CORONA

Medlemsblad for
Trondheim Astronomiske Forening

Nr. 1 Mars 2011 13. årgang

Hvordan unngå asteroidekatastrofe?

Hvordan bestemme Jordas størrelse og form?

Sol- og måneformørkelse

Størrelser i Solsystemet

Lunar eclipse 2010 - Jørn Dahl-Stamnes

Redaktørens ord

Som vanlig er årets første Corona preget av rapporter fra fjoråret. Forhåpentligvis kan noen av disse være til inspirasjon for å få opp observasjonsinteressen i foreningen. For det synes å være et sørgelig faktum at det er bare et fåtall av våre rundt 150 medlemmer som synes å drive aktiv observasjon av stjernehimmelen. Vi vil forhåpentligvis finne ut mer om dette når vi får tilbake resultatene fra medlemsundersøkelsen som er like rundt hjørnet.

Det vil også være svært interessant å finne ut mer om hva folk leser i medlemsbladet og hvor mye av bladet som leses. Videre om hva som savnes og hva det er for mye av. Og hva med nivået på stoffet i bladet? Er det i stor grad for vanskelig, passe eller for banalt? Dette er noen av spørsmålene som vi kunne tenke og få svar på. Noe av dette må dere også gjerne besvare pr. e-post til redaktøren som for øvrig gjerne tar imot både ros og ris. På den måten får vi jo vite hvordan vi kan bli bedre!

Vi nærmer oss nå etterhvert slutten på nok en observasjonssesong (etter påske som jo er svært sein i år, er det allerede blitt for lyst). Det har så langt vært en sesong med svært mye dårlig vær. Det kan en også lese ut av årsberetningen i bladet og de etterfølgende observasjonsrapportene. For min egen del så er jeg dels reddet av muligheten for å observere variable stjerner fra verandaen hjemme. Jeg bærer da bare teleskopet ut når det er en gløtt mellom skyene. Men jeg har også som mål å få observert 400 Deep-Sky objekter som står på en internasjonal liste (Herschel 400). Jeg mangler vel i underkant av 200 og det tallet har ikke gått ned i denne sesongen.

Jeg vil sterkt anbefale andre også å observere variable stjerner. Det er artig å følge med i hvordan de oppfører seg. Noen varierer svært regelmessig slik som mirastjernene, noen er mer uregelmessige og andre som dvergnovaer blusser plutselig opp. Og ved å rapportere observasjonene til f.eks. AAVSO, så bidrar en også i forskningsarbeidet med å forstå stjernenes utvikling.

Redaktøren ønsker med dette alle en RIKTIG GOD PÅSKE!

Terje Bjerkgård

Styret i TAF informerer

TAF gikk i solid pluss også i 2010 på tross av store avskrivninger av dyrt utstyr som er kjøpt inn de siste årene. En viktig årsak er solid økning av medlemstallet og uforutsett store inntekter fra eksterne foredrag, kurs og stjernekvelder. Medlemskontingenten utgjør ca. 75% av våre reelle inntekter. Vi takker derfor hver og en av dere for bidraget som gjør at vi kan tilby både egne medlemmer og ekstern, deriblant mange barneskoleklasser, flotte opplevelser under stjernehimmelen. Årsrapport finnes på side 4-7.

Monteringen til hovedteleskopet vårt hadde den samme klaprende ulyden i drevet 3. februar som da vi måtte returnere den til service i England sommeren 2009. Ulyden forsvant neste gang vi brukte teleskoppet, så vi krysser fingrende for at den ikke kommer igjen.

Nye medlemmer og utmeldinger

TAF har fått 4 nye medlemmer siden sist, mens 3 medlemmer har meldt seg ut. TAF har 153 medlemmer pr. 1/3-2010. Vi ønsker hjertelig velkommen til

Jørgen Giorgio Bosoni, Einar Ellingsen, Ronny Petter Pettersen og Hilde K. Falck Revdal.

TAF ønsker sine medlemmer og kontakter en riktig god påske når den tid kommer.

Birger Andresen,
Leder i Trondheim Astronomiske Forening

TAF
TRONDHEIM ASTRONOMISKE FORENING

REDAKSJONEN

Redaktør:
Terje Bjerkgård
Hans Finnes gate 37
7045 Trondheim
Tlf : *73 52 02 83 (p) / 911 99 521*
E-post: *nestleder@taf-astro.no*

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

Andre bidragsytere dette nr.:
Erlend Rønnekleiv, John Erik Setsaas, Jørn Dahl-Stamnes, Stein Ommund Wasbø

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

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

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

TRYKKING : H*os FESIL ASA*

FORSIDEN: Øverst et bilde som viser 3 geminider (innringet) som synes å stråle ut fra Tvillingene (Gemini), midt på bildet. Nederst en bildeserie av måneformørkelsen 21. desember (begge bilder er tatt av Jørn Dahl-Stamnes). Det lille bildet viser folk som bivåner solformørkelsen fra Gråkallen (bilde av John Erik Setsaas)

Corona

Nr. 1 Mars 2011

Innhold

Artikler

Side 15:
Om å hindre kollisjoner med asteroider og kometer
Av Birger Andresen

Side 21:
Avstander og størrelser i Solsystemet
Av Birger Andresen

Side 24:
Christopher Hansteen og Struves meridian-krets
Av Terje Bjerkgård

Side 27:
"Punch Holes"
Av Birger Andresen

Side 28:
Planet- og stjernestørrelser
Av Birger Andresen

Rapporter

Side 4:
Årsberetning for TAF 2010
Av Birger Andresen

Side 8:
Astrobegivenheter i desember og januar
Av John Erik Setsaas og Jørn Dahl-Stamnes

Side 11:
Observasjoner av Sola i 2010
Av Birger Andresen

Side 13:
Observasjoner av Variable Stjerner i 2010
Av Birger Andresen

Faste spalter

Side 2:
Redaktørens ord
Styret informerer
Nye medlemmer

Side 19:
Nyheter
Hele Sola i 3D
Av Eivind Wahl

Testastronauter lander på Mars
Av Eivind Wahl

Side 29:
Stjernehimmelen Mars – Juni 2011
Av Terje Bjerkgård

Annonser

Side 10: Kikkertspesialisten
Side 18: Foto Schrøder

Årsberetning, Trondheim Astronomiske Forening 2010

Sammendrag

TAF hadde 151 medlemmer ved utgangen av 2010 mot 139 ved utgangen av 2009. Det ble holdt 10 medlemsmøter med en gjennomsnittlig deltakelse på 26 personer. Medlemsbladet hadde som planlagt 120 sider fordelt på fire nummer.

2010 var, på grunn av svært mye streng kulde og eller dårlig vær, et svært dårlig år både med hensyn til intern og ekstern observasjonsaktivitet samt fotografering. Vi holdt til gjengjeld mange eksterne foredrag. Det ble gjort 421 vitenskapelig nyttige observasjoner av variable stjerner.

TAF hadde i 2010 hele 14 innslag i Adresseavisen samt et innslag på riksdekkende radio og TV under måneformørkelsen 21. desember. TAF bidro i 2010 med tre bilder og en tegning til Norsk Astronomisk Selskap sitt medlemsblad "Astronomi".

Det var ingen betydelige utstyrstekniske investeringer i 2010 bortsett fra at TAF økte sin eierandel fra 25% til 50% i 15 tommer Dobsonteleskopet som Eric Jensen solgte i 2009.

Det ble et driftsoverskudd for 2010 på kr. 5433,16 mot et budsjettert underskudd på kr. 9572,90. Det store avviket er kommentert nedenfor.

Medlemmer og medlemskap
Medlemsavgiften var kr. 250,- for ordinært medlemskap, og kr. 125,- for henholdsvis abonnement (innmelding etter 1. oktober), familiemedlemskap og juniorer (aldersgrense 18 år).

TAF hadde ved årets slutt 151 betalende medlemmer, hvilket er tolv flere enn i fjor.

Valg og styre

På generalforsamlingen i april ble følgende valgt:

Leder: Birger Andresen (ett år, gjenvalg)
Kasserer: Stein Ommund Wasbø (to år, gjenvalg)
Sekretær: Erlend Langsrud (to år, gjenvalg)
Varamedlem: Jørn Dahl-Stamnes (ett år, ny etter Erlend Rønnekleiv)

Styret har ellers bestått av Terje Bjerkgård (nestleder) og Tom Reidar Henriksen (tur- og møtekoordinator).

Valgkomitéen ble gjenvalgt. Den består av Albin Kristiansen (leder), Knut Sverre Grøn og Asle Schei. Geir Jacobsson ble gjenvalgt som revisor.

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

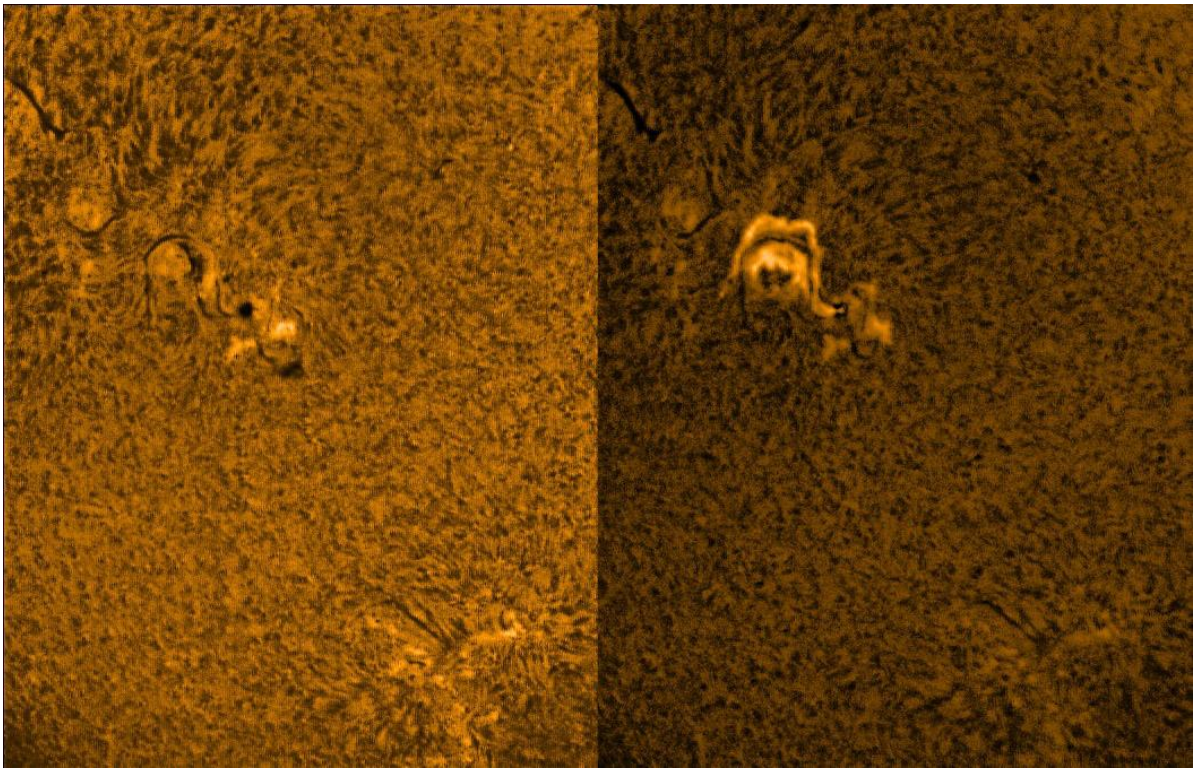
Arrangementer

Medlemsmøter. Det ble i tillegg til Generalforsamling i april avholdt ni medlemsmøter. Foredragsholder med astrofaglig bakgrunn ble brukt på fire møter; professor Jan Myrheim (NTNU), gjesteforsker Yngve Hopstad (NTNU), doktor Håkon Dahle (Universitetet i Oslo) og professor Øyvind Grøn (Høgskolen i Oslo og Universitetet i Oslo). Møtene samlet i gjennomsnitt 26 deltakere. Minste og største oppmøte var henholdsvis 18 og 43 personer. I alt var 95 personer innom minst ett av møtene. Møteprogram og utvalgte møtereferater lastes opp på foreningens nettsider: http://www.taf-astro.no/

Styremøter. Det ble holdt to styremøter i 2010. Mange saker er diskutert og avgjort via e-post.

Observasjonskvelder. Trøstesløse værforhold førte til at det kun ble gjennomført tre vellykkede, planlagte observasjonskvelder, deriblant et vellykket nybegynnerkurs i å finne frem på stjernehimmelen, samt en håndfull spontanturer for TAF. TAF hadde besøk av fem skoleklasser og eksterne grupper på observatoriet i 2010. Sju observasjonskvelder for eksterne grupper ble avlyst på grunn av dårlig vær.

Det ble arrangert fire planlagte H-alfa observasjoner for TAF-medlemmer.



Enormt utbrudd i en solflekk lørdag 7. august. Bildet til venstre viser solflekken rett før et utbruddet. Bildet til høyre viser det samme området under utbruddet. Bildet til høyre er gjort mørkere for å unngå overeksponering. Utstyr 60mm F500 Lunt H-Alfa solteleskop, 2X barlow og Meade DSI Pro II astronomisk CCD kamera. Fotograf: Erlend Rønnekleiv, TAF

Birger Andresen, Terje Bjerkgård, Jørn Dahl-Stamnes og Bjørn Willmann har alle gjort en ekstra stor innsats ved gjennomføring av eksterne observasjonskvelder. I tillegg har en håndfull andre deltatt en eller flere ganger eller sagt seg villige til å stille opp dersom vi hadde behov for folk ved slike arrangementer.

Turer. Årets TAF-turen gikk til Locknekrateret sør for Østersund i Sverige helga 1-3. oktober. Seks TAF-medlemmer og tre familiemedlemmer deltok på den svært vellykkede turen. To TAF-medlemmer observerte solformørkelsen på Påskeøya 11. juli 2010. Begge turene er grundig dokumentert i Corona nr. 4/2010.

Publikasjoner, foredrag og profilering i media

Det ble som planlagt utgitt fire nummer av medlemsbladet Corona i 2010 med totalt 120 sider. Nitten personer bidro til medlemsbladet, hvorav atten var TAF-medlemmer.

Birger Andresen holdt to foredrag for eksterne grupper; for Vitenskapsmuseet og en vennegruppe ved Felleskjøpet, samt kurs om astronomisk programvare for deltakere på et etterutdanningskurs for lærere i ungdomsskolen og videregående skole i regi av Skolelaboratoriet på NTNU. Arne Bjerge arrangerte astronomidag for 77 elever ved en barneskole i januar.

Fem TAF-medlemmer, Birger Andresen, Per-Jonny Bremseth, Lars L. Johansen, Erlend Langsrud og Erlend Rønnekleiv hadde i 2010 tre bilder og en tegning i Norsk Astronomisk Selskap (NAS) sitt tidsskrift ”Astronomi”.

TAF hadde 11 innlegg i Adresseavisens spalte ”Spør Adressa” og tre andre oppslag i Adresseavisen i 2010.

Det ble arrangert offentlig H-alfa solobservasjon en lørdag i august øverst i Nordre gate i Trondheim.

TAF v/Terje Bjerkgård deltok på lokal-TV og riksdekkende radio og TV i forbindelse med måneformørkelsen 21. desember.

Per-Jonny Bremseth fikk i 2010 publisert hele 11 tegninger av astronomiske objekter på det kjente nettstedet "Astronomy Sketch of the Day" (Se http://www.asod.info/?s=Bremseth)

TAF sin e-postliste blir meget godt administrert av Herman Ranes. Den brukes til å sende ut nyheter og informasjon til medlemmene, samt til diskusjoner om astronomirelaterte tema.

Observasjoner

Birger Andresen og Terje Bjerkgård rapporterte i 2010 henholdsvis 123 og 64, til sammen 187, observasjoner av solflekker til CV-Helios Network v/Kjell Inge Malde. Sola var fremdeles bemerkelsesverdi lite aktiv i 2010

Birger Andresen (195 obs. av 81 ulike stjerner) og Terje Bjerkgård (226 observasjoner av 23 ulike stjerner) bidro med til sammen 421 vitenskapelig nyttige observasjoner av i alt 87 ulike variable stjerner i 2010. Observasjonene av variable stjerner rapporteres til VSNET i Japan via Variable Stjernegruppen i NAS og direkte til American Association of Variable Star Observers.

Værforholdene førte til at det ble tatt svært få bilder på observatoriet i 2010.

Innkjøp av utstyr

TAF kjøpte andeler for kr. 5000 i 15 tommer Dobson teleskopet som Eric Jensen solgte i 2009. TAF økte med dette sin eierandel fra 25 % til 50 %. TAF har intensjon om å kjøpe opp alle eiendelene innen maksimum fire år jfr. avtale med de andre andelseierne og vedtak på Generalforsamlingen i april 2010. Det ble ellers kjøpt ny snøskuffe til observatoriet.

Vedlikehold og utbygging av observatoriet

Det er gjort omfattende vedlikehold (maling og oljing) og utbygging av observatoriet (ny teleskopsøyle, planering av observasjonsområde og diverse snekkerarbeider) i 2010. Jørn Dahl-Stamnes, Bjørn Willmann og Birger Andresen berømmes spesielt for stor innsats i denne sammenheng.

Planer er utarbeidet for å skifte ut den svært slitte varmebrakka på observatoriet. Uskiftingen vil trolig skje i 2011.

Regnskap 2010

Resultatregnskapet for 2010 viser et overskudd på kr. 5 433,16 mot et budsjettert underskudd på kr. 9 572,90.

Regnskapsposter med avvik på over kr. 1 000 fra budsjett er:

1) Mer inntekter fra honorar for foredrag og observasjonskvelder (+ 4 102)
2) Mer inntekter fra medlemskontingent (+ 5 062)
3) Diverse ekstra inntekter, i hovedsak Grasrotmidler fra Norsk Tipping (+ 1 630)
4) Mindre utgifter til leie av møtelokale (+ 2 675)

5) Mindre reiseutgifter for eksterne foredragsholdere (+ 2 001)
6) Mer utgifter til vedlikehold og utbedring av observatoriet (- 2 917)

Regnskapsposter knyttet til kjøp for videresalg er sett i sammenheng og framgår ikke i lista over dersom netto avvik er mindre enn kr. 1 000. Resten av avviket i forhold til budsjett skyldes summen av en rekke mindre poster.

Teleskop og utstyr ble avskrevet med kr. 13 542,90. Dette var den desidert største utgiftsposten i resultat-regnskapet. Hovedteleskop m/utstyr avskrives over 10 år med 10% pr år, mens annet utstyr avskrives over 5 år med 20% pr år.

Samlede bankinnskudd ved årets slutt var kr. 58 313,97, hvilket er en økning på nesten 18 tusen i løpet av 2010. Dette er disponible driftsmidler bortsett fra kr 3 500 som står på kontoen for avsetninger til festeavgift for tomta på observatoriet, og som skal betales i 2020.

TAF hadde ved årets slutt eiendeler (teleskoper/optisk utstyr) til en regnskapsmessig verdi på kr. 100 632,22. T-skjortelageret på 84 T-skjorter er nedskrevet til null i regnskapsteknisk verdi. TAFs samlede eiendeler pr. utgang 2010 var kr. 165 091,69 og egenkapitalen er på kr. 159 498,89.

Varmebrakka "overlevde" også 2010 slik at innkjøp av ny varmebrakke utsettes til 2011.

Det er spart betydelige utgifter til trykking gjennom at FESIL fremdeles sponser TAF med billig papir og trykking. Det ble også spart store portoutgifter, anslagsvis 7-8 tusen kroner, ved at egnet post sendes ut via TAF-lista og at Corona og annen post i størst mulig grad leve-res direkte på døra til medlemmene av TAFs egne ”postbud”.

Trondheim, 15. februar 2011

Birger Andresen Leder	Terje Bjerkgård Nestleder/Redaktør	Stein O. Wasbø Kasserer/Materialforvalter
Erlend Langsrud Sekretær	Tom Reidar Henriksen Tur- og Møtekoordinator	Jørn Dahl-Stamnes Varamedlem

Astrobegivenheter i desember og januar

Det var flere astronomiske begivenheter i desember og begynnelsen av januar og her er rapporter fra disse samlet under en overskrift. Bidragene er fra John Erik Setsaas og Jørn Dahl-Stamnes.

Geminidene 14. desember 2010

Jørn Dahl-Stamnes

Den 14 desember var det klart for Geminidene. Birger hadde tidligere på kvelden ryddet bl.a. Dobsonåsen for snø. Til tross for heller dårlige forhold tok jeg sjansen på å dra oppover, etter at Birger ringte meg.

Vel oppe ved observatoriet satte jeg opp en Canon 1D mkIII på vanlig fotostativ og med et 16 Gb minnekort og programmerbar timer. Kameraet ble koblet til 220 volt via strømforsyning. Så satte jeg timeren til å ta bilder fortløpende – 5 sekunder eksponering og 1 sekund pause. Jeg brukte et 16–25 mm zoom (brukte 16 mm) objektiv med lysstyrke 2.8. Utstyret ble stående litt for akklimatisering før jeg bruke autofokusen i kameraet til å stille fokus mot gatebelysningen i Klæbu (som er "uendelig" nok langt unna). Deretter slo jeg over til manuell fokus og så pekte jeg kameraet omtrent mot utstrålingspunktet for meteorsvermen.

Det var spennende da jeg dagen etter begynte å gå gjennom bildene. Det var totalt 535 bilder. Jeg så gjennom bilde for bilde uten å se mye annet enn gule skyer og sort himmel. Frykten for at det skulle bli nok en kveld med "meningsløs" fotografering ble bare større og større. Men så... etter å ha sett gjennom mange bilder fant jeg et bilde hvor jeg skimtet spor etter en meteor. Og da jeg så grundigere etter, så jeg enda et spor... og nok et spor på samme bilde. De to siste var litt skjult av skyer. Det spesielt morsomme med de tre meteorsporene, er at de stråler ut i hver sin retning, slik at man kan finne utstrålingspunktet ved å trekke streker i bildet. Bildet finnes på forsiden av bladet (og var også på baksiden av Astronomi 2/2011, red. anm.). De tre meteorsporene er innringet.

Måneformørkelsen 21. desember 2010

Jørn Dahl-Stamnes

Tidlig tirsdag den 21. desember var det klart for et av årets høydepunkter – total måneformørkelse. Dessverre inntraff den på et tidspunkt som gjorde observasjon av den noe vanskelig. Det var et kappløp mellom måneformørkelsen og soloppgangen. Og som ikke det var nok, truet havtåka med å ødelegge for opplevelsen.

Tidlig om morgenen kjørte jeg til toppen av Gråkallen hvor jeg fikk utsikt over fjorden. Her rigget jeg til en Canon 5D mkII med en 500 mm telelinse på stativ og rettet den mot den enda lyse månen. Så var det bare å vente... på at månen skulle begynne å bli formørket... og om det kom noen militære vakter for å jage meg bort fra "forbudt" område.

Etter hvert som tiden skred frem, så begynte månen å komme inn i skyggen av Jorda. Jeg tok et og annet bilde med ujevne mellomrom. Det var ganske kaldt ute så batteri-måleren i kameraet begynte fort å vise at det var lite strøm igjen. Jeg håpet bare det holdt til seansen var over.

Jeg forble alene ganske lenge, men etter en liten stund hørte jeg en bil som nærmet seg. Det var militærpolitiet som kom! Den ene gikk rett inn i vaktbua og den andre slo av en prat og spurte om jeg så noe. Like etterpå kom en taxi med noen som ville se på. Men da begynte forholdene å bli så dårlige at det knapt var mer igjen å se på.

Vet ikke om jeg skal kalle det flaks eller ikke, men jeg så mesteparten av månen frem til formørkelsen var borti mot total. Da hadde månen kommet så langt ned i havtåka at den fant det for godt å forsvinne helt.

Da pakket jeg sammen og kjørte hjem igjen. På tur ned fra Gråkallen traff jeg på to karer på tur opp med hvert sitt kamera på nakken... Litt sent spør du meg.

I ettertid har jeg tatt tak i en del bilder fra formørkelsen og montert dem sammen til et stort bilde som viser fasene i formørkelsen (se forsiden av bladet).

Solformørkelsen 4. januar 2011

Jørn Dahl-Stamnes

Bare noen uker etter at månen ble formørket av Jorda, skulle rollene snus på hodet og det var månens tur til å kaste sin skygge inn over Jorda. Tirsdag den 4. januar kunne vi være vitne til en partiell solformørkelse over store deler av landet. På det meste ville 84 % av Sola være dekket av månen.

Uheldigvis for oss skjedde formørkelsen tidlig på morgenen mens Sola var i ferd med å komme opp over horisonten, så for at vi skulle kunne se den fint var vi helt avhengig av godt vær. Og da meteorologisk meldte at det trolig kom til å bli det fineste været over Trøndelag, tok Knut Jørgen Røed Ødegård og kastet seg på første og beste fly og kom opp til Trondheim for å se på formørkelsen.

Oppe ved Gråkallen monterte Stein O. Wasbø opp et teleskop med web-kamera som ble koblet til en PC som sendte live web-cast via mobiltelefon ut på internett (se John Eriks artikkel under). Dessverre gjorde streng kulde og mangel på 220 volt at slutten av web-casten ble avbrutt pga flate batterier.

Asle Schei og artikkelforfatteren bivåner solformørkelsen (foto J.E. Setsaas)

Knut Jørgen Røed Ødegård på plass med forskriftsmessige solbriller (foto J. Dahl-Stamnes).

Journalister fra Adressa, NRK og TV2 hadde også funnet veien til der vi sto. Takket være TAFs solfiltre fikk også de filme Sola ved at de holdt solfilteret foran kameraet. Undertegnede hadde montert opp en Canon 1D mkIII med en 500 mm telelinse. Kvelden før hadde jeg fikset en holder for mitt drop-in solfilter (som normalt brukes på et teleskop med litt større diameter på linsa enn nevnte 500 mm).

Spenningen var stor da tidspunktet for at Sola skulle bli synlig nærmet seg. Dessverre så vi mest til de lave skyene som lå så vidt over landskapet i sør. Men den som venter på noe godt... venter ikke alltid forgjeves. Det aller første bildet jeg tok hvor jeg ser antydning til månen som dekker Sola, var kl. 10:15. Da var det bare så vidt at Sola var synlig over horisonten. Etter dette gikk det slag i slag inntil det hele kulminerte ca. 10:53 da Sola steg opp i en sky og forsvant.

Solformørkelsen 4. januar 2011

Av John Erik Setsaas

Tirsdag 4. januar. Delvis solformørkelse i Trondheim. Været ser bra ut. Kaldt og stille. Og nesten helt klart. På med varmedressen, lue og hansker, og tar turen opp til Gråkallen. Jeg og kamera. Er omkring 12

minusgrader når jeg kommer dit, og noen TAF'ere er allerede på plass. Og ennå flere nyhetsfolk med og uten kamera og videoutstyr. Etter hvert kommer også Knut Jørgen Røed Ødegård, like aktiv og engasjert som han pleier (se bilde i Jørns artikkel over).

Jeg brukte ventetiden til å ta litt soloppgangbilder. Det ligger litt skyer i horisonten, og forsinker soloppgangen, men plutselig dukker Sola opp mellom skylagene. På ett av de første bildene jeg tok med et 18–250 objektiv er ikke formørkelsen av Sola så tydelig, men jeg har fått en grønn refleks på linsa, som tydelig viser en trekanta sol. Vi følger med soloppgangen og formørkelsen, mens Knut Jørgen igjen forklarer journalistene hva det er som skjer.

Utstyret som ble brukt under web-casten (foto J.E. Setsaas)

Sola delvis formørket. Legg for øvrig merke til solflekken ca. kl.10 (foto J.E. Setsaas).

Jeg låner et frontstykke med solfilter som er laget til teleskop. Dette er selvsagt alt for stort til mitt objektiv, men jeg gjør noen forsøk med håndholdt kamera med den ene hånden, mens jeg holder solfilteret foran objektivet med den andre. Og resultatet ble slett ikke verst. Litt før klokka 11 forsvinner den siste rest av måneskygge, og det er på tide og komme tilbake til sivilisasjonen og få varme i kroppen igjen.

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

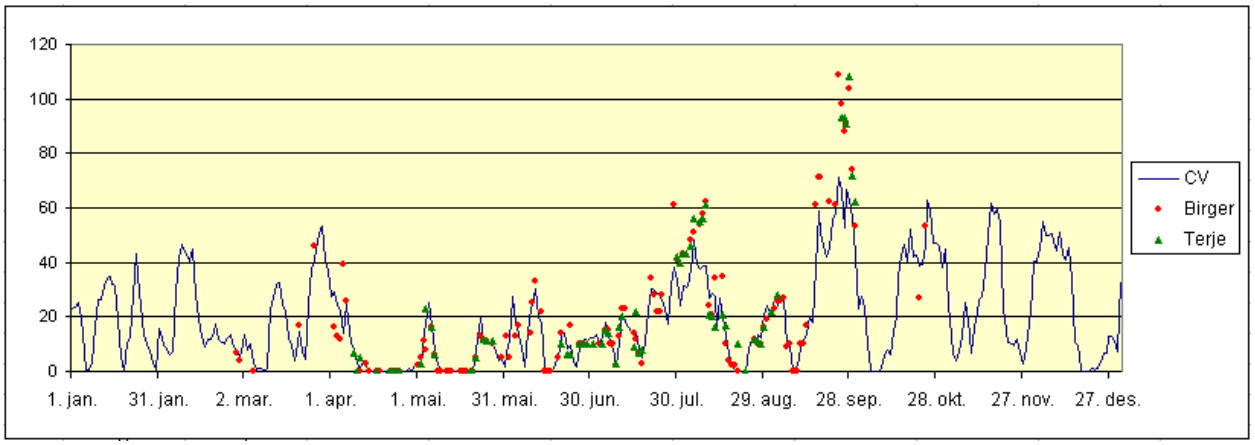
Egganv. 10 • 7081 Sjetnemarka • Trondheim • 72884800 • www.kikkertspesialisten.no

Observasjoner av Sola i 2010

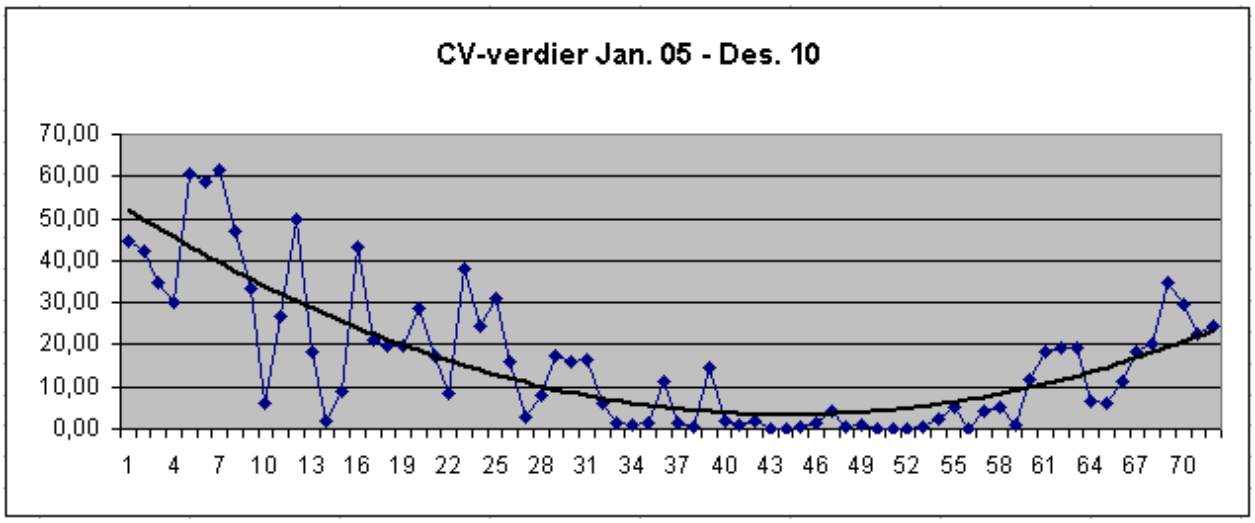
Av Birger Andresen

Birger Andresen (123 observasjoner) og Terje Bjerkgård (64 obs.) har til sammen gjort 187 observasjoner av solflekker i 2010. Disse er rapportert til den internasjonale solgruppa CV-Helios Network ved Kjell Inge Malde. Observasjonene er gjort med teleskop med **SIKRE** filtre foran objektivet. **HUSK AT DU ALDRI MÅ SE PÅ SOLA UTEN TILSTREKKELIG BESKYTTELSE!**

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

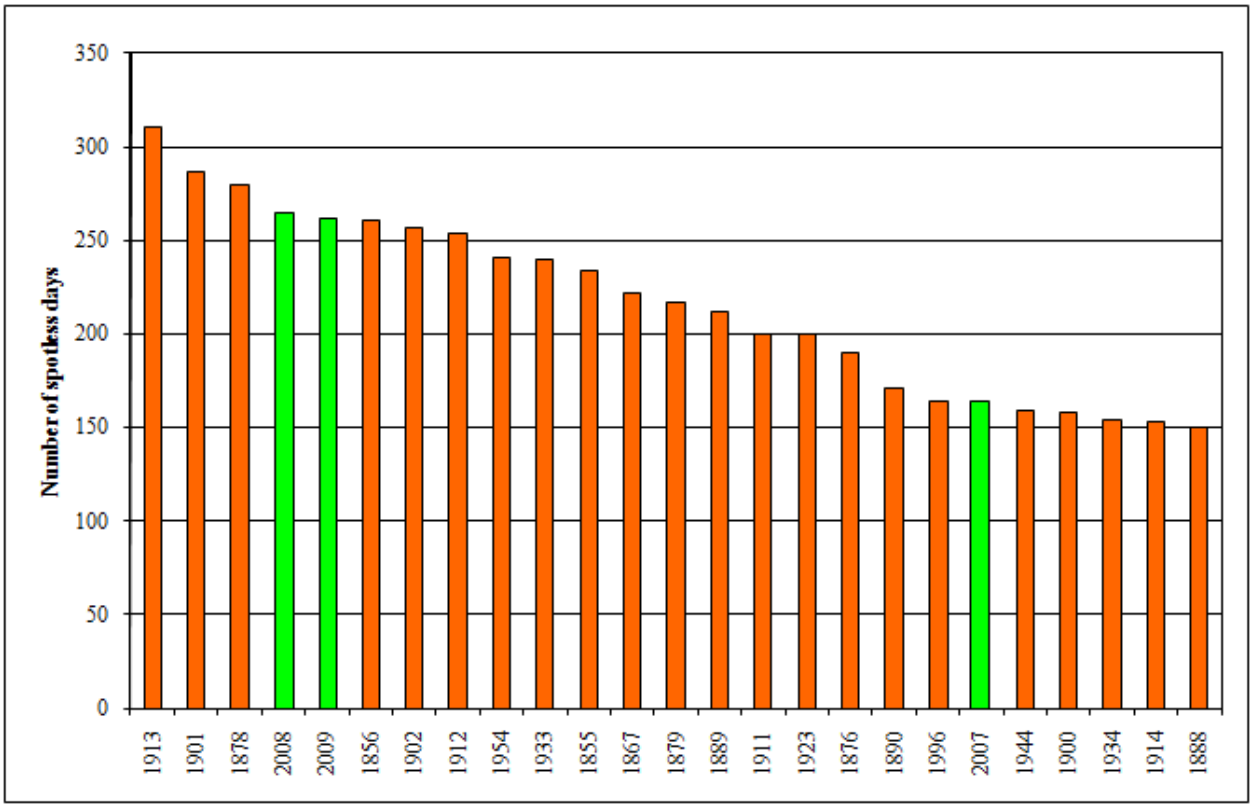


Kurven ovenfor viser CV døgn-verdiene for hele 2010. Heltrukken linje er gjennomsnittlig CV-verdi for alle observatørene i CV-Helios Network (ca. 100 personer fra hele verden). *Trekantene er Terjes observasjoner og sirklene er Birgers observasjoner*. Det er med noen få unntak god overensstemmelse mellom våre observasjoner og gjennomsnittskurven, men i slutten av september var både Terje og jeg av en eller annen grunn veldig uenige med resten av verden.

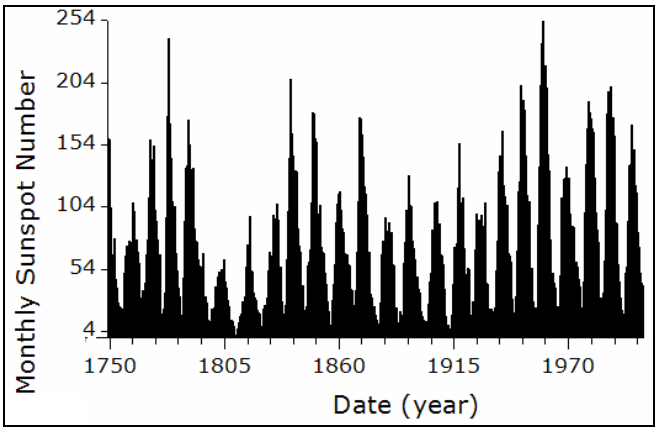


Månedlig solaktivitet (CV-verdier) Jan. 2005 - Des. 2010 i følge CV-Helios Network. Den nye solflekksyklusen har startet veldig mye svakere enn normalt. Den ser ut til å bli den svakeste på omtrent 100 år.

Den svake oppstarten av den nye solflekksyklusen følger etter det desidert mest langvarige og roligste solflekkminimum siden 1913. Året 2009 endte opp på 5. plass på listen over år siden 1849 med flest dager *uten* solflekker. Også 2007 og 2008 er på lista over de 25 årene med flest dager uten solflekker slik figuren nedenfor viser. Mange forskere lurer på om vi er i innledningen til en langvarig periode med vedvarende svak solaktivitet.



De 25 årene med flest dager uten solflekker siden 1849. Både 2007 (20. plass), 2008 (4. plass) og 2009 (5. plass) har kommet inn på lista. Kilde: http://users.telenet.be/j.janssens/Spotless/Spotless.html#Year



Solflekkaktivitet siden 1750. Det har vært uvanlig stor aktivitet siden ca.1930 og frem til nå nylig.

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

Observasjoner av variable stjerner i 2010

Av Birger Andresen

Birger Andresen (195 observasjoner av 81 ulike stjerner) og Terje Bjerkgård (226 observasjoner av 23 ulike stjerner) bidro med til sammen 421 vitenskapelig nyttige observasjoner av i alt 87 ulike variable stjerner i 2010. Igjen var mye dårlig vær hovedårsaken til at resultatet er betydelig dårligere enn i rekordåret 2004 med 1071 observasjoner av 86 ulike variable stjerner. Programmet består hovedsakelig av Mira-stjerner, dvergnovaer samt noen semi-regulære stjerner og R CrB stjerner. Observasjonene av variable stjerner rapporteres til VSNET i Japan via Variable Stjernegruppen i NAS og direkte til American Association of Variable Star Observers (AAVSO).

```
-----------------------------------------------------------------------
Observatør              : Birger Andresen (TAF)
Antall observerte stj.  : 81
Antall observasjoner    : 195 (hvorav 30 stk er av typen V < Lm,
                          dvs. den variable stjerne ble ikke sett).
-----------------------------------------------------------------------
            Antall                    Antall                    Antall
  Stj.    Obs. (V<Lm)    Stj.      Obs. (V<Lm)    Stj.      Obs.  (V<Lm)
-----------------------------------------------------------------------
   AR And  3    (1)       DX And   1    (1)       LX And   1    (0)
    R And  1    (0)       RV And   4    (0)       RX And   5    (0)
   SV And  2    (0)        Z And   1    (0)       ES Aql   3    (3)
    R Aql  2    (0)       SS Aur   1    (0)        Z Cam   2    (0)
   AM Cas  5    (0)       HT Cas   1    (1)       KU Cas   1    (1)
    R Cas  3    (0)      Rho Cas   1    (0)       SV Cas   4    (0)
   TU Cas  2    (0)    Delta Cep  11    (0)       Mu Cep  12    (0)
    T Cep  1    (0)        R CrB   3    (0)        S CrB   2    (0)
   AF Cyg  3    (0)       AW Cyg   3    (0)       CH Cyg   3    (0)
  Chi Cyg  4    (0)       EM Cyg   4    (0)        R Cyg   3    (1)
   RT Cyg  2    (0)       SS Cyg   6    (0)     V407 Cyg   1    (0)
 V503 Cyg  1    (0)     V516 Cyg   2    (0)     V811 Cyg   1    (1)
V1113 Cyg  1    (1)    V1251 Cyg   1    (1)    V1504 Cyg   1    (1)
   AB Dra  6    (2)       EX Dra   6    (1)       WZ Dra   1    (0)
    X Dra  1    (0)        W Gem   1    (0)     Zeta Gem   2    (0)
   AC Her  1    (0)       AH Her   2    (0)        Y Lyn   2    (0)
   AY Lyr  4    (3)       CY Lyr   3    (2)       DM Lyr   2    (2)
   LL Lyr  1    (1)       MV Lyr   2    (0)       TW Lyr   2    (0)
   U Ori   2    (0)       HX Peg   3    (0)       DY Per   2    (1)
   FO Per  1    (1)       GK Per   1    (0)       KT Per   4    (0)
    R Per  2    (0)       RZ Per   1    (0)       TZ Per   6    (0)
   UV Per  1    (0)        X Per   3    (0)        Y Per   1    (0)
    R Sct  1    (0)        R Sge   2    (0)       RZ Sge   2    (2)
   SV Sge  2    (0)       CQ Tau   1    (0)       SU Tau   2    (2)
    Y Tau  2    (0)        R Tri   1    (0)       ER UMa   1    (0)
   RY UMa  2    (0)        S UMa   1    (0)       SU UMa   1    (1)
   SW UMa  1    (0)        Z UMa   3    (0)        Z UMi   2    (0)
-----------------------------------------------------------------------
```

<u>Dvergnovaer (UGSU, UGSS, UGZ, UGSS/VY):</u> AR And, DX And, LX And, RX And, SS Aur, Z Cam, AM Cas, HT Cas, KU Cas, EM Cyg, SS Cyg, V503 Cyg, V516 Cyg, V811 Cyg, V1113 Cyg, V1251 Cyg, V1504 Cyg, AB Dra, EX Dra, AH Her, AY Lyr, CY Lyr, DM Lyr, LL Lyr, FO Per, KT Per, TZ Per, UV Per, RZ Sge, ER UMa, SU UMa, SW UMa. **32 stjerner.**

<u>Mira-stjerner (M):</u> R And, SV And, R Aql, R Cas, T Cep, Chi Cyg, R Cyg, RT Cyg, S CrB, X Dra, TW Lyr, U Ori, R Per, RZ Per, Y Per, R Tri, S UMa. **17 stjerner.**

<u>Cepheider (DCEP, CEP(B)):</u> TU Cas, Delta Cep, W Gem, Zeta Gem. **4 stjerner.**

Semiregulære stjerner (SRA, SRB, SRC og SRD): RV And, Rho Cas, SV Cas, Mu Cep, AF Cyg, AW Cyg, WZ Dra, Y Lyn, Y Tau, RY UMa, Z UMa. **11 stjerner.**

R Coronae Borealis stjerner (RCB): ES Aql, R CrB, DY Per, SV Sge, SU Tau, Z UMi. **6 stjerner.**

RV-Tau stjerner (RVA, RVB): AC Her, R Sct, R Sge. **3 stjerner.**

Z Andromedae stjerner : Z And, CH Cyg. **2 stjerner.**

Novaer og nova-lignende stjerner : GK Per, V407 Cyg. **2 stjerner.**

Andre typer : MV Lyr (NL/VY type), HX Peg (NL), X Per (GCAS+XP type), CQ Tau (INSA type). **4 stjerner.**

```
-----------------------------------------------------------------
Observatør              : Terje Bjerkgård (TAF)
Antall observerte stj.  : 23
Antall observasjoner    : 226 (hvorav 10 stk er av typen V < Lm,
                          dvs. den variable stjerne ble ikke sett).
-----------------------------------------------------------------
            Antall                Antall                Antall
Stj.     Obs. (V<Lm)  Stj.     Obs. (V<Lm)  Stj.     Obs. (V<Lm)
-----------------------------------------------------------------
  RX And   4   (1)    SS Aur    2   (1)    RR Cam    1   (0)
   R Cas   1   (0)    SV Cas   13   (0)     V Cas    4   (1)
   T Cep  13   (0)    AF Cyg   14   (0)    CH Cyg   14   (0)
 Chi Cyg   4   (0)     R Cyg    9   (2)    SS Cyg   25   (2)
V407 Cyg   7   (0)    TX Dra   14   (0)    AX Per    4   (0)
  GK Per   9   (3)     S Per   12   (0)     Y Per   14   (0)
   R Tri  11   (0)    RY UMa   15   (0)    RZ UMa    6   (0)
   S UMa  14   (0)     Z UMa   16   (0)
-----------------------------------------------------------------
```

Dvergnovaer (UGSS, UGZ): SS Cyg, SS Aur, RX And. **3 stjerner.**

Mira-stjerner (M): R Cas, V Cas, T Cep, Chi Cyg, R Cyg, Y Per, R Tri, S UMa. **8 stjerner.**

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

Z Andromedae stjerner (Z And +SR, Z And) : CH Cyg, AX Per. **2 stjerner.**

Novaer og nova-lignende stjerner: GK Per, V407 Cyg. **2 stjerner.**

Terje har stort sett brukt sin åtte tommer Dobsonmonterte Newtonreflektor og 120 mm refraktor hjemme, mens Birger har gjort de fleste observasjonene på TAF-observatoriet med foreningens 14 tommer Celestron CGE1400XLT og noen med 70mm TeleVue Ranger refraktor.

Beskrivelse av ulike typer variable stjerner som er observert.

Det henvises til Corona nr. 2/2006 eller http://www.aavso.org/types-variables for beskrivelse av de ulike typer variable stjerner som er observert.

Om å hindre kollisjoner med asteroider og kometer

Av Birger Andresen, TAF

Mange husker sikkert sensasjonsnyheten i 2004 om at asteroiden Apophis kunne komme til å kollidere med Jorda i 2029 eller i 2036. Hva kan vi gjøre dersom vi oppdager en asteroide eller komet på kollisjonskurs med Jorda?

Apophis hendelsen

Den 23. desember 2004 fikk media en gunstig historie da det ble annonsert at en nyoppdaget asteroide, 2004 MN, som senere har fått det offisielle navnet 99942 Apophis, hadde en betydelig sannsynlighet for å treffe Jorda i 2029. De mest depressive beregningene fire dager etter oppdagelsen gav en kollisjonssannsynlighet på 2.7 %. Senere samme dag fant man bilder av asteroiden tatt 287 dager tidligere. Da hadde man plutselig mye bedre data som utelukket en kollisjon i 2029. Det var derimot fremdeles en viss mulighet for at asteroiden kunne passere gjennom et såkalt nåløye hvor Jordas gravitasjonsfelt ville forandre banen til asteroiden slik at den ville treffe oss 13. april 2036, 2044 eller 2053 i stedet. Senere har mer nøyaktige data redusert kollisjonssannsynligheten for 2036 til 1:250 000, mens kollisjoner i 2044 eller 2053 er helt utelukket. Slike nåløyer som fører til kollisjoner noen få omløp senere har normalt mye mindre utstrekning enn Jorda.

Man tror nå at Apophis, som har en utstrekning på i underkant av 300 meter, i 2029 vil passere ca. 35 000 kilometer (5-6 jordradier) fra Jorda. Man har anslått at en så nær passering av en asteroide med denne størrelsen i gjennomsnitt skjer en gang pr ca. 1300 år. Asteroidens lysstyrke vil nå 3.3 mag., og dens vinkelhastighet vil være ca. 40 grader pr. time når den er nærmest oss. Dens utstrekning på himmelen vil allikevel være kun 2 buesekunder.

Asteroiden 99942 Apophis skremte mange i desember 2004.

En 300 meter stor asteroide vil skape total regionale ødeleggelse av et område på flere tusen kvadratkilometer dersom den kolliderer med Jorda på land og den vil føre til en kjempe-tsunami hvis den treffer i havet. Den ville dog ikke gitt langsiktige globale konsekvenser.

Kollisjonsenergien til Apophis er beregnet til ca. 500 millioner tonn TNT. Til sammenligning er nedslagene som gav Barringer krateret i Arizona, USA for ca. 50 000 år siden og Tunguska hendelsen i Sibir den 30. juni 1908 estimert til 3-10 millioner tonn TNT. Vulkaneksplosjonen på Krakatoa mener man var på ca. 200 millioner tonn TNT. Chixulub nedslaget, som man tror utryddet dinosaurene for 65 millioner år siden, er estimert til 100 000 000 millioner tonn TNT.

Brutale metoder for å avlede en asteroide

Den mest kjente metoden for å hindre en asteroide i å treffe Jorda er å bruke kjernefysiske sprengninger. Mange tenker da sikker på scenene fra filmen Armageddon fra 1998 hvor en gjeng astronauter landet på en komet og boret seg godt ned i den før de senket en atombombe ned i hullet og sprengte kometen i mange biter. Dette er ikke måten å gjøre det på, i hvert fall ikke annet enn i ytterste nød hvor objektet blir oppdaget så sent at mer skånsomme metoder er utelukket. Årsaken er at objektet da fragmenteres i en rekke store og små biter, hvorav noen vil treffe Jorda allikevel, mens andre fragmenter blir flyttet til resonansbaner slik at de kolliderer med Jorda på et senere tidspunkt. I stedet vil man sprenge atombomben i en passe avstand fra overflaten. Eksplosjonen vil da lage en skur av nøytroner som dundrer inn i asteroiden og fordamper deler av dens overflate. Det utkastede materialet vil fungere som et spark mot objektet og resulterer i en liten forandring i dets bane.

Den optimale detonasjonshøyden er 15–25 meter for en atombombe som leverer en nøytronenergi tilsvarende 100 000 tonn TNT for en asteroide med diameter på en kilometer. Beste høyde avhenger av om objektets overflate er porøs eller kompakt som et solid fjell. En slik eksplosjon på rett sted vil gi en hastighetsendring for asteroiden på ca. 1 cm per år, hvilket vil være nok til å forandre et katastrofalt treff 7-10 år frem i tid til en ufarlig nærpassasje.

Å dundre en romsonde inn i asteroiden er en annen måte å gi en farlig asteroide et spark i riktig retning. Selve kollisjonen vil gi minimal virkning, men slike høyhastighetskollisjoner vil på samme måte som nøytronpartiklene fra en atombombe fordampe materiale fra overflaten samt kaste ut masse som løsner i kollisjonen. Utsendelseshastigheten er meget høy og gir derfor et betydelig skyv på asteroiden. En romsonde med masse på ett tonn som kolliderer med en hastighet på 10 km/sekund vil gi en energi tilsvarende 0,01% av atombomben i eksempelet ovenfor. Hastighetsendringen til asteroiden vil være tilsvarende mindre, men den kan være nok til å flytte asteroiden bort fra et kritisk ”nåløye” ti-femten år senere.

NASA kolliderte en romsonde mot komet Temple 1 under sin Deep Impact romferd. Bildet er tatt 67 sekunder etter kollisjonen.

Forsiktige metoder

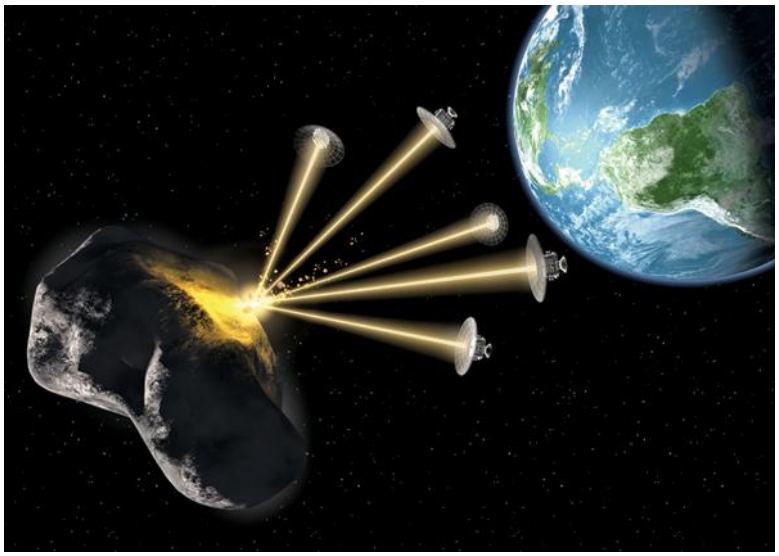
Det finnes en rekke relativt forsiktige metoder for å endre banen til en farlig asteroide eller komet. Disse omfatter masseslynger, solseil, speil, lasere, partikkelstråler, gravitasjons-tauing og å forandre overflatens refleksjonsevne.

En masseslynge fungerer ved at man utplasserer en mekanisk kastemaskin på overflaten av et objekt og kaster biter fra objektet i høy hastighet ut i verdensrommet. I følge Newtons tredje lov vil objektet da kjenne en kraft som tilsvarer kraften som bitene kastes vekk med. Kraften virker i motsatt retning av kaste-retningen. Man vil over tid endre banen til objektet ved å kaste massen ut i optimal retning i forhold til objektets bane. Metoden fungerer garantert, men vi har foreløpig på langt nær den teknologien som trengs for å få et slikt helautomatisk system til å virke. Problemet ligger både i å samle sammen materiale fra et objekt med ukjente egenskaper samt å fremskaffe nok energi til å gi tilstrekkelig kraft.

Solseil kan i prinsippet festes til en asteroide og gi en trekkraft fra solvinden[1] som endrer objektets bane. Problemet er her i første rekke å feste et solseil til et roterende objekt.

En lignende metode er å plassere et eller flere store romspeil i nærheten av objektet for å reflektere konsentrert solstråling ned på et punkt på dets overflate. Den intense oppvarmingen fordamper stoff fra objektets overflate som derved sendes ut i verdensrommet med høy hastighet. Rekylen fra masseutsendelsen fører til en endring i objektets bane. Man kan si at speilet gir en kunstig jetstrøm som skyver asteroiden ørlite ut av kurs.

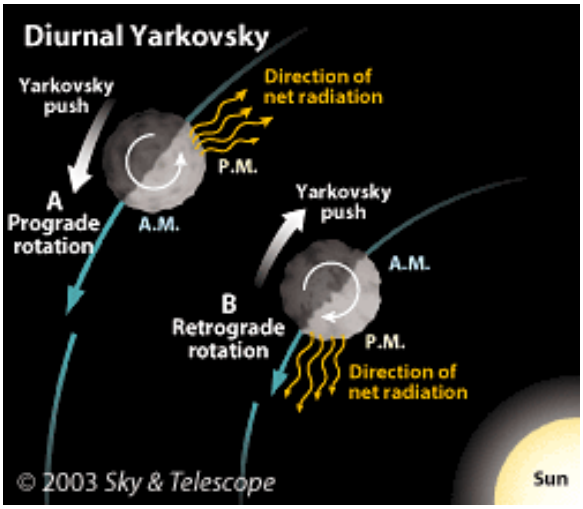
[1] Solvinden består av partikler som sendes ut fra sola med høy hastighet. De vanligste partiklene er protoner (hydrogenkjerner), nøytroner og elektroner. Disse utøver et trykk på enhver flate de treffer på samme måte som vinden blåser på seilet til en seilbåt og gir fremdrift.



Fem speil fokuserer solenergi som fordamper masse fra en asteroide.

Et speil med diameter på 1 km som reflekterer 90–95 % av solstrålene vil i løpet av et år gi nok fordampning til å hindre en kollisjon med selv de største asteroidene vi med rimelig grunn kan tenke oss å måtte hanskes med. Alle elementene for å gjøre dette er innenfor rammen av dagens kjente teknologi. Et 1 km stort speil med aluminiumbelegg kan lages med en vekt på kun 5 gram/m^2, og vil veie ca. 4 tonn til sammen. Dette er godt innenfor den nyttelasten som kan sendes opp med dagens raketter. Den største utfordringen vil muligens være å hindre at speilet ødelegges av materialet som fordamper fra objektets overflate. Det er også mulig at man må bruke utskiftbare sekundærspeil for å dirigere fordampningspunktet optimalt i forhold til ønsket baneforandring.

En kraftig laserstråle vil kunne gjøre samme jobb som solspeil. USAs luftvåpen har allerede vist at lasere kan utplasseres, men vi har ennå ikke den teknologien som skal til for å få dette til med den presisjonen og kraften som trengs for å redde oss fra asteroider eller kometer på kollisjonskurs med Jorda.



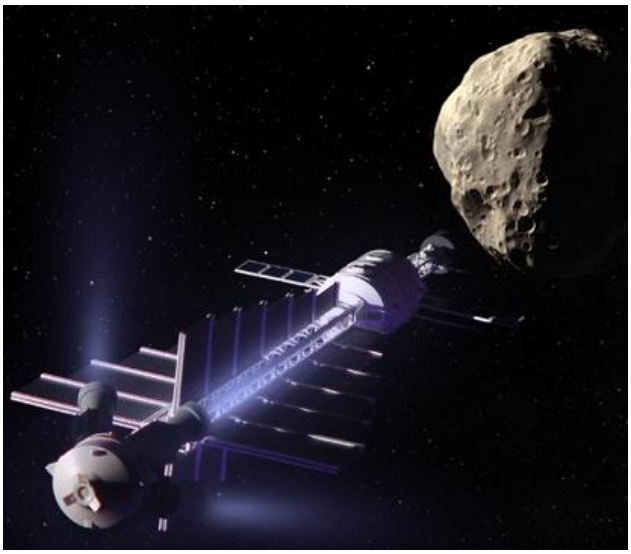
Yarkovsky effekten: Oppvarming av objektets overflate gir et netto skyv som endrer objektets bane avhengig av rotasjonsretningen relativt til baneretningen. Effekten endres med objektets refleksjonsevne.

En annen mulighet er å forandre refleksjonsevnen til objektets overflate. Denne metoden vil kunne virke på objekter med diameter opp til noen få km. Sola varmer opp alle himmelobjekter på den siden som vender mot Sola. Overflaten avkjøles igjen når den roterer over mot nattsiden. Oppvarming og avkjøling tar tid. Dette fører til at Jorda typisk er varmest noen timer etter at Sola har kulminert i sør midt på dagen. Varmestråling fra den varmeste delen av objektet gir en liten netto skyvkraft som endrer dets bane. Denne effekten kalles Yarkovsky effekten (se figur ovenfor). Hvis objektet roterer i samme retning som sin bane (Prograde rotation på figuren ovenfor), så vil Yarkovsky effekten bidra med et netto skyv i baneretningen slik at objektet akselereres. Ved rotasjon mot baneretningen (Retrograd rotation på figuren), så bremses objektet opp.

Ved å "male" objektet mørkere, vil effekten forsterkes siden mer sollys da absorberes på overflaten. Temperaturforskjellen på dag- og nattsiden øker slik at nettokraften blir større. Ved å "male" objektet hvitere oppnås svakere Yarkovsky effekt.

Dersom man har flere tiår fra en farlig asteroide oppdages til den vil kollidere med Jorda, så kan man sannsynligvis løse problemet enkelt og greit ved å kræsje en eller flere små romsonder mot dens overflate. Lyst støv vil da kastes ut fra nedslagene og øke overflatens refleksjonsevne tilstrekkelig til at endringen i Yarkovsky effekten får asteroiden til å bomme på oss. Man vurderer å prøve dette på en ikke-truende asteroide for å sjekke hvordan det fungerer.

Gravitasjonstauing er kanskje den mest elegante metoden for å beskytte oss mot asteroider og kometer på kollisjonskurs. Metoden går ut på å "parkere" en ganske tung romsonde tett inntil det farlige objektet. Jo nærmere overflaten man plasserer romsonden, desto større blir tyngdekraften mellom den og objektet. Denne kraften trekker/tauer asteroiden sakte bort fra kollisjonskursen.



Langsom tauing av en asteroide ved hjelp av gravitasjonskraften fra en tung romsonde.

Romsonden bruker effektive ionemotorer drevet at små atomkraftverk og/eller effektive solpaneler til å holde romsonden i korrekt posisjon hele tiden. Jo tyngre romsonden er og jo nærmere overflaten man kan plassere den uten at ionestrålene fra motorene treffer objektet, jo fortere trekkes asteroiden vekk fra kollisjonskurs. En romsonde med masse på noen få tonn som jobber noen få måneder er nok til å trekke en asteroide på størrelse med en fotballbane vekk fra et kritisk "nåløye" 25 år senere.

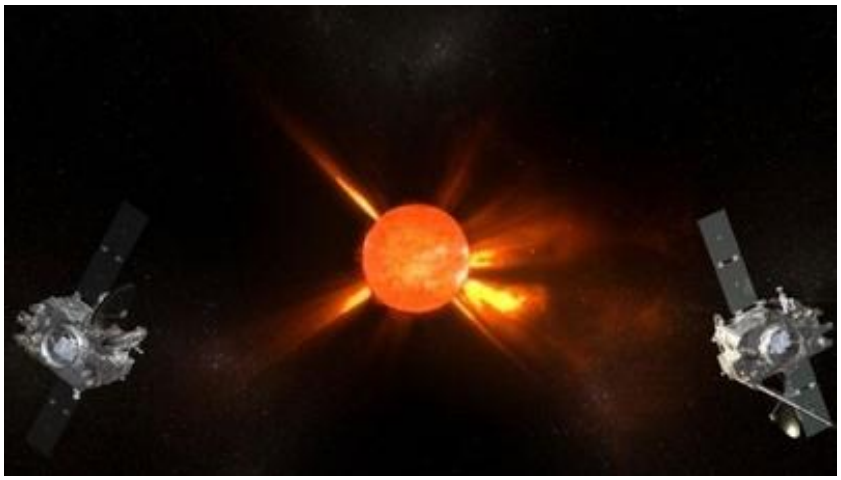
Det er godt mulig at det optimale er å kombinere to av metodene beskrevet ovenfor. Man kan først dundre en tung romsonde med høy hastighet inn i objektet eller detonere en atombombe nær dens overflate for å gi den en kraftig dytt, og senere justere banen med gravitasjonstauing dersom dette viser seg å være nødvendig.

Hovedkilde: Sky & Telescope, desember 2010. Bildene er lastet ned fra internett.

Nyheter

Hele Sola i 3D

Kilde: forskning.no

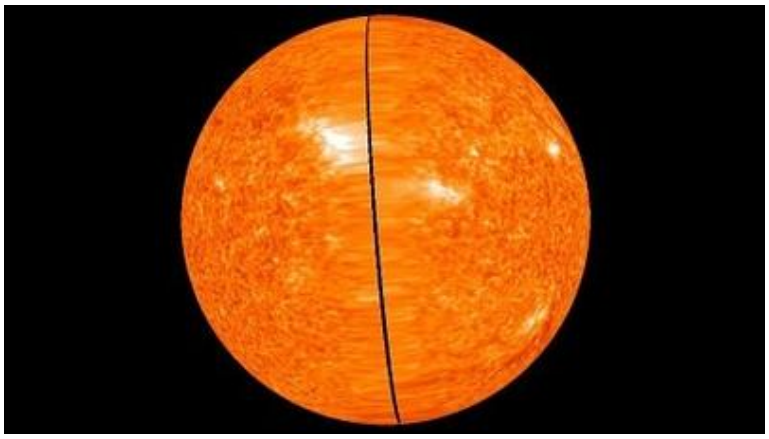


NASA har nylig offentliggjort de første bildene der begge sider av Sola er fotografert på en gang.

Den nye måten å observere Sola på er mulig fordi NASAs to Stereo-satellitter (Solar Terrestrial Relations Observatory), befinner seg rett overfor hverandre, på hver sin side av Sola. Satellittene har hele tiden beveget seg lengre og lengre vekk fra Jorda. 6. februar stod de to satellittene på hver sin side av Sola. De kan da for første gang ta bilder av hele Sola, skriver seniorrådgiver ved Romsenteret Pål Brekke i en e-post.

Tidligere har det ikke vært mulig å se både den siden av Sola som er på motsatt side av Jorda og den siden som vender mot oss på en gang. For NASAs forskere er dagen en milepæl innen solforskning. – For første gang kan vi se solaktivitet i full 3D, sier Angelos Vourlidas, et medlem av STEREOs forskerteam.

Stereo er to solobservasjonssatellitter (A og B) som ble sendt opp i 2006. De to satellittene går i bane rundt Sola og måler strømmen av energi fra Sola til Jorda.



Hver at de to satellittene tar bilde av halve Sola. Bildene blir sendt tilbake til Jorda hvor de blir satt sammen.

De nye bildene vil gjøre det lettere å varsle solstormer. Slike stormer påvirker en rekke teknologiske systemer både i rommet og på bakken. Satellitter, navigasjonsutstyr, radiokommunikasjon og annet elektronisk utstyr blir rammet. Solstormene er også skadelige for mennesker i rommet.

Stereo er NASA tredje Solar Terrestrial Probes-program. Solen er ett av de kontroversielle temaene i klimaforskningen, og NASAs eksperter ønsker å få bedre innsikt i solaktiviteten, som varierer i sykluser på rundt elleve år.

I fjor sendte NASA opp Solar Dynamics Observatory-satellitten, som også samler data fra solen. Satellitten skal ta seksti bilder av solen i minuttet.

Eivind Wahl

Testastronauter lander på Mars

Kilde: Norsk Romsenters hjemmesider

Mars500, den første lange simuleringen av en bemannet romferd til Mars, har nådd en viktig milepæl. Den 12. februar "landet" tre av testastronautene på Mars.

Mars500 er en virtuell bemannet romferd til Mars som foregår i sanntid, den første av sitt slag i verden.

Forsøket er et internasjonalt forskningsprosjekt som undersøker de komplekse psykologiske og tekniske spørsmålene som må løses før en så lang romferd som en tur til Mars kan bli virkelighet.

Testreisen til Mars har nå pågått i mer enn åtte måneder inne i en spesialkonstruert bygning (se bildet) ved Institutt for biomedisinske problemer (IBMP) i Moskva.

Mannskapet på Mars500 ble tatt ut etter like strenge krav som det ekte astronauter blir. De teller tre russere, to europeere og en kineser. De seks har hele tiden bodd og arbeidet inne i simuleringen og fulgt rutiner som likner dem astronautene på den internasjonale romstasjonen holder.

Testastronautene følger en syv dagers uke hvor de jobber fem dager og har to dager fri. Arbeidet består av vedlikeholdsarbeid i ”romskipet”, utføring av ulike vitenskapelige eksperimenter og mye fysisk trening for å ”motvirke” mangelen på tyngdekraft.

“ Mars500 er et visjonært eksperiment,” sier Simonetta Di Pippo, ESAs direktør for bemannet romfart. Ifølge Di Pippo vil resultatene fra forsøket gjøre Europa klar til å ta et nytt skritt videre i utforskingen av rommet, og gjør europeisk forskning og teknologi sterkere for hver dag som går. “I dag er Mars500 bare en lærerik simulering, men vi jobber hardt med å gjøre denne ferden til virkelighet.”

Den 1. februar gikk Mars500 ”inn i bane” rundt vår røde naboplanet. Da hadde testastronautene endret fartøyets virtuelle bane til en som tok dem fra det interplanetariske rom til en spiralformet bane som endte rundt Mars. Deretter gikk mannskapet inn i et ”landingsfartøy”. Det ble overført til den delen av simuleringen som etterlikner en bit av overflaten på Mars. Der utførte testastronautene en simulert landing og undersøkelser av overflaten.

Før landingen ble mannskapet delt. Russiske Alexandr Smolejevskij, italienske Diego Urbina og kinesiske Wang Yue gikk inn i “landingsfartøyet” mens resten av mannskapet; franske Romain Charles, og russiske Sukhrob Kamolov og Alexej Sitev ble igjen i ”banefartøyet”. Landingen på ”Mars” skjedde inne i en stor hall ved siden av bygningene som har representert ”romfartøyet” i simuleringen.

Den 14. februar tok Alexandr Smolejevskij og Diego Urbina på seg modifiserte russiske romdrakter og gikk ut av luftslusen på ”landingsfartøyet”. Der utførte de ulike tester og eksperimenter på den simulerte overflaten av vår røde naboplanet.

Neste på tur ut var Smolejevskij og Yue den 18. februar, deretter dro Smolejevskij og Urbina ut igjen den 22. februar. Dagen etter lettet ”landingsfartøyet” fra Mars for å dokke med moderskipet.
Besetningen som var på ”overflaten” måtte holde seg i karantene i tre dager før de slapp inn til resten av mannskapet.

Den 28. februar vil testastronautene fylle "landingsfartøyet" med søppel og andre ting de ikke lenger behøver, og forlate fartøyet. Deretter vil "moderskipet" sette kursen for den lange turen hjemover, før mannskapet er ”tilbake” på jorda tidlig i november 2011.

En stor gruppe forskere fra hele verden holder tett øye med simuleringen og mannskapet. For ved en bemannet romferd til Mars kan den menneskelige faktoren bli den aller viktigste. Professor Gro Mjeldheim Sandal ved Institutt for samfunnspsykologi ved Universitetet i Bergen er en av dem som forsker på testreisen til Mars.

Sandal undersøker hvordan besetningen tilpasser seg over tid og hvilke forhold som påvirker deres helse og prestasjoner. Blant annet ser hun på hvilke personlige verdier som påvirker dem mest under de ekstreme forholdene de lever under.

“Verdiene til deltakerne, enten de er koblet til spenningssøking, arbeid eller familie, gir informasjon som kan brukes for å støtte og motivere den enkelte astronaut på en langvarig romferd,” sier Sandal. Under en slik reise vil den rette motivasjonen være avgjørende.

Ifølge professoren kan personlige verdier også gi et bilde av hvilke sider ved oppholdet som vil oppleves som spesielt belastende og hva det vil være vanskeligst å forsake, som sosialt samvær med andre, variert mat, frisk luft og plass til privatliv.

Ulikheter i verdier kan også skape spenninger mellom deltakerne. Ikke minst gjelder dette i flerkulturelle besetninger der det kan være store forskjeller i syn på hvordan ledelse og samarbeid skal foregå, eller behovet for å følge fastlagte prosedyrer.

“Vi vet for eksempel at mennesker med de samme verdiene har lettere for å samarbeide,” sier Sandal. Kunnskapen som forsøket gir blir viktig når den store reisen til Mars skal planlegges og det internasjonale mannskapet settes sammen i fremtiden.

Eivind Wahl

Avstander og størrelser i solsystemet

Av Birger Andresen (TAF)

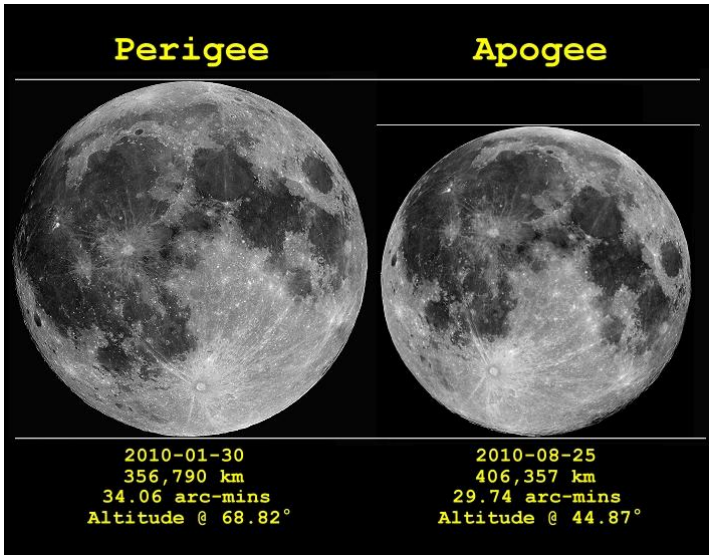
Avstander og størrelser i verdensrommet blir fort ubegripelige. Selv i solsystemet er det ikke lett å henge med når man skal forestille seg hvor langt det er fra et sted til et annet eller hvor stort et objekt er.

Lysets hastighet i vakuum er 299792,458 km/s = 1 079 252 848,8 km/t. Denne hastigheten brukes til å måle meget store avstander i verdensrommet. Lyset beveger seg for eksempel 299792,458 km hvert sekund. Denne avstanden tilsvarer ca. 367 turer frem og tilbake mellom Oslo og Trondheim siden avstanden til Oslo i luftlinje langs jordoverflaten er ca. 40 000 km * 3,67 grader / 360 grader = ca. 408 km.

Vi sier at et objekt 299792,458 km unna oss har en avstand på ett lyssekund. Vi sier videre at et objekt har en avstand på ett **lysår** dersom det befinner seg i en avstand fra oss som tilsvarer den avstanden som lyset går på nøyaktig ett år.

Månen er i gjennomsnitt 384403 km fra jorda. Dette er 9,6 ganger jordas omkrets. I lystid tilsvarer denne avstanden 1,28 lyssekunder. Det betyr at dersom du hadde kunnet se deg selv fra Jorda i et speil på Månen, så ville du se speilbildet ditt vinke 2,56 sekunder etter at du faktisk vinket.

Gjennomsnittsavstanden til Månen tilsvarer en biltur i 100 km/time uten pause i nesten et halvt år. Man ville kommet frem 10. juni dersom bilturen startet 1. januar.

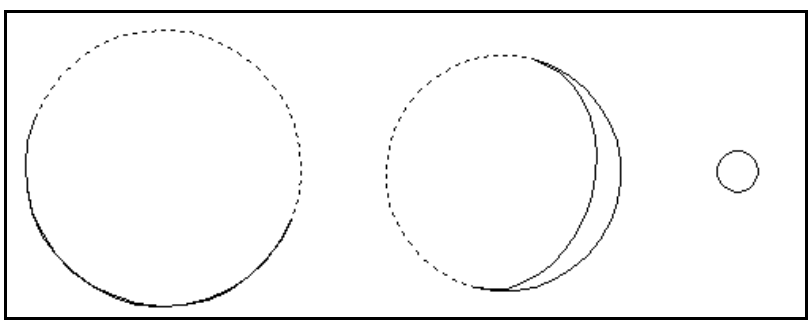


Månens avstand varierer mellom ca 357 tusen km og ca. 406 tusen km. Månens ustrekning er merkbart større når den er nær oss.

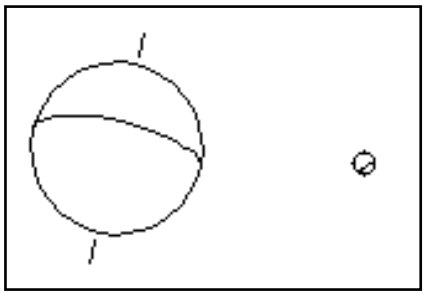
Månens ustrekning er størst når den er nær oss.

Avstanden mellom Jorda og **Sola** er i gjennomsnitt 149,6 millioner km. Denne avstanden kalles en **Astronomisk Enhet** (AE), og brukes normalt som avstandsenhet i Solsystemet. På engelsk brukes Astronomical Unit (AU). I lystid er denne avstanden lik 8 lysminutter og 19 lyssekunder. Avstanden tilsvarer en tur (uten pause) på 170,7 år med 100 km/time.

Venus er den planeten som kommer nærmest oss. På det nærmeste er avstanden ca. 38 millioner km, mens den kan komme så langt unna som 261 millioner km. Utstrekningen på himmelen er 65,2 buesekunder når Venus er nærmest oss, og kun 9,5 buesekunder når den er lengst unna.



Figur: Utstrekningen til Venus er betydelig større når den er nær oss (til venstre) enn når den er lengst unna (til høyre på figuren). Hele Venus sin solbelyste side vender mot oss når den er på motsatt side av Sola, mens kun en tynn sigd er synlig når den passerer mellom oss og Sola. I midten er Venus vist slik den er ca. 20 dager før den er nærmest oss. Foto: Venus fotografert 23/5-2004 kun 16 dager før Venuspassasjen 8. juni 2004 av Stein O. Wasbø og Birger Andresen.



Avstanden til **Mars** kan variere mellom ca. 55 og 400 millioner km. Figurene til venstre og ovenfor viser tydelig hvor viktig det er å observere våre naboplaneter når de er nærmest oss.

Mars 56 og 393 millioner km unna 28/8-2003 og 11/10-2004

Avstanden til Mars er 22 lysminutter og 17,6 lyssekunder når den er lengst unna oss.

Jupiter er solsystemets største planet med en ekvatordiameter på 142800km. Dette tilsvarer 11,19 jorddiametre. Jupiter roterer, på tross av sin store diameter, en gang rundt sin egen akse på kun 9t 50m 30s. Dette er så raskt at gassplaneten er merkbart flattrykt. Diameteren målt fra pol til pol er 133 500 km, altså 93,5% av diameteren ved ekvator. Jupiter bruker 11,86 år på et omløp rundt Sola. Jorda er derfor nær Jupiter med ca. 13 måneders mellomrom. Gjennomsnittsavstanden fra Sola til Jupiter er 5,2 AE, og Jupiters gjennomsnittlige banehastighet er 13,1 km/sekund. Til sammenligning er Jordas banehastighet 29,8 km/sekund. Banehastigheten øker jo nærmere Sola planeten befinner seg.

Saturn er i gjennomsnitt 9,529 AE fra Sola og bruker 29,41 år på et omløp. Sollyset er derfor 79,25 minutter "gammelt" når det ankommer Saturn.

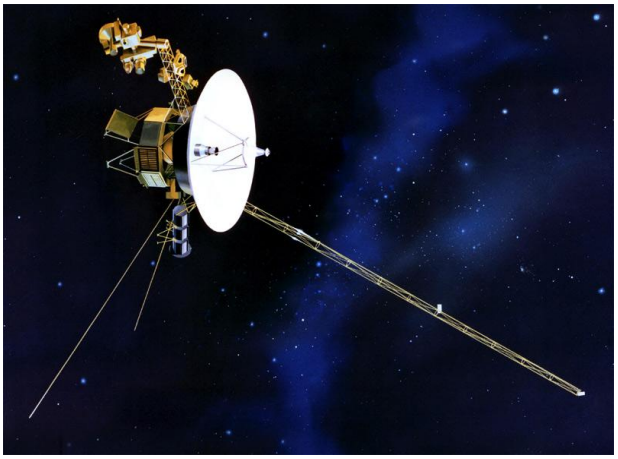
Saturn fotografert av Erlend Rønnekleiv 27. mars 2005.

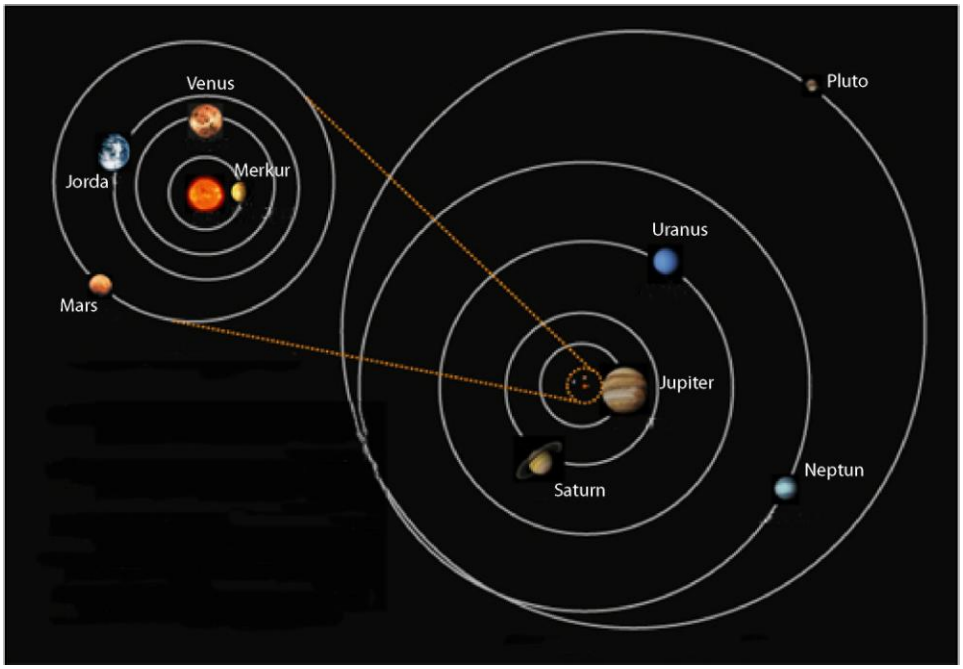
Uranus er 19,19 AE fra Sola og bruker 84,04 år på et omløp, mens tilsvarende tall for **Neptun** er henholdsvis 30,06 AE og 164,8 år.

Pluto har en meget avlang bane. Pluto har faktisk inntil for noen få år siden i en lengre periode vært nærmere Sola enn Neptun. Plutos avstand fra Sola varierer mellom 29,73 og 49,33 AE, med et gjennomsnitt på 39,53 AE. Den bruker hele 248,6 år på et omløp. Sollyset er 6,8 timer "gammelt" når det ankommer Pluto når Pluto er lengst unna Sola.

Romsonden Voyager 1 ble skutt opp 5. september 1977. Status per 24. februar 2011 er at dens hastighet er 17063 km/s = 61452 km/time. Den er nå 17242 milliarder km fra Jorda. Dette tilsvarer 116276 AE eller 0,00183 lysår = 16,14 lystimer. Vi må altså vente over 32 timer på svar dersom vi sender et signal til Voyager 1 og den svarer oss med en gang den mottar signalet vårt.

Voyager 1 vil om 73600 år ha tilbakelagt en avstand tilsvarende avstanden til Solas nærmeste nabostjerne, Proxima Centauri. Denne avstanden er 4.2 lysår.





Over: Voyager 1.

Til venstre: Oversikt over planetene i Solsystemet og deres innbyrdes avstand. Husk at avstanden mellom Sola og Jorda er nær 150 millioner km i gjennomsnitt (1 AE), mens f.eks. Neptun er 30 ganger så langt ute.

Christopher Hansteen og Struves Meridianbue

av Terje Bjerkgård

Artikkelen er skrevet etter tips fra Eli og Ingebrigt Rø.

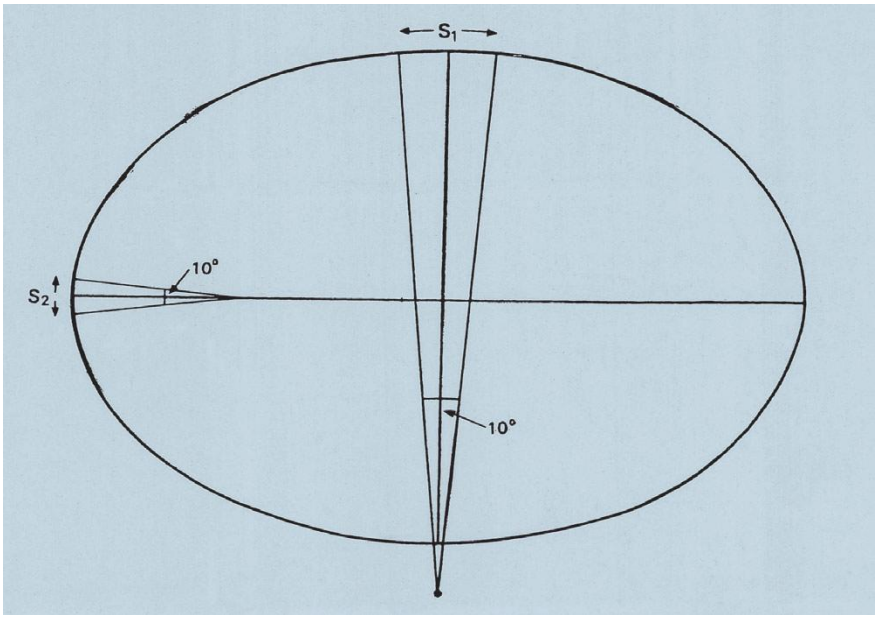
Struves meridianbue var astronomen Friedrich Georg Wilhelm von Struves prosjekt for nøyaktig å bestemme Jordas form og størrelse. Nordmannen Christopher Hansteen var en av dem som bisto Struve i dette arbeidet. Arbeidet besto i å måle vinkler i et stort antall målepunkter (trigonometriske punkter), etablere 10 basiser for å få inn skala og beregne posisjoner i 13 målepunkter ved astronomiske observasjoner mot stjerner. Målingene pågikk over 40 år, var et viktig vitenskapelig arbeid og 34 av de opprinnelige målepunktene er i dag på UNESCOs verdensarvliste. 4 av disse punktene befinner seg i Finnmark.

Bakgrunn

Fra lenge før Kristi fødsel har man visst at Jorda var rund. Men hvor rund? På 1600-tallet hevdet Isaac Newton, som den første at Jorda ikke var helt rund, men noe flattrykt ved polene. Dette ble diskutert videre utover på 1700-tallet, ikke minst fordi det ble et økende krav til nøyaktigheten til kartene som ble laget og ikke minst for navigasjonen.

Hvordan måle Jordas flattrykning?

Ved å utføre målinger i en kjede av trekanter fra syd til nord langs en meridian kunne man få grunnlag for å beregne den fysiske lengden av en buegrad. I tillegg måtte man finne den astronomiske breddegradforskjellen mellom begge endepunktene av trekantkjeden ut fra nøyaktige observasjoner mot bestemte stjerner. Ved å gjenta dette måleopplegget på flere steder, kunne man beregne Jordas flattrykning og dens ekvatorradius. Var lengden av en buegrad kort, så var Jordas krumning stor i dette området, og omvendt var krumningen liten, hvis lengden av buegraden var lang. Slike målinger langs en meridian blir kalt gradmåling og buen blir kalt en meridianbue. Den lengste av disse buene er Struves meridianbue.



Figuren viser at Jordas krumning er større ved ekvator enn ved polene. Flattrykningen er selvfølgelig sterkt overdrevet.

Norsk deltakelse

Den russiske astronom og geodet Friedrich Georg Wilhelm Struve (1793-1864) hadde ansvar for det omfattende prosjektet. Gjennom 39 år, fra 1816 til 1855, gjennomførte han en rekke andre gradmålinger i det

som den gang bestod av landene Russland og Sverige-Norge. Arbeidet startet ved Izmail ved Svartehavet i 1816, og det var først i 1845 at målingene var kommet så langt at Norge kom med i arbeidet.

På denne tiden var det ikke internasjonalt samarbeid på den måten vi kjenner i dag, så konge, storting og regjering ble involvert, og bevilget midler slik at Christopher Hansteen kunne ta del i arbeidet. Han var direktør for Norges geografiske oppmåling, professor i astronomi og leder for Christiania Observatorium. To offiserer utførte selve feltarbeidet med å finne egnede målepunkter og foreta målinger. Arbeidet innebar at betydelige mengder utstyr skulle fraktes til de ulike punktene i Finnmark, som da besto av mye uberørt natur.

Måleinstrument (teodolitt) brukt av de norske offiserene under feltarbeidet i Finnmark

Om Christopher Hansteen

Christopher Hansteen (1784-1873) fikk sin utdannelse i Danmark og ble deretter lektor og bare to år seinere (i 1816) professor i anvendt matematikk ved det nyopprettede Universitetet i Oslo. Dette på grunnlag av en internasjonalt oppsiktsvekkende avhandling om jordmagnetismen.

I de følgende år utførte han en rekke jordmagnetiske målinger. Særlig kjent er hans reise til Sibir i årene 1828–30 for å undersøke om Jorda har én eller to magnetiske akser. Han påpekte også sammenhengen mellom nordlys og Jordas magnetisme, og mente at nordlyset måtte danne en sammenhengende ring rundt polkalotten. Den oversikt man gjennom hans arbeider fikk over Jordas magnetiske forhold, var bl.a. forutsetningen for Gauss' epokegjørende teori for jordmagnetismen.

Hansteen var direktør for Den geografiske oppmåling 1817–73 og fikk da stor innflytelse på arbeidet med landets kartlegging, bl.a. startet han kartleggingen av Norges kyst og seilingsforholdene langs kysten. Han var for øvrig også redaktør av Almanakken i årene 1815–62.

Hansteen grunnla universitetets og Christianias observatorium og bestemte dets nøyaktige beliggenhet. Observatoriet ble ferdig i 1834 og ble da utgangspunkt for all geodetisk oppmåling av Norge i over 100 år. Hansteen var direktør for observatoriet til 1861. Han innførte for øvrig også teodolitten fra Tyskland som moderne oppmålingsinstrument ved kartleggingen av Norge.

Av hans astronomiske arbeider kan ellers fremheves hans metode til å bestemme tiden ved hjelp av Polstjernen og en annen stjerne. Han beregnet også tidspunktet for slaget på Stiklestad ut fra den solformørkelse som Snorre omtaler.

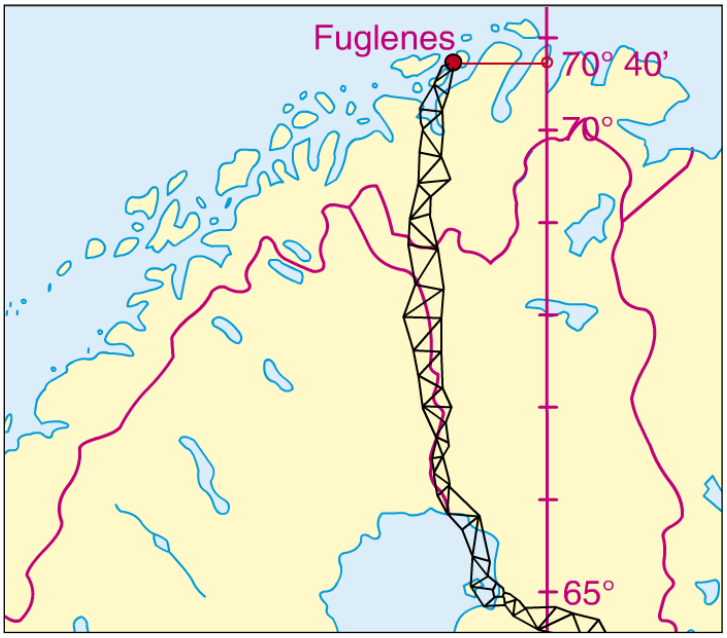
Meridianbuen

Struves meridianbue er den lengste gradmålingsrekke som noen gang er målt. Den representerer et nøyaktig og målbevisst arbeid uten sidestykke i historien om menneskenes oppmåling av jorden.

Struves meridianbue ble målt ved hjelp av en gradmålingsrekke på 2822 km fra Izmail ved Svartehavet til Fuglenes i Hammerfest. Gradmålingsrekken ble formet som en kjede av trekanter med 20–40 km lange

sider. Det ble målt vinkler i 265 hovedpunkter og 60 hjelpepunkter fordelt langs meridianen. I dagens geografi strekker trekantkjeden seg gjennom ti land: Norge, Sverige, Finland, Russland, Estland, Latvia, Litauen, Hviterussland, Moldova og Ukraina.

Med grunnlag i målearbeidet gjort til fots bestemte man at Jordas ekvatorradius var 6 378 361 meter, som er bare 224 meter mer enn vi med dagens mer avanserte målemetoder vet at den faktisk er. Struves målinger viste at en bue tilsvarende en meridiangrad var 359 meter kortere ved Svartehavet enn ved Norskehavet.



Resultatene ga et vesentlig bidrag til den geodetiske forskningen, og de fleste land i Vest-Europa har brukt disse dataene for kart og oppmåling helt frem til satellitteknologien gjorde videre fremskritt. Gradmålingsrekken som tidligere ble kalt Den russisk-skandinaviske gradmålingsrekken, har i vår tid fått navnet Struve Geodetic Arc (Struves meridianbue) – til ære for den russiske vitenskapsmannen.

Den nordligste delen av Struves meridianbue

Deltakerne i de ulike landene hadde personlige egenskaper som var helt nødvendig for å lykkes med et så bredt og langvarig samarbeid. Struves arbeid med meridianbuen skulle vise seg å bli innledningen til organisert, internasjonalt samarbeid for å nå felles vitenskapelige mål. På bakgrunn av det vellykkede prosjektet, oppsto noe senere organisasjonen International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG), en union i den FN-relaterte organisasjonen ICSU, som er i full aktivitet i dag.

De nåværende ti landene som er berørt av Struves meridianbue gikk sammen om å få 34 av de opprinnelige målepunktene inn på UNESCOs verdensarvliste. I Norge var Statens kartverk ansvarlig faginstans. Struves meridianbue ble i 2005 innskrevet på UNESCOs verdensarvliste. UNESCOs vedtak innebærer vern av 34 punkter, som fortsatt er intakt fra tiden da målingene ble utført. Alle punktene har en form for markering; et hull i fjellet, en jernbolt, en steinrøys (opprinnelig varde) eller en obelisk.

De norske målepunktene er:
1. Endepunktet Meridianstøtten i Hammerfest, 2. Fjelltoppen Lille-Raipas (Unna Raipasas) i Alta (286 moh) 3. Fjelltoppen Luvddiidcohkka (Lodiken) i Kautokeino og 4. Fjelltoppen Bealjasvarri/ Muvravarri i Kautokeino.

.
Meridianstøtten i Hammerfest.

"Punch Holes"

Av Birger Andresen

Kilde : Spaceweather.com 8. januar 2011.

Bildet nedenfor ser ganske spennende ut, ja nærmest nifst. Det er tre flotte eksemplar av noe som på engelsk kalles "punch holes". En mulig norsk oversettelse kan være gjennomslagshull, eller bare slaghull. De var lenge et mysterium, og resulterte ofte i UFO rapporter. Fenomenet har imidlertid en helt naturlig forklaring.

Wesley Tyler tok dette snodige bildet fra Myrtle Beach, South Carolina fredag 7. januar 2011.

"Punch holes" observeres en sjelden gang overalt på Jorda, og skaper av og til betydelig oppmerksomhet. Et eksempel er den berømte Moskva UFO-skyen i 2009.

Den såkalte UFO-skyen over Moskva i 2009.

Mysteriet ble løst da metrologer nylig fant ut at det merkelige fenomenet oppstår når fly passerer gjennom tynne skylag med underkjølte vanndråper, dvs. regndråper som er kaldere enn frysepunktet for vann samtidig som de ikke er frosset. Sjokkbølgen fra flyet omformer plutselig vanndråpene til snø. Snøstormen opptrer i et tilnærmet sirkulært område som er mye større enn flyet.

Det er estimert at kun ca. 8 % Jordas overflate har skyer i den riktige høyden for at underkjølt vann skal kunne dannes. Og det er slett ikke sikkert at underkjølt regn dannes selv om det er skyer i den riktige høyden. Dessuten er denne høyden mye lavere enn flyenes marsjhøyde, slik at fenomenet kun kan skje ved avgang eller landing. Det er derfor et sjeldent fenomen som de færreste har sett eller hørt om. Det er derfor heller ikke rart at fenomenet skaper oppsikt når det inntreffer.

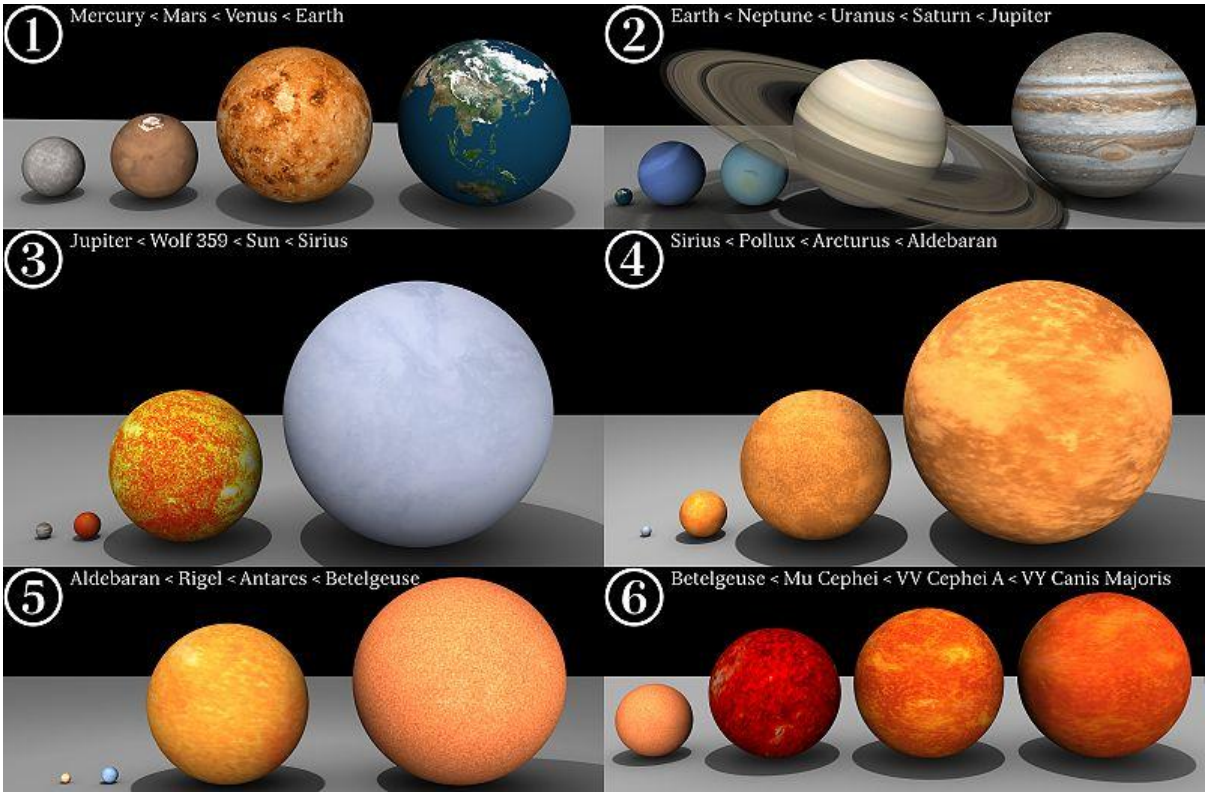
Å finne tre "punch holes" på et lite område tyder på et travelt luftrom nær en flyplass. Og det øverste bildet på forrige side er da også tatt kun noen få kilometer fra Myrtle Beach Internasjonale Flyplass.

Planet- og stjernestørrelser

Av Birger Andresen

Kilde: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Star-sizes.jpg

De færreste har noe godt begrep om hvor stor en stjerne er, i hvert fall når vi snakker om de største stjernene. Illustrasjonen nedenfor er da til god hjelp. Legg merke til at det største objektet (det lengst til høyre) i hver tegning er det samme som det minste (lengst til venstre) i den neste med mye større skala.



Stjernen R Doradus er visstnok enda større enn VY Canis Majoris.

Stjernehimmelen Mars - Juni 2011

av Terje Bjerkgård

Generelt

Det er vårjevndøgn 21. mars kl. 00:21. Da står Sola loddrett over et punkt på ekvator, og fra dette punktet vil Sola være i senit ved middagstid. Jevndøgnene er de eneste døgnene i et år der dag og natt er så godt som like lange, derav navnet. Ved et jevndøgn står Sola i ett av to motsatte punkter på himmelkulen der himmelekvator (det vil si deklinasjon 0) og ekliptikken skjærer hverandre. Disse skjæringspunktene kalles jevndøgnspunktene: vårjevndøgnspunktet og høstjevndøgnspunktet.

21. mars kalles «det offisielle vårjevndøgn». Det er denne datoen som er utgangspunkt for når påsken kommer i ulike år: Første påskedag er første søndag etter første fullmåne på eller etter 21. mars. Det er imidlertid ikke den virkelige Månens bevegelse som bestemmer påskedatoen, men en tenkt ”middelmåne” som beveger seg med helt jevn hastighet og ikke har det noe uregelmessige bevegelsesforløpet som Månen virkelig har. I år blir da første påskedag 24. april siden første fullmåne etter 21. mars er 18. april.

Sommertiden begynner kl.02 om morgenen 27. mars. Vi skal da stille klokka fram til kl.03.

Det er sommersolverv 21. juni kl. 19:16. Dette er tidspunktet når Jorda er i det punktet av sin bane rundt Sola hvor den nordlige halvkule heller mest inn mot Sola. Dagen dette inntreffer er derfor den med lengst daglengde for oss. I år står Sola opp kl. 03.02 og går ned først kl. 23.38 denne dagen i Trondheim. Ved Krepsens vendekrets når Sola opp til senit midt på dagen på tidspunktet ved sommersolverv. Denne linjen går over blant annet Mexico, Marokko, Egypt, India og sørligst i Kina.

Formørkelser

Det er en **partiell solformørkelse** like før midnatt 1. juni. Fra Trondheim begynner formørkelsen like før Sola går ned over en fri horisont. Lenger nord i landet kan en se mer av hendelsen og nord for polarsirkelen selvfølgelig det hele. I Tromsø begynner formørkelsen kl. 22.43, den er maksimal kl. 23.33 og den er over kl. 00.22. Maksimalt er 58 % av Sola dekket.

En **total måneformørkelse** inntreffer på natten mellom 15. og 16. juni. Dessverre er den totale fasen over når Månen står opp like før kl. 23.30 sett fra Trondheim. I Sør-Norge kan siste del av totaliteten sees. Den totale fase innledes kl.21.22, og avsluttes kl.23.03. Den partielle fasen (helskyggen) er over kl. 00.02 og da er Månen en grad over horisonten, så dette er en svært ugunstig formørkelse for oss.

Tynne månesigder

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

Tynne månesigder i april

1. april - 5 % belyst månesigd på morgenhimmelen
2. april - 2 % belyst månesigd på morgenhimmelen, vanskelig
3. april - Nymåne
4. april - 1 % belyst månesigd på kveldshimmelen, vanskelig
5. april - 4 % belyst månesigd på kveldshimmelen

Tynne månesigder i mai

1. mai - 4 % belyst månesigd på morgenhimmelen
2. mai - 1 % belyst månesigd på morgenhimmelen, vanskelig
3. mai - Nymåne
4. mai - 2 % belyst månesigd på kveldshimmelen, vanskelig
5. mai - 6 % belyst månesigd på kveldshimmelen

6. mai - 12 % belyst månesigd på kveldshimmelen
30. mai - 8 % belyst månesigd på morgenhimmelen
31. mai - 3 % belyst månesigd på morgenhimmelen

Planetene

Merkur når største østlige elongasjon (vinkelavstand) 23. mars og vil være godt synlig på kveldshimmelen en uke før og etter dette. Det anbefales å bruke en prismekikkert og ”sveipemetoden” (se Corona 3/2010) for å finne den først. Ta deretter ned kikkerten og se etter den med øyene. 15. mars er for øvrig Jupiter bare 2 grader sør for Merkur. Planeten er igjen aftenstjerne i siste del av juni, men siden ekliptikkplanet ligger temmelig flatt er den nok svært vanskelig å få øye på selv i prismekikkert.

Venus var i største vestlige elongasjon 8. januar og nærmer seg således Sola hurtig utover i mars. Ekliptikken ligger også veldig flatt på morgenen, så Venus forsvinner da etter hvert i sollyset. Den er ikke synlig i april, mai eller juni

Mars dukker opp på en svært lys morgenhimmel i løpet juni, men er i praksis ikke synlig.

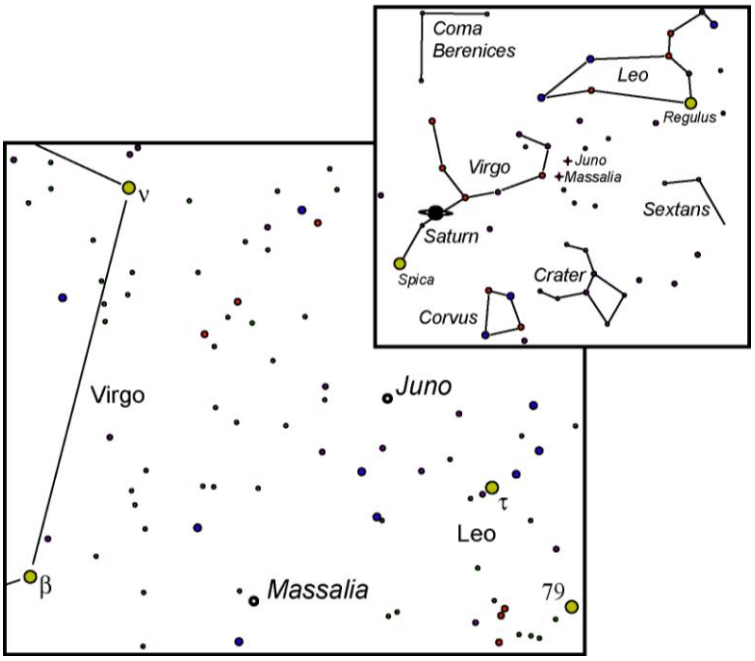
Jupiter har vært vinterens høydepunkt når det gjelder planeter. I løpet av mars forsvinner den i sollyset. Se etter den rundt 15. mars da den står bare 2 grader sør for Merkur. Jupiter er ikke synlig i april, mai og juni. Jupiter blir veldig fin på senhøsten.

Saturn står fint til utover våren og er i opposisjon (nærmest oss) 4. april. Den er da knapt 30˚ over horisonten en time etter midnatt. Planetens ekvatorialdiameter er ved opposisjon 19.2”, mens ringene har en utstrekning på 43,6 x 6,6”. Ringene er tydelig mer åpne enn de var sist vår og gapet i ringene (Cassinis deling) er synlig med litt større teleskoper ved gode forhold. Saturns måner kan også være et godt mål å prøve seg på. De fem månene Titan, Iapetus, Rhea, Dione og Tethys er alle synlig i et 20 cm teleskop ved gode forhold. I mange tidsskrifter er det diagrammer for hvor de forskjellige månene står i forhold til planeten på et gitt tidspunkt. Eller bruk et stjerneprogram for PC dersom du har. Ringplaneten befinner seg da i stjernebildet Jomfruen omtrent midveis mellom stjernen γ Virginis (grenpunktet i den sentrale Y-en i stjernebildet) og lyssterke Spica (α Virginis). Den beveger seg etter hvert noe vestover (retrograd) i stjernebildet og nærmere γ Virginis før den snur og går østover igjen.

Uranus og Neptun er i praksis ikke synlige i perioden.

Asteroider

Asteroidene Juno og Massalia er i opposisjon på omtrent samme tid, henholdsvis 14. og 15. mars, begge har lysstyrke 8.9 mag. Kartet under viser posisjonen 15. mars og stjerner ned til 9. mag.



Okkultasjoner

Månen passerer foran en del stjerner i denne perioden, men ingen spesielt sterke. Det er en ”dobbeltokultasjon mellom kl.20.56 og 22.15 den 7. april da Månen passerer foran 37 og 39 Andromedae (lysstyrker henholdsvis 4.35 og 5.91 mag). Disse stjernene er bare 10 bueminutter fra hverandre og står 4 grader øst for Pleiadene (Sjustjerna).

9. mai mellom kl.00.45 og kl. 01.15 okkulteres stjernen 74 Geminorum (5.05 mag.).