CORONA

Medlemsblad for
Trondheim Astronomiske Forening

Nr. 1 Mars 2007 9. årgang

Himmelsk fyrverkeri:

Komet McNaught

Meteorer

Nordlys

Saturn-ringenes helning

Sola i 2006

Blinkskudd

Øyet i mørke

Astronomiske begreper

Redaktørens ord

Du verden for en komet ! Også denne som ikke var spådd å bli noe særlig bedre enn et par andre noenlunde bra kometer vi har hatt på besøk de siste årene. Joda, +2 mag. er ikke hverdagskost for slike omstreifere i solsystemet, men så klar skulle den ikke bli før den var temmelig nær sola. Og da kom den ikke til å bli så flott på lys ettermiddags- og morgenhimmel. Men så begynte rapportene å strømme inn om at den var mye sterkere enn forventet. Og i ei spennende uke før den skulle drukne helt i sollyset og haste videre langt inn på den sørlige himmelen, hungret nok mange TAF'ere etter klarvær så vi skulle få se denne luringen. At det kom imponerende bilder fra Østlandet hjalp også både på forventningene og fortvilelsen. Og endelig ble det noen velplasserte hull i skydekket. Og takk for det! For dette var virkelig SAKER. Og det til de grader at det umulige faktisk ble mulig, nemlig å se den selv når sola var over horisonten. En sensasjon, med andre ord. Bla videre til side 4 for observasjonsrapporter og bilder fra TAF'ere og andre.

Det er uvanlig mange bidragsytere til dette medlemsbladet. Grunnen er de mange rapportene fra den nevnte kometen, blinkskuddene, samt at det er brukt noen "gamle" bilder i noen av artiklene. Ellers er det svært lite fra andre enn den faste redaksjonen denne gang. Så det er på tide å gjenta oppfordringen til medlemmene om å bidra mer til bladet vårt. Flere forfattere gir større variasjon og sannsynligvis et bedre produkt.

Vi var veldig heldige her i Trondheim med oppklarning akkurat i tide under måneformørkelsen natten mellom 3. og 4. mars. De som venter på rapporter og bilder må dog vente til neste nummer av Corona.

Dersom valgkomiteens innstilling til styremedlemmer for neste periode tas til følge på generalforsamlingen i april, så er dette min siste opptreden som redaktør i denne omgang. Jeg takker alle som har bidratt til bladet i min periode og leserne for følget.

Birger Andresen

Styret i TAF informerer

TAFs regnskap for 2006 viser et underskudd på kr. 2655.14 mot et budsjettert underskudd på kr. 5523.13. Samlede bankinnskudd ved årets slutt var kr. 59354.74. Av dette er kr. 12500,- avsatt på egen konto øremerket til framtidig betaling av festeavgift. Med den etter hvert store egenkapitalen, har Styret begynt å tenke seriøst på å anskaffe et nytt, større og mer brukervennlig hovedteleskop (les GoTo) til observatoriet. Dette skal opp på generalforsamlingen i april, og informasjon finnes i sakspapirene til den. Drømmen er et 14 tommers katadioptrisk teleskop til foreningens tiårsjubileum i 2008. Så får vi se om vi klarer å finansiere det, for det trengs en god del titalls tusen kroner mer enn vi har pr. i dag. Alternativet er en 12 tommer der vi nok skal komme i havn med finansieringen. Eller kanskje vi skal bruke pengene våre til noe annet? Medlemmene bestemmer!

Nye medlemmer og utmeldinger

TAF har fått fem nye medlemmer siden sist, mens tre har meldt seg ut. Foreningen har 133 medlemmer pr. 6/3-07. Vi ønsker hjertelig velkommen til

Per-Jonny Bremseth, Kjersti Øvrebø Foyn, Ole Martin Hansen, Gerrit Overweg og Olav Trondsetås.

Terje Bjerkgård,
Leder i Trondheim Astronomiske Forening

TRONDHEIM ASTRONOMISKE FORENING

REDAKSJONEN

Redaktør:
Birger Andresen
Stubbsvingen 36
7036 Trondheim
Tlf : *73 83 98 88 (p) / 489 59 933*
E-post: *nestleder@taf-astro.no*

Faste medarbeidere :
Nyhetsredaktør: Eivind Wahl
Generelt stoff : Terje Bjerkgård

Andre bidragsytere dette nr.:
Theodor Abrahamsen, Per-Jonny Bremseth, Anders Christensen, Arne Danielsen, Bengt Erik Erlandsen, Sven Peter Føllesdal, Louise Hansen, Albin Kristiansen, Erlend Rønnekleiv, John Erik Setsaas, Mikkel Steine og Pål Tengesdal.

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

TAFs adresse :

Terje Bjerkgård
Hans Finnes gate 37
7045 Trondheim
Tlf priv: *73 52 02 83*
Mobiltlf: *911 99 521*
E-post: *leder@taf-astro.no*

INTERNETT

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

TRYKKING : Hos *FESIL ASA*

FORSIDEN: Flott nordlysbilde hentet fra det finske turistbyråets hjemmesider (http://www.asem6.fi/media_services/photos/finland/en_GB/finland/)

Layout: Louise Hansen.

Corona

Nr. 1 Mars 2007

Innhold

Rapporter

Side 4:
Solaktiviteten i 2006
Av Birger Andresen

Side 5:
Komet McNaught – Flotteste komet på svært lenge
Redigert av Birger Andresen

Blinkskudd

Side 12:
Geminider *Bengt Erik Erlandsen*
M51, M81 og M82 *Bengt Erik Erlandsen*
Venus og Merkur *John Erik Setsaas*
Venus og Merkur *Bengt Erik Erlandsen*

Artikler

Side 14:
Helningen til Saturns ringer
Av Birger Andresen

Side 16:
Astronomiske begreper
Øvre (ytre) og nedre (indre) planet
Opposisjon/konjunksjon
Vinkelavstand
Av Birger Andresen

Side 17:
Litt om nordlys eller Aurorae i sin alminnelighet
Av Theodor Abrahamsen

Side 19:
Øyet som optisk instrument i mørket
Av Birger Andresen

Side 23:
Meteoritter – solsystemets små budbringere
Av Terje Bjerkgård

Faste spalter

Side 2:
Redaktørens ord
Styret informerer
Nye medlemmer

Side 9, 15 og 28:
Kunngjøringer
Side 9: Medlemsmøter resten av våren 2007
Side 9: Sky & Telescope til meget gunstig pris
Side 15: Kjøp av TAF T-skjorta
Side 28: Innmelding i Norsk Astr. Selskap

Side 10:
Nyheter
Finnes det skjulte dimensjoner?
Av Eivind Wahl

Plutosonde på vei mot Jupiter
Av Eivind Wahl

Side 29:
Stjernehimmelen mars til juni 2007
Av Terje Bjerkgård

Annonser

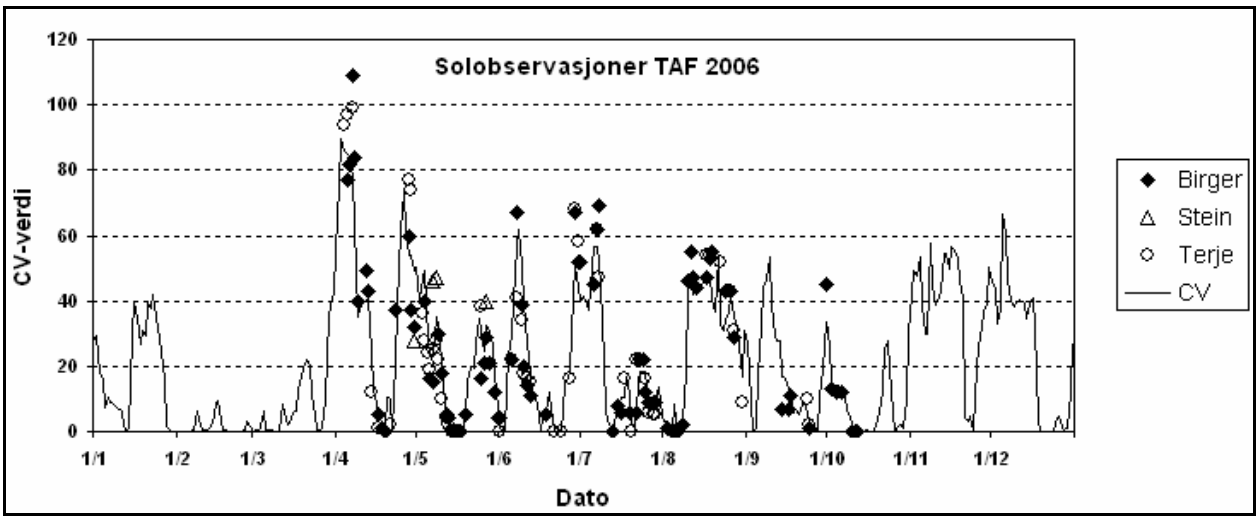
Side 9: Foto Schrøder
Side 28: Kikkertspesialisten

Solaktiviteten i 2006

Av Birger Andresen

Birger Andresen (82 observasjoner), Terje Bjerkgård (53 obs.) og Stein Wasbø (4 obs.) har til sammen gjort 139 observasjoner av solflekker i 2006 som er rapportert til Solgruppa Helios Nettverk ved Kjell Inge Malde. Til sammenligning gjorde TAF 200 observasjoner i 2004 og 274 i 2005. Observasjonene er gjort med teleskop med **SIKRE** filtre foran objektivet. **HUSK AT DU ALDRI MÅ SE PÅ SOLA UTEN TILSTREKKELIG BESKYTTELSE!**

Solflekkene er klassifisert med Maldes CV-system som ble grundig beskrevet i Corona 2/2000. Kort fortalt klassifiseres solflekkene og gruppene av flekker i dette systemet etter tre parametre: 1) En gruppes totale utstrekning, 2) Hovedflekkens størrelse og utseende og 3) Fordeling av flekker innad i hver gruppe. Utfra dette får hver gruppe en kode bestående av tre bokstaver som har en bestemt tallverdi kalt CV-verdien. Enkelt sagt er det slik at jo høyere tallverdi, jo større aktivitet er det i gruppen. Verdiene for alle gruppene legges så sammen, og så har en et mål for solaktiviteten den dagen.



Kurven viser CV-verdiene for hele året. Heltrukken linje er gjennomsnittlig CV-verdi for alle observatørene i Helios nettverket (ca. 100 personer fra hele verden). *De åpne trekantene er Steins observasjoner, de åpne sirklene er Terjes observasjoner og de fylte rutene er Birgers observasjoner.* Det er bra overensstemmelse mellom våre observasjoner og gjennomsnittskurven, med noen unntak.

Det var gjennomgående få solflekker i 2006. Det er tydelig at vi nå er nær minimum i den elleve år lange solflekk-syklusen. Den neste solflekksyklusen som så vidt er startet, spås på bakgrunn av strømningsmønsteret på solas overflate å bli en av de sterkeste som er observert i historisk tid jfr. Side 10 i Corona nr. 3/2006.

Vi oppfordrer sterkt andre også til å følge med på solaktiviteten. Flekkene forandrer seg fra dag til dag, og noen flekker kan plutselig utvikle seg til å bli virkelig store grupper, andre igjen kan forsvinne hurtig. Alt fra 50 gangers forstørrelse og oppover duger til CV-klassifisering, mens du kan bruke alt fra prismekikkerter og oppover til observasjoner av Sola for moro skyld. Mer om Sola og solobservasjoner på internettsidene våre på http://www.taf-astro.no/arkiv/artikler/solsystem/solen/solen.htm

Komet McNaught – flotteste komet på svært lenge

Redigert av Birger Andresen

Komet McNaught ble ca. 400 ganger så lyssterk som antatt og utviklet seg til å bli en av de flotteste kometene på hundre år. Heldigvis klarnet det såpass opp i en ellers begredelig periode at i hvertfall noen TAF'ere fikk sett den flotte kometen. Nedenfor er samlet de observasjonsrapportene jeg har fått tilsendt.

Observasjonsrapport fra Birger Andresen 10. januar

Fra Jonsvannet 10. jaunar 2007 kl. 08.59-09.17 var komet McNaught lett synlig uten kikkert med bra lang hale selv på temmelig lys himmel og med et litt varierende slør av skyer mellom meg og kometen. Den var flott i 7x50 prismekikkert, i hvertfall de delene som til enhver tid var i hull i skysløret. Tidvis var den nesten borte selv i 7x50 prismekikkert, men tidvis var komethodet så å si uten skyslør. Kometen var 5.5 grader over horisonten mens sola var 4.5 grader under horisonten kl. 09.00. Tilsvarende tall for kl. 09.15 er 6.75 grader (komet) og 3.3 grader (sol). Da var fremdeles halen mulig å se i 70mm TeleVue Ranger ved 24X. Det var synd jeg ikke hadde kameraet i bilen, for det var knallrøde skyer lavt mot horisonten der sola snart skulle "stå opp". Dette er min første komet på tilnærmet daghimmel. Artig erfaring det også. Lenge leve fleksitid på jobb ! På ettermiddagen fra ca. kl. 16.00 til 16.30 (da det skyet over) så jeg kometen som en skikkelig "kost" på sydvest himmelen; et praktfullt syn - imponerende lyssterk.

Komet McNaught fotografert fra Oslo av Mikkel Steine 8. Januar 2007kl. 17.12 med Canon EOS 350D og 100mm macrolinse ved f/2.8 og ISO 100. Eksponeringstiden var 4 sek

Observasjonsrapport fra Anders Christensen 10. januar

Jeg så kometen fra Kristiansten 10. januar 2007 kl 08.50-08.55, uten kikkert. Det var en ren innskytelse som gjorde at jeg la turen til jobb dit opp. Den var synlig med liten, men grei klaring over hustakene i horisonten fra parkeringsplassen. Derfra var det rimelig klart i den retningen, og den var bare så vidt borte bak noen små slørete skyer i en kort periode.

Jeg så kometen samme kveld også, ifra Kristiansten på vei hjem fra jobb. Den var godt synlig over horisonten over Byåsen fra sydøstre hjørne utenfor festningsmuren. Da var klokken 16.25, og den stod fremdeles nokså høyt oppe. Jeg trodde at jeg skulle rekke hjem og hente kamera, hvilket var en tabbe. Det gikk en halvtime før jeg var tilbake. Da var det bare mørke skyer i den retningen, og litt senere begynte snøværet. Den stod ca 2 grader over Byåsen, og halens lengde var minst en grad, kanskje så mye som to grader.

Observasjonsrapport fra Sven Peter Føllesdal 10. januar

Jeg så komet McNaught fra Tyholt med blotte øyet gjennom vindu om morgenen 10. januar 2007, med hale og alt. Aud Margaret Hassel så den fra Ranheim og søstra hennes fra Flatåsen. Den var godt synlig selv gjennom litt skyslør.

Observasjonsrapport fra Per-Jonny Bremseth 10. januar

Jeg fikk endelig se kometen fra min arbeidsplass på Lade, over åsene på Ranheim om morgenen 10. januar. Det er skikkelig surt at jeg ikke kunne tegne indre strukturer o.s.v.. Kometen var skikkelig intenst lyssterk, også en del av halen, men himmelen var ganske lys da. Dette objektet kommer til å bli historisk på den sørlige stjernehimmel.

Jeg var jo litt heldig selv også synes jeg, da jeg fant den med blotte øye fra arbeidsplassen den 10. jan., kl. 08.45 (norsk tid). Den var meget intens mot en noe lys himmel. Flere av mine kolleger fikk se den og jeg laget tegningen til høyre av situasjonen med kometen meget lavt over åsene på Ranheim.

Observasjonsrapport fra Terje Bjerkgård 10. januar

Jeg så komet McNaught fra Kjerringberget ved Korsvika på ettermiddagen 10. januar. Den var veldig lett å se uten kikkert. Men virkelig imponerende i prismekikkerten! Jeg vil heller nyte den uten å bruke tid for å ta bilder. Det er jo svært mange flotte bilder allerede på nettet.

Observasjonsrapport fra Bengt Erlandsen 11. januar

Hurra. Værgudene var villige og åpnet skylaget ved horisonten og kl. 16.24 (lokaltid) den 11. januar så jeg en liten ganske så sterk lysflekk retning der sola hadde gått ned. Det var mistenkelig lite hale på kometen men det var enda ganske lyst på himmelen. Jeg gjorde klar stativ og kamera, men i mellomtiden hadde noen tynne skyer sneket seg foran. Jeg gikk inn i bilen og ventet da det blåste ganske kraftig. Ikke så lenge etter dukket samme lyspunktet opp under skystripen. Ok, ut å ta bilder med diverse eksponeringstider. Jeg holdt på ca en halvtime og ennå var det ingen tegn til hale. Ikke med 8x42 kikkert heller. Mystisk syntes jeg, da jeg hadde sett bilder av kometen tatt noen dager før, for der var det tydelig hale. Jeg får vel ta noen bilder til da mens den ennå står fint mellom skyene. Det var da jeg tittet litt lengre til høyre..... og gåttabanen.... der var kometen, og for en hale. Jeg hadde nesten klart å tømme batteriet i kameraet på å ta bilder av Venus. Nå får jeg håpe værgudene er snille de neste dagene også for den står fremdeles ganske høyt over horisonten der jeg observerer fra. Jeg håper jeg får prøvd å fotografere med teleskop og kamera også.

McNaught fotografert av Bengt Erik Erlandsen ettermiddagen/kvelden 11. januar med 300mm telelinse og D70S.

Observasjonsrapport fra Pål Tengesdal 12. januar

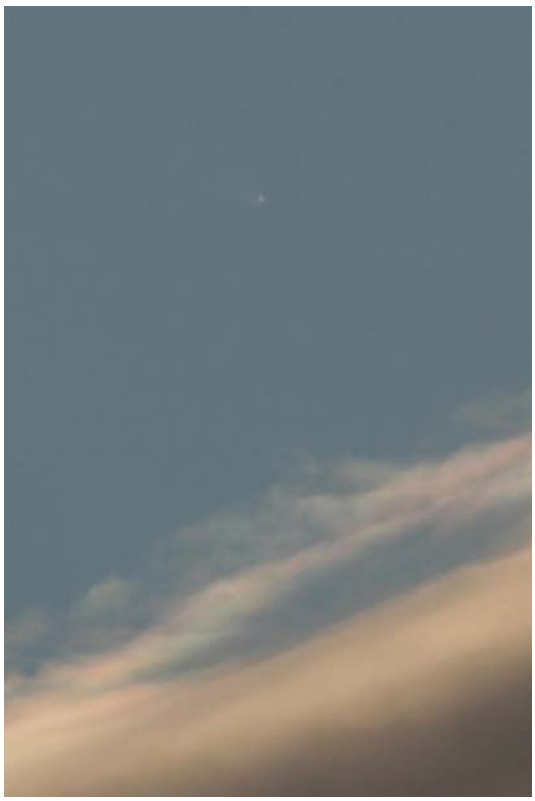
I dag, den 12. januar, klarte vi å se komet McNaught fra Tromsø også, den var meget godt synlig fra kl. 14.00 og fram til den forsvant i skybelter rett over fjellrekka syd for Tromsø. Jeg synes komethalens vifte var bredere i dag enn det jeg har sett på de andre bildene på nettet.

Jeg anbefaler å prøve å se etter den i helga også hvis det er klarvær, skal helt klart prøve her fra Tromsø.

Bilde tatt av Pål Tengesdal den 12. januar 2007 med Canon PowerShot S3 IS, manuell avstand til uendelig, blender 8, 1/80 sekund, ISO 100, på stativ, kl 14.07 - 14.10 fra kontorvinduet til et annet medlem i Tromsø Astronomiforening, Arnulf Sørum (i 8. etg. i Fylkeshuset i Tromsø). Sola var da 4° 31' under horisonten med azimuth = 211° 24', mens kometens posisjon var 2° 37' over horisonten og azimuth = 208° 26'. Kometen var 7.5° fra sola. Bildene er ubehandlet bortsett fra klipping. Se også http://www.taf-astro.no/galleri/kometer/McNaught.htm

Observasjonsrapport fra Birger Andresen 13. januar

Hurra, jeg fotograferte komet McNaught med 70mm TeleVue Ranger piggyback på Celestron-11 i dag ca. kl. 13.45 norsk tid fra observatoriet til Trondheim Astronomiske Forening. Det ble ikke noe imponerende bilde, men et viktig personlig minne om et av mine store øyeblikk som hobbyastronom; nemlig da jeg for første (og siste?) gang så en komet når sola var over horisonten.



Planen var å "ta" kometen rundt kl. 12.48 da den kulminerte i sør. Været så langtfra lovende ut under forberedelsene som startet kl. 10.30 med montering av utstyr og fokusering av kamera mot fjellformasjoner nær horisonten i sør. Eksp.tiden ble satt til 1/500 sek og ISO 100 ut fra prøveeksponeringene av fjellene. Så var det bare å trekke for taket på observatoriet i snøbygene som kom, og vente i varmebrakka. Ca. kl. 12.25 tittet sola frem nok til at jeg fikk den i synsfeltet i C-11'en (med solfilter selvfølgelig). Utrolig nok var det da skyer over sola men OK under. Var det *den* dagen igjen ?

Etter en liten kikk på en solflekk, så var det bare å flytte direkte inn i skymassen via riktig "delta" i timevinkel og deklinasjon på monteringens innstillingssirkler slik at kometen burde være i synsfeltet. Jeg regnet da med at kometen var godt inne i det ca. 1.8x2.7 grader feltet i Ranger'n. Så var det bare å håpe på sprekk i skydekket i riktig retning.

Ca. kl. 12.55 kom den. Med sola blokkert vekk rett under øverkanten av observatorieveggen så jeg kometen klart og tydelig med 7x50 prismekikkerten. Det var et magisk øyeblikk for meg; tenk å få se en komet (8 grader over horisonten) mens sola er over horisonten (5 grader), og med kometen bare 5,8 grader unna sola ! Den er lyssterk denne rakkeren ! Men det var ikke tid til å nyte øyeblikket lenge; fort, ta bilder før neste sky kommer! Det ble fire bilder og litt mer kikking på kometen i prismekikkerten før skygardina kom igjen.

Kometen synes nå å ha en mye bredere "halerot" enn for to dager siden. Jeg så ingen lang hale, men en slags bred V-form nær komethodet.

Jeg la ellers merke til at kometen var veldig "følsom" for dis/slørskyer. Til og med tynne slørskyer tok "luven fra kometen". Ikke bare svekket "disen" lyset fra kometen, men den gav også veldig mye ekstra lysspredning fra sola og derved veldig mye lysere himmelbakgrunn, en veldig uheldig kombinasjon.

Men så viste det seg at 1/500s på ISO 100 var for mye. Bildene var altfor lyse. OK, nye forsøk med eksp.tid, nå i riktig retning og hull i skydekket her og der. Dette brakte meg fort ned i 1/1250s - 1/3200s som aktuelt område. Så var det bare å vente igjen på tilstrekkelig skyfritt område på riktig sted. Javel, taket på plass igjen og ny tur inn i varmebua. Æsj !

Men ca. kl. 13.42 klaffet det altså. Hurra! Og jeg har bevis på kamera på at jeg ikke juger. Ikke flotte, spektakulære bilder, men for meg en kjærkommen dokumentasjon på en særdeles minneverdig stund.

Det sløret/diset fort over igjen, så det ble ikke mye å se visuelt i denne perioden annet enn gjennom kamerafeltet hvor kometen var lett synlig.

Men det var først etter at kometen hadde vært nærmest sola og kom ut på mørk himmel sør for ekvator at den virkelig ble et fantastisk skue. Dette bildet er et bevis på det. Eia var vi der !

Komet McNaught fotografert av Gordon Garradd fra New Zealand den 20. januar 2007 med 20mm f/1.8 linse og 90 sekunders eksponeringstid.

Kunngjøringer

Medlemsmøter resten av våren 2007

Onsdag 18. april **kl. 19.00 - 21.30** i Autronicahallen Haakon VII's gt. 4, Lade i Trondheim. **Pizzakveld m/generalforsamling**. Vi bestiller pizza og koser oss med bl.a. å se en russisk dokumentar om leting etter metoritter i forbindelse med den enorme ildkula over Sikhote-Alin i 1947.

Tirsdag 8. mai **kl. 19.00 - 21.00** i Autronicahallen Haakon VII's gt. 4, Lade i Trondheim. **Solen: Hvorfor er koronaen så varm?** (Dr. Mari Anne Killie, Universitetet i Oslo). Sammendrag: Overflata til sola er 6000 grader varm, mens den ytre atmosfæren – koronaen – er flere millioner grader varm. Dette har forundret astronomer siden den varme koronaen ble kjent for drøye 60 år siden. Jeg vil fortelle litt om hvordan man oppdaget at koronaen er så varm og om noen tidligere og nåværende teorier for hva dette kan skyldes. Selv om detaljene er ukjent er det faktisk ikke egentlig så vanskelig for sola å "lage" en korona!.

Se forøvrig møtekalenderen på http://www.taf-astro.no/aktivitet/moter/motekalender.htm

Sky & Telescope til meget gunstig pris

TAF har spesialavtale med Sky Publishing vedrørende abonnement på det populære tidsskriftet Sky & Telescope som kommer ut en gang pr. måned. Ved abonnement gjennom TAF får du 12 nummer (løpende fra og med det tidspunktet du starter abonnementet) for $49.95 + kr. 25,- i gebyr. Dette har i 2007 tilsvart kr. 335-345 for et år inkl. gebyret. Dette er ca. 1/3 av prisen hos Narvesen. Du får tidsskriftet rett i postkassa di.

De som ønsker et slikt abonnement tar kontakt med Birger Andresen, tlf: 489 59 933 eller e-post nestleder@taf-astro.no

TAF låner ut sine Sky & Telescope mot at låntaker betaler eventuell porto ved levering begge veier. Vi har komplette årganger fra og med 1999. Mer om Sky & Telescope på www.skypub.com

Nyheter

FINNES DET SKJULTE DIMENSJONER?

Kilde: Astronomy.com

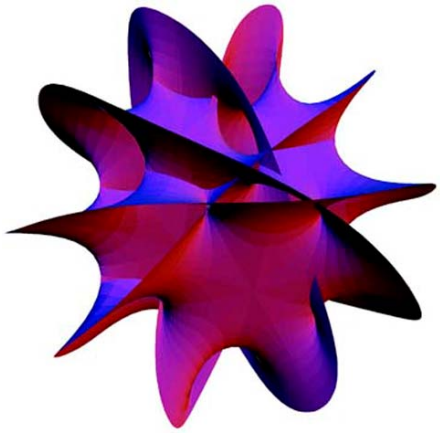
Ved å se bakover i tid til øyeblikket like etter Big Bang, har fysikere ved University of Wisconsin-Madison tenkt ut en tilnærming som kan hjelpe til med å avdekke de skjulte formene til universets alternative dimensjoner.

En ny undersøkelse viser at fasongen til disse ekstra dimensjonene kan 'ses' ved å tyde deres påvirkning på den kosmiske energien som ble utløst ved universets voldsomme fødsel for 13 milliarder år siden. Metoden beviser at man kan bruke eksperimentelle data for å oppdage egenskaper ved disse flyktige dimensjonene, hvis eksistens er avgjørende, men ikke påviste elementer i strengteorien.

Strengteorien foreslår at alt i universet består av små, vibrerende strenger av energi, og den omfatter alle fysiske egenskaper til objekter fra galakser til elementærpartikler; med andre ord "teorien om alt". Til tross for at denne teorien er den beste kandidaten til å beskrive rammeverket for kosmos, er den fortsatt ikke bevist. Matematikken bak strengteorien påstår at det universet vi kjenner ikke er komplett. I tillegg til våre kjente fire dimensjoner (tredimensjonalt rom samt tid), må det finnes ytterligere seks romlige dimensjoner. Disse skjulte dimensjonene krøller seg i små geometriske former i hvert punkt i universet.

Den nye metoden kan gi et etterlengtet grunnlag for å måle disse hittil umålbare aspektene ved strengteorien. Ifølge teorien kan de ekstra dimensjonene anta titusener av mulige former, der hver form teoretisk sett kan korrespondere til sitt eget univers med sitt eget sett med fysiske lover.

Hovedpoenget med den nye metoden er at de seks ekstra dimensjonene hadde sin sterkeste påvirkningskraft på universet da universet selv bare var et lite punkt med høykomprimert masse og energi, dvs et lite øyeblikk etter Big Bang. Forskerne bak den nye metoden brukte et kart av den kosmiske energien (bakgrunnsstrålingen) utløst ved Big Bang. Energien har blitt kartlagt av flere satellitter, og den har bestått tilnærmet uforandret de siste 13 milliarder år.



Datagenerert visualisering av en mulig seksdimensjonal geometri tilsvarende de som ble studert i undersøkelsen.

På samme måte som skyggen av et objekt kan gi oss en idé om objektets fasong, kan mønsteret av kosmisk energi på himmelen gi oss en indikasjon på formen som de andre seks dimensjonene representerer. For å finne spor av den seksdimensjonale geometrien på det kosmiske kartet, jobbet forskerne "baklengs"; de startet med to forskjellige typer av matematisk enkle geometrier og beregnet hvordan de resulterende energikartene ville sett ut. De fant små men signifikante forskjeller mellom dem!

Dette betyr at spesifikke mønster av kosmisk energi kan gi ledetråder til geometrien til den seksdimensjonale formen, og det er første gang at observerbare data demonstrerer dette. Dagens energikart er ikke presist nok til å kunne sammenlikne funnene med vårt univers, men kommende eksperimenter med ESAs Planck sattellitt burde kunne gi høy nok oppløsning til å kunne detektere ørsmå variasjoner mellom forskjellige geometrier. Hvis det lykkes å måle den geometrien som passer vårt univers, vil det bevise at strengteorien er korrekt!

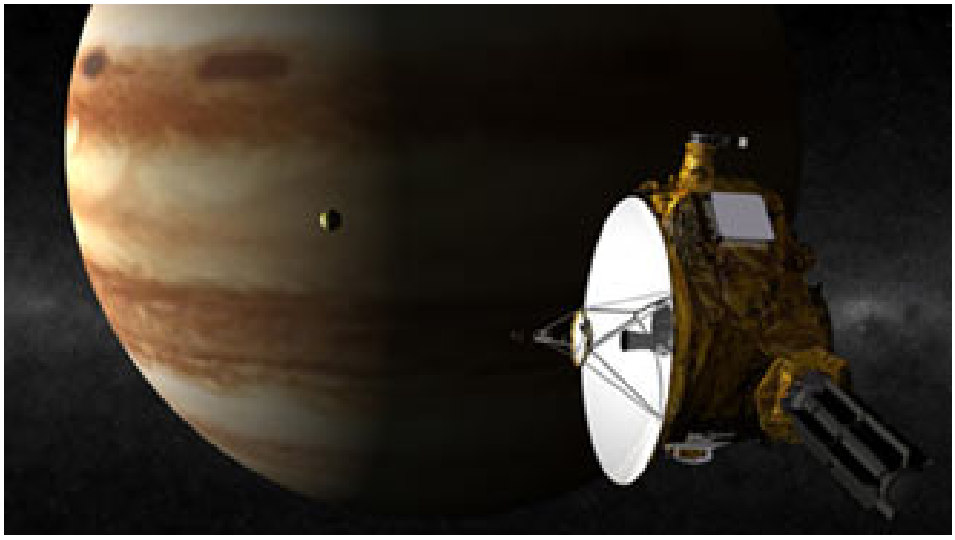
Eivind Wahl

PLUTOSONDE PÅ VEI MOT JUPITER

Kilde: forskning.no

Ett år etter oppskytningen blir romsonden New Horizons trukket mot planeten Jupiter for å samle fart til ferden videre mot Pluto. New Horizons har allerede gjort uventede funn på kjempeplaneten.

Den 28. februar skal New Horizons passere planeten Jupiter på det nærmeste. Tyngdefeltet fra Jupiter vil slynge romsonden videre utover mot Pluto, ved solsystemets yttergrense. New Horizons skal ikke bare samle fart i møtet med Jupiter. Instrumentene ombord skal prøves ut, og forskerne venter seg mye av møtet med solsystemets største planet.



Tegning av New Horizons sin passering av Jupiter fra NASA sine New Horizons sider på http://www.nasa.gov/mission_pages/newhorizons/main/index.html

Allerede nå har kameraene på New Horizons fotografert skybeltene på Jupiter. Jupiters atmosfære er tykk og hvirvles opp av kraftige stormbelter, men forskerne har funnet et område nordvest for den berømte røde flekken som er overraskende rolig, melder tidsskriftet New Scientist. Nå vil forskerne studere disse områdene nærmere. ”Vi vil benytte denne anledningen til å se mye dypere ned i atmosfæren enn vi hadde planlagt”, sier lederen av forskerteamet John Spencer til New Scientist.

Forskerne håper også å studere et spesielt stormfullt område, en liten rød flekk som er dannet av tre mindre stormer som har slått seg sammen. New Horizons skal også studere den tynne ringen som Jupiter har, og lete etter flere måner.

Selv om Jupiter gir mer fart til New Horizons, har sonden langt igjen til Pluto. Først den 14. juli 2015 klokka 13:59 norsk tid vil New Horizons passere dvergplaneten i en minste avstand på bare 11096 km. Dette vil være første gang Pluto får besøk av en romsonde.

I 2006 bestemte den internasjonale astronomiske unionen (IAU) at Pluto ikke lenger er en planet. Likefullt er den et spennende reisemål som kan lære forskerne mye om hvordan solsystemet er dannet.

Sonden skal også ta bilder av overflaten med en oppløsning på femti meter, kartlegge atmosfæren og se etter kryovulkanisme, vulkaner som spruter ut vann og amoniakk i steden for lava.

Ombord på New Horizons er også litt aske fra mannen som oppdaget Pluto i 1930, amerikaneren Clyde Tombaugh.

Eivind Wahl

Blinkskudd – medlemmenes egne bilder

To Geminider fotografert av Bengt Erik Erlandsen, TAF den 14. desember 2006. Orion er i nedre venstre hjørne og Pleiadene i Tyren oppe til høyre. To bilder med hver sin meteor er satt sammen til et bilde via en datamaskin.

Spiralgalaksen M51 (til venstre) og den irregulære galaksen M82 & spiralgalaksen M81 (til høyre) fotografert av Bengt Erik Erlandsen, TAF den 9. februar 2007. Bildene er tatt uten guiding med Nikon D70S og Sigma 120-300 f/2.8 linse innstilt på 300mm brennvidde og ISO800. Eksponeringstidene var henholdsvis 159 og 135 sekunder.

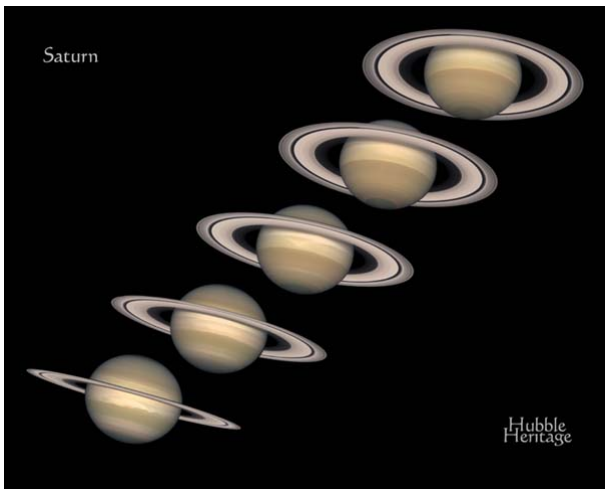
Venus og Merkur fotografert av John Erik Setsaas, TAF med digitalkamera den 7. februar 2007. Merkur er kanskje vanskelig å se på grunn av trykkingen, men den "henger" like over treklyngen litt til høyre for midten av bildet. Uansett om Merkur er synlig eller ikke, så bør folk se originalbildet i farger på Setsaas sin egen webside: http://home.maxware.net/jes/taf/2007.02.07@17.50.18b-jes.JPG

Venus, Uranus og Merkur fotografert av Bengt Erik Erlandsen, TAF med Nikon D70S digitalkamera den 5-9. februar 2007. Bakgrunnsbildet er tatt rundt kl 18.00 den 8. februar. Så er bilder tatt henholdsvis 5., 6., 7., 8. og 9. februar lagt oppå for å vise Merkurs posisjon relativt til Venus. Alle bildene er tatt med Nikon D70S og Sigma 120-300mm linse innstilt på 120mm brennvidde bortsett fra ”okular utsnittet” fra 8. februar som er tatt med linsa innstilt på 300mm.

Helningen til Saturns ringer

Av Birger Andresen

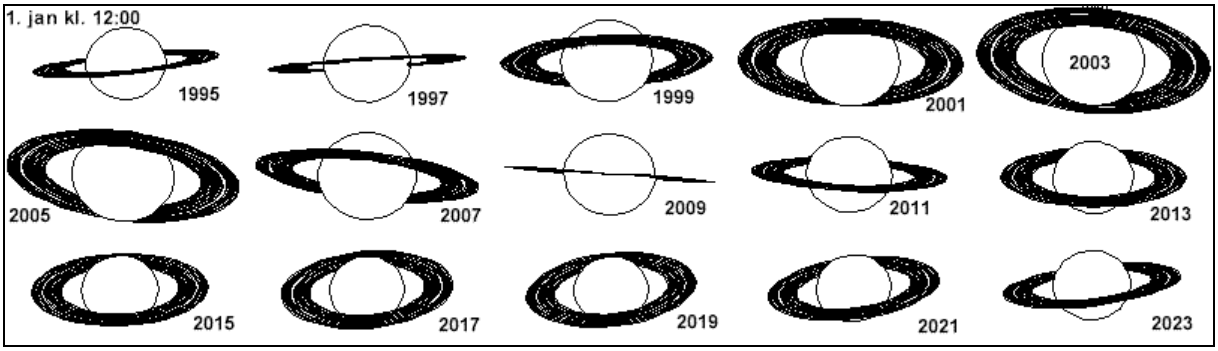
To ganger i løpet av Saturns 29½ år lange omløpstid passer Jorda gjennom ringplanet til Saturn. Ringen er usynlig eller vanskelig å se selv i store teleskop når dette skjer. Vi passerer gjennom ringplanet i gjennomsnitt med henholdsvis 13¾ og 15¾ års mellomrom, sist gang i august 1995 og neste gang ca. 1 september 2009. Det er Saturnbanens eksentrisitet, altså at banen er en ellipse og ikke en sirkel, som er årsaken til at det er forskjell på tiden mellom to påfølgende passasjer. I tillegg spiller også jordbanens eksentrisitet inn slik at de to periodene også varierer litt rundt gjennomsnittet. Ved hver passasje kan Jorda gå gjennom ringplanet en eller tre ganger.



Saturn fotografert med Hubble teleskopet. Direkte lenk: http://heritage.stsci.edu/2001/15/index.html

Figuren nedenfor viser hvordan ringen endrer "åpning" gjennom nesten et Saturn-år og hvordan Saturns utstrekning på himmelen varierer som følge av at avstanden til Saturn på en gitt dato (her 1. januar) varierer fra år til år. Årsaken er at Saturn beveger seg ca. 360 grader / 29.5 år ≈ 12 grader østover langs ekliptikken hvert år. Derfor vil Saturn være i opposisjon, altså nærmest Jorda, med ca. 12.4 måneders mellomrom. Et drøyt halvår etter opposisjon har Jorda flyttet seg til motsatt siden av Sola, mens Saturn fremdeles er omtrent på samme sted i sin bane siden den bruker ca. 30 år på et omløp. Da er vi ca. to jordbaneradier, dvs. ca. 300 millioner km, lengre unna Saturn, og Saturn ser selvfølgelig mye mindre ut.

Saturn var i opposisjon rundt årsskiftet i 2003 og 2004. Den er derfor stor på figuren nedenfor for årene nær disse. Tilsvarende er den i konjunksjon rundt årsskiftet i 2019, og planeten er derfor minst på figuren for år 2019. Tilsvarende variasjon av størrelsen kan vi se i hver periode mellom to opposisjoner, altså over en 12.4 måneder lang periode. I 2007 var Saturn i opposisjon den 10. februar.



Figur 1: Endringer i ringens helning sett fra Jorda i perioden 1995-2023. Tidspunktet er 1. jan. kl 12.00 for alle årstall. Størrelsen på Saturn inkl. ringsystemet varierer fordi avstanden til planeten er ca. to Astronomiske Enheter (1 Astronomisk Enhet = jordbanens radius = ca. 150 millioner km) større ved årsskiftet i 1995 (konjunksjon) enn ved årsskiftet i 2004 (opposisjon). Størrelsen viser altså hvor mye Saturns utstrekning på himmelen endrer seg gjennom de drøye 12.4 månedene det tar mellom hver gang Saturn er i opposisjon. Figurene er laget med SkyMap Pro.

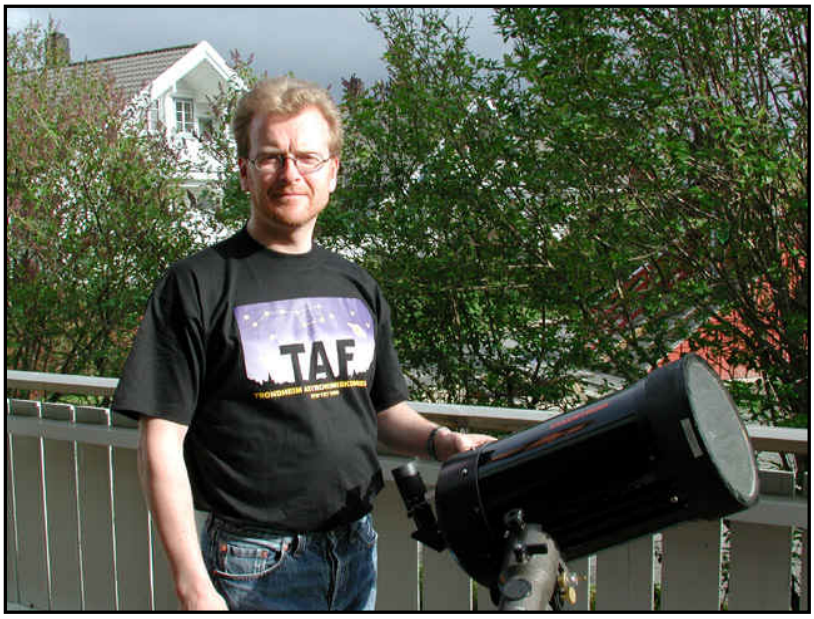
Nå haster det med observasjoner av Saturn
Vi går altså inn i en periode hvor ringen lukker seg raskt. Omtrent samtidig med at ringene er på kant, vil Saturn passere fra den nordlige himmelhalvkulen og inn på den sydlige. Den fortsetter sørover på himmelen de neste 7-8 årene før den langsomt kommer nordover igjen. Jo lengre sør planeten kommer, desto lavere over horisonten kommer den. Og lavt over horisonten er det mye mer atmosfære og turbulens enn høyt oppe på himmelen. Vi går derfor snart inn i en periode på ca. 10 år som er ugunstig med tanke på å observere Saturn fra så langt nord som Norge. Synd, mens sant, for Saturn er et av de vakreste objektene vi kan observere på himmelen i middels store kikkerter. Så nå gjelder det å benytte anledningen før det er for sent.

Saturn fotografert av Erlend Rønnekleiv, TAF, med PhilipsToucam webkamera og 5 bilder/s i 3.2 minutter kl. 00.18 den 27. mars 2005. Det ble brukt et 200 mm f/5 speilteleskop med 5x Televue Powermate (Barlow).

Kunngjøring
Kjøp av TAF T-skjorta

T-skjorte med den nye logoen til TAF som motiv kan bestilles ved å kontaktet TAF-leder Terje Bjerkgård (leder@taf-astro.no, tlf: 91199521). Oppgi antall T-skjorter du ønsker og størrelse (Small, Medium, Large, X-Large, XX-Large). Prisen er 100,- pr stk. Eventuell porto kommer i tillegg for de vi ikke kan levere personlig til.

NB: T-skjorta bør naturligvis vaskes på vrangen.



Eivind Wahl viser frem TAF T-skjorta til høyre (foto: Eivind Wahl).

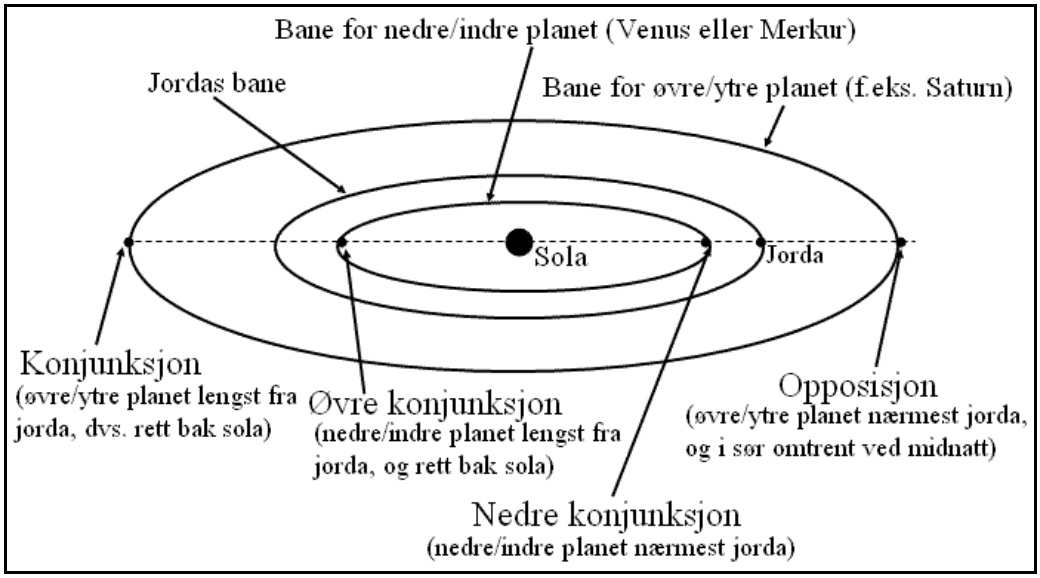
Astronomiske begreper – Øvre (ytre) og nedre (indre) planet, opposisjon/konjunksjon og vinkelavstand

Av Birger Andresen

En *nedre (indre) planet* er en planet som har bane innenfor Jordas bane (Merkur og Venus), mens en *øvre (ytre) planet* er en planet som har bane utenfor Jordas bane (Mars, Jupiter, Saturn, Uranus og Neptun).

Opposisjon (motstilling) er et begrep som brukes om øvre planeter når de står i motsatt retning av Sola sett fra Jorda. Sola, Jorda og planeten står da tilnærmet på en rett linje (ikke en helt rett linje siden baneplanene er litt forskjellige for de ulike planetene), og avstanden mellom Jorda og planeten er på sitt korteste. Dette er derfor det gunstigste tidspunktet å observere planeten på, i hvertfall dersom opposisjonen skjer på et tidspunkt da planeten står høyt på himmelen. En nedre planet kan ikke være i opposisjon siden den alltid er nærmere Sola enn oss. En planet står i sør ved astronomsike midnatt når den er i opposisjon.

Konjunksjon (samstilling) er et begrep som brukes både om nedre og øvre planeter. Det betyr at planeten befinner seg tilnærmet i samme retning som Sola. En nedre planet kan være i konjunksjon både bortenfor Sola og mellom Sola og Jorda. Det første kalles *øvre konjunksjon*, mens det siste kalles *nedre konjunksjon*. En øvre planet kan kun være i konjunksjon når den er bortenfor Sola, og vi kaller dette gjerne bare for konjunksjon i stedet for øvre konjunksjon. Jorda er for øvrig i opposisjon sett fra en nedre planet når denne nedre planeten er i nedre konjunksjon.



Opposisjon, konjunksjon, øvre og nedre konjunksjon, øvre/ytre og nedre/indre planeter.

Vinkelavstand (elongasjon) er et begrep som forteller hvor mange grader unna Solas sentrum en planet er sett fra Jorda. Vinkelavstanden er null grader når planeten er i øvre eller nedre konjunksjon. Vi snakker gjerne om *østlig og vestlig vinkelavstand* for å fortelle om planeten står henholdsvis øst (til venstre) eller vest (til høyre) for Sola sett fra Jorda. En nedre planet med østlig vinkelavstand går ned etter Sola om ettermiddagen og den kommer stadig nærmere oss (minkende fase og økende utstrekning på himmelen), mens en med vestlig vinkelavstand går ned før Sola om ettermiddagen og er på tur bort fra oss (økende fase og minkende utstrekning på himmelen). Planetens vinkelavstand går fra vestlig til østlig når den er i øvre konjunksjon og fra østlig til vestlig når den er i nedre konjunksjon. *Største vinkelavstand* (østlige eller vestlige) er den maksimale vinkelavstanden en nedre planet oppnår ved en gitt anledning. Tilnærmet halvparten av den solbelyste planetskiven er da synlig fra Jorda. Planeten ser da ut som en liten halvmåne.

Litt om nordlys eller Aurorae i sin allminnelighet

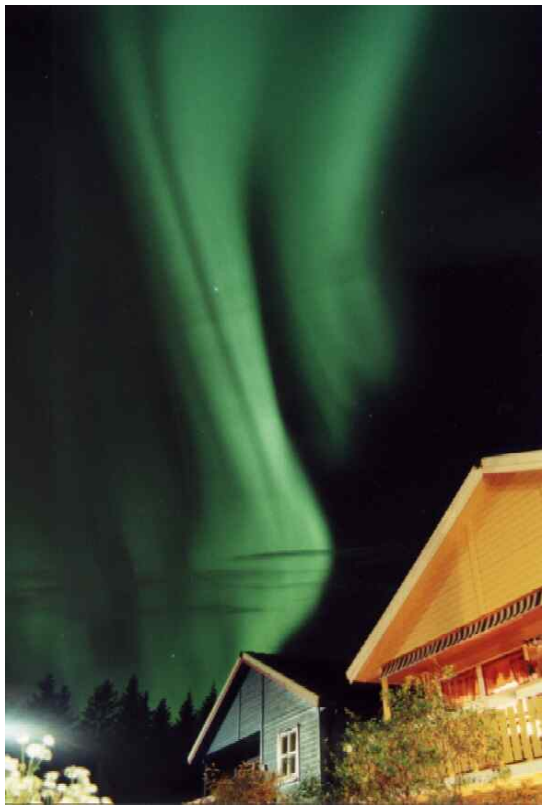
Av Theodor Abrahamsen, Hamar og Omland Astronomiske Forening

En aktiv sol gir kjempeeksplosjoner hvor protoner, elektroner og andre partikler kastes ut i solsystemet med typisk hastighet på 700-900 km/sekund. Vi får polarlys, Aurora, nær de magnetiske polene når slike partikler treffer jorda.

En erfaring de fleste amatørastronomer gjør, er at det vil alltid lønne seg å ha et interesseprogram. En nybegynner kjøper seg en kikkert og er i de første årene godt fornøyd med å se på stjernene, planetene, månen og kanskje solen. Men stjernehimmelen er alltid den samme med sine årstidsvariasjoner og til slutt vil kikkertkjøperen gå seg lei av å se de samme objektene.

En amatørastronom bør derfor ta for seg et interesseprogram og forfølge det, i alle fall i en periode. Noen starter med variable stjerner, andre tar for seg Messierobjektene eller drar ut i kosmos og fotograferer galakser på leting etter supernovaer.

Da jeg selv begynte som alvorlig amatørastronom etter krigen i 1945, kom jeg tilfeldig bort i nordlysforskning. Etter et besøk i Montreal, Canada i 1952, ble jeg bedt om å sende nordlysobservasjoner til et astrofysisk institutt i Montreal fra mitt hjemsted på Lillehammer. Dette gav meg som amatørastronom et meget interessant og lærerikt arbeid som jeg holdt på med i alle de årene jeg bodde på Lillehammer.



Nordlys over Nøtteberget, Stjørdal fotografert av Albin Kristiansen, TAF, Fuji 800ASA, 15 sek., 28mm, f/3.5 natten 5/6 okt.2000. Se http://home.c2i.net/albin/nordlys.html for flere nordlysbilder tatt av Albin.

Hva er så Aurora Borealis, eller nordlys som det heter på norsk, og hvorledes ble det observert den gangen ?

Vi vet nå at Aurorae er lysfenomener på nord- og sydhimmelen som forårsakes av energirike atompartikler (løsrevne protoner og elektroner) utgått fra svære solare flares. Disse slynges ut med solvinden og enkelte kolliderer så med atomer og molekyler av nitrogen og oksygen i jordens øvre atmosfære, ofte i en nedre grense på ca. 100 km over jordskorpen. De veldige lysfenomener som oppstår som følge av slike kollisjoner sees så best i det området som kalles Aurora-ovalen med sentrum i jordens magnetiske nord- og sydpoler.

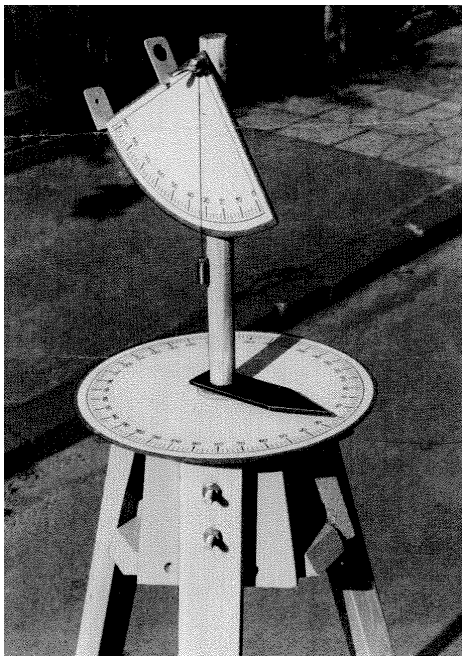
Disse lysfenomener (Aurorae) forekommer da naturligvis hyppigst og best i perioder med stor solaktivitet. En slik periode kan vi vente i de kommende årene frem mot i 2011-2012 når sola har sitt neste maksimum, som til alt overmål er spådd å bli et av de sterkeste vi har hatt i historisk tid (se for eksempel Corona nr. 3/2006). Nordlysobservasjon kan derfor være et interessant og lærerikt område de neste årene.

Alle som har sett nordlyset vil vite at fenomenet oftest viser seg som bare et band eller draperi i nordlig retning, men til tider og særlig i Troms og Finnmark vil nordlyset plutselig flamme veldig opp, ofte i grønt eller rødt, et flammehav som farer vilt over himmelen i forskjellige formasjoner. Og er man heldig og befinner seg rett under senteret for nordlyset vil man oppleve en Corona. Dette er et nordlys som synes

å samle seg i en krone rett over oss med et draperi av lysende band som stråler ut i alle retninger og i forskjellige farger.

Ved å observere solflekker om dagen kan en forutsi nordlys. Når vi ser en større flekk, eller en gruppe flekker, passere midt på solskiven, kan vi normalt forvente nordlys to dager senere. Ved spesielt sterke utbrudd kan hastigheten til partiklene være så høy at nordlyset kommer mindre enn et døgn etter utbruddet.

Fargene på nordlyset avhenger av kollisjonens natur. Ettersom de solare partiklene oftest kolliderer med jordiske atomer og molekyler av nitrogen og oksygen, vil fargene grønt og rødt dominere nordlyset. Dersom nordlyset strekker seg ekstremt ute i rommet kan også sollyset innvirke indirekte på lyset og gi det et rødt skjær. Rødfargen er ofte lettere å se på fargefotografier siden fargefilm gjerne er mye mer følsom for rødt lys enn vårt øye. Av og til kan man oppleve intense rødfarger. Jeg minnes en kveld på Lillehammer da folk i gatene trodde det var brann i byen. Det viste seg å være et stille nordlysband ved horisonten i en intens rødfarge. I astronomisk litteratur kan man lese at nordlyset kan være så sterkt at det kaster skygge.



Da jeg selv observerte nordlyset med rapportering til Montreal i Canada, fikk jeg tilsendt papp-kort med horisontanvisning og en gradskala i høyde. Mitt oppdrag var å tegne inn nordlyset slik som jeg så det i relasjon til klare navngitte stjerner. Tegningen var basert på målinger ved hjelp av et enkelt selvlaget vinkelmålerinstrument i asimut og altitude. Dette bildet viser hvordan et slikt lite instrument, en såkalt alidade, ser ut.

Til nordlysobservasjon trenger en jo bare øynene og et måleinstrument. Det hele kan suppleres med fotografering og nøyaktig tidsanvisning. Nordlyset flyr jo lett omkring og forandrer ofte fasong og beliggenhet i løpet av sekunder.

Det interessante var naturligvis at instituttet i Montreal hadde observatører i Canada, Norge (Lillehammer) og i New Zealand, antagelig også flere observatører i hvert land. Slik kunne man lett bestemme nordlysets høyde ved hjelp av parallaksemetoden, samt å se at nord- og sydlys opptrer vanligvis samtidig eller nesten samtidig. For instituttet var derfor høst og vår de beste årstidene da lysforholdene er tilnærmet like på den nordlige og sørlige halvkule. Når vi har vinter, har jo New Zealand sommer med lite gunstige forhold for nettopp slike observasjoner, og omvendt.

Nordlyset kan observeres omtrent daglig hvis en bor innenfor aurora-ovalen som strekker seg ca. 22 grader fra senteret i de magnetiske poler på jorden. I Norge blir derfor Troms det gunstigste sted for slike observasjoner og Norges nordlysobservatorium ligger derfor også i Troms. Men når solaktiviteten er særlig stor, vil syd- og nordlys kunne sees over store områder. Jeg har selv sett nordlyset fra Oxford i England på ca. 51 grader nord. En leser at nordlyset har vært sett endog ved ekvator. Hedmark fylke er derfor en ganske god boplass for nordlysobservasjon når solaktiviteten er stor, slik som den vil bli i de nærmeste årene. Og Trondheim er jo enda bedre.

Det kunne vært interessant å vite om nordlysforskerne i Norge fortsatt er interessert i amatørobservasjoner og i tilfelle hvilke metoder man i dag ønsker brukt. I min tid var professor Størmer interessert i min virksomhet og jeg hadde en kortvarig kontakt med ham. Dessverre døde professor Størmer kort tid etter mitt Montreal opphold og jeg hadde senere ikke noe kontakt med nordlysmiljøet i Oslo.

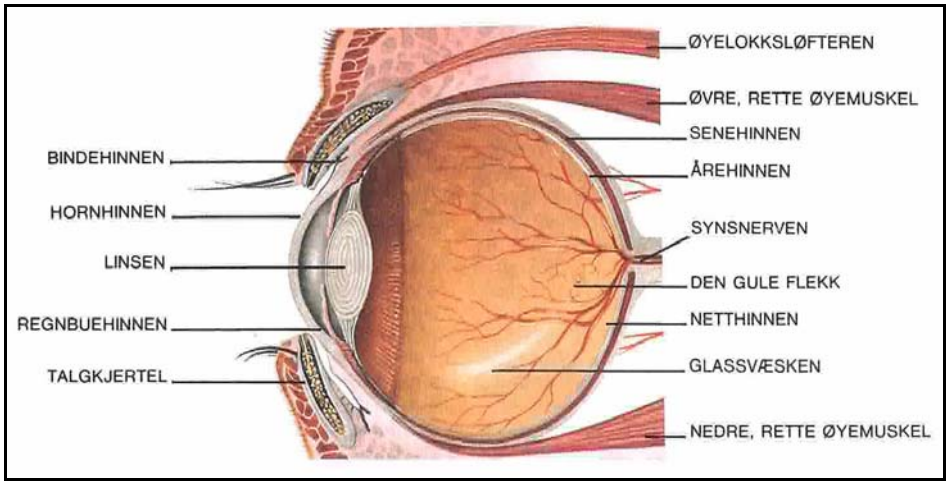
Øyet som optisk instrument i mørket

Av Birger Andresen

Hobbastronomer snakker gjerne om teleskop, kamera og annet teknisk utstyr. Men det viktigste instrumentet for en observatør er verken å få kjøpt i butikk eller mye omtalt. Jeg snakker om øynene våre. Så la oss kikke litt nærmere på disse to sakene på hver side av neserota med maksimal lysåpning på skarve 7-8mm, og hvordan vi kan bruke dem optimalt til stjernetitting i mørkeste natta.

Øyets oppbygning

En skisse av et øye er vist på figuren nedenfor. Selve øyeeplet er tilnærmet en kule med diameter ca. 24 mm. Fronten av øyet består essensielt av en linse som er beskyttet bak *hornhinnen* (cornea) og delvis bak *regnbuehinnen* (iris). Regnbuehinnen er øyets blender som hurtig kan lukkes og åpnes alt etter hvor sterkt lys øyet utsettes for der og da. *Pupillen* er hullet i regnbuehinnen. Den kan maksimalt bli 7-8mm i diameter, og ved sterkt lys kan den lukkes til en sirkel med kun ca. 1,5mm diameter. Evnen til å åpne pupillen helt reduseres med alderen.



Øyets oppbygging fra bind 14 av Aschehoug og Gyllendals Store Norske Leksikon.

Rommet mellom hornhinnen og regnbuehinnen kalles *fremre øyekammer*, og er fylt med kammervann som både gir næring til og fjerner avfallstoffer fra bl.a. linsen, som ikke selv inneholder blodårer. *Linsen* ligger like bak pupillen, og kan variere sin tykkelse for å fokusere lys på *netthinnen* (retina) over et område fra de største avstandene til nært hold.

Netthinnen inneholder *sanseceller* (*staver* og *tapper*) med lyssensitive kjemiske stoffer kalt fotopigmenter. Disse bruker fotokjemiske reaksjoner til å omdanne lys til elektriske impulser som samles opp og sendes gjennom synsnerven til hjernen hvor de tolkes til bilder. Det er omtrent sytten ganger så mange staver som tapper i øyet. Sannsynligvis har øyet tre ulike typer tapper og typer fotopigmenter som hver er følsomme for ulike farger. Alt etter i hvilket innbyrdes forhold disse stimuleres fornemmes ulike farger. Netthinnen inneholder også støttevev og blodårer. I rommet mellom netthinnen og linsen ligger det geleaktige *glasslegemet* som fyller det meste av øyets indre.

Netthinnens staver er betydelig mer lysømfintlige enn tappene. I dagslys brukes kun tappene, mens i mørket er synet utelukkende formidlet via stavene. I et område rundt det vi kaller skumring og demring brukes både tappene og stavene, men ingen av dem fungerer optimalt. Stavene har ingen fargeoppfatning, og alt burde derfor se grått ut i svakt lys. Men det er ikke helt sant jfr. Purkinje effekten som er beskrevet nedenfor.

Den duale funksjonaliteten med lysfølsomme staver og mindre følsomme tapper, sammen med justering av pupillens diameter og diverse fenomener som justerer øyets følsomhet for lys, gjør at øyet vårt fungerer effektivt over et følsomhetsområde tilsvarende en forskjell i lysstyrke på ca. 1 milliard ganger. Det svakeste lyset som stimulerer stavene tilsvarer lyset på en overskyet og måneløs natt langt unna kunstige lyskilder. Det svakeste lyset som oppfattes av tappene tilsvarer det vi får på bakken av ca. halvmånen.

Bakerst i netthinnen, i sentrum av synsfeltet, har øyet et lite område, *den gule flekken*, hvor tappene er særlig tett sammenstilt. Her er synet skarpest. Lesesynet går tapt dersom dette området skades. Dette området har ingen staver, og siden tappene ikke fungerer ved lavere belysning enn ca. halvmånen, så er vi i praksis blinde akkurat der ved svak belysning. Vi kaller området *den sentrale blinde flekken for nattsyn*. Dette området har en diameter som tilsvarer ca. en grad av synsfeltet.

Tettheten av staver øker gradvis utenfor den gule flekken og når et maksimum ca. 17 grader fra den. Her er lysfølsomheten til øyet størst. Det betyr at vi bør sentrere blikket 15-20 grader fra (over, under eller til siden for) svake objekter som vi ønsker å se på himmelen. Å få til dette godt er en treningssak, og en av årsakene til at erfarne observatører ofte ser svakere objekter enn de uerfarne selv om man ber dem bruke såkalt *sidesyn*.

Et lite område der synsnerven passerer gjennom netthinnen har, forståelig nok, verken tapper eller staver. Dette området, *den fysiologiske blinde flekk*, fanger ikke opp lys i det hele tatt. Vi er altså blinde akkurat i dette området både i dagslys og om natten. Heldigvis ligger dette området på forskjellige steder i høyre og venstre øye. Derfor legger vi ikke merke til det når vi bruker begge øyne.

Det er for øvrig stor forskjell fra person til person på hvor følsomme våre øyne er ved ulike bølgelengder, selv for personer med tilsynelatende normalt syn. Spesielt er det store forskjeller i evnen til å oppfatte rødt lys.

Purkinje effekten og estimering av lysstyrken til stjerner med ulik farge

Stavene (nattsynet) har ingen fargeoppfatning. Det betyr at alle synsinntrykk fra dem burde oppfattes som grått. Dette hindrer ikke at de har ulik følsomhet for ulike bølgelengder (farger). De er mest følsomme for blå-grønt lys ved en bølgelengde på ca. 505nm, og de registerer ikke lys med lengre bølgelengde enn ca. 640nm (rødt lys), men her er det betydelige forskjeller er fra en person til en annen. Tappene (dagsynet), derimot, er normalt mest følsomme for gul-grønt lys ved ca. 555nm, men igjen er det individuelle forskjeller. Dette ”blåskiftet” fra dagsyn til nattsyn kalles *Purkinje effekten*.

Purkinje effekten har to interessante konsekvenser. Den ene er at blåtoner dukker frem i svakt belyste landskap når øynene våre blir helt mørketilvendte. Dersom våre øyne er dårlig mørketilvendt, vil vi for eksempel oppfatte et månebelyst landskap som grått. Men det grå landskapet går over i blålige toner når øynene blir maksimalt mørketilvendt. Dette fenomenet gjør at filmskapere ofte bruker blåfilter når de filmer nattscener og malere ofte bruker blåtoner på bilder fra natten. Fenomenet er ikke helt forstått, men det kan ha en sammenheng med at nattsynet har sin høyeste følsomhet forskjøvet litt mot den blå delen av spekteret sammenlignet med dagsynet og at hjernen på en eller annen måte oppfatter dette. En teori går ut på at stavene ”lekker” synssignaler over til blåsensitive tapper tett inntil seg når øyet er fullt mørketilvendt.

Den andre effekten er viktig for oss hobbyastronomer. Den består i at vår vurdering av innbyrdes lysstyrke for to objekter med forskjellig farge vil endre seg både alt etter hvor vi plasserer objektet i synsfeltet, og også fra observasjon av sterke til svake stjerner. La oss for eksempel anta at vi har to like sterke stjerner nær hverandre på himmelen og at den ene er rød og den andre er blå-grønn. Anta videre at lysstyrken er stor nok til at begge kan ses både med tappene og med stavene. Da ser den røde stjernen sterkest ut dersom vi ser direkte på stjernene. Årsaken er at vi da primært bruker den sentrale delen av synsfeltet hvor det er mange tapper og få eller ingen staver. Og for tappene er den høyeste følsomheten for bølgelengder i den gul-røde delen av spekteret. Den blå-grønn stjernen vil derimot se sterkest ut dersom vi i stedet plasserer sentrum av synsfeltet 15-20 grader unna stjernene. Årsaken er at lyset fra dem da treffer et område med mange flere staver enn tapper – og disse har jo maksimal følsomhet nettopp for blå-grønt lys. Dette

betyr at man må være varsom med hvor man plasserer synsfeltet når man skal sammenligne lysstyrken til sterke stjerner siden tappene og stavene har makismal følsomhet ved ulike farger. For svake stjerner har vi ikke noe valg siden tappene da ikke registerer noe lys. For svake stjerner vil vi altså systematisk overestimere lysstyrken til blålige stjerner i forhold til gule og røde stjerner. Ofte er det lettest å se forskjeller i lysstyrke mellom to stjerner ved å defokusere litt slik at stjernene blir skiver i stedet for prikker. Samtidig svekkes lysintensiteten som hver tapp og hver stav ser. Hvis den svekkes helt under terskelen til tappene, så går vi altså over til å bruke kun stavene, med den følgen at vi overestimerer stjerner i den blå delen av spekteret på bekostning av stjerner i den røde delen. Effekten kan være overraskende stor. Disse tingene er viktige å vite for folk som ønsker å gjøre mest mulig nøyaktige visuelle observasjoner av variable stjerner. Man ser for eksempel alltid stor spredning i lyskurver for svært røde stjerner når man sammenstiller observasjoner fra mange observatører hvor noen bruker defokusering og andre ikke, og hvor det kan være stor forskjell i rødfølsomheten til øynene til ulike observatører.

Det fotokromatiske intervall

Stavenes mangel på "fargesans" har også en annen interessant konsekvens. Anta at vi har et farget lys i et mørkt rom og at vi sakte reduserer lysstyrken inntil tappene ikke lenger kan oppfatte lyset. Dette er den lysstyrken hvor fargen plutselig forsvinner fordi det nå kun er stavene som registererer lyset. Vi ser nå objektet som svakt grått. Til slutt forsvinner lyset helt når vi gradvis demper lyset videre. Forskjellen mellom terskelen for tapper og staver, altså det lysstyrkeområdet hvor vi ser fargeløst lys, kalles det *fotokromatiske intervallet*. Hver farge har sitt fotokromatiske interval bortsett fra de lengste bølgelengdene i den røde delen av spekteret hvor objektet beholder fargen helt ned til lyset forsvinner. Årsaken er at stavene ikke registerer lys med lengre bølgelengde enn ca. 640nm.

Mørketilvending

Mørketilvending (adapsjon) er en prosess som foregår når et øye, uavhengig av det andre, justerer sin lysfølsomhet fra en situasjon med høy lyspåvirkning til svak. Mekanismene er ikke forstått i detalj, men prosessen inkluderer biokjemiske forandringer så vel som fysiske tilpasninger og nervesystemet.

Ved lyspåvirkning omdanner fotopigmentene i sanscellene lys til elektriske impulser. Lyset får fotopigmentene til å dekomponere. Intenst lys får fotopigmentene til å bryte ned (dekomponere) raskt og fullstendig. Følsomheten for svakt lys reduseres da kraftig. Rekonstruksjon av pigmentene skjer under den såkalte mørketilvendingen. Ved fullstendig rekombinering får synscellene maksimal lysfølsomhet igjen. Tappene, som vi bruker om dagen, oppnår nesten maksimal følsomhet etter 5-7 minutter, mens de lysfølsomme stavene trenger 30-45 minutter for å være bortimot helt mørketilvendt etter å ha blitt eksponert for intenst lys. Litt avhengig av hvor intenst lys stavene ble utsatt for, tar det litt mer eller litt mindre enn 30 minutter for å oppnå 80% av maksimal lysfølsomhet. Mørketilvendingsprosessen går fortest (i prosent forbedring) i starten og langsommere etter hvert. Man får derfor brukbar mørketilvending i løpet av 10-15 minutter forutsatt at man ikke blir utsatt for annet enn svakt rødt lys, som stavene ikke er følsomme for. Men det er uansett lurt å utsette observasjon av objekter som er avhengige av god mørketilvending, for eksempel galakser, til det har gått minst en halv time – i hvert fall dersom himmelen er svært mørk.

Om det tar lang tid å oppnå god mørketilvending, så tar det kun et sekund eller to å ødelegge det med en lommelykt uten rødfilter, en ”fulltreffer” med et billys eller displayet på en PC eller mobiltelefon. Og da er det bare å starte en ny mørketilvendig igjen.

Det er vist i en rekke undersøkelser at vedvarende eksponering av øynene for sollys på dagtid gir lengre mørketilvendingstid den påfølgende natta. To til tre timer på stranda eller i strålende sol i påskefjellet kan utsette starten på mørketilvendingen med ti minutter og prosessen kan ta flere timer. Den endelige terskelen blir også høyere enn ellers. Etter ti dager med daglig lengre eksponering for sterkt sollys har man målt 50% reduksjon i visuell skarphet og kontrast. Man kan ellers korte ned mørketilvendingstiden ved å gå med røde briller som dekker hele øyet (ala svømmebriller) eller oppholde seg i mørke rom før observasjonen. Jo lengre tid, desto bedre effekt.

Stavenes lave følsomhet for rødt lys er årsaken til at vi bruker svakt rødt lys når vi skal se på stjernekart, gjøre notater eller av andre årsaker må ha lys under observasjonen. Dette lyset ødelegger jo ikke stavenes lysfølsomhet i nevneverdig grad.

Andre mekanismer for justering av øyets lysfølsomhet er pupillen som reagerer øyeblikkelig og såkalt nerveforsterkning som kan øke lysfølsomheten til synscellene med en faktor ti i løpet av noen få sekunder. Dette kan sammenlignes med å ha lav-ISO og høy-ISO film samtidig i et godt gammeldags analogt kamera. I tillegg kan mer enn hundre staver være koblet sammen til en enkelt synsfiber, og derved summere mange svake impulser til en styrke som kan tolkes av hjernen som lys. Disse mekanismene har ingen mørketilvendingstid, men fungerer hele tiden med full styrke.

Blindhet om natten

Langvarig mangel på vitamin A kan gi nattblindhet. Dette kan skje ved langvarig matmangel, alkoholisme, sviktende fettopptak eller skader på leveren. Grønn stær, forgiftninger og ulike arvelige forstyrrelser kan også gi nattblindhet. Nærsynthet kan også redusere nattsynet. Det er betydelige forskjeller i nattsynet blant "normale" personer. Eldre personer har ofte redusert nattsyn.

Om problemene med å lese i månelys

Har du noen gang forsøkt å lese i månelys? Da har du kanskje blitt frustrert fordi lyset har sett ut til å være sterkt nok, men så har du ikke fått det til allikevel. Hvis du stirrer ekstra hardt på et ord, så kan det til og med hende at det forsvinner.

Årsaken til at de aller fleste (det finnes unntak) ikke klarer å lese i månelys er at intensiteten i lyset tilsvarer omtrent terkselverdien for tappene. Derfor har disse problemer med å oppfatte lyset fra arket når vi kun har månelys. Så da bruker vi altså (nesten) bare stavene. Men så er det nettopp i det området hvor tappene har høy tetthet, og stavene knapt finnes, at vi mottar synssignalene som ender opp i hjernens ”lesesenter”. Og da hjelper det lite at stavene gir inntrykk av et ganske sterkt lys på arket. Dette lyset når ikke hjernens ”lesesenter”.

Det er den tidligere omtalte sentrale blinde flekken for nattsyn som er årsaken til at ordet kan ”forsvinne” dersom vi stirrer for lenge på det.

En annen pussige effekt i månelys er nevnt tidligere; nemlig at landskapet blir grått med unntak for Purkinje effekten som gir en blålig fargetone i landskapet når øynene blir fullt mørketilvendt.

Utgangspupill og valg av prismekikkert

Den såkalte *utgangspupillen* for et optisk instrument = linsediameter i mm / forstørrelsen. Den forteller hvor stor avbildningen fra kikkerten er (i mm) rett bak øyestykket. Siden vi ikke har noen glede av lys som faller utenfor øyets pupill, så er det unødvendig å ha større utgangspupill for teleskopet enn den maksimale diameteren til observatørens pupill. Dette lyset faller jo utenfor øyet.

En 7x50 prismekikkert forstørrer 7 ganger og har to linser, hver med en diameter på 50mm. Utgangspupillen for en slik prismekikkert er derfor 50mm / 7 = 7.1mm. Dette tilsvarer omtrent den maksimale pupilldiameteren til unge og middelaldrende mennesker. For disse personene er derfor en 7x50 prismekikkert meget god. Eldre personer, som gjerne har en maksimal pupillåpning på 5-6mm, bør kanskje heller velge en billigere kikkert (med samme optiske kvalitet) med utgangspupill lik 5-6. Gode alternativer er f.eks. 8x40 eller 7x35 prismekikkerter.

Kilder

- Aschehougs og Gyllendals Store Norske Leksikon, bind 14, side 684-685.
- http://www.aoa.org/x1862.xml
- http://science.nasa.gov/headlines/y2006/28sep_strangemoonlight.htm?list136184

Meteoritter: Solsystemets små budbringere

Av Terje Bjerkgård

Meteoritter er små legemer som forteller oss om hvordan vårt Solsystem er dannet. De representerer det opprinnelige materialet som planetene og vi er bygget opp av. De største av disse legemene utgjør også en stadig trussel for livet her på Jorda. Slike legemer har ført til masseutryddelser av liv flere ganger opp gjennom Jordas historie.

Meteorer og Meteoritter, hva er de?

Meteoritter er små himmellegemer som faller ned på Jorda. Det er også kjent meteoritter på Måneoverflaten og Mars. Mens de er i rommet kalles de meteoroider. Når et legeme kommer inn i Jordas atmosfære, kalles det en meteor (populært kjent som stjerneskudd). Ordet meteor kommer fra gresk meteoron som betyr himmel-fenomen.

De aller fleste meteorer er småpartikler som støv og sandkorn. Når en slik partikkel kommer inn i jordatmosfæren, treffer den atomer og molekyler i lufta. Allerede 130 kilometer over bakken blir friksjonen så kraftig at partikkelen begynner å gløde. På grunn av den høye hastigheten blir også luftmolekylene ioniserte, slik at det dannes et lysspor etter partikkelen. Fra bakken kan vi nå se en meteor - et stjerneskudd. Etter ganske få sekunder har partikkelen fordampet fullstendig. Stjerneskuddet brenner ut og slukner. Dette skjer så høyt oppe som 80 kilometer over bakken med mindre de er veldig store.

Partiklene treffer typisk jordatmosfæren med hastigheter mellom 10 og 72 km/s. Dette er avhengig av retning de kommer fra. Høyeste hastighet tilsvarer frontkollisjon med Jorda av en partikkel med unnslipningshastighet fra vårt solsystem.

Meteorer kan være opptil 150 - 200 kilometer borte når vi ser dem. I gjennomsnitt over året kan en observatør med svakeste synlige stjerne lik lysstyrke 6.5 mag. forvente å se 8 tilfeldige meteorer per time uten kikkert. Det er betydelige sesongvariasjoner. Estimater sier at 25 millioner partikler kommer inn i jordatmosfæren pr. døgn og lager meteorer som er sterke nok til å se.

Mange av meteorene opptrer i svermer som kommer igjen på de samme datoene hvert år. Meteorsvermene skyldes i hovedsak støv og småpartikler fra kometer, som er lagt igjen i kometenes baner, spesielt når kometene er nær Sola og mye is og gass fordamper fra komethodet.

Dersom en meteor har en lysstyrke på minst -4 mag (omtrent så lyssterk som Venus), så kalles den en ildkule eller bolide. Den kan ofte være ledsaget av en røyksky og noen ganger kan en også høre smell, slik som over Nord-Troms og Sør-Norge sist sommer. Smellet skyldes gjerne at meteoren går gjennom lydmuren, eller i sjeldnere tilfeller eksploderer. Disse ildkulene er forårsaket av større legemer som kommer inn i vår atmosfære og restene kan gjerne falle ned på bakken som meteoritter. Dette skjedde i Østfold i fjor sommer.

Meteoritter, statistikk

I de seinere år er det funnet svært mange meteoritter. Det skyldes systematiske søk i ørkenstrøk og særlig i Antarktis. På isen der er alle steiner som en finner nødvendigvis meteoritter og det er ganske enkelt å se de mørke steinene mot den hvite isen.

Totalt kjenner vi nå mer enn 10 000 meteoritter. Drøyt 1700 meteoritter har vekt over 1 kg, hvorav 221 veier mer enn 100 kg (pr. 2006). Av disse er igjen 65 større enn 500 kg, mens kun 9 kjente meteoritter er større enn 10 tonn. De tre største steinene som er funnet er Hoba-meteoritten i Namibia på 60 tonn, Campo del Cielo meteoritten i Argentina (37 tonn) og Cape York meteoritten på Grønland (31 tonn).

Sikhote-Alin ildkula malt av kunsteren Medvedev som selv så hendelsen.

Samlet vekt av andre nedfall er vesentlig større. Et eksempel er Sikhote-Alin meteoritten i Russland fra 1947. Vitner rapporterte om en ildkule som lyste sterkere enn Sola og var ledsaget av et røyk- og støvspor 35 km langt og som varte i timevis etterpå. Hastigheten inn i atmosfæren er beregnet til 14.5 km/s. Da den kom inn i atmosfæren gikk den i flere biter. Disse individuelle meteorene fulgte samme bane ned mot Jorda. I en høyde av 5 km eksploderte den største av meteorene med et voldsomt smell som kunne høres mer enn 300 km unna. Fragmentene ble spredt over et område på nesten 2 km^2 og lagde et utall kratere og groper, hvorav det største var ca. 28 meter i diameter og 6 meter dypt. Det er hevdet at den totale massen til legemet som kom inn i atmosfæren var nær 900 tonn. Den største enkeltbiten som er funnet er på 1745 kg. I alt ble 93 kratere gravet ut i årene 1947-50 i det myrlendte terrenget der meteorittene falt. 355 individuelle meteoritter fra samme legeme ble funnet, samt omtrent 7000 fragmenter. Totalt er det tatt ut ca. 23 tonn materiale. Tre store typiske kratere ble bevart og nedslagsområdet ble erklært nasjonalpark.

En av Sikhote-Alin meteorittene, en typisk jernmeteoritt.

Meteorittkratre og nedslag

De aller største legemene som faller ned og som har vært små asteroider eller kometkjerner, danner store kratre i jordskorpen. Rundt 120 nedslagskratre er kjent på jordoverflaten så langt. De aller største kratrene har diametre på over 100 km. Det mest kjente er nok Chicxulub-krateret på Yucatan-halvøya i Mexico. Nedslaget av en 10 km stor asteroide her for 65 mill. år siden førte til at dinosaurene ble utryddet. Krateret har en diameter på hele 170 km.

I Norge har vi bare en fastslått nedslags-struktur, nemlig Gardnos ved Nesbyen i Hallingdal. Krateret ble dannet for ca. 650 mill. år siden og er ca. 5 km i diameter. Legemet som dannet krateret var antakelig 2-300 m i diameter. Nedslaget førte til at bergartene i området ble oppknust og delvis smeltet.

Det er antagelig minst 1000 asteroider med en diameter større enn 1 km som kan komme svært nær Jorda. En av disse vil statistisk sett treffe Jorden en gang på 300 000 år. Større legemer er i mindretall og vil dermed true Jorden sjeldnere, men det skjer faktisk av og til - med katastrofale konsekvenser. Beregning-

er basert på det observerte antall asteroider tyder på at vi kan forvente omtrent 3 kratere i 10 km-klassen på Jorden per millioner år. Dette stemmer overens med geologiske funn. Verre er det å beregne hyppigheten av større nedslag som det i Chicxulub, men ett pr. 100 millioner år virker som en fornuftig antagelse.

Sammensetning av meteoritter

Meteoritter er ekstremt viktige fordi vi faktisk kan undersøke dem direkte i laboratorier. Bortsett fra materiale hentet fra Månen av Apolloferdene, er meteoritter den eneste muligheten vi foreløpig har til undersøke materiale i stor detalj fra andre steder enn Jorda.

Meteoritter er svært viktige for å forstå hvordan solsystemet vårt er blitt til og har utviklet seg. De kan også si oss mye om kjemi og strukturer i planetenes indre. De har gitt oss en alder på Solsystemet vårt på 4.57 milliarder år. Hvordan dette gjøres kommer jeg tilbake til i en seinere artikkel i Corona om dateringer i Universet. De brukes også til å forsøke å forstå hvordan livet på Jorda har oppstått. Noen meteoritter innholder nemlig karbon og vannholdige mineraler som er grunnlaget for liv på Jorda.

Meteoritter deles i tre hovedgrupper:

Steinmeteoritter	–	inneholder opptil 30% jern+nikkel
Stein-jernmeteoritter	–	Inneholder opptil 50% jern+nikkel
Jernmeteoritter	–	Inneholder opptil 98% jern+nikkel

Disse hovedgruppene deles videre inn i en rekke undergrupper.

Meteorittstatistikk (alle funnet i verden pr. 1990, unntatt Antarktis):

Type	Fall %	Funn %	Fall vekt	Funn vekt
Stein	95.0	79.8	15200	8300
Stein-jern	1.0	1.6	525	8600
Jern	4.0	18.6	27000	435000

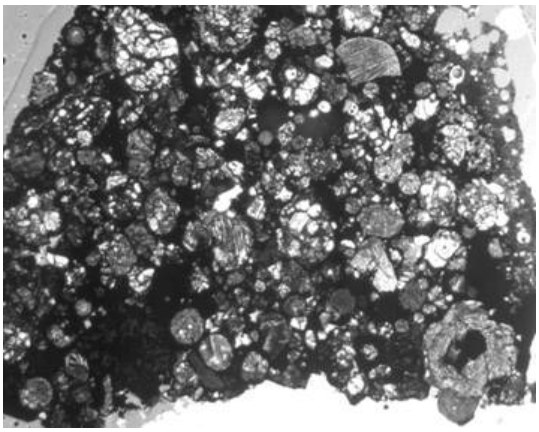
Et "fall" betyr at meteoritten ble sett mens den falt fra himmelen. Et "funn" betyr at ingen så meteoritten falt, og at den ble funnet etterpå. Omtrent 33% av meteorittene er "fall". Av tabellen er det tydelig at andelen ”funn” er større enn ”fall” for jernmeteoritter i forhold til steinmeteoritter. Det skyldes at steinmeteoritter er vanskelige å finne tilfeldig fordi de etter en tid er vanskelig å skille fra vanlig jordisk stein, mens jernmeteoritter er ganske annerledes og derfor er lettere å oppdage.

Norske meteoritter:

Funnet	Funnsted	Vekt (kg)	Meteoritttype
1848	Ski	0.850	Stein, Chondritt L6
1884	Tysnes	21.700	Stein, breksje, chondritt H4
1892	Morradal, Skjåk	2.750	Jern, ataxitt
1898	Mjellheim, Gloppen	0.100	Stein, chondritt H
1902	Finmarken, Alta	78.670	Stein-jern, pallasitt
1927	Trysil	0.640	Stein, chondritt LL6
1928	Otterøy, Kragerø	0.246	Stein, chondritt L6
1942	Pollen, Nesna	0.254	Stein, karbonchondritt CM2
1950	Tromøy	0.357	Stein, chondritt H
1975	Grefsheim, Mjøsa (på isen)	0.046	Stein, chondritt L5
1978	Leikanger	1.513	Stein, chondritt L5
1992	Viksdalen	0.470	Stein, achondritt, euceritt
2001	Gloppen	0.7	Stein,?
2006	Moss	1.461	Stein, karbonchondritt CO

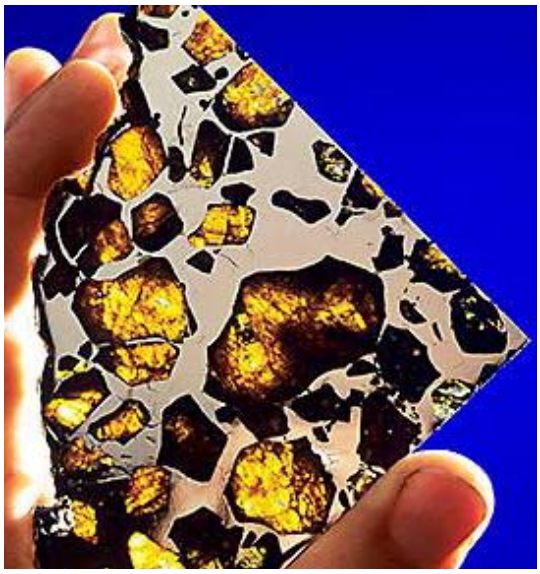
I Norge er det funnet i alt 14 meteoritter. De har vekt fra 100 gram til over 78 kg og er fordelt på tolv steinmeteoritter, en stein-jern meteoritt og en jernmeteoritt som tabellen over viser.

Steinmeteoritter er den mest varierte gruppen. De deles inn i chondritter og achondritter.



Chondritter inneholder chondruler som er mm-cm store kuler bestående av olivin og pyroksener som vist på bildet til venstre. Chondrittene antas å være dannet meget tidlig i Solsystemets historie. De deles inn i en rekke undertyper avhengig av sammensetning. Karbonchondritter er de mest primitive av alle meteorittene og er svært interessante mht. til utvikling av liv og de tidlige stadier i solsystemet. Dette fordi de inneholder karbonforbindelser og vannholdige mineraler.

Achondritter inneholder ikke chondruler. De er meget sjeldne, og noen kommer fra Mars, Månen og kanskje asteroiden Vesta. De deles inn i 6 undertyper. En av dem, Ureilittene, inneholder mikroskopiske diamanter!



Stein-jern meteoritter består typisk av like store mengder metall og olivin. De deles inn i Pallasitter og Mesosideritter. Bildet til venstre viser en Pallasitt.

Pallasitter innholder opptil cm-store krystaller av grønne, gjerne klare olivinkrystaller. Sammen med jern og nikkel gjør dette disse meteorittene svært ettertraktet og kostbare. De stammer antakelig fra en sammensatt asteroide.

Mesosideritter er sammensatte meteoritter som er breksjierte (består av bruddstykker). De har ikke de fine krystallene av olivin, men inneholder som pallasittene like mye jern som silikater.

Jernmeteoritter inneholder opptil 98% jern og nikkel, men nikkelinnholdet overstiger sjelden 16%. De deles inn i Octahedritter, Hexahedritter og Ataxitter.

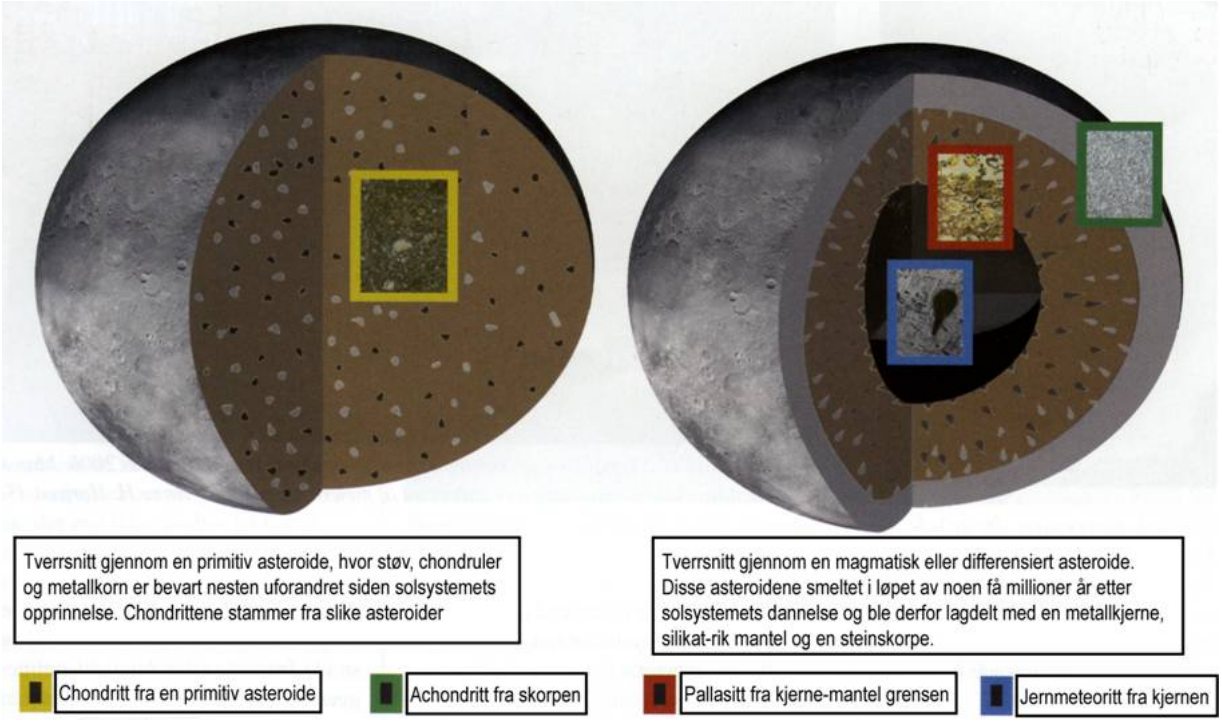
Octahedritter er de vanligste av jernmeteorittene og inneholder mellom 7 og 15% nikkel. Ved å bruke salpetersyre på en saget flate kommer det såkalte Widmannstättenmønsteret til syne (se bildet). Dette er regelmessige lameller av forskjellige jern-nikkel mineraler som oppstår når en metallsmelte størkner. Nikkelinnholdet bestemmer bredden av mønsteret.

Hexahedritter innholder 5-6 % nikkel. De viser tynne linjer etter syrebehandling. De kalles Neumannlinjer og skyldes sjokk ved meteoritt-dannelsen.

Ataxitter er svært sjeldne og innholder mer enn 16 % nikkel. Da vises ingen mønstre lenger med bruk av syrer.

Hvor kommer meteorittene fra?

De aller fleste meteorittene stammer fra asteroider. I asteroidebeltet og andre steder var disse stadig på kollisjonskurs med hverandre i Solsystemets tidlige tider. Disse var av forskjellige størrelse og representerer ulike utviklingsstadier til større legemer. Noen ganger førte disse kollisjonene til at hele legemer ble sprengt i stykker. Et lite antall har vist seg å ha sin opprinnelse på Månen (23 funn) eller Mars (22 funn). Noen stammer antakelig også fra kometer.



Identifikasjon av meteoritter

De aller fleste nyfalne meteorittene har en mørk skorpe som er dannet ved smelting av overflaten under ferden gjennom atmosfæren. De har typisk avrundet form med svake til tydelige groper (dette kalles regmaglypter). Noen er retningsorienterte, dvs. at de har hatt én side mot luftstrømmen, og har da tydelig flytelinjer langs sidene.

Tydelig smelteskorpe på en av bitene fra meteoritten som falt ned i Østfold i 2006.

En typisk retningsorientert meteoritt som viser flytelinjer, groper (regmaglypter) og avrundet form.

De aller fleste meteorittene inneholder metall, dvs. jern+nikkel, i stein-meteoritter typisk finfordelt. Jernet gjør at meteorittene typisk er tydelig magnetiske, mye mer enn de fleste jordiske steiner (unntatt jernmalmer), men mineralene hematitt og magnetitt som er vanlige i jernmalmer er usedvanlige i meteoritter!

Meteoritter med metall inneholder alltid nikkel, så en jernrik stein uten nikkel (dvs. < 5% nikkel i metall-partiklene) er ingen meteoritt.

Meteoritter med mye metall, det vil si stein-jern og jernmeteoritter er usedvanlig tunge.

Steinmeteoritter som ofte er chondritter inneholder chondruler, som er rundede små inneslutninger av silikatmineraler (oftest av mineralgruppen pyroksener). Disse er ofte perfekt rundet. Noen jordiske bergarter kan også ha slike inneslutninger, men sjelden av pyroksener. Jordiske bergarter som for eksempel basalter kan ha blærerom, dels fylt med mineraler, men dette er bløte mineraler som ikke finnes i verdensrommet. Blærerommene er ofte også hulrom, noe som skyldes gasser i bergarts-smelten. Dette er svært uvanlig i meteoritter. Kvarts er for øvrig et mineral som er meget sjeldent i meteoritter.

Dersom du har mistanke om at du har funnet en meteoritt, så er det viktig å få den analysert av en ekspert. Det kan gjøres ved å ta kontakt med Naturhistorisk Museum, seksjon for geologi på Tøyen i Oslo (http://www.nhm.uio.no/om_nhm/seksjon_geologi/index.htm), eller Norges Geologisk Undersøkelse (NGU) i Trondheim (http://www.ngu.no). På Tøyen er det for øvrig en stor utstilling av både norske og utenlandske meteoritter som det er vel verdt å besøke.

Tele Vue Sky-Watcher Meade

Vi lagerfører flere modeller fra Tele Vue, et høyt antall fra Sky-Watcher
og et meget rikholdig okular- og tilbehørutvalg fra begge.
Meade leveres på bestilling.
200 modeller prismekikkerter og spottingscopes på lager!
Rabatt til medlemmer i Trondheim Astronomiske Forening.

KIKKERT SPESIALISTEN AS

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

Kunngjøring

Innmelding i Norsk Astronomisk Selskap

Dersom du ønsker å melde deg inn i Norsk Astronomisk Selskap (NAS), så vær snill å gjøre dette via TAF. Du betaler det samme som direkte innmelding, nemlig kr. 240,-, men TAF får en vervepremie på kr. 70,- fra NAS dersom innmeldingen skjer via oss. NAS sitt hovedprodukt er det flotte medlemsbladet "Astronomi" som kommer ut 6 ganger pr. år, normalt med 64 sider pr. blad. Løssalgsprisen er kr. 50,- pr. blad, altså kr. 300 pr. årgang. Innmelding i NAS via TAF gjøres ved henvendelse til Kasserer Stein Ommund Wasbø (kasserer@taf-astro.no, tlf: 917 48 186).

Stjernehimmelen mars til juni 2007

Av Terje Bjerkgård

Sommer tid blir innført fra søndag 25. mars, noe det er tatt hensyn til i tidspunktene under.

Måneformørkelse

Det er total måneformørkelse natten mellom 3. og 4. mars. Den totale fasen innledes kl. 23.44 og avsluttes kl. 00.58, og varer altså 1t 14 min. Hele formørkelsen varer 6t 7 min. Månen går inn i Jordas halvskygge kl. 21.16 og inn i helskyggen kl. 22.30. Månen forlater helskyggen kl. 02.12 og halvskyggen kl. 03.23.

Tynne Månesigder

Det kan være artig å prøve å se hvor tynne månesigder en kan se, altså hvor tett inntil soloppgang eller solnedgang en kan se månen. Listen under viser prosent belyst månesigd og tidspunkter for månenedgang/-oppgang i perioden. En prismekikkert er nok nødvendig for de tynneste sigdene. Sveip over himmelen med kikkerten rett over der Sola gikk ned, evt. Sola vil stå opp.

<u>På kveldshimmelen (etter solnedgang):</u>

19. mars:	En syltynn 0,6 % belyst månesigd (månenedgang kl. 19.37).
20. mars:	En 4,0 % belyst månesigd (månenedgang kl. 21.37).
21. mars:	En 10,2 % belyst månesigd (månenedgang kl. 23.46).
18. april:	En 2,7 belyst månesigd (månenedgang kl. 00.05, 19. april).
19. april:	En 8,0 % belyst månesigd (månenedgang kl. 04.55, 20. april).
17. mai:	En syltynn 1,7 % belyst månesigd (månenedgang kl. 00.57, 18. mai).
18. mai	En 6,0 % belyst månesigd (ingen månenedgang før 21. mai).
15. juni:	En syltynn 0,9 % belyst månesigd (ingen månenedgang før 18. juni).
16. juni:	En 4,1 % belyst månesigd (ingen månenedgang før 18. juni).

<u>På morgenhimmelen (før soloppgang):</u>

14. mai:	En 10,6 % belyst månesigd (måneoppgang kl. 03.37)
15. mai:	En 4,4 % belyst månesigd (måneoppgang kl. 03.27)
13. juni:	En 6,1 % belyst månesigd (måneoppgang kl. 01.18)
14. juni:	En syltynn 1,7 % belyst månesigd (månen oppe fra foregående dag).

Okkultasjoner

Det er mange spennende okkultasjoner i perioden, både av planeter og stjerner:

- Månen passerer foran Saturn tidlig på morgenen 2. mars. Okkultasjonen av planeten begynner kl. 03.05, mens Titan forsvinner kl. 03.09. Saturn kommer fram igjen kl. 03.49, mens Titan dukker opp kl. 03.54.
- Månen passer også foran Saturn tidlig på morgenen 29. mars og planeten er borte mellom kl. 06.43 og 07.17 sett fra Trondheim. Imidlertid går Månen ned kl. 06.58 og Saturn kl. 06.53, slik at bare forsvinningen av planeten er synlig fra Trondheim (forutsatt fri horisont).
- Månen okkulterer også Saturn 22. mai mellom kl. 20.56 og 22.03. Da står Månen og Saturn gunstig til relativt høyt sør-sørvest på himmelen.
- Månen okkulterer Venus 18. juni mellom kl. 16.09 og 17.20 sett fra Trondheim. Sola står høyt på himmelen i sør-sørvest under hele begivenheten. Venus viser 44 % fase ved denne begivenheten, og diameteren er 26”. Månen er synlig som en atskillig tynnere sigd, med 14,8 % fase. Hele begivenheten foregår omtrent 45° vest for sola på dagtid.
- 30. mars okkulterer Månen den sterke stjernen Regulus mellom kl. 05.05 og 05.57. Dette er lavt på vesthimmelen før soloppgang. En tilsvarende okkultasjon skjer for øvrig på dagtid 26. april mellom kl. 10.04 og kl. 10.45 og igjen 23. mai mellom kl. 16.54 og kl. 18.02. Dette er fine anledninger til å se en stjerne på dagtid! Bruk prismekikkert eller teleskop.

Planetene

Merkur er i nedre konjunksjon 23. februar og blir deretter morgenstjerne i mars. Den står imidlertid opp nesten samtidig med Sola og er således umulig å se. Planeten er i øvre konjunksjon 3. mai og blir deretter synlig som aftenstjerne i slutten av måneden. Den har største vestlige vinkelavstand 2. juni og er best synlig i en uke rundt det tidspunktet. På grunn av den lyse kveldshimmelen, Sola er maksimum 4° 10' under horisonten den 2. juni, må en nok bruke prismekikkert for å finne den.

Venus er et meget iøynefallende objekt på kveldshimmelen i hele perioden og forsvinner først i sollyset i løpet av juli. Den når største østlige vinkelavstand 9. juni. Venus og Saturn er bare 40 bueminutter fra hverandre på kveldshimmelen 1. juli. Det er også artig å følge planetens skiftende fase, størrelse og lysstyrke i denne perioden:

Dato	Fase	Utstrekning	Lysstyrke
15. mars	83.4 %	12.6 buesek.	- 4.0 mag
15. april	74.0 %	14.8 buesek.	- 4.0 mag
15. mai	62.1 %	18.4 buesek.	- 4.2 mag
15. juni	45.9 %	25.5 buesek.	- 4.3 mag
01. juli	35.1 %	31.6 buesek.	- 4.4 mag

Mars dukker opp på en meget lys morgenhimmel i midten av juni, men det kreves et lite teleskop for å se den på grunn av den beskjedne lysstyrken (+ 0.8 mag.). Planeten blir mye bedre å se til høsten når den nærmer seg opposisjon!

Jupiter er synlig meget lavt på morgenhimmelen i mars og står stadig tidligere opp. Den kommer aldri mer enn 4-5 grader over horisonten. Opposisjon er 6. juni. Jupiter befinner seg nå sør i stjernebildet Slangebæreren (Ophiuchus) på dekl. -22 grader og beveger stadig lenger sørover på himmelen og ut av syne for oss.

Saturn var i opposisjon 10. februar og vil være et iøynefallende objekt utover vinteren og våren. Den er oppe hele natten i mars og april, men begynner å gå ned tidligere om morgenene i mai. 15. juni går planeten ned kl. 01.46 og 1. juli kl. 00.40. Ringåpningen er merkbart mindre enn i de siste år. Nå begynner det å bli vanskeligere å se gapet i ringene (Cassinis deling) med mindre teleskoper.

Uranus og **Neptun** er ikke synlig i denne perioden.

Pluto (som nå er degradert til dvergplanet) er et meget vanskelig objekt og lysstyrken er beskjedne 13,9 mag. Planeten er synlig bare en kort periode i sør før det begynner å lysne på morgenkvisten i siste halvdel av april. Det heller ikke til hjelp at nettene begynner å bli lyse. For de ivrige anbefales det å prøve på fjellet og med minst 10-tommers teleskop! Pluto befinner seg helt nord i stjernebildet Skytten (Sagittarius).