jeg anbefaler derfor både begynnere og erfarne til å satse på lysåpning (helst 6 tommer og over), og dermed å undersøke denne typen kikkert hvis motordrift ikke er viktig.

Dobson-kikkert har revolusjonert amatørastromien. En 10-tommer gjaldt før som en svær kikkert, nå er 20-tommere vanlige blant ivrigere amatører på kontinentet og i USA. De største er på rundt 40" (en meter)! En stige blir da nødvendig for å komme opp til okularet.

Det finnes også mindre bedrifter som produserer Dobson-er av høy kvalitet. De er ofte bygget av tre, og har en god utførelse mekanisk. Optikken kommer fra renommerte optikere som lager speil som er korrigert med 1/10 til 1/20 av bølgelengden til gul-grønt lys (Grensen som man helst vil komme under, er til sammenlikning 1/4 bølgelengde). Starmaster, Starsplitter og Obsession i USA er tre selskaper som lager slike, bl. a. i størrelser på godt over 20". Prisen er vel ulempen med dem. De ovennevnte benytter forresten en litt spesiell konstruksjon, den såkalte "truss-tube" konstruksjonen.



Bilde 3 : 20-tommers truss-tube teleskop (til venstre) og undertegnedes 10-tommer, tatt fra hverandre (til høyre)

Det vil si at man bygger opp teleskop-"tuben" fra gang til gang. Fordelen her er at selv svære teleskop blir transportable. For eksempel transporterer Stavanger Astronomiske Forening sin 18-tommer i en personbil uten problemer (En kombi/stasjonsvogn er dog å foretrekke framfor en sedan.). Denne tubekonstruksjonen med 8 stenger er veldig stabil, slik at de optiske komponentene holdes på riktig plass i forhold til hverandre. Et svart "skjørt" festes rundt teleskopet for å holde strølys unna.

På mindre kikkerter er også en konstruksjon med 4 tuber mulig. Min 10" har en fast øvre del bestående av 4 stenger, med trering på bunnen og sekundærspilholder på toppen. Denne skrues fast til hovedspilholderen ("kassa" på bildet ovenfor til høyre).

Det finnes ytterligere raffineringer av truss-tube varianten. Firmaet Teleport i USA, drevet av Tom Noe, lager et 4-stangs truss-teleskop der stengene kan skyves sammen. De er nemlig laget av fotostativbein. Slik kan hele teleskopet presses sammen til en liten boks. Det er ikke uten grunn at Teleport-en kalles "The telescoping telescope"!

Det finnes også særvarianter av selve Dobson-monteringen. Her vil jeg nevne "Portaball"-varianten fra selskapet Mag1 Instruments. Det er slik at en vanlig Dobson er noe vrien å manøvrere nær senit. Når man her vil bevege kikkerten til siden, begynner den i stedet nærmest å rotere rundt sin egen akse. Dette gjør det vanskelig å peke der man vil (det er absolutt mulig, men krever litt teknikk). Dette problemområdet kalles for "Dobson's Hole", et navn som John Dobson forøvrig forakter.

Portaball unngår problemet ved å kutte ut både altitude og azimuth-akse. Isteden utgjør bunnen av teleskopet en kule, som sitter fritt i en beholder, se bilde nedenfor.



Bilde 4 : Mag1 Instruments sin særegne Portaball.

En 8" Portaball fikk meget god kritikk i det norske bladet "Astronomi" nylig.

Dobson monteringen kan bli til en ekvatorialmontering hvis man vil det. Man benytter da en "wedge" eller kile, som har korrekt vinkel for den breddegraden man befinner seg på. Denne har en rotasjonsakse som faller sammen med RA-aksen. Man fester en motor på, og Voila! Du har en ekvatorialmontering.

Såkalt GOTO er også en mulighet, slik at en datamaskin og to motorer peker teleskopet dit du vil, samt følger objektet. Dette er mulig uten ekvatorialkile. Starmaster har slikt tilleggsutstyr for sine teleskop.

Man kan altså gjøre Dobson-teleskop så enkle eller kompliserte man vil. Forøvrig har alle de største observatorieteleskopene på jorda varianter av Dobson monteringen, og er ikke ekvatorialmonterte. Et eksempel er de to 10 meters Keck teleskopene på Hawaii.

Okularer for amatørteleskop

Av Eric Jensen (tegninger : Jul Spongsveen, Norsk Astronomisk Selskap, Samlehefte nr. 3 og Birger Andresen).

Vi glemmer ofte at okularet (øyestykket) er en svært viktig del av teleskopet. Et dårlig okular kan, akkurat som en dårlig montering, 'ødelegge' optisk meget gode teleskoper. Okular kommer i alle prisklasser fra noen hundrelapper og helt opp i mange tusen kroner. Men mange teleskoper krever ikke så veldig dyre okularer. Så her kan det være penger å spare.

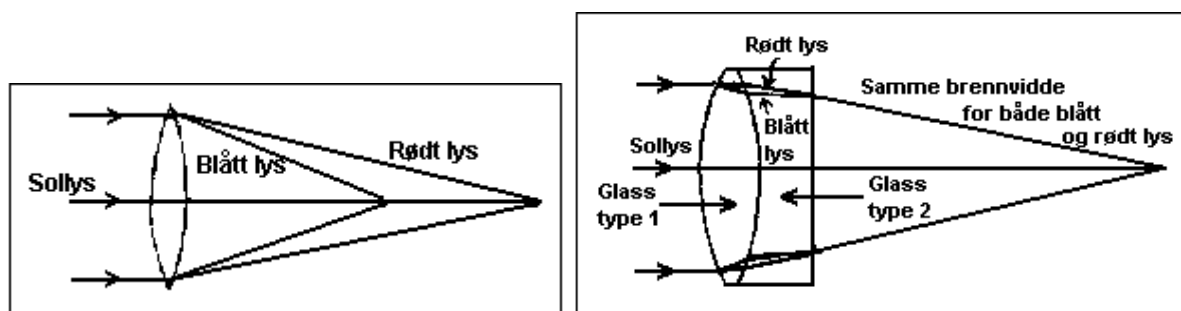
I amatørkretser prates det en del om teleskoptyper og -størrelser, og hva som kan utgjøre et bra valg. Men teleskopet er bare halvparten. Vi trenger en lupe for å forstørre bildet som teleskopet danner i brennplanet. En slik lupe er et okular. Det er det vi kikker gjennom, og som lar oss se på objektene. Man kan si at et teleskop uten okular er som en datamaskin uten skjerm.

Forstørrelsen vi får = Teleskopets brennvidde / Okularets brennvidde.

Eksempel : C-11 teleskopet i observatoriet har 2800mm brennvidde. Det betyr at 25mm okularet gir en forstørrelse på $2800 / 25 = 112$ ganger

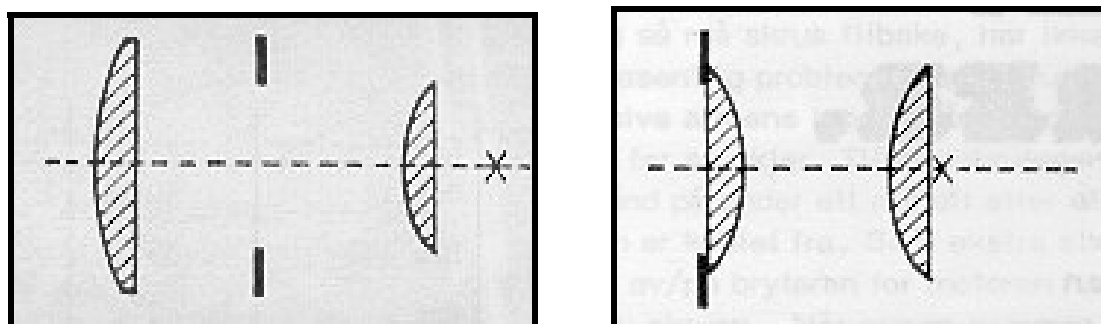
I dag er det et større utvalg av okularer enn noen gang. Noen er små og rimelige, andre koster mer en enkelte kikkerter! Hva bør man velge? Det kommer an på teleskopet man har, og hva man selv vil prioritere. Det er med andre ord til dels subjektivt. Jeg vil prøve å belyse en del av valgene man har i dagens okularmylder, samt litt av teknologien som ligger bak dem.

De tidligste typene var enkle linser, som hadde betydelig fargefeil: Lys av forskjellige bølgelengder (altså farger) brytes forskjellig, og det er dette som f. eks. gir oss vakre regnbuer. Men det vil en altså ikke ha i et teleskop!



Lysbryting i enkelt linse (til venstre) gir fargefeil fordi kortbølget lys i den blå delen av fargespekteret brytes mer enn langbølget lys i den røde delen. Resultatet blir at du ser objektene, spesielt de sterkeste, i alle regnbuens farger. Akromatiske linseelementer med to linser av ulike glasstyper helt inntil hverandre (til høyre) lages slik at alle farger brytes så å si likt. Disse har ingen fargefeil.

Ramsden og **Huygens** okularene, oppkalt etter oppfinnerene, er akromatiske okularer med to linser (elementer) som vist nedenfor. Disse har redusert fargefeil, da de to linsene til sammen gir en mindre variasjon i fokus fra bølgelengde til bølgelengde. Disse er fortsatt til dels i bruk, men har for det meste blitt erstattet av nyere og bedre varianter.

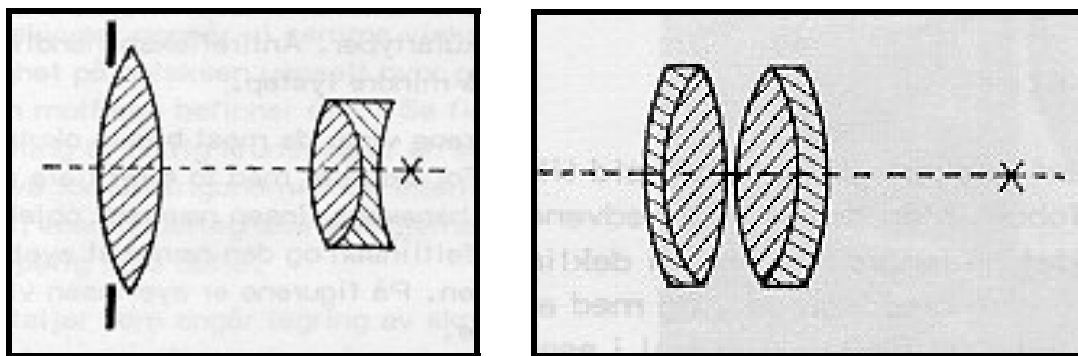


Huygens okular (til venstre) og Ramsden okular til høyre. Linsene er skravert. Lyset kommer inn fra venstre, og det fokuserte bildet dannes ved krysset. Bildedannelse er svært nær okularet for Ramsden varianten. Dette er ugunstig, spesielt for de som ønsker å bruke briller f.eks. pga. skjeve hornhinner, og spesielt for okular med korte brennvidder.

Huygens okularet er OK for refraktorer (linsekikkerter) med åpningsforhold $f/10 - f/15$. Det er lite egnet for reflektorer (speilteleskoper). Ramsden okularet er bedre korrigert, og kan brukes til reflektorer ned til ca. $f/5$.

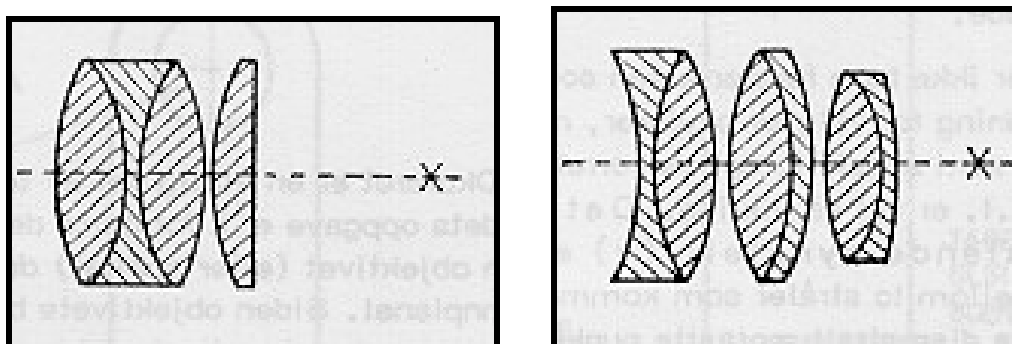
Begynnerteleskop utstyres ofte med **Kellner** okularer, som har tre linser. Gode Kellnere har bra kontrast og skarphet i midten, men med noe skarphetstap mot randen. Synsfeltet er på 40-45 grader. De er rimelige, og man kan dermed samle seg en del okularer uten altfor store utgifter. Kellner okularene har lite fargefeil, og kan brukes til alle typer teleskop og brennvidder.

Et hakk opp i kvalitet er **Plössl** okularene, med 4 linser og ca. 50 graders synsfelt. Disse trenger heller ikke å koste så mye. Kontrast, skarphet og lysgjennomgang kan være veldig god på slike. De har minimale fargefeil. Bildedannelsen er behagelig langt bak okularet.



Kelner okular (til venstre) og Plössl okular (til høyre). Linsene som ligger inntil hverandre har forskjellig typer glass slik at ulike farger brytes så å si til samme brennvidde. Disse okularene har derfor mindre fargefeil enn enklere typer.

Såkalte **ortoskopiske okularer** er sammenlignbare med Plössl okularene, og foretrekkes ofte av planetobservatører pga. spesielt god bildekontrast. De er meget bra for teleskoper ned til ca. $f/4$.



Ortoskopisk okular (til venstre) og Erfle okular (til høyre). Disse okularene har ingen fargefeil, og er godt korrigerende for alle optiske feil.

Andre, mer eksotiske typer har også klare fordeler. **Erfle** og **König okularene** med 6 linser er blant 1. generasjons typene som har synsfelt på 60 grader og mer, og gir fine bilder. Et større synsfelt er ofte mer imponerende å kikke gjennom. Man får mer følelsen av å "være der ute", og objektene får en finere ramme rundt seg når litt ekstra verdensrom vises. Dette er især ønskelig ved deep-sky observering, og for Dobson-eiere, som ikke har motordrift. Et større synsfelt ved en gitt forstørrelse gjør at man ikke trenger å bikke på teleskopet så ofte for å følge objektet. De siste 10-20 årene er mye skjedd på vidvinkel (widefield) fronten. Noen har synsfelt som er så brede at man må bevege øyet rundt for å se randen på synsfeltet.

Zoom okularer lar deg variere forstørrelsen i ett og samme okular, noe som kan være ganske praktisk. Disse har kanskje ikke like bra bilde kvalitet og synsfelt som enkelte andre, men nyere typer gir gode bilder.

Vi har allerede vært inne på dette med øyavstanden. De fleste okularer krever en øyeplassering ganske nær okularet når brennvidden blir kort. Dette gjelder bl.a. Plössl, Kellner og Erfle typene nevnt ovenfor. Man sier at øyavstanden (engelsk, "eye relief") blir kort. Dette er en naturlig konsekvens av at lysbunten fra okularet vanligvis samles nærmere linsen jo kortere brennvidden blir, og øyet må dermed også plasseres nærmere for at pupillen kan ta inn lyset. Ellers ser man ikke hele synsfeltet. Hvis man må ha briller for å korrigere f. eks. skjev hornhinne, er det spesielt ønskelig med lang øyavstand. God avstand er også mer komfortabelt for dem som ikke trenger briller.

Hvilke okularer tilbyr stort synsfelt og/eller lang øyavstand?



Erfler-typen er allerede nevnt. Men det er kommet nye siden den gang, med forbedret kontrast og skarphet. Et eksempel er **Pentax XL okularene** (bildet til venstre). De fleste av disse har 65 graders synsfelt, som gir god romfølelse. Kontrasten og lysgjennomgangen på disse er kjent som svært god. De står ikke mye tilbake for Plössl eller ortoskopiske på dette området. Spesielt de med kortere brennvidde er svært skarpe helt til randen. Dessuten kombinerer de dette med lang øyeavstand. Alle, selv den på 5,2mm brennvidde, har 20mm øyeavstand, som gir svært komfortabel observering. Dette er noe de får til ved å bygge

inn en **Barlow-linse**, eller negativ linsegruppe, som minker okularets effektive brennvidde uten å påvirke øyeavstanden.

De har fra 5 til 7 linser. Dette bringer oss inn på emnet lysgjennomgang: Hvordan unngår vi et for høyt lystap med så mange linseoverflater? Enkelte okularer har sågar 8 linser. Svaret ligger i glasstyper, men også i overflatebelegget på lensene, såkalte **anti-refleksjons "coatings"**. Disse har en bestemt tykkelse, nemlig 1/4 av bølglengden til en viss type synlig lys. Coatings baserer seg på lysets bølgenatur. Denne tykkelsen skaper interferens, som gjør at bølger som ellers ville bli reflektert av overflaten, nuller hverandre ut. Men hvor blir det av denne lysenergien? Energi kan ikke ødelegges. Jo, lyset går igjennom linsen istedenfor å bli reflektert. Og det er nettopp det vi vil. Det er det samme fenomenet som gjør at vi ser regnbuefarger på oljesøl på gata.

Gode moderne coatings, gjør altså at selv avanserte widefield okularer har god lysgjennomgang.



Noen av de okularene med bredest synsfelt er **Nagler-typen**. Disse ble lansert for ca. 20 år siden, og har gjennomgått flere forbedringer siden den gang. De klarer å kombinere et 82 graders synsfelt med god skarphet ut til randen. Grunnleggeren, Al Nagler, kaller det en "spacewalk", romvandring, når man kikker i disse. De nyeste typene har også lang øyenavstand. Den siste typen er 31mm Type 5, et monster på 1 kg. Dette, og andre store okularer, krever en 2" fokuseringsmekanisme. *Naglere utgjør i dag en standard som flere amatører måler andre typer mot.* Jeg har vært heldig nok til å kikke i et par av dem, og må si de er imponerende. Disse er dessverre dyre, især 31mm varianten, som koster rundt 8000 kr i Norge!

Til slutt vil jeg si noe om teleskoptypenes innvirkning på skarphet. Alle kikkerter har et **f-tall (åpningsforhold)**, det vil si forholdet mellom teleskopets brennvidde og lysåpningsdiameter. De fleste Schmidt-Cassegrain typene har. f.eks. et forhold på 10. Newton reflektorer kan gå ned til under 4. Det er generelt slik at okularer har lettere for å gi skarpe

bilder ved høyere f-tall. **Et okular av enkel konstruksjon som er noe uskarpt ved f/4,5 kan f.eks. være utmerket ved f/9.** Dette er noe å ha i bakhodet når en kjøper okular, da det kan spare deg penger. Generelt krever lave f-tall mer kompliserte (og dyrere) okularer, for å få skarpe bilder mot randen. Uskarphet ved randen er også vanligere blant okularer med lang brennvidde, enn blant dem med kort.

Dette er en smakebit på noe av det som finnes. Det jeg anbefaler er, om mulig, å prøve ut okularet før du kjøper. Slik finner du det som passer for deg.

Stjernehimmelen i mars – mai 2001

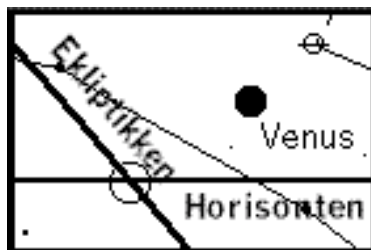
Av Terje Bjerkgård

Sommertid innføres 25. mars i år. Dette er det tatt hensyn til i tidspunktene under.

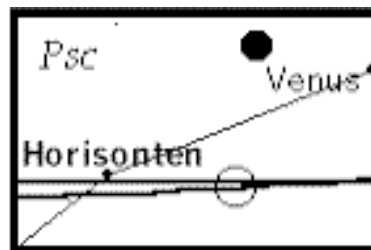
Planetene

Merkur ble morgenstjerne i slutten av februar og forblir på vestsiden av Sola til 23. april. Imidlertid er helningen på ekliptikken slik at Merkur står opp omtrent samtidig med Sola. Den kan derfor ikke observeres i denne perioden.

Venus er aftenstjerne fram til 30. mars da den er i konjunksjon med sola og på sitt nærmeste for oss (ca. 42 mill km unna). Planeten passerer da 8 grader nord for Sola som er nesten så langt nord den kan komme i forhold til Sola. Dette gjør at den i noen dager rundt konjunksjonen både er



Solnedgang 30. mars



Soloppgang 31. mars

morgen- og aftenstjerne. Prøv å let etter den med en prismekikkert, like før Sola står opp (8° rett over der sola står opp) eller har gått ned (8° til høyre og litt opp for der sola går ned). Den vil være synlig som en syltynn sigd av -4.0 mag. **Men pass for all del på at sola ikke kommer inn i kikkertens synsfelt!!** Da kan du skade øynene permanent.

Mars beveger seg i perioden fra stjernebildet Ophiuchus (Slangebæreren) og inn i Sagittarius (Skytten), og befinner seg svært lavt på sør- og vesthimmelen sett fra Trondheim. Planeten kommer stadig nærmere opposisjon som er i juni. Diameteren øker således gjennom perioden. Siden den står så lavt er det nok i praksis umulig å se noen detaljer sett fra Trondheim.

Jupiter befinner seg like nord for Hyadene i Taurus (Tyren) i hele perioden, sammen med **Saturn**. Begge planetene var i opposisjon i fjor høst, slik at de nå stadig fjerner seg fra oss. Planetene kan observeres til begynnelsen av mai, da de forsvinner i sollyset.

Uranus og **Neptun** blir ikke synlig igjen før til høsten.

Pluto står for tiden vanskelig til, langt sør i stjernebildet Ophiuchus (Slangebæreren). De atmosfæriske forholdene nede i horisonten gjør at observasjoner må vente til høsten.

Asteroider

Det er ikke mange lyssterke småplaneter i denne perioden. Kun 6 *Hebe* og 13 *Egeria* er vel verdt å bemerke. Begge passerer gjennom Virgohopen (se nedenfor) i slutten av mars og begynnelsen av april. Hebe er like nord for galaksene M88 og M91 omkring 12. april. Begge har lysstyrke omkring 10. mag.

For kart til disse og andre småplaneter, bruk SkyMap Pro. For de som ikke har, går det an å be om en utskrift, eventuelt som en bitmap-fil (*.bmp), f.eks. til Mac-brukere som ikke kan bruke SkyMap Pro (spør artikkelforfatteren via terje.bjerkgard@ngu.no eller telefon 73 52 15 77).

Okkultasjoner

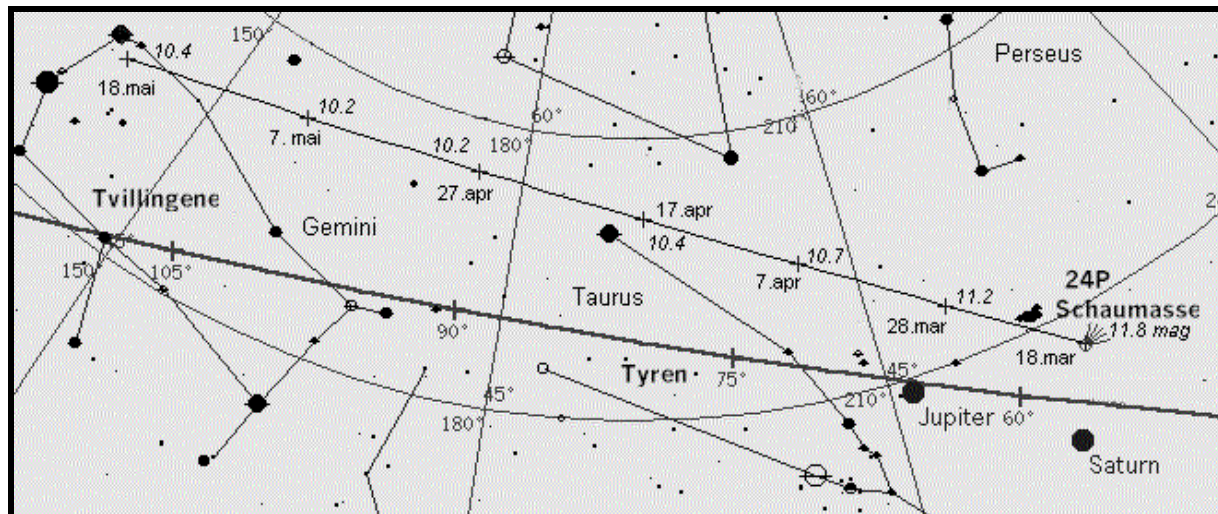
To okkultasjoner er verdt å ta med:

30.03 kl. 01.08 – 01.50 okkulterer månen δ_3 Tauri (4.3 mag).

02.04 kl. 00.29 – 01.25 okkulterer månen δ Geminorum (Wasat – 3.5 mag).

Kometer

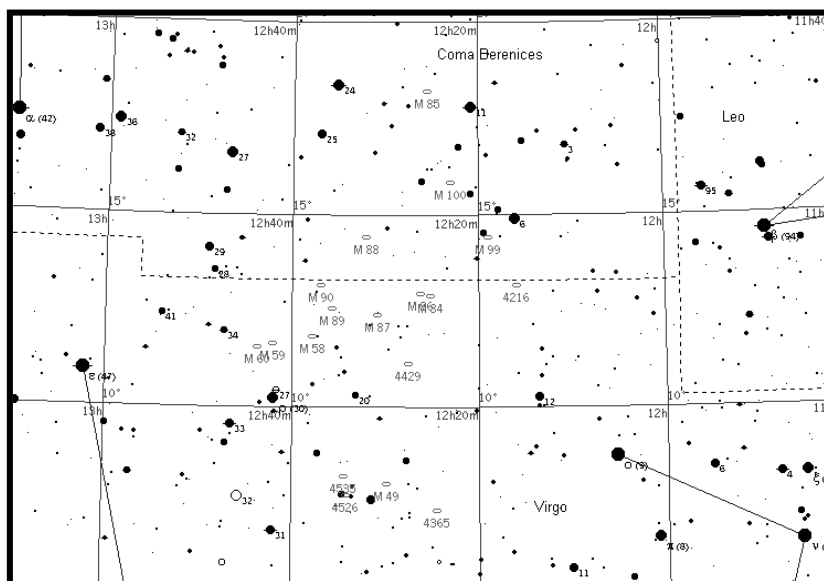
Kometen 24P Schaumasse beveger seg gjennom Taurus (Tyren) og inn i Gemini (Tvillingene) i løpet av perioden (se figur). Samtidig øker lysstyrken fra rundt 12. mag i begynnelsen av mars til 10.2 mag. mot slutten av april, for så å avta igjen.



Kometen C/1999 - T1 Naught-Hartley, som dessverre var på sitt mest lyssterke på sørhimmelen, har endelig blitt synlig på gunstig tid. Den beveger seg i siste halvdel av mars gjennom Hercules og Draco, mens den gradvis blir mer lyssvak: 15. mars er lysstyrken estimert til 9.8 og 31. mars til 10.4. Lyssvekkelsen skyldes at kometen er på vei utover igjen i solsystemet. Mer informasjon finner du på hjemmesiden til Sky & Telescope : <http://www.skypub.com/sights/skyevents/0103skyevents.shtml>

Deep Sky

Mars og april er den fineste tiden å observere galaksene i **Virgohopen**. Her er det mer enn 100 galakser som kan sees med en 8-tommers reflektor, og de sterkeste er godt synlige selv med en vanlig prismekikkert. Blant de mest lyssterke er M87 (8.6 mag), M100 (9.4 mag), M84 (9.1 mag), M86 (8.9 mag), M85 (9.1 mag), M49 (8.4 mag) og M60 (8.8 mag). Med 11-tommeren i observatoriet er disse fine objekter, og dersom teleskopet rettes mot sentrum av hopen rundt M84, M86 og M87 kan mange svakere galakser også sees i synsfeltet. I det hele tatt, med en forsiktig panorering vil du garantert bli imponert over alle de små tåkedottene som kan sees dersom forholdene er gode !



I denne galaksehopen er det mer enn 3000 medlemmer som holdes sammen av gravitasjonskrefter. Virgohopen er en del av en større ansamling av galakser, en såkalt superhop, som også innbefatter galakser i Ursa Major (Store Bjørn), Canes Venatici (Jakthundene) og Coma Berenices (Berenikes hår). Mer interessant er det kanskje at også vår galakse og den omgivende lille hop i den såkalte "Lokale Gruppe", som blant annet omfatter M31–Andromedagalaksen og M33 i Triangulum (triangelet),

også er del av denne superhoppen. M87 er den klareste galaksen på bildet til høyre som viser mange galakser i Virgohopen.

Et annet svært interessant objekt i stjernebildet Virgo (Jomfruen) som også er innen rekkevidden for 11-tommeren er *kvasaren 3C 273*. Denne aktive galaksen er det fjerneste objektet i universet vi amatører kan observere. Den ligger i størrelsesorden 2 milliarder lysår borte. Det vil si at det lyset som vi ser i dag ble sendt ut nesten 1.5 milliarder år før høyerestående livsformer oppstod på jorda!

Lysstyrken på kvasaren er 12.8 mag, og som bildet nedenfor viser, ser den ut som en stjerne. Et detaljert stjernekart er nødvendig for observasjonen. Dette finnes på internett, men kan også kopieres opp fra Burnhams bøker eller skrives ut fra SkyMap Pro.

