CORONA

Medlemsblad for
Trondheim Astronomiske Forening

Nr. 2 Juni 2007 9. årgang

Observasjonsrapporter:

A/2006 -VV2: En nærgående asteroide

Måneformørkelsen i mars

V2362: En uvanlig nova

Variable stjerner i 2006

Blinkskudd

Stjernebildene

Pluto degradert

VASIMR:
Plasma som drivstoff

Redaktørens ord

Ja, så er det en ny redaktør som har æren av å skrive forordet i vårt medlemsblad. Vel, ny er vel ikke helt riktig; jeg var som en del lesere nok husker også redaktør for Corona for noen år siden. Jeg takker uansett for tilliten og skal forsøke å holde et høyt nivå på bladet i tråd med det min forgjenger har gjort på en utmerket måte.

Men for å holde nivået trenger jeg hjelp av så mange som mulig av dere. Jeg oppfordrer således alle til å sende både små og større bidrag til meg. Og om du ikke vil skrive selv, så send gjerne en e-post med ønske om temaer som du synes bør tas opp i bladet. Eller kanskje det er noen emner du synes det har vært for mye av? Si fra!

Jeg har også tenkt at vi kunne ha en brevkasse i bladet, hvor astronomispørsmål kan bli besvart. Det kan dreie seg om alt fra teleskopvalg til Solsystemet, kosmologi eller observasjoner av objekter eller okularkjøp, bare for å nevne noen få emner. Ikke vær redd for å spørre! Du kan være sikker på at det er flere som tenker på det samme som deg og et svar i bladet har alle glede av. Noen spørsmål kan nok også egne seg til å bli besvart i form av en lengre artikkel.

I dette nummer av Corona er det en god del bidrag som dreier seg om den observasjonssesongen vi nettopp er ferdig med. Det er både observasjonsrapporter og mange flotte bilder. Til tross for mye dårlig vær, så har det vært mulig å få med seg en god del begivenheter for de som har vært mest ivrige. Det har vært spektakulære kometer, uvanlige novaer og Måneformørkelse og flere okkultasjoner. Så får vi håpe på en riktig god sesong når høsten kommer og nettene kommer tilbake.

I dette nummeret er det også en side som omhandler planene om nytt hovedteleskop i observatoriet på Bratsberg. Styret har allerede kommet godt i gang med planene for hvordan teleskopet skal finansieres og hvilke mulige teleskop som passer til vårt behov.

Til slutt vil jeg gjerne oppfordre alle å følge med på solaktiviteten. Den er på minimum nå, og det kan gå dager mellom hver gang det er flekker på overflaten. Det blir artig å sammenligne dette med den aktiviteten vi har om noen få år, når vi igjen kan oppleve maksimum.

GOD SOMMER

Terje Bjerkgård

Styret i TAF informerer

Valgkomiteens innstilling til nytt styre ble vedtatt enstemmig på generalforsamlingen i april. Styret er nå som følger : Birger Andresen (leder), Terje Bjerkgård (nestleder), Stein O. Wasbø (kasserer), Ljubomir Nestorovic (Tur- og møtekoordinator), Erlend Langsrud (sekretær) og Erlend Rønnekleiv (varaperson). Takk for flott innsats til Tom Reidar Henriksen og Silje Kufaas Tellefesen som etter eget ønske gikk ut av styret, og til Terje Bjerkgård som ønsket avløsning som leder. Ellers vedtok generalforsamlingen å be styret forsøke og skaffe til veie penger til nytt hovedteleskop på observatoriet. Dette er omtalt i egen sak på side 19.

Nye medlemmer og utmeldinger

TAF har fått ett nytt medlem siden sist, mens ett medlem har meldt seg ut. Foreningen har 133 medlemmer pr. 20/6-07. Vi ønsker hjertelig velkommen til

Odd Trandem.

God sommer ønskes på vegne av styret.

Birger Andresen,
Leder i Trondheim Astronomiske Forening

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.:
Bengt Erik Erlandsen, Tom Reidar Henriksen, Arnt Richard Johansen, Erlend Langsrud, Stein O. Wasbø

BIDRAG:
Bidrag i form av disketter, CD-rom, bilder og e-mail 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 : Hos *FESIL ASA*

FORSIDEN: Hovedbildet viser en kunstners framstilling av romsonden New Horizon i det den kommer fram fra baksiden av Pluto og med Charon og Sola i bakgrunnen. Det lille bildet viser måneformørkelsen 3.-4. mars fotografert av Bjørn Willmann. Se detaljer på side 5.

Corona

Nr. 2 Juni 2007

Innhold

Rapporter

Side 4:
Nærkontakt med asteroiden A/2006 VV2
Av Birger Andresen

Side 5:
Måneformørkelsen 3.-4. mars 2007
Av Birger Andresen

Side 6:
TAF observasjoner av variable stjerner i 2006
Av Birger Andresen

Side 8:
V2362 Cygni – En atypisk nova
Av Birger Andresen

Blinkskudd

Side 10:
Galakser i Leo *Erlend Langsrud*
Saturn *Erlend Langsrud*
Månen og Saturn *Bengt Erik Erlandsen*
Månekratre *Erlend Langsrud*
Venus og Merkur *Stein O. Wasbø*

Artikler

Side 14:
Stjernebildene
Av Terje Bjerkgård

Side 21:
VASIMR – høyeffektivt rakettsystem med "gasspedal"
Av Tom Reidar Henriksen

Side 24:
Hvordan de ni planetene ble til åtte
Av Arnt Richard Johansen

Faste spalter

Side 2:
Redaktørens ord
Styret informerer
Nye medlemmer

Kunngjøringer
Side 19:
Nytt hovedteleskop i observatoriet på Bratsberg
Av Birger Andresen

Side 12:
Nyheter
Radiostråling fra brune dverger?
Av Eivind Wahl

Søk etter laserstråler fra intelligente vesener i Verdensrommet
Av Eivind Wahl

Side 29:
Stjernehimmelen juni til september 2007
Av Terje Bjerkgård

Annonser

Side 20: Foto Schrøder
Side 20: Kikkertspesialisten

Nærkontakt med asteroiden A/2006 VV2

Av Birger Andresen

Av og til får vi besøk av asteroider som passerer svært nær jorda. I slutten av mars var A/2006 VV2 på et slikt besøk. Nok en gang hadde jeg flaks med været.

Det har ikke vært særlig mye godt vær for oss observerende hobbyastronomer denne sesongen, men jeg skal ærlig innrømme at jeg har hatt utrolig flaks når det har vært som viktigst. Først fikk jeg de nødvendige gløttene i et ellers ganske tett januar-skydekke til at jeg både fikk sett den imponerende komet McNaught på halvmørk kveldshimmel og fotografert den på dagtid da den var nærmest sola. Deretter klarnet det opp rett før totaliteten til måneformørkelsen i begynnelsen av mars. Og til slutt fikk jeg jammen også klarvær da NEA (Near Earth Asteroid) A/2006 VV2 passerte de to flotte galaksene M81 og M82 mens asteroiden var kun ca. 4.6 millioner km unna oss. Slett ikke dårlig!

VV2 hadde en lysstyrke på ca. 12 mag. og befant seg svært nær M81 og M82 natt til 29. mars mellom ca. kl 03 og 05. Jeg la meg ca. kl. 19 for å være rimelig uthvilt til den etterfølgende dagen på tross av at jeg var klar til innsats på observatoriet litt over kl. 03. Min 70mm f/6.8 TeleVue Ranger refraktor var godt egnet til oppgaven med sitt felt på ca. 2.7 x 1.8 grader. Jeg monterte den på kamerafestet på ”ryggen” av 11-tommer teleskopet. Dette kamerafestet gir ikke helt parallell montering i forhold til 11-tommeren, så jeg måtte ta mange prøveeksponeringer før jeg fikk både M81, M82 og asteroiden med på bildet. Underveis i prosessen ble også kameraet fokusert rimelig bra, og det ble gjort forsøk med ulike ISO verdier og eksponeringstider. Det var nemlig svært lys himmelbakgrunn fra en sjenerende stor måne (82 % av overflaten belyst) og relativt fuktig luft. Det var derfor ikke lett å finne den beste kombinasjonen som tillot rimelig lange eksponeringer, hvilket var å foretrekke for å få ganske langt asteroidespor på hver eksponering. Jeg endte til slutt opp med ISO 200 og 4 minutters eksponeringer.

Sånn rundt kl. 04 var jeg klar til å gjøre en serie på fem eksponeringer á fire minutter hver i rask rekkefølge. Det var da jeg gjorde en tabbe, nemlig å tro at motoren på drevet til 11-tommeren var nøyaktig nok til at jeg ikke behøvde å finjustere guidingen manuelt. Resultatet ble to rimelig bra bilder og tre med ødeleggende dårlig guiding. Javel, det var bare å stemple serien som mislykket siden disse fem bildene ikke kunne legges oppå hverandre og gi et godt bilde med 20 minutter asteroidespor.

Så var det bare å rigge opp guideokularet med lysende trådkors i spesialholderen som brukes til å guide nøyaktig ved fotografering i primærfokus. Men så var det å finne en egnet stjerne å guide på i dette relativt stjernefattige feltet da. Et par mislykkede valg førte M82 ut av feltet, men til slutt fant jeg en stjerne som egnet seg. Ny serie på fem bilder a fire minutter ble så tatt, og denne gang med bra resultat. I mellomtiden hadde asteroiden passert litt forbi både M81 og M82, men ikke lenger enn at det ble et verneverdi bilde som er gjengitt til høyre. Her er de fem bildene stacket, og det er gjort spesiell billedbehandling rundt asteroidesporet for at det skal vises bedre. Sporet ble jo svakt på det kombinerte bildet siden asteroiden flyttet seg til nytt sted for hver eksponering. Det kombinerte sporet ble derfor bare 20 % så sterkt som på enkeltbildene uten spesialbehandling. Billedbehandlingen er gjort av Erlend Langsrud. Det hadde vært artig å se hvor flott dette bildet hadde blitt uten sjenerende månelys.

Måneformørkelsen 3.-4. mars 2007

Av Birger Andresen

Forventningene til måneformørkelsen natten mellom 3. og 4. mars var store siden den skjedde på et tidspunkt da månen stod høyt på himmelen og ikke altfor sent på natta heller. Og jammen klarnet det opp akkurat i tide til å få se slutten av totaliteten uten skyer.

Den totale fasen skulle vare fra kl.23.44 til kl.00.58. Månen gikk inn i Jordas halvskygge kl.21.16 og inn i helskyggen kl.22.30. Månen forlot helskyggen kl.02.12 og halvskyggen kl.03.23.

For egen del hadde jeg på det nærmeste gitt opp denne formørkelsen etter hvert som skydekket holdt seg helt tett til langt utpå kvelden. Men litt ut i den delvise fasen begynte det å bli noen få hull i skydekket. Etter hvert ble det større og flere hull. Og siden Terje og jeg hadde invitert til samling på observatoriet, så var det enkelt å bestemme seg for å dra opp dit.

Det kom ikke andre enn meg, men været ble stadig bedre. Jeg rigget opp 70mm f/6.8 TeleVue Ranger refraktoren på kamerafestet på 11-tommeren og fokuserte så godt jeg kunne innimellom skyene. Fokuseringen var vanskelig fordi det på hvert bilde var litt drivende skyer. Ulike deler av måneoverflaten var derfor mørkere enn de skulle på hvert bilde. Men rett før kl. 01 var så å si alle skyene borte, og da fikk jeg et bilde uten skyer. Det var allikevel svært fuktig luft med mye turbulens. Bildene ble derfor ikke helt skarpe.

Jeg la ut det beste bildet på TAF-veven tidlig neste morgen og annonserte lenken på TAF-lista og Norsk Astronomisk Selskap sin e-postliste. Et par timer senere ringte NRK v/Halvard Sandberg og spurte om de kunne bruke dette bildet i SønDagsrevyen. Og det fikk de. Dette bildet og bilder fra Erlend Langsrud, Bengt Erik Erlandsen og Bjørn Willmann er vist nedenfor.

Måneformørkelsen fotografert av Birger Andresen (til venstre) med 70mm f=480 refraktor med Canon EOS 350D kamera, eksponeringstid 0.4 sekunder og ISO 800 og av Bjørn Willmann (til høyre) med 80mm f=600 refraktor med Canon EOS 30D speilreflekskamera, eksponeringstid 1 sekund.

Til venstre: Måneformørkelsen fotografert av Bengt Erik Erlandsen Erlandsen med Nikon D70S koblet til et Alter Mak603 f/10 Maksutov teleskop. Til høyre: Måneformørkelsen fotografert av Erlend Langsrud gjennom 66mm f=400 refraktor på fotostativ. Bildet er tatt med Canon EOS 300D speilreflekskamera. Eksponeringstid 0,3 sekunder.

TAF observasjoner av variable stjerner i 2006

Av Birger Andresen

Birger Andresen (361 obs. av 67 ulike stjerner) og Terje Bjerkgård (30 observasjoner av 7 ulike stjerner) bidro med til sammen 391 vitenskapelig nyttige observasjoner av ialt 67 ulike variable stjerner i 2006. Dette er en betydelig nedgang fra snaut 900 observasjoner av 81 variable stjerner gjort av to observatører i 2005. Årsaken tilskrives i stor grad gjennomgående mye dårligere vær i 2006. Programmet består hovedsakelig av Mira-stjerner, Dvergnovaer samt noen semi-regulære stjerner, Kefeider og R CrB stjerner. Høydepunktet i 2006 var novaen V2362 Cygni i stjernebildet Svanen (Cygnus) som oppførte seg unaturlig med et langvarig flatt platå i flere måneder for så gradvis å bli 2 magnituder sterkere før den brått falt ned igjen (se egen artikkel). Observasjonene av variable stjerner rapporteres til VSNET i Japan via Variable Stjernegruppen i NAS og direkte til American Association of Variable Star Observers. Detaljer følger.

```
-------------------------------------------------------------------
Observatør             : Terje Bjerkgård (TAF)
Antall observerte stj. : 7
Antall observasjoner   : 30
-------------------------------------------------------------------
            Antall                Antall                Antall
Stj.     Obs. (V<Lm)  Stj.     Obs. (V<Lm)  Stj.     Obs. (V<Lm)
-------------------------------------------------------------------
T Cep      4   (0)    CH Cyg     1   (0)    Chi Cyg     4   (0)
R Cyg      4   (0)    V2362 Cyg  8   (0)    R Tri       3   (0)
Z UMa      6   (0)
-------------------------------------------------------------------
```

<u>Mira-stjerner (M):</u> T Cep, Chi Cyg, R Cyg, R Tri. **4 stjerner.**

Semiregulære stjerner (SRA, SRB, SRC og SRD): Z UMa. **1 stjerne.**

Z Andromedae stjerner : CH Cyg. **1 stjerne.**

Novaer (N): V2362 Cyg. **1 stjerne.**

```
---------------------------------------------------------------------
Observatør              : Birger Andresen (TAF)
Antall observerte stj. : 67
Antall observasjoner   : 361 (hvorav 39 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     9   (6)    FN And     1   (1)    FO And     2   (1)
IW And     2   (0)    LX And     2   (0)    R And      4   (0)
RX And    12   (0)    Z And      1   (0)    SS Aur     9   (4)
ES Aql     3   (0)    R Aql      1   (0)    SZ Aql     1   (0)
TT Aql     1   (0)    Z Cam      7   (0)    R Cas      3   (0)
SV Cas     2   (0)    TU Cas     2   (0)    Delta Cep 13   (0)
Mu Cep    13   (0)    T Cep      4   (0)    R CrB     14   (0)
S CrB      4   (0)    AF Cyg     4   (0)    AW Cyg     4   (0)
CH Cyg     9   (0)    Chi Cyg   13   (0)    R Cyg      9   (0)
RT Cyg     7   (0)    SS Cyg    30   (0)    V503 Cyg   3   (1)
V1113 Cyg  3   (0)    V1504 Cyg  2   (2)    V2362 Cyg 28   (0)
U Gem      3   (0)    Zeta Gem   3   (0)    AC Her     1   (0)
AH Her     8   (0)    R LMi      1   (0)    Y Lyn      1   (0)
AY Lyr    11  (10)    CY Lyr    11   (7)    LL Lyr     2   (2)
MV Lyr     5   (0)    TW Lyr     3   (0)    CN Ori     1   (0)
U Ori      7   (0)    RU Peg     5   (0)    AW Per     2   (0)
DY Per    10   (0)    FO Per     1   (1)    GK Per     3   (0)
TZ Per     9   (2)    UV Per     1   (1)    X Per      1   (0)
R Sct      2   (0)    R Sge      2   (0)    SV Sge     6   (0)
CQ Tau     1   (0)    RV Tau     1   (0)    SU Tau    14   (0)
R Tri      4   (0)    SU UMa     4   (1)    SW UMa     2   (0)
Z UMa      5   (0)    T UMi      4   (0)    Z UMi      4   (0)
V Vul      1   (0)
---------------------------------------------------------------------
```

Dvergnovaer (UGSU, UGSS, UGZ, UGSS/VY): AR And, FN And, FO And, IW And, LX And, RX And, SS Aur, Z Cam, SS Cyg, V503 Cyg, V1113 Cyg, V1504 Cyg, U Gem, AH Her, AY Lyr, CY Lyr, LL Lyr, CN Ori, RU Peg, FO Per, TZ Per, UV Per, SU UMa, SW UMa. **24 stjerner.**

Mira-stjerner (M): R And, R Aql, R Cas, T Cep, S CrB, Chi Cyg, R Cyg, RT Cyg, R LMi, TW Lyr, U Ori, R Tri, T UMi. **13 stjerner.**

Cepheider (DCEP, CEP(B)): SZ Aql, TT Aql, TU Cas, Delta Cep, Zeta Gem, AW Per. **6 stjerner.**

Semiregulære stjerner (SRA, SRB, SRC og SRD): SV Cas, Mu Cep, AF Cyg, AW Cyg, Y Lyn, Z UMa. **6 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, RV Tau, R Sct, R Sge, V Vul. **5 stjerner.**

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

Gjentagende novaer (NR) : GK Per. **1 stjerne.**

Novaer (N): V2362 Cyg. **1 stjerne.**

Andre typer : MV Lyr (NL/VY type), X Per (GCAS+XP type), CQ Tau (INSA type). **3 stjerner.**

Beskrivelse av ulike typer variable stjerner som er observert.

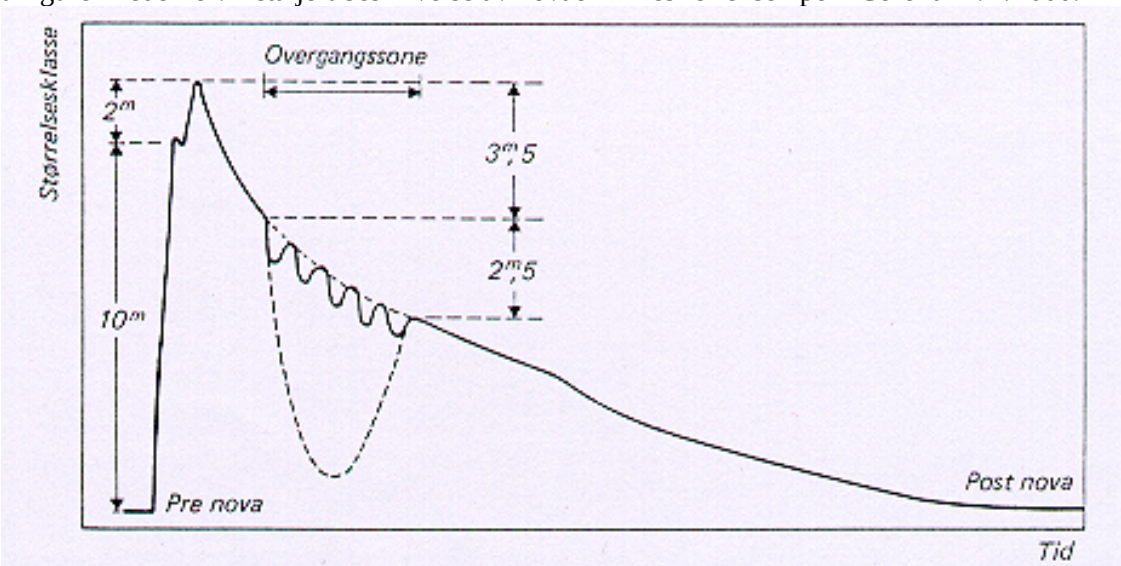
Det henvises til Corona nr. 2/2006 eller http://www.aavso.org/vstar/types.shtml for beskrivelse av de ulike typer variable stjerner som er observert.

V2362 Cygni – En atypisk nova

Av Birger Andresen

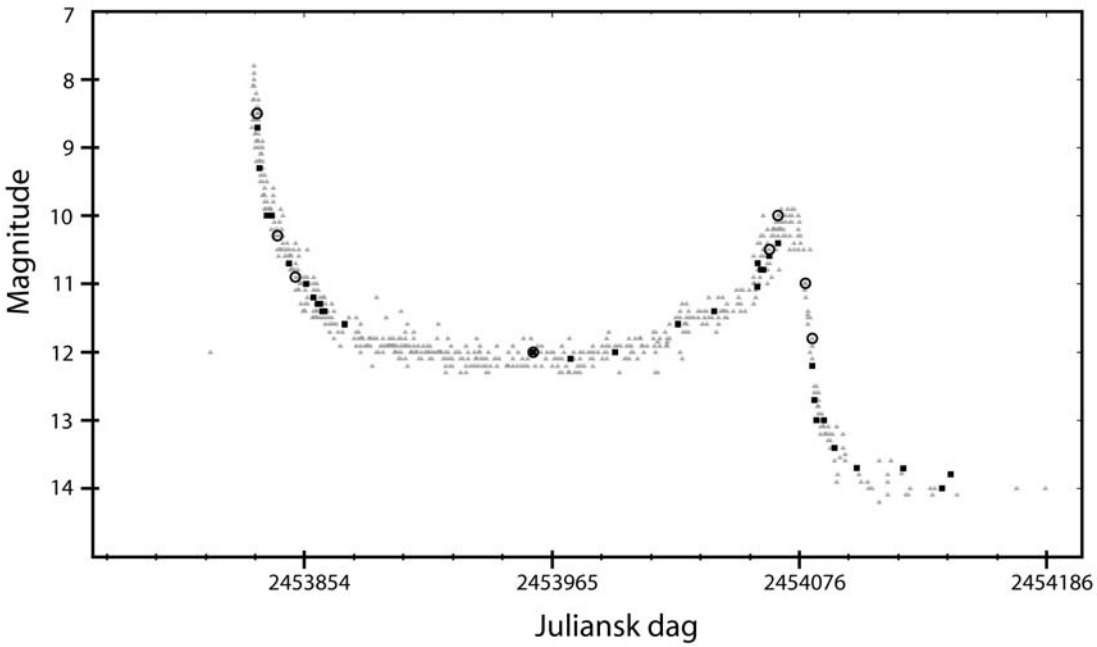
Nova Cygni 2006 (V2362 Cyg) er ikke som andre novaer. Den oppfører seg rart.

De fleste novaer faller ganske fort i lysstyrke etter maksimum og så gradvis saktere inntil de har falt ca. 3.5 mag. fra maksimum. Deretter skjer vanligvis et av tre i det vi kaller overgangssonen; enten (1) fortsetter den å avta jevnt og trutt, men stadig litt saktere, eller (2) den faller nå raskt før den kommer raskt opp igjen etter en stund til ca. 6 mag under maksimum, eller (3) den begynner å oscillere med en amplitude på 0.5 - 1.5 mag. rundt en relativt jevnt fallende trend som sakte men sikkert flater litt ut. Disse forløpene er vist på figuren nedenfor. Detaljert beskrivelse av novaer finnes for eksempel i Corona nr. 1/2000.



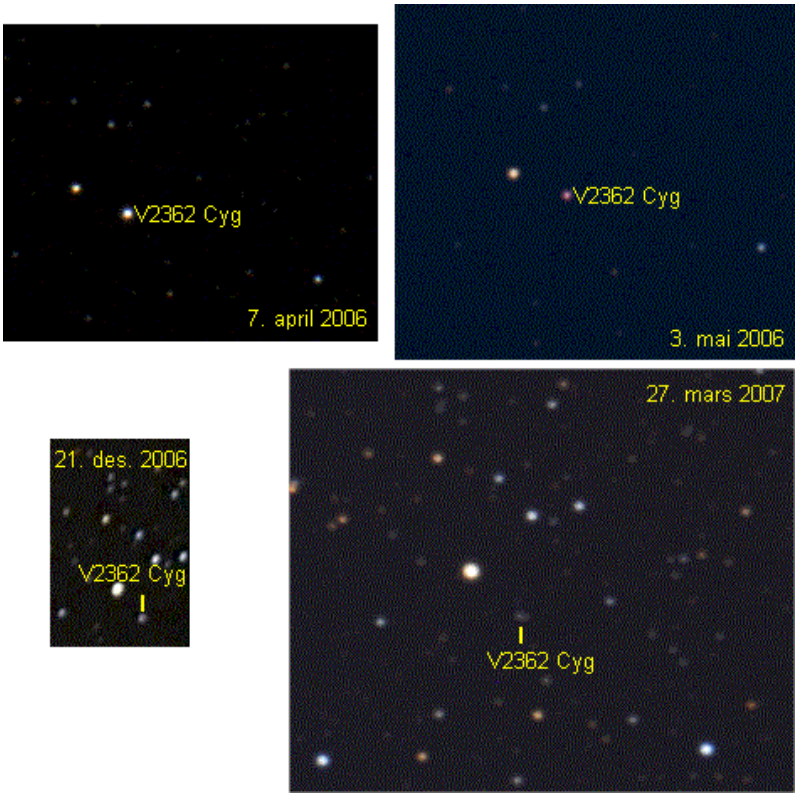
Lyskurve for en typisk nova. Jo høyere kurven kommer opp på figuren, desto sterkere lyser stjernen. Jo lengre til høyre vi kommer på figuren, desto lengre tid er gått. Det er ikke satt absolutte tall på skalaene for lysstyrke eller tid fordi styrken på utbruddet kan variere mye og fordi ulike novaer bruker svært forskjellig tid på sitt utbrudd. Dessuten er den lysstyrken vi ser her fra jorda svært avhengig av hvor langt unna oss novaen faktisk er.

Men V2362 Cyg var annerledes. Den falt først omtrent som vanlig etter et maksimum på ca. 7.5 mag. like etter at den ble oppdaget tidlig i april 2006, men flatet så ut på en lysstyrke rundt 12 mag. etter ca. 60-70 dager. Der ble den sommeren gjennom, og begynte så til alt overmål å øke sakte i lysstyrke og etterhvert ganske raskt inntil lysstyrken nådde ca. 10 mag. Deretter falt den raskt til ca. 14 mag. før den på nytt så å si har flatet ut igjen. Tilsvarende oppførsel er observert kun en gang tidligere nemlig for novaen V1493 Aquliae i 1999. Ingen vet hvorfor disse novaene oppfører seg atypisk.



Visuelle observasjoner for vel 400 dager fra American Association of Variable Star Observers pr. 15. april 2007. Birgers 31 observasjoner er markert med firkant, mens Terjes 8 observasjoner er markert med sirkler.

Nedenfor er vist fire bilder av V2362 Cygni tatt av meg over en periode på nesten et år. Lysstyrkene var i kronologisk rekkefølge henholdsvis ca. 9, 11, 13 og 14 mag. ved de respektive tidspunktene.



Blinkskudd – medlemmenes egne bilder

De tre klare galaksene M65 *(ned til venstre),* ***M66*** *(ned til høyre) og* ***NGC 3628*** *(øverst) danner en tydelig trekant som kalles Leo-tripletten. Helt nede i høyre hjørne ser vi også den svake galaksen NGC 3593.* ***Bildet er tatt av Erlend Langsrud*** *med et Canon 300D digitalt speilreflekskamera gjennom en 66mm f=400 refraktor montert piggyback på C-11 teleskopet på observatoriet i Bratsberg. Bildet er satt sammen av 3 eksponeringer a 4 minutter hver.*

Saturn fotografert av Erlend Langsrud *med videokamera plassert bak okularet på C-11 teleskopet i Bratsberg. 49 enkeltbilder er plukket ut fra det 20 minutter lange videoopptaket og stacket.*

Månen og Saturn fotografert rett etter Saturn-okkultasjonen den 2. mars av Bengt Erik Erlandsen. *Bildet er tatt med Nikon D70S + Televue 5X powermate koblet til et Skywatcher 130mm F5 Newton teleskop.*

To vulkanske kratre fotografert i primærfokus i C-11 teleskopet på observatoriet i Bratsberg av Erlend Langsrud*. Bildet viser vestre del av måneskiven, med blant annet vulkanske kratere rundt Gruithuisen-krateret. Nord er til høyre i bildet. Den venstre pilen viser selve Gruithuisenkrateret, som er 12 km i diameter. De to tette klumpene som den høyre pilen peker mot er de vulkanske kraterne Gruithuisen Delta og Gamma. Bildet er tatt med Canon EOS 300D kamera gjennom teleskopet med 1/200 s eksponeringstid ved ISO 400. Det var sterk vind, mye turbulens og noe skyer, men ved å ta ekstremt mange bilder lyktes det å få noen brukbare.*

Venus, Merkur og Granåsen(!) på linje, fotografert av Stein Ommund Wasbø den 9. februar. *Uranus er faktisk også inne på bildet, ca 1/3-dels vei fra Venus på linje med Merkur, men kan ikke ses. Original på http://www.wasbo.net/astro/Solsystem/Merkur/img/VenusMerkurGranaasen2007Feb.jpg*

Nyheter

Radiostråling fra brune dverger

Kilde: Astronomy.com

Oppdagelsen av radiostråling fra brune dverger kan løse mysteriet om hvordan pulsarer virker.

Helt inntil for et par år siden trodde man at brune dverger var ute av stand til å produsere vesentlige mengder radiostråling, men nå har noen astronomer, som har brukt National Science Foundations Very Large Array (VLA) radioteleskop, oppdaget at disse himmellegemene sender ut en fyrlysaktig stråle som likner på en pulsars.

”Disse strålene roterer med den brune dvergen, og vi ser dem når strålen passerer over Jorden. Det likner måten vi observerer pulser fra pulsarer”, sier Gregg Hallinan ved National University of Ireland, Galway. ”Vi tror nå at brune dverger kan være det manglende leddet mellom pulsarer og planeter som sender ut svake radiobølger i vårt eget solsystem”.

Brune dverger er energirike objekter som er for små til å være stjerner men for store til å være planeter. De kalles gjerne for mislykkede stjerner fordi de har for liten masse til å starte hydrogenfusjonsprosessen i sine kjerner. Det er denne prosessen som er kilden til energien som utstråles fra større stjerner. Man antok lenge at det eksisterte slike himmellegemer med mellom 15 og 80 ganger Jupiters masse, men det var først i 1995 at man lyktes med å observere en brun dverg. I dag kjenner man til rundt 30 stykker.

I 2001 brukte noen sommerstudenter ved National Radio Astronomy Observatory VLA til å observere en brun dverg til tross for at garvede astronomer fortalte dem at disse objektene var usynlige i radiospekteret. Studentenes oppdagelse av sterk radiostråling fra den brune dvergen overrasket naturligvis astronomene og førte til at studentenes rapport ble publisert i tidsskriftet *Nature*.

I fjor observerte Hallinan og hans team en samling brune dverger med VLA og oppdaget at tre av dem utstrålte ekstremt kraftige, periodiske pulser av radiobølger. De konkluderte med at pulsene kom fra stråler sendt ut fra de brune dvergenes poler. Dette likner på strålene som sendes ut fra pulsarer, som er supertette nøytronstjerner med mye mer masse enn brune dverger.

Radiostrålene fra de brune dvergene har en karakteristikk som antyder at de blir produsert av samme mekanikk som vi ser i planeter som Jupiter og Jorden. Prosessen involverer elektroner som samhandler med planetens magnetfelt for å produsere radiobølger som forsterkes av naturlige masere, mye likt måten lasere forsterker lys på.

”De brune dvergene vi observerte ligger mellom planeter og pulsarer i styrke på radiostrålingen”, sier Aaron Golden, også ved National University of Ireland, Galway. ”Til tross for at vi ikke tror at mekanismen som produserer radiobølger i brune dverger er nøyaktig den samme som den som lager pulsarenes radiobølger, tror vi at det er tilstrekkelig med likheter til at videre studier av brune dverger kan bidra til å avdekke noen av gåtene rundt pulsarenes virkemåte”, sier han.

Selv om pulsarer ble oppdaget for 40 år siden, kjenner forskerne fortsatt ikke detaljene rundt hvordan de sterke radioutstrålingene oppstår.

De brune dvergene roterer i et mye hyggeligere tempo enn pulsarene. Mens pulsarene roterer og produserer observerbare pulser mellom et par til hundrevis av ganger i sekundet, viser studier med VLA at de brune dvergene produserer en puls hver andre eller tredje time.

Eivind Wahl

Søk etter laserstråler fra intelligente vesener i Verdensrommet

Kilde: forskning.no

Er det noen der ute som sikter laseren sin på oss? En internasjonal forskergruppe har satt i gang et søk etter laserstråler som kan stamme fra intelligent liv i rommet..

Jakten på livstegn fra forskjellige nabolag i verdensrommet har pågått en stund. Radioastronomer ved SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence) har for eksempel siktet lange rekker med superfølsomme tallerkenantenner mot himmelen i flere tiår. Slik har de lyttet etter radiosignaler fra mulig intelligente skapninger andre steder i vår egen galakse, men så langt har de ikke hørt noe.

Nå ser det imidlertid ut til at jakten kan utvides. En internasjonal forskergruppe foreslår nemlig å holde utkikk etter blink fra laserstråler sendt ut av romvesener. Det vil de gjøre ved hjelp av gammastråle-teleskoper. De er designet for å kunne fange opp de mest energirike lyspartiklene, nemlig fotoner fra eksploderende stjerner og lignende. Hvis disse teleskopene stiller sine superraske og ultrasensitive kameraer inn på den riktige bølgelengden, kan de også fange opp svake glimt av optisk lys av den typen som kan stamme fra en laser plassert flere tusen lysår unna.

”Det registreres mellom 20 og 30 naturlig forekommende lysglimt hvert sekund av gammastråle-teleskoper rundt om i verden”, sier astrofysiker Joachim Rose ved University of Leeds i Storbritannia, til tidsskriftet Science. Vanligvis blir disse glimtene ignorert av teleskopene. Ifølge Rose er de nemlig konfigurert til å avvise ting de ikke forventer.

Han mener imidlertid at slike lysglimt kan være bevis på intelligent liv blant stjernene. Derfor har han, sammen med kollegaer, tatt fatt på en stor oppgave. Så langt har de analysert rundt 1400 timer med arkiverte observasjoner samlet inn med det 10 meter store Cerenkov-teleskopet ved Whipple Observatory i Arizona siden 1999.

Disse dataene inkluderer blant annet observasjoner av 129 sol-liknende stjerner i vår egen galakse Melkeveien. Man mener slike stjerner er gode utgangspunkter for å lete etter liv i rommet. Så langt har ikke forskergruppen sett noe annet enn naturlige blink fra stjernene, men de har slett ikke tenkt å gi seg.

Jakten fortsetter senere i år, med en ny rekke gammastråle-teleskoper kalt VERITAS (Very Energetic Radiation Imaging Telescope Array System), ved Whipple Observatory.

For å kunne finne nåla i høystakken, må man gjerne ha en idé om hvordan en nål ser ut, og Rose tror forskerne har klart å utvikle de rette kriteriene. Mens innkommende gammastråler skaper spredte og ujevne mønster i avleserdataene, skaper lys fra en laserstråle et rundt, konsentrert bilde, forklarer han til tidsskriftet Science.

Radioastronomen Peter Backus ved SETI syns det er en kjempegod idé å lete etter lyssignaler fra romvesener med VERITAS, men foretrekker likevel det tradisjonelle radiosøket. ”Hvis du benytter et optisk lyssignal, må du være mer presis når du sikter, for å lyse opp en fjern planet”, sier han til Science.

Et radiosignal som sendes ut, kan dekke et mye større område av et planetsystem. Den optiske teknikken vil dermed kun få øye på romvesener som sikter laserstrålen direkte på jordkloden.

Eivind Wahl

Stjernebildene

Av Terje Bjerkgård

Himmelens stjerner er inndelt i 88 områder med hvert sitt navn. Disse kalles stjernebilder eller konstellasjoner og har navn som Orion, Andromeda, Lyren. De varierer i størrelse og form og har forskjellig opprinnelsessted og alder for når de oppstod. Artikkelen forteller historien om hvorfor, hvordan og når stjernebildene oppstod, og hvordan stjernene navngis.

Stjernebildenes opprinnelse

Mennesker har alltid trang til å lage mønstre i tilfeldige fordelinger av forskjellige slags objekter. Så også når det gjelder stjernehimmelen. Det har nok helt tilbake til steinalderen vært laget lett gjenkjennbare stjernegrupperinger på himmelen og forskjellige sivilisasjoner har opp gjennom tidene laget sitt system i stjernevrimmelen. Stjernebildene ble nok dels til som følge av religioner og gudedyrking, men hadde også en nytteverdi for å kunne fortelle når på året det var til enhver tid, og spesielt da menneskene begynte å dyrke jorda. De ble også brukt som veivisere om natten, ikke minst ute på havet.

Det var spesielt viktig å vite når på året såkornet skulle i jorden og når det skulle høstes, og dette kunne bøndene bruke stjernene til. Bøndene kunne også bruke månens gang over himmelen, noe de hadde gjort i lang tid, men det ble ingen nøyaktig kalender. Å dele måneperioden (måneden) inn i hensiktsmessige avsnitt (uker) var enkelt nok etter månefasene, men å vite hvilken måned en var i, var verre. Da var det bruk for stjernene.

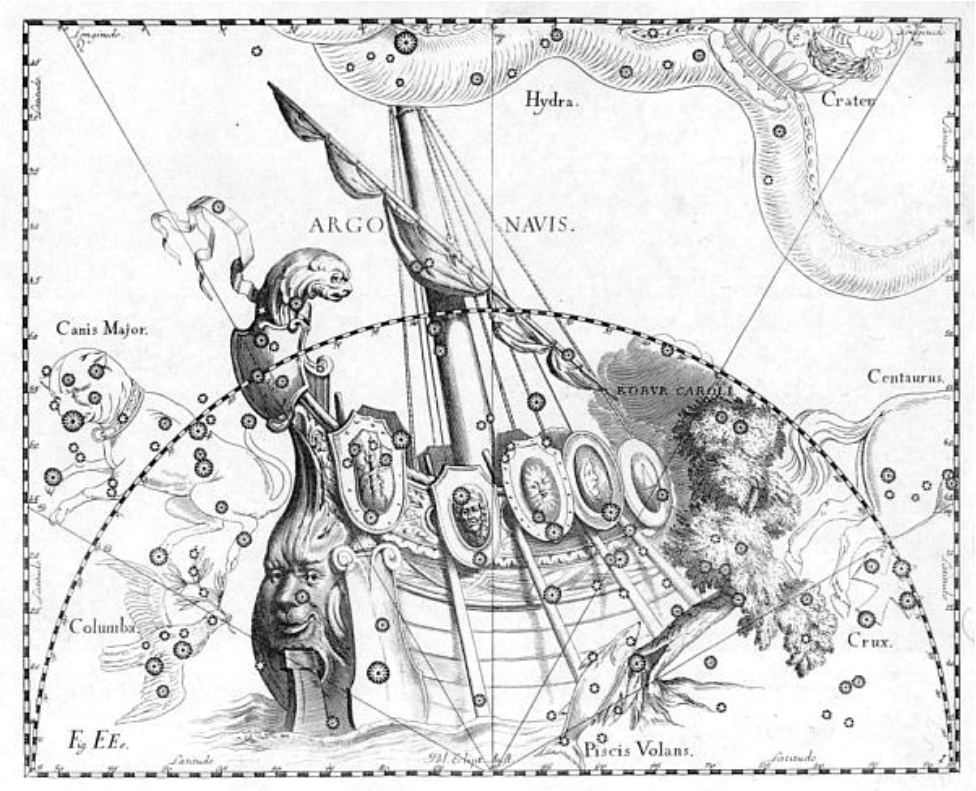
De første stjernefigurene som dukket opp var nok dyrekretsen eller zodiaken. Det var nemlig disse figurene Månen og Sola syntes å gå gjennom i løpet av en måned og et år. Alle oldtidskulturene hadde en slik dyrekrets. Vår egen kommer fra Babylon, og ble deretter tatt opp av de gamle grekerne. Babylonerne hadde kartlagt solbanen, ekliptikken, som de delte inn i tolv tegn, ett for hver måned med start i vårpunktet. Vårpunktet markerte når Sola krysset ekvator og fortalte nettopp at våren var på vei. I tillegg til dyrekretsen hadde babylonerne minst 18 andre stjernebilder.

De tidligste opptegnelsene av stjernebilder ble funnet i Mesopotamia innhugget i stein og skrevet på leirtavler. De aller fleste grupperingene synes å ha oppstått i et relativt kort tidsintervall fra rundt år 1300 til år 1000 før Kristi fødsel.

Etter hvert som nye dyrkbare områder ble erobret av folkeslag på vandring, ble stadig nye stjernebilder lagt til på himmelen og det ble et virvar av figurer som dels gikk over i hverandre. Det ble i det hele tatt veldig forvirrende. Det ble opp til grekeren Ptolemaios å rydde opp i kaoset. Han tok utgangspunkt i de etterhvert felles greske og babylonske stjernebildene og skapte orden ved å definere 48 konstellasjoner som vi med ett eneste unntak bruker i dag. Unntaket er stjernebildet Argo Navis eller Argo som refererer til skipet med samme navn, og som Jason og Argonautene brukte i følge gresk mytologi (se figur neste side). Stjernebildet var nemlig for stort for renessansens astronomer, da alle stjernene skulle ha systematiske betegnelser og ble derfor delt opp i Carina (Kjølen), Puppis (Akterstavnen) og Vela (Seilet).

På 1700-tallet ble det fylt inn med stjernebilder mellom de 48 bildene etter Ptolemaios. Dette skyldtes dels at stjernekatalogene til spesielt tyskeren Johann Bayer og seinere engelskmannen John Flamsteed krevde at hver synlig stjerne måtte tilhøre et stjernebilde (se nedenfor) og at hvert stjernebilde ikke kunne være for stort.

Stjernebildene rundt den sørlige himmelpolen var ikke mulig å observere for grekerne. Tolv ble laget av de hollandske navigatørene Keyser og Houtman i det 16. århundre og tatt med i Bayers katalog og stjerneatlas *Uranometria* fra 1603. 14 nye konstellasjoner ble skapt av franskmannen Nicolas Louis de Lacaille og ble publisert i hans verk *Coelum Australe Stelliferum* fra 1763 og som kom ut etter hans død. Det var for øvrig Lacaille som delte opp det store stjernebildet Argo Navis. Sju små stjernebilder ble skapt av



Det store stjernebildet Argo Navis, slik det er tegnet i Johann Bayers stjerneatlas Uranometria.

den polske astronomen Johannes Hevelius og publisert i hans verk *Firmamentum Sobiescianum* fra 1690, blant annet Canes Venatici (Jakthundene), Lynx (Gaupen) og Scutum (skjoldet).

Stjernebildet Quadrans Muralis ble laget i 1795 av astronomen Lalande, men er nå delt mellom Bootes (Oksedriveren) og Ursa Major (Store Bjørn). Men fremdeles har vi beholdt navnet Kvadrantidene på en meteorsverm som har sitt utstrålingspunkt nettopp i dette området.

Enda flere stjernebilder ble forsøkt skapt etter Lacaille og da astronomen Johann Bode kom ut med sitt stjerneatlas *Uranographia* i 1801, hadde dette over 100 stjernebilder. Utover i 1800-årene forsvant en god del av de minst brukte stjernebildene, men det var fremdeles forvirring over hvor grensene mellom bildene skulle gå og hva som var offisielle navn.

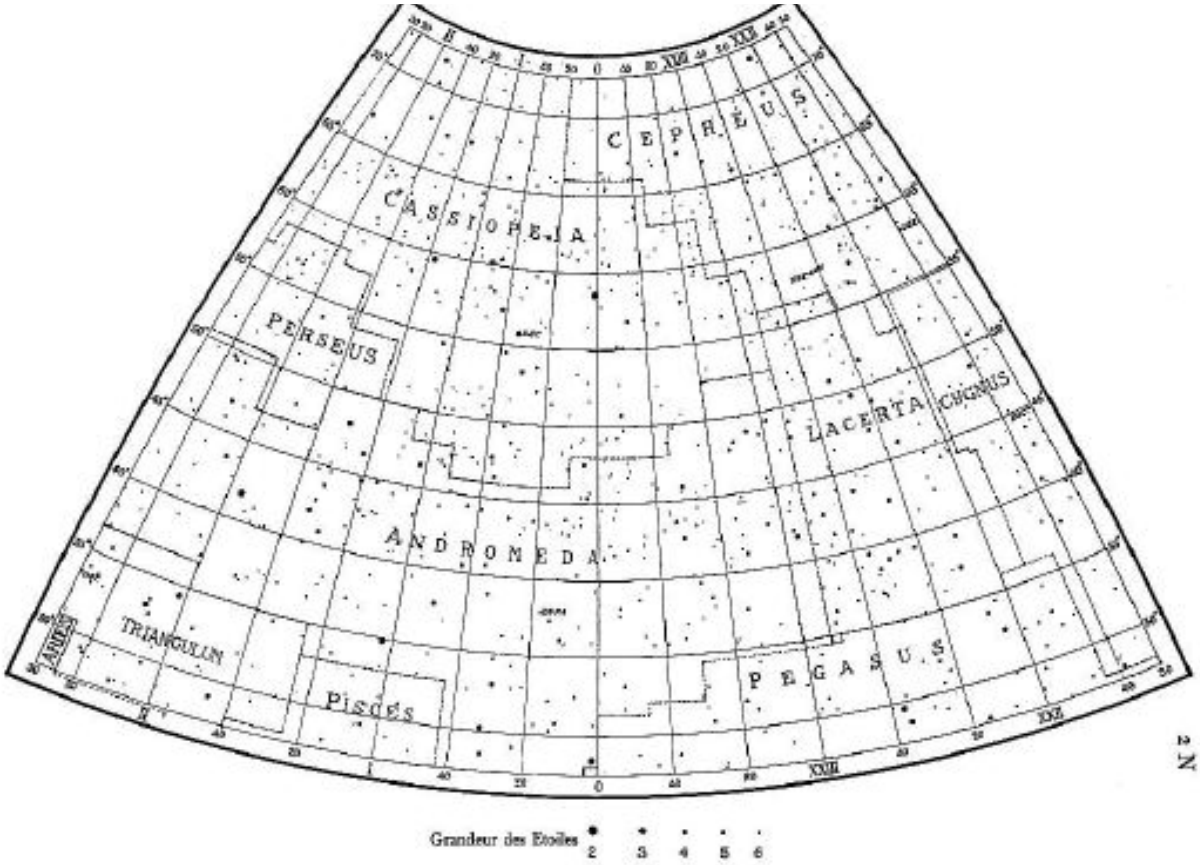
Folk under fjerne himmelstrøk har også sine stjernebilder. Kineserne utviklet f.eks. sine helt egne bilder på himmelen i løpet av det 3. århundre e.kr. De deler nattehimmelen inn i 31 områder eller regioner. Nær den nordlige himmelpolen ligger de tre innhegningene (三垣 san yuán). Disse kan sees hele året rundt. De 28 herregårdene (二十八宿 er shi ba xiù) ligger i samme område som dyrekretsen i den vestlige verden. I motsetning til dyrekretsens 12 figurer som reflekterer Solas gang i løpet av et år, representerer de 28 herregårdene Månens gang i løpet av måneden. De 31 områdene er videre inndelt i 283 asterismer, og hver synlig stjerne (ca. 1500) tilhører da disse asterismene. Resultatet er at mange av stjernefigurene er svært små og svake og kan bestå nærmest av bare en synlig stjerne.

Stjernebildene i dag

Det var i lang tid ingen enighet i grensene mellom stjernebildene eller hva som skulle være offisielle stjernebilder. Helt siden Bodes atlas kom ut i 1801, hadde folk tegnet ujevne grenser mellom figurene, men disse varierte gjerne fra stjerneatlas til stjerneatlas. Det ble opptil den Internasjonale Astronomiske Union (IAU) å sette disse grensene.

I 1922, på det første IAU møtet, ble de 88 stjernebildene vi har i dag bestemt og gitt latinske navn. Det ble også bestemt en tre-bokstavers forkortelse for hvert stjernebilde (eks. Canes Venatici – CVn, Ursa Major – UMa). Den belgiske astronomen Delporte fikk i oppgave av IAU å tegne opp grensene mellom stjernebildene. Delporte hadde dette klart i 1930 og det ble vedtatt på IAU møtet i 1932.

Grensene mellom stjernebildene ble definert ved hjelp av vertikale og horisontale linjer, parallelt deklinasjons- og rektascensjonsaksene på himmelen (se figur). Imidlertid ble det gjort med utgangspunkt i epoke[1] B.1875.0, utfra den tiden da astronomen Gould foreslo denne inndelingen av stjernebildene. Dette har den konsekvensen at på grunn av presesjonen er grensene mellom stjernebildene på et moderne stjernekart (med epoke J.2000.0) nå blitt forskjøvet og skeive, slik at de ikke lenger er perfekt vertikale eller horisontale. Dette vil bare ytterligere forskyves i årene som kommer.



Et av kartene fra Eugéne Delportes bok Délimitation Scientifique des Constellations fra 1930, som viser at grensene mellom stjernebildene følger rektascensjon og deklinasjon.

[1] Epoke: Referansetidspunkt for himmelkoordinater eller bane-elementer for et objekt. Dette må oppgis til bestemte tidspunkter fordi presesjonen og et objekts egenbevegelse gjør at koordinatene forandrer seg med tiden. Vi bruker i dag epoke J2000.0 dvs. med 1. januar 2000 kl. 12:00 UT som referansetidspunkt.

Betegnelser på stjernene

Stjerners egennavn

Mange stjerner har egennavn, som ofte kan være svært gamle. De fleste er avledet fra arabisk, men noen få er også latinske og greske. De greske regnes gjerne som de eldste, slik som Sirius, Procyon, Castor, Arcturus. Eksempler på latinske er Polaris og Regulus. De arabiske astronomene tok til seg Ptolemaios 48 konstellasjoner og laget sine egen navn på stjernene, ofte for å vise til hvor i stjernebildet en stjerne befinner seg, f.eks. Denebola (i Løven), Deneb (i Svanen), Deneb Kaitos (i Cetus), hvor ordet Deneb i alletilfeller betyr hale.

Når de arabiske stjernenavnene ble oversatt til latin og kom til oss i mer moderne tid, var de ofte blitt temmelig annerledes enn opprinnelig og hadde gjerne endret betydning, eller enda verre var uten betydning, eller til og med refererte til en stjerne i et annet stjernebilde. Andre problemer er at det ikke er standardisert hvordan disse navnene skal skrives, eks. Almach (i Andromeda) kan også skrives Almaach, Almak eller Alamak. Mange stjerner har mer enn et navn som brukes i stor grad (eks. Mirfak eller Algenib i Perseus, Alkaid eller Benetnasch i Store Bjørn, Gemma eller Alphecca i den Nordlige Krone, Alpheratz eller Sirrah i Andromeda). Et annet eksempel er Vega i Lyren som er kjent under mer enn 50 forskjellige navn (Fidis, Harp star, Waghi, Veka, Dilgan) Noen stjerner i forskjellige stjernebilder har til og med samme navn (eks. Algenib i Perseus og Pegasus, Gienah i Svanen og Ravnen, Alnair i Tranen og Kentauren).

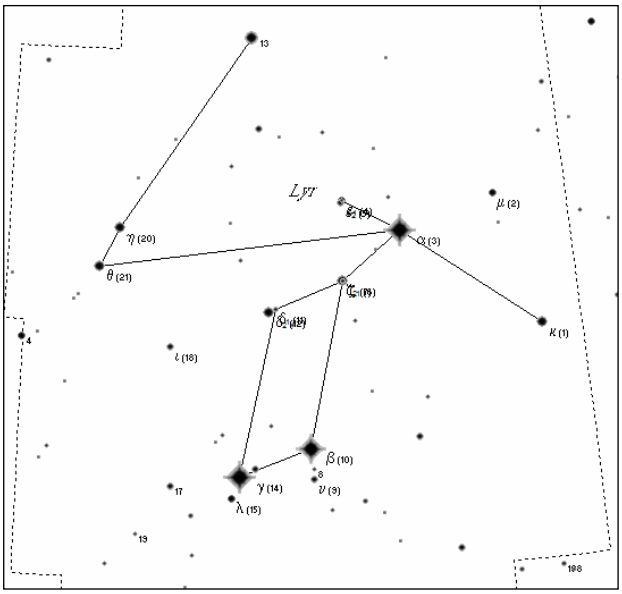
I praksis er det i dag derfor slik at de tradisjonelle egennavnene brukes for de sterkeste stjernene (som Sirius, Vega, Arcturus, Antares, osv.) og for en gruppe mindre sterke, men interessante stjerner (som Algol, Polaris, Mira, Albireo, osv.). For de andre stjernene synlig uten kikkert brukes gjerne Bayer eller Flamsteed betegnelsene (se nedenfor). Som en kuriositet kan det nevnes at noen stjerner har fått navn etter personer, eks. Barnards stjerne (etter oppdageren av stjernens store egenbevegelse), Bessels stjerne (etter Bessel som målte avstanden vha. parallaksemetoden) og Cor Caroli (Karls hjerte etter den engelske kongen Charles I, alfa Canum Venaticorum).

Bayer betegnelser

Den tyske astronomen Johann Bayer introduserte i 1603 i sitt stjerneatlas *Uranometria* et system med små greske bokstaver for de sterkeste stjernene i hvert stjernebilde etterfulgt av genitivformen for stjernebildets navn på latin (eks., α (alfa) Lyrae, β (beta) Bootis, δ (delta) Cephei). Det er stort sett slik at de sterkeste stjernene har fått betegnelsen α (alfa), nest-sterkeste β (beta) og så videre til eventuelt ω (omega) for den svakeste. Imidlertid, en god del stjernebilder inneholder mer enn de 24 greske bokstavene, så da fortsatte Bayer med små latinske bokstaver, f.eks. s Carinae, d Centauri og til slutt til og med store latinske bokstaver for de veldig stjernerike konstellasjonene som Skorpionen og Seilet (eks. G Scorpii, N Velorum). De store bokstavene stoppet på Q. Dette er for øvrig bakgrunnen for at betegnelsene på variable stjerner begynner med bokstaven R for den første som ble oppdaget i et stjernebilde (eks. R Trianguli). De latinske stjernebetegnelsene har stort sett forsvunnet og er nå erstattet av Flamsteed betegnelser (se nedenfor), men noen henger igjen, f.eks. h Persei (som for øvrig ikke er en enkeltstjerne men en stjernehop).

Det er ikke slik at α (alfa) alltid er den sterkeste stjernen i et stjernebilde, og enda mindre vanlig at stjernene er arrangert med betegnelsene i henhold til lysstyrken. Dette skyldes at de sterkeste stjernene opprinnelig var ordnet i 6 størrelsesklasser etter lysstyrke, men ikke innbyrdes etter lysstyrke i hver klasse. Bayer betegnet noen ganger også stjernene etter himmelretningen de befant seg i, hvilke stjerner som først dukket opp i øst eller fra f.eks. hode til hale i en stjernefigur. Det er faktisk minst 30 stjernebilder hvor α (alfa) ikke betegner den sterkeste stjernen og i fire av disse stjernebildene mangler det til og med en stjerne med betegnelsen α (alfa).

Flamsteed betegnelser



John Flamsteed, en engelsk astronom, introduserte i 1712 tallbetegnelser for stjernene i sin katalog *Historia coelestis Britannica* i stedet for greske bokstaver. Som for Bayers betegnelser etterfølges tallet av stjernebildets latinske navn i genitiv (som 24 Orionis, 13 Pegasi, 78 Ursae Majoris, 61 Cygni). Numrene var opprinnelig ordnet i forhold til økende timevinkel (R.A.) i hvert stjernebilde. På grunn av presesjonen er dette ikke alltid tilfelle lenger. Flamsteed observerte fra Stor-Britannia, så det er faktisk ikke numre for stjerner i konstellasjoner på den sørlige stjernehimmelen. I dag brukes Flamsteeds numre på stjerner som stort sett ikke har Bayers greske bokstaver.

Den sentrale delen av stjernebildet Lyren, som viser Bayer og Flamsteeds betegnelsene for de sterkeste stjernene.

Andre stjernebetegnelser

Bayers og Flamsteeds betegnelser dekket bare de aller sterkeste stjernene og som var synlige uten teleskop (noen få tusen). For svakere stjerner må det brukes andre måter for betegnelser. Det finnes en mengde kataloger for å betegne stjerner. Her skal bare nevnes noen få viktige en kan komme over i litteraturen og i stjernekataloger og programmer.

En av de viktigste er Henry Drapers (HD) katalog som dekker stjerner ned til 9.-10. magnitude. Katalogen ble opprinnelig publisert i perioden 1918-1924. I denne er stjernene betegnet med HD etterfulgt av tall fra 1 – 225 300 og ordnet etter økende timevinkel (R.A.) i henhold til epoken 1900.0. Katalogen ble utvidet i 1949 med stjerner i intervallet 225 301 – 359 083. Dette var den første store katalogen hvor også stjernenes spektralklasser var tatt med.

SAO (katalogen Smithsonian Astrophysical Observatory) ble satt sammen på grunnlag av andre kataloger og dekker stjerner ned til 9. mag. hvor stjerners egenbevegelse er kjent. Det er således mye overlapp med HD katalogen. Den ble publisert i 1966 og inneholder 258 997 stjerner. Navnene i SAO katalogen begynner med SAO etterfulgt av et nummer i henhold til økende R.A. i 18 graders belter over himmelen.

Hipparcos og Tycho-1 katalogene ble laget på grunnlag av ESAs satellitt Hipparcos som i løpet av 4 år (1989-2003) produserte presise posisjoner og lysstyrker for stjerner ned til 10.5 mag. (ned til 7. mag. for Hipparchos-katalogen). Hipparcos-katalogen inneholder drøyt 118 000 stjerner med 1 millibuesekunds nøyaktighet i posisjon, mens Tycho-1 inneholder drøyt 1 050 000 stjerner med noe mindre nøyaktighet. Disse betegnes med hhv. bokstavene HIP og TYC etterfulgt av en tallsekvens i f.eks. SkyMap Pro.

Tycho-2 katalogen kom i 2000 og inneholder posisjon, egenbevegelse og lysstyrkedata (fotometri B og V) for de 2 539 913 mest lyssterke stjernene på himmelen. Komponenter for dobbeltstjerner med innbyrdes avstander ned til 0.8 buesekunder er også inkludert. Katalogen er komplett for 99 % av stjernene ned til 11 mag. og 90 % komplett ned til 11.5 mag. Tycho-2 dataene er som Hipparcos og Tycho-1 katalogene basert på dataene fra Hipparcos satellitten, men en mer avansert datareduksjon har gjort mange flere stjernedata tilgjengelig med høy presisjon. Egenbevegelsen er presis ned til 2.5 millibuesekunder pr. år og posisjonen er så god som 7 millibuesekunder for stjerner med lysstyrke > 9.mag og 60 millibuesekunder for alle stjernene. Fotometrisk nøyaktighet er 0.013 mag. for stjerner med lysstyrke > 9.mag. og 0.10 mag. for alle stjerner. Pr. dags dato er dette den mest omfattende og nøyaktige stjernekatalogen vi har. Katalogen kan lastes ned fra http://tdc-www.harvard.edu/software/catalogs/tycho2.html

Nytt hovedteleskop i observatoriet på Bratsberg

Av Birger Andresen

Generalforsamlingen i april vedtok enstemmig at styret i TAF skulle få fullmakt til å forfølge intensjonen om å kjøpe nytt hovedteleskop til observatoriet i Bratsberg. Vedtaket presiserer at bestilling av nytt teleskop gjøres etter vedtak på ordinær/ekstraordinær generalforsamling. Det ble vedtatt å bruke kr. 35 000 av TAF sine nåværende penger til teleskopet, mens resten skal skaffes til veie på andre måter. Som et ledd i finansieringen ble medlemskontingenten vedtatt økt med kr. 50,- fra kr. 200,- til kr. 250,- fra og med 2008. Dette gir ekstra inntekter på ca. kr. 6000 pr. år dersom det ikke fører til nedgang i medlemstallet. I tillegg vurderer styret å spare ca. kr. 7000 i direkte utgifter pr. år ved å bytte møtelokale fra Autronicahallen som koster kr. 700,- pr. møte til gratis møtelokale. En mulighet er møterom på NTNU. En del andre muligheter for finansiering ble skissert i sakspapirene til generalforsamlingen hvor også de grunnleggende kravene til teleskopet ble beskrevet. Et viktig krav er at teleskopet skal egne seg godt både for visuelle og fotografiske observasjoner. Et annet er at det skal yte bedre enn dagens hovedteleskop både med hensyn til svakeste synlig stjerne og oppløsningsevne. Det skal også ha GoTo-funksjon slik at man ikke trenger å være ekspert på stjernehimmelen for å kunne finne fram til spennende objekter. Bildet viser et 14" Celestron teleskop.

Styret har etter generalforsamlingen vedtatt følgende :

1. Anskaffelsen av nytt hovedteleskop skal ikke gå ut over TAF sine andre kjerneaktiviteter som for eksempel kvaliteten på medlemsmøter, turer eller medlemsbladet.
2. Målet er å innen utgangen av 2007 skaffe til veie minimum kr. 80 000,-. Dette er omtrent det vi trenger for å kjøpe for eksempel et 14" (35 cm) Celestron eller Meade katadioptrisk kvalitetsteleskop. Kr. 35 000 av dette beløpet er avsatt fra TAFs nåværende midler.
3. Den foretrukne finansieringskilden for "nye" penger er sponsing fra egne medlemmer. Styret foretrekker dette fremfor salg av andeler fordi vi mener at det er helt avgjørende at TAF har 100% eierskap og disposisjonsrett til teleskopet. Kr. 45 000 tilsvarer ca. kr. 350 pr. medlem. Vi forventer slett ikke at alle medlemmer skal bidra med sponsormidler, men vi håper at muligheten til å observere i et stort kvalitetsteleskop skal inspirere ganske mange medlemmer til å bidra med i hvert fall litt sponsing. Vi håper ellers at mange av de ivrigste observatørene bidrar med betydelige sponsormidler.
4. Vi håper å kunne aktivere en god del kapital via salg av TAF T-skjorter som vi allerede har på lager. Disse er allerede innkjøpt, hvilket betyr at hver T-skjorte bidrar med hele kjøpesummen på kr. 125,- direkte til teleskopet. Salg av 80 T-skjorter bidrar derfor til å frigi kr. 10 000 til teleskopkjøp. Dette er en fin måte å bidra til realisering teleskopplanene samtidig som man selv får litt igjen for pengene i form av en TAF T-skjorte.
5. Blant eksterne finansieringsmuligheter er trolig Westin-fondet som Norsk Astronomiske Selskap forvalter og Aftenpostens A-fond mest aktuelt. Styret vil også vurdere om vi kan få økonomisk støtte fra for eksempel avdelingen for astronomi ved Institutt for Fysikk ved NTNU og Vitensenteret i Trondheim, men vi ønsker ikke å binde oss opp i omfattende avtaler om bruk av vårt teleskop som gjenytelse. Til det har det vært for få kvelder med virkelig gode observasjonsforhold de siste årene.

Innbydelse til sponsing er under utarbeidelse, og finansieringskampanjen er planlagt lansert i august eller september.

Foto Schrøder
Sentralt i Nordre Gate
Spesialpriser på teleskop og kikkerter,
10% rabatt på tilleggsutstyr
til TAF-medlemmer
www.fotoschroder.no

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

VASIMR – høyeffektivt rakettsystem med ”gasspedal”

Av Tom Reidar Henriksen

NASA annonserte i fjor at de skal lage base på Månen i 2020, og at denne basen bl.a. skal danne grunnlaget for en videre bemannet reise til Mars. En slik reise vil kreve mye mer drivstoffgjerrige framdriftssystemer enn dagens kjemiske raketter. I tillegg trengs det stor skyvkraft i korte perioder, bl.a. når man skal gå inn i bane rundt Mars og senere forlate den igjen. En VASIMR plasmarakett kan være løsningen på disse behovene.

Spesifikk impuls I_{sp} er målet på rakettenes ”bensinforbruk” eller effektivitet. For å forklare dette nærmere må vi se på rakettligningen:

(1) $T = v_e \, dm/dt$

hvor T er skyvkraft målt i Newton, dm/dt er drivstofforbruk i kg pr. sekund og v_e er hastigheten på eksosgassen i m/s. Vi skriver om eksoshastigheten som $v_e = I_{sp} \, g_0$ hvor g_0 er gravitasjonskonstanten (9,81 m/s^2 ved ekvator), og får dermed benevnelsen for I_{sp} i sekunder. Ligningen blir dermed:

(2) $T = I_{sp} \, g_0 \, dm/dt$

Spesifikk impuls kan da forstås som antall sekunder ett kilo drivstoff kan gi en skyvkraft på en kilo. Vi observerer at skyvkraften er proporsjonal både med eksoshastigheten (spesifikk impuls), og mengden av eksosgasser som slynges bakover (dm/dt). Romfergen oppnår høy skyvkraft ved å forbrenne store mengder kjemisk drivstoff der eksosproduktene slynges bakover. Dvs. vi har stor dm/dt. Spesifikk impuls I_{sp} for romfergen er ca. 450 sekunder som tilsvarer en eksoshastighet på 4500 m/s. Hvis man i ligning (2) setter inn T = m dv/dt (Newtons 3. lov), dividerer på begge sider med m og integrerer over tiden dt, får man $\int dv = \int I_{sp} \, g_0/m \, dm$, dvs. $v = - I_{sp} \, g_0 \ln m$. Total hastighetsøkning Δv blir da $\Delta v = v_1 - v_0 = - I_{sp} \, g_0 (\ln m_1 - \ln m_0)$ eller:

(3) $\Delta v = I_{sp} \, g_0 \ln m_0/m_1$

hvor raketten har startmassen m_0 og sluttmasse m_1. Vi ser at den *totale* hastighetsendringen er proporsjonal med spesifikk impuls, men bare *logaritmisk* proporsjonal med drivstoffmengden. For å doble total hastighetsøkning – f.eks. fra 10 km/s til 20 km/s – må mengden drivstoff økes med hele e^2 = 7,4 ganger[2], mens det holder kun å doble spesifikk impuls. Fordi kjemisk drivstoff ikke er så effektivt må romferga ha med store mengder drivstoff i forhold til vekten på nyttelasten.

Beregninger viser at på en romferd til Mars bør romfergens I_{sp} = 450 s minst tidobles for at ikke andelen av drivstoff skal bli håpløst stor. Dagens ionemotorer[3] har vist seg å være akkurat så effektive, men de duger ikke ved f.eks. innflyvning til Mars der større skyvkraft trengs i kortere perioder for å oppnå den riktige banen. Ionemotorer har lav dm/dt og kan bare levere en liten skyvkraft over tid og er derfor uegnede til slike innflyvningsoperasjoner.

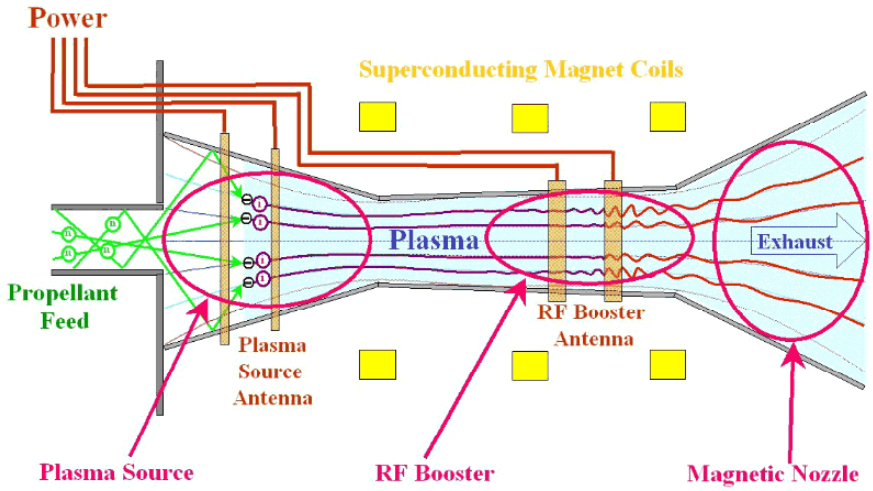
Det hadde vært ønskelig med et like drivstoffeffektivt framdriftssystem der man også kan få levert større skyvkraft i perioder når det trengs. Og dette er akkurat det VASIMR kan levere! Bokstavene er forkortelse for VAriable Specific Impulse Magnetoplasma Rocket, og skyvkraften kan endres ved å variere den spesifikke impulsen, nesten som en rakett med ”gasspedal”. Ved lavest spesifikk impuls får vi den høyeste skyvkraften siden motoren da forbrenner mye drivstoff og vi får en høy dm/dt. Ved høy spesifikk im-

[2] Basen til den naturlige logaritmen er e = 2,71828...

[3] En ionemotor drives av ioner – ladede partikler – som aksellereres i et elektromagnetisk felt og skytes ut av en dyse. Drivstoffet er gjerne en edelgass som f.eks. Xenon, og forbruket er svært lavt slik at ionemotorer kan brenne svært lenge – dog med svært liten skyvkraft.

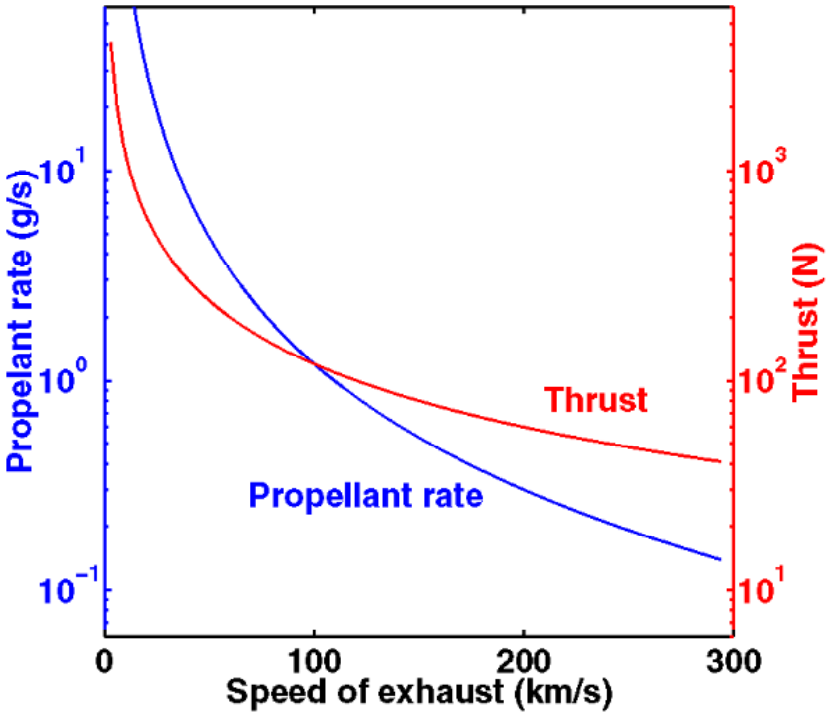
puls, dvs. når eksosgassens hastighet er høy, er forbruket lite og vi har lav dm/dt og dermed lav skyvkraft som kan opprettholdes over lang tid.

Utgangshastigheten for eksosgassen i en kjemisk rakettmotor er på 4.000 -5.000 m/s (jfr. romfergen), men VASIMR kan variere denne utgangshastigheten med en faktor 30 fra 10.000 til 300.000 m/s tilsvarende en spesifikk impuls fra 1.000 til 30.000. Teknologien er så interessant for NASA at de i januar 2006 inngikk en kommersialiseringsavtale med rakettprodusenten Ad Astra (www.adastrarocket.com).



Figur 1: VASIMR arkitektur

VASIMR er egentlig ikke en spesielt ny teknologi men er blitt forsket på siden 1979 av den tidligere astronauten og forskeren Franklin Chang-Diaz. Hovedidéen er å varme opp drivstoffgassen til plasma for så å lede det supervarme plasmaet ut en magnetisk dyse. Plasma kalles ofte den fjerde grunntilstanden til et stoff i tillegg til fast, flytende og gass. Når en gass varmes opp til svært høye temperaturer, blir atomene så energirike at elektronene rives løs. På grunn av dette leder plasmaet strøm og kan kontrolleres vha. magnetiske og elektriske felter. Og godt er det, for temperaturen i et plasma er vanvittig høy – fra 10.000 og opp til millioner av grader. Ingen kjente faste stoffer kan tåle disse temperaturene. Dysen må derfor være magnetisk og er den siste av de tre motor-modulene som utgjør VASIMR. Den første modulen er selve plasmakilden der en nøytral, lett gass (f.eks. hydrogen) sprøytes inn og ioniseres til plasma. Det relativt "kalde" plasmaet ledes nå gjennom et magnetfelt forbi den midtre modulen, RF-delen, der intense radiobølger brukes til å øke temperaturen kraftig (nesten som en mikrobølgeovn). Ved å variere radiobølgenes frekvens og intensitet kan temperaturen på plasmaet reguleres før det sendes ut den magnetiske dysen.



Figur 2: Skyvkraft, drivstoff-forbruk og hastighet på eksosgass ved 10 MW.

For å kunne skape magnetfeltene og radiobølgene trengs et lett og kompakt men effektivt kraftverk ombord. For en bemannet Mars-ekspedisjon planlegges det et 10 MW kraftverk, og det naturlige valget blir en liten atomreaktor. Ved denne ytelsen vil skyvkraft ("thrust" i figuren) og drivstoff-forbruk ("propellant rate") ved ulike eksoshastigheter bli som vist i figur 2. Vi ser at ved høyest eksoshastighet (300 km/s = spesifikk impuls ca. 30.000) oppnår vi en skyvkraft på 40 Newton med et drivstofforbruk på kun ca. 0,15 gram plasma i sekundet,

mens en hundredobling av drivstofforbruket tolvdobler skyvkraften til ca. 500 Newton. Og i tillegg til framdriften får vi en vesentlig "bieffekt" av magnetfeltene idet de skaper et beskyttede magnetskjold rundt farkosten som reduserer mengden kosmisk stråling.

Denne skyvkraften er svært liten i forhold til f.eks. romfergas faststoffrakett som leverer en enorm skyvkraft på ca. 12 000 000 Newton ved takeoff. Men så er romferga en svært tung konstruksjon som kun skal løfte opp nyttelast i lav jordbane. På vei til Mars er G-kreftene små, men man må gjøre flere større baneendringer underveis – fra lav jordbane til overføringsbane til Mars, og fra denne igjen til lav Marsbane. Vice versa for returen. For å oppnå effektive overføringsbaner kreves det større totale hastighetsendringer, og en god del ekstra skyvkraft trengs for raskt å komme fra lav jordbane til overføringsbane samt fra lav Marsbane på hjemturen. Et system med ionemotorer som kun skyver med noen få Newton hadde måttet bringe med kjemisk drivstoff for å få til de sistnevnte baneendringene raskt nok.

I forhold til en bemannet ekspedisjon til Mars basert på kjemisk drivstoff vil VASIMR kunne kutte ned reisetiden betraktelig. Med kjemisk fremdrift vil det beste man kan håpe på være en såkalt Hohmann overføringsbane til Mars (se Figur 3). Dette er en ellipse som akkurat tangerer jordbanen og marsbanen, og fordelen er at den er den minst energikrevende av alle overføringsbaner til Mars. Ulempen er at det tar 260 dager hver vei samt at det bare er ett lite tidsvindu der Jorda og Mars står slik til at returreisen kan gjøres. Hele ekspedisjonen vil ta 3 år. Med VASIMR vil man kunne gjennomføre en reise med en overføringsbane på bare 90 dager, og med større frihet for valg av returtidspunkt (Chang-Diaz et.al., 1995)

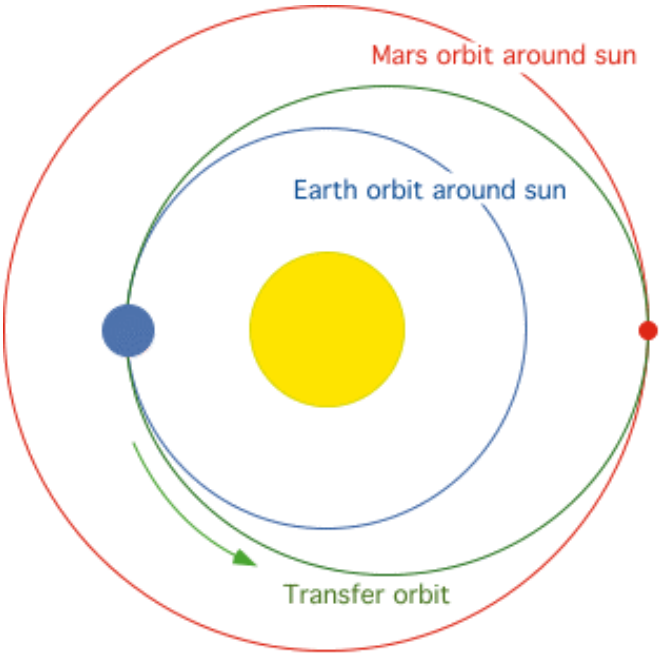


Figure 2: Hohmann bane

VASIMR's opphavsmann, Dr. Chang-Diaz, sluttet i NASA i juli 2005 for å slutte seg til forskningen ved Ad Astra. VASIMR er ikke bare aktuelt i forbindelse med en Mars-reise, men også til transport mellom jordbane og Månen. Det blir spennende å se om NASA vil benytte dette konseptet i den nye generasjonen av framdriftssystemer som må komme.

Litteratur

Chang-Diaz et.al. (1995). *Rapid Mars Transits With Exhaust-Modulated Plasma Propulsion.* http://ston.jsc.nasa.gov/collections/TRS/_techrep/TP-1995-3539.pdf.

VARIABLE SPECIFIC IMPULSE MAGNETOPLASMA ROCKET. Hentet fra http://spaceflight.nasa.gov/shuttle/support/researching/aspl/vasimr.html

Variable specific impulse magnetoplasma rocket. Hentet fra Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/VASIMR

Hohmann Transfer Orbit. Hentet fra Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Hohmann

Variable specific impulse magnetoplasma rocket. Hentet fra Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/VASIMR

Hvordan de ni planetene ble til åtte

av Arnt Richard Johansen

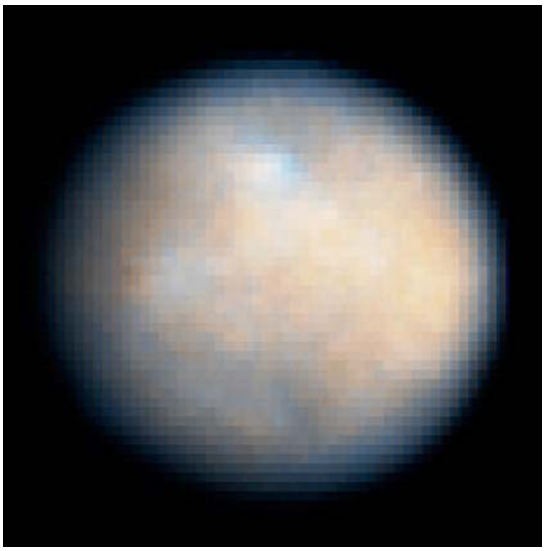
Den 24. august 2006 smalt det i verdenspressen. «Pluto stemt ut av planetrekka», skrev Dagbladet med krigstyper i nettutgaven. «Pluto ikke lenger planet», skrev VG. CNN flesket til med «Astronomers vote to demote Pluto to dwarf status». Det det var snakk om, var en av sakene på dagsorden til den Den internasjonale astronomiske unions 26. generalforsamling, som nettopp var avsluttet i Praha. For mange kunne det nok virke som om noen plutselig hadde stablet på beina et organisert korstog mot planeten Pluto. Men i virkeligheten begynte historien flere tiår tidligere, og hadde ikke så mye med Pluto å gjøre, som den var et resultat av lang tids rot og uorden i beskrivelsen av solsystemet.

La oss begynne med å oppklare noen misforståelser. IAUs avgjørelse var ikke spesifikt innrettet mot Pluto. Hoveddelen av definisjonen forteller hvilke egenskaper et himmellegeme må ha for å være planet, og fortsetter deretter med undertyper av planeter – og også andre objekter i solsystemet. Konsekvensen dette fikk for statusen til Pluto nevnes bare kort i resolusjon 6.

En annen vanlig misforståelse er at IAUs 26. generalforsamlingen «omdefinerte» begrepet planet. Det er feil. Det fantes ingen spesifikk planetdefinisjon fra før. Inntil ganske nylig var det så innlysende hva en planet var at man strengt tatt ikke hadde behov for noen definisjon. Å definere begrepet planet var derfor noe helt nytt.

Ordet «planet» har vi fra gresk «πλανήτης» (planetes), som betyr «vandrer». I oldtiden kunne man bare se planetene som lysende prikker, og man kjente dem igjen på at de bevegde seg på himmelen fra natt til natt, i motsetning fiksstjernene, som stod i ro. Dette begrepet har blitt godt innarbeidd, og man fortsatte å bruke det også etter at teleskopet ble oppfunnet, og man begynte å forstå hva planetene egentlig var for noe.

I 1781 oppdaget William Herschel et nytt himmellegeme i solsystemet. Først trodde han det var en komet, men etter at man oppdaget at den hadde en nesten sirkelrund bane, var situasjonen klar: den syvende planeten var blitt oppdaget. Planeten ble hetende Uranus, og var den første som ikke var synlig med det blotte øye, men ble oppdaget med teleskop.



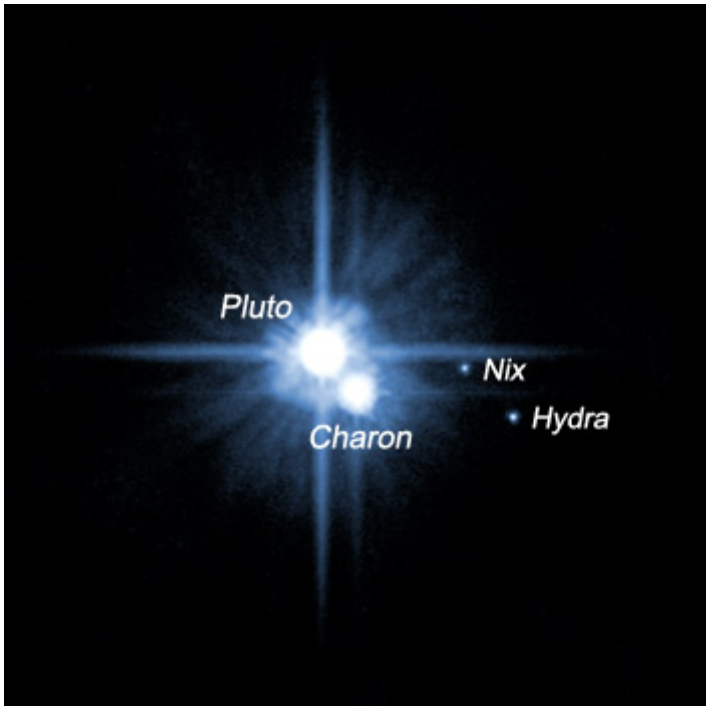
I 1801 fant Giuseppe Piazzi en planet i det påfallende tomrommet mellom Mars og Jupiter, og den ble kalt Ceres. Året etter, i 1802, fant Heinrich Wilhelm Olbers planeten Pallas i det samme området. I de følgende årene ble Juno og Vesta lagt til planetrekka, og i en periode på et halvt århundre på 1800-tallet hadde man 12 planeter å holde styr på. Og antallet småplaneter, eller «asteroider», som de også ble kalt, bare vokste og vokste.

På 1850- og 1860-tallet begynte det å bli klart at oppdagelsen av nye små objekter ikke kom til å ta slutt med det første, og flere begynte å utelate småplanetene mellom Mars og Jupiter i oversikter over planetene. Etter hvert begynte man å snakke om «asteroidebeltet».

Ceres observert med Hubble

Da Pluto ble oppdaget i 1930, trodde man at den var nokså stor, og den befant seg også på et sted der det ikke var kjent noen asteroider. Siden Pluto ikke var en komet, var den logiske konklusjonen at den måtte være en planet - og slik har det forholdt seg i over 70 år etterpå.

Problemene oppstår



Men i løpet av den andre halvdelen av det 20. århundre, og begynnelsen av det 21., ble det gjort en serie med oppdagelser som rokket ved den klassiske forståelsen av hva en planet er for noe.

Den kanskje mest innlysende er oppdagelsen av transneptunske objekter (TNO). Lenge kjente vi bare til to objekter bortenfor Neptun: Pluto, og månen dens, Charon. Men i 1992 ble (15760) 1992 QB1 oppdaget. Etter hvert som vi har fått bedre instrumenter og bedre metoder, har listen over små iskloder utenfor Neptuns bane bare blitt lengre og lengre. I skrivende stund inneholder den over 1200 objekter.

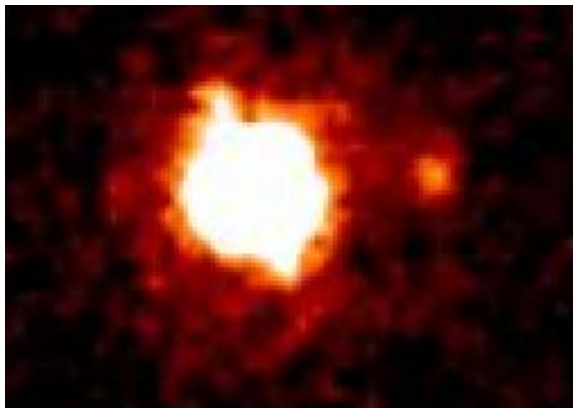
Pluto med de tre månene Charon, Nix og Hydra.

Jo flere småplaneter vi oppdager i utkanten av solsystemet, jo mindre unik framstår Pluto som. Den stakk seg riktignok ut på grunn av den relativt store størrelsen, men etter hvert som årene har gått, har den «krympet». Beregninger gjort i 1955 tydet på at Pluto hadde omtrent like stor masse som Jorda. I 1971 kom det nye data som gjorde at man måtte justere ned massen til ca. den samme som Mars. Bare kort tid etter gjorde et team på Universitetet på Hawaii målinger av Plutos albedo (refleksjonsgrad), og dermed måtte Plutos masse justeres ned nok en gang – til 1% av Jorda.

Det er ikke mer enn 20 år siden vår egen Sol var, for alt det man visste, den eneste som hadde planeter. Men i løpet av 90-tallet har vi samlet sammen en betydelig mengde kunnskap om planeter i andre solsystemer enn vårt. Fremdeles kan vi bare påvise de aller største planetene, men vi kan allerede nå fastslå at det er mye større variasjon der ute enn i vårt eget lille solsystem.

Kunnskapen om verdensrommet hadde altså blitt utvidet radikalt i løpet av det siste hundreåret. Planetbegrepet var blitt gammeldags. Det passet ikke inn i det nye bildet man hadde fått av solsystemet. Hvis begrepet «planet» fortsatt skulle ha noen betydning, var man nødt til å finne en løsning.

Den faglige debatten hadde pågått i vel et tiår da TNOen 2003 UB313 ble oppdaget. Dette ble virkelig en plage for astronomene, fordi objektet etter hvert viste seg å være større enn Pluto. Man kunne ikke bare gå ut og si at nå hadde man endelig funnet den tiende planeten. Riktignok er den større enn Pluto, men ikke mye, og det er bare glidende overganger mellom 2003 UB313, Pluto, og de stadig flere TNOene. Astronomifaget var kommet i en skikkelig kattepine, og det var klart at man måtte sette seg ned og bli enige om en ordentlig planetdefinisjon for å skape system i rotet.



Det transneptusnke objektet 2003 UB313 og dens måne sett av 10 meters teleskopet Keck på Hawaii. Dvergplaneten har nå offisielt fått navnet Eris og månen Dysnomia.

Forslagene

Å definere «planet» er vanskeligere enn man skulle tro. Mye av problemet ligger i at det er et velkjent og innarbeidd begrep, og at man derfor forventer at det skal kunne forklares kort, enkelt og presist. Men universet vårt er et merkelig sted fullt av overraskelser, og når man foreslår ett bestemt kriterium, dukker det straks opp objekter som er moteksempler eller grensetilfeller som man må ta stilling til.

Vi kan begynne med å si at en planet er noe som går i bane rundt en stjerne. Men da må vi godta at planeter i interstellart rom ikke er planeter, men at dobbeltstjerner er det.

Eller vi kan forsøke å lage en definisjon der en planet er noe som har en eller flere måner. Men der har vi to moteksempler allerede i vårt eget solsystem, nemlig Merkur og Venus.

Vi kan også prøve å bruke en bestemt minimumsradius, f. eks. 1000 km, som en skillelinje mellom planeter og ikke-planeter. Men en slik definisjon ville vært helt vilkårlig, og har ingen vitenskapelig verdi.

De fleste seriøse forsøk på tilnærminger til spørsmålet om en planetdefinisjon, baserer seg på en eller begge av to «skoler», eller måter å forstå solsystemet på. Den klassiske tilnærmingen er celestmekanikken, som forstår solsystemet som et dynamisk system av masser i bevegelse og baner som gjensidig påvirker hverandre. En annen tilnærming, som har vokst fram som en følge av romfart og bedre instrumenter, er strukturalisme, en slags «romgeologi» der det man hovedsakelig er opptatt av er det himmellegemene er sammensatt av, den indre oppbygningen deres, og de fysiske egenskapene som objektene har isolert sett.

I en artikkel fra 2002 foreslår Alan Stern og Harold Levison en klassifiseringsmodell for solsystemobjekter der bare strukturelle egenskaper bestemmer om et objekt er planet eller ikke. I deres forslag er det en øvre og nedre grense for hva massen kan være på en planet. Massen må være så liten at den ikke kan generere energi i form av kjernefysiske reaksjoner. Den må også være så stor at den er «nesten» rund», dvs. at formen hovedsakelig er bestemt av egengravitasjon. Dermed inkluderer planetdefinisjon en grenseoppgang både mot asteroider og kometer, og brune dverger.

Avgjørelsen

Planetspørsmålet skulle avgjøres på Den internasjonale astronomiske unions (IAU) verdenskongress i august 2006. En arbeidsgruppe på syv personer ble nedsatt for å forberede saken og legge fram et forslag. Gruppen møttes i Paris i slutten av juni, og kom i løpet av to dager fram til et utkast som baserte seg hovedsakelig på strukturalistiske kriterier.

«A planet is a celestial body that (a) has sufficient mass for its self-gravity to overcome rigid body forces so that it assumes a hydrostatic equilibrium (nearly round) shape, and (b) is in orbit around a star, and is neither a star nor a satellite of a planet.»

Forenklet vil dette si at en planet er alt som er rundt, unntatt stjerner og måner.

Dette forslaget ville inkludert de åtte klassiske planetene, samt Ceres (den største asteroiden), Pluto og Charon, og Eris (daværende 2003 UB313).

Det uvanlige forslaget med å legge til Plutos måne Charon i planetrekka, bunner i de spesielle omløpsforholdene i Pluto–Charon-systemet. Det felles tyngdepunktet (barysenteret) ligger nemlig utenfor overflaten av Pluto. Dermed er det riktigere å si at Pluto og Charon går i bane rundt hverandre, enn at Charon går i bane rundt Pluto. Pluto og Charon er med andre ord en «dobbeltplanet».

I en meningsmåling i en undergruppe av IAU den 18. august ble det imidlertid mindretall for dette forslaget. 18 var for, mens de over 50 som var mot, stilte seg bak et motforslag forfattet av uruguayanske Julio

Ángel Fernández. Dette forslaget inneholdt som et ekstrakriterium at en planet måtte være «det største objektet i sin lokale populasjon». Dette utelukket Ceres, Pluto og Charon.

De neste dagene fortsatte det med livlige diskusjoner, rettelser og endringsforslag. På grunn av den store uenigheten fryktet man at man ikke kom til å få vedtatt noe som helst hvis alt ble behandlet samlet. Da man gikk til avstemning på konferansens siste dag, den 24. august, hadde man derfor delt planetdefinisjonsspørsmålet opp i fire resolusjoner, som kunne stemmes på individuelt.

Definisjonen som endelig ble vedtatt, var i grove trekk basert på Fernández' utkast. Kravet om at en planet måtte være stor nok ble opprettholdt, men var nå formulert som «has cleared the neighbourhood around its orbit.»

Den originale resolusjonsteksten

Contemporary observations are changing our understanding of planetary systems, and it is important that our nomenclature for objects reflect our current understanding. This applies, in particular, to the designation "planets". The word "planet" originally described "wanderers" that were known only as moving lights in the sky. Recent discoveries lead us to create a new definition, which we can make using currently available scientific information.

The IAU therefore resolves that planets and other bodies, except satellites, in our Solar System be defined into three distinct categories in the following way:

(1) A planet [1] is a celestial body that (a) is in orbit around the Sun, (b) has sufficient mass for its self-gravity to overcome rigid body forces so that it assumes a hydrostatic equilibrium (nearly round) shape, and (c) has cleared the neighbourhood around its orbit.

(2) A "dwarf planet" is a celestial body that (a) is in orbit around the Sun, (b) has sufficient mass for its self-gravity to overcome rigid body forces so that it assumes a hydrostatic equilibrium (nearly round) shape [2], (c) has not cleared the neighbourhood around its orbit, and (d) is not a satellite.

(3) All other objects [3], except satellites, orbiting the Sun shall be referred to collectively as "Small Solar System Bodies".

Footnotes:
[*1] The eight planets are: Mercury, Venus, Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, and Neptune.*
[2] An IAU process will be established to assign borderline objects into either dwarf planet and other categories.
[3] These currently include most of the Solar System asteroids, most Trans-Neptunian Objects (TNOs), comets, and other small bodies.

The IAU further resolves:
Pluto is a "dwarf planet" by the above definition and is recognized as the prototype of a new category of Trans-Neptunian Objects[1].

Footnote:
[1] An IAU process will be established to select a name for this category.

Reaksjonene

Fra faglig hold ble planetdefinisjonen kritisert for å være full av ulne og selvmotsigende formuleringer. Spesielt «has cleared the neighbourhood around its orbit» er en upresis formulering som ikke forklares nærmere i definisjonen. I følge en av hovedkritikerne, Alan Stern, kan til og med Jorda falle utenfor definisjonen om den tolkes strengt nok, siden det finnes noen små asteroider som krysser jordbanen.

Videre er det mange som har pekt på at det er en språklig absurditet å introdusere begrepet «dwarf planet» (dvergplanet), og samtidig utdefinere det av planetbegrepet. Altså er dvergstjerner stjerner, dverggalakser er galakser, men dvergplaneter er ikke planeter.

Avstemningen har også kommet under ild for å ha vært lite representativ. Det er ca. 9000 medlemmer i IAU totalt. 2700 av disse var deltakere på generalforsamlingen. Men da planetdefinisjonen ble vedtatt var det sent på ettermiddagen den siste dagen, og mange hadde allerede reist. I alt var det under 500 som var til stede og stemte.

Comeback som planet?

IAUs 26. generalforsamling har sagt sitt. Men er det siste ordet sagt? Oddbjørn Engvold og Kaare Aksnes tror det. I en uttalelse til forskning.no i august uttrykte begge at de ser klare mangler med definisjonen som er vedtatt, men tviler på at det kommer til å bli omkamp.

Andre arbeider aktivt for å få IAU til å endre mening. Bill Blass og Alan Stern, sistnevnte sjef for NASAs Pluto-ferd New Horizons, står bak en underskriftskampanje med det formål å få IAU til å omgjøre vedtaket om å degradere Pluto. Om IAU snur, kan det i så fall først skje på neste generalforsamling, i Rio de Janeiro i 2009.

Uansett hva som hender videre, kan vi være sikre på at planetrekka ikke blir den samme som før. Vi vet nå at Pluto ikke er unik. Kanskje kommer Pluto tilbake, men da vil det følge med en hel rekke transneptunske nisser på lasset.

Kilder

Campbell, B., Walker, G. A. H., & Yang, S. (1988). A search for substellar companions to solar-type stars. Artikkel i Astrophysical Journal, Part 1, vol. 331, Aug. 15, 1988, s. 902-921. ISSN 0004-637X

Definition of planet. (2007). Artikkel i Wikipedia. Hentet 25. april, 2007, fra http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Definition_of_planet&oldid=125769277

Gingerich, Owen (2006). The inside story of Pluto's demotion. Artikkel i Sky & Telescope, november 2006.

Grønli, Kristin Straumsheim (2006). -Ikke representativt utfall. Artikkel i forskning.no, 30. august 2006. http://www.forskning.no/Artikler/2006/august/1156839952.56

Hilton, James (2001). When Did the Asteroids Become Minor Planets? http://aa.usno.navy.mil/hilton/AsteroidHistory/minorplanets.html

Johnston, Wm. Robert (2007). List of Known Trans-Neptunian Objects. http://www.johnstonsarchive.net/astro/tnoslist.html

Stern, S. Alan og Levison, Harold F. (2002). Regarding the criteria for planethood and proposed planetary classification schemes (PDF). Highlights of Astronomy 12: 205-213, fremlagt på the XXIVth General Assembly of the IAU - 2000 [Manchester, Storbritannia, 7. - 18. august 2000]. http://www.boulder.swri.edu/~hal/PDF/planet_def.pdf

Williams, David R. (2006): Pluto Fact Sheet. http://nssdc.gsfc.nasa.gov/plutofact.html

Stjernehimmelen juni til september 2007

Av Terje Bjerkgård

I mesteparten av denne perioden har vi svært lyse netter og det er begrenset hva som kan observeres. Først 2. september får vi første astronomiske natt tilbake til Trondheim (dvs. at Sola er minst 18 grader under horisonten).

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. En prismekikkert er nok nødvendig for å se de tynneste sigdene. Sveip over himmelen med kikkerten rett over der Sola gikk ned, evt. Sola vil stå opp.

På kveldshimmelen (etter solnedgang):

15. juni: 0,9 % belyst månesigd. 16. juni: 4,1 % belyst månesigd.
Ingen tynne månesigder på kveldshimmelen i juli, august og september.

På morgenhimmelen (før soloppgang):

13. juni: En 6,1 % belyst månesigd. 14. juni: 1,7 % belyst månesigd.
12. juli: 7.5 % belyst månesigd. 13. juli: 2.6 % belyst månesigd.
11. august: 3.8 % belyst månesigd. 12.august: 0.8 % belyst månesigd.
9 september: 5.5 % belyst månesigd. 10. september: 1.8 % belyst månesigd.

Okkultasjoner

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.

Planetene

Merkur har største østlige elongasjon 2. juni og er best synlig i en uke rundt det tidspunktet. På grunn av den lyse kveldshimmelen må en nok bruke prismekikkert for å finne den. Den er i nedre konjunksjon 28. juni og blir deretter morgenstjerne. Den har største vestlige elongasjon 20. juli og er synlig mot en svært lys morgenhimmel spesielt mot slutten av måneden (med kikkert). Den er i øvre konjunksjon 15. august og befinner seg deretter på østsiden av Sola. Imidlertid går Merkur i september ned samtidig med Sola og er ikke synlig for oss.

Venus er et meget iøynefallende objekt på kveldshimmelen i juni og juli. Den når største østlige vinkelavstand 9. juni og nedre konjunksjon 18. august. Dette betyr at Venus kommer nærmere oss og blir således større, mens fasen avtar inntil 18. august. Det kan være artig å se hvor lenge den kan følges mot Sola. NB! Vær forsiktig så du ikke får Sola inn i synsfeltet i teleskopet! Venus og Saturn er for øvrig bare 40 bueminutter fra hverandre på kveldshimmelen 1. juli.

Dato	Fase	Utstrekning	Lysstyrke
15. juni	45.9 %	25.5 buesek.	- 4.3 mag
01. juli	35.1 %	31.6 buesek.	- 4.4 mag
10. juli	27.3 %	36.8 buesek.	- 4.5 mag
20. juli	18.6 %	43.2 buesek.	- 4.5 mag
1. aug.	08.8 %	51.0 buesek.	- 4.3 mag
10. aug.	02.7 %	56.2 buesek.	- 4.1 mag

Mars dukker opp på en meget lys morgenhimmel i midten av juni, men lysstyrken er beskjeden (+ 0.8 mag.). I løpet juli øker lysstyrken til +0.5 mag., og planeten klatrer stadig høyere opp på østhimmelen før soloppgang, men himmelen er fortsatt meget lys. Mot slutten av august øker lysstyrken til + 0.3 mag. og detaljer begynner å bli synlige i større teleskoper. Mot slutten av september har planetskivens diameter økt til 10 buesekunder og detaljer begynner å bli lettere å se.

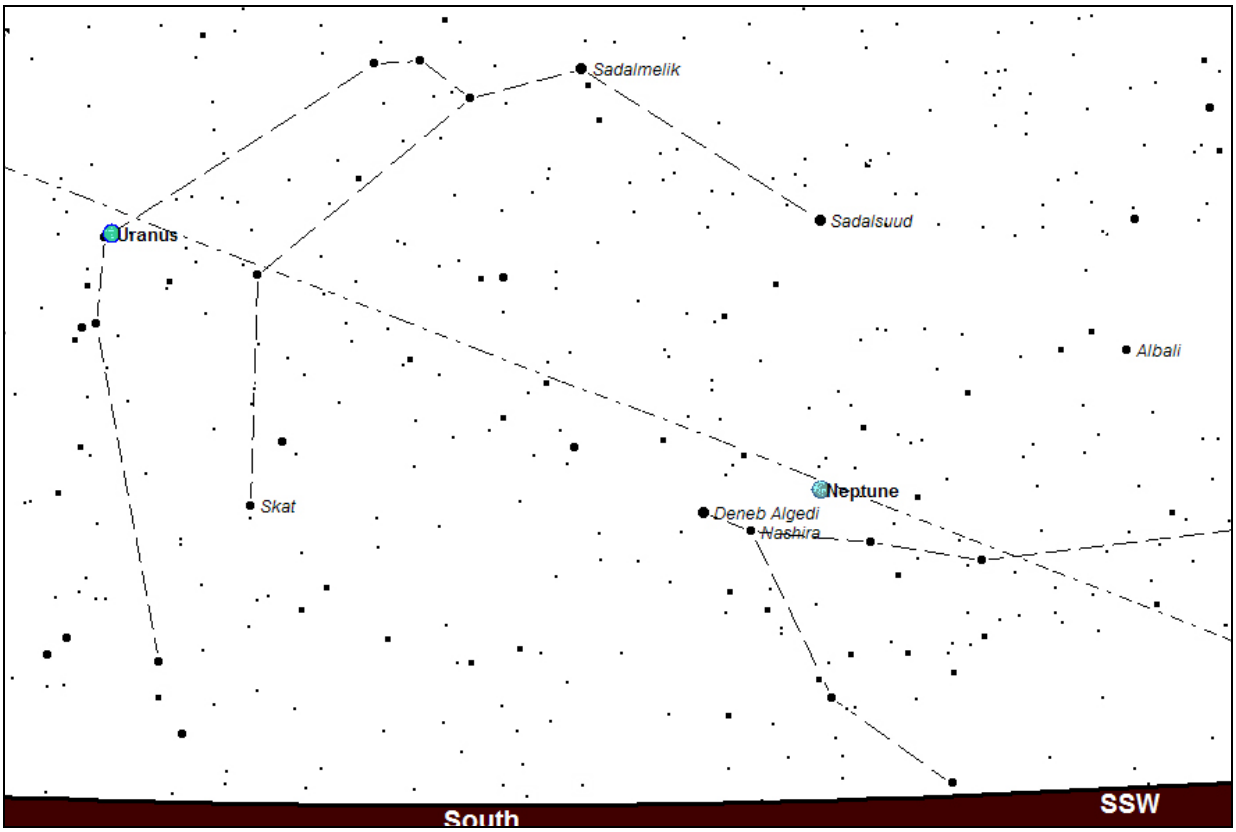
Jupiter er i opposisjon 6. juni. Jupiter befinner seg nå sør i stjernebildet Slangebæreren (Ophiuchus) på dekl. -22 grader og beveger stadig lenger sørover på himmelen og ut av syne for oss. Den lave høyden (4-5 grader) over horisonten gjør det vanskelig å se noen detaljer på planetskiven. Jupiter forsvinner i sollyset i august.

Saturn går ned stadig tidligere utover sommeren. 15. juni går planeten ned 01.46 og 1. juli 00.40. Lenger utover i juli forsvinner den i sollyset. Planeten dukker opp igjen på morgenhimmelen helt i slutten av september. 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 er synlig i siste halvdel av august i sør og kommer stadig tidligere opp utover høsten. Den er i opposisjon 9. september. Planeten befinner seg nå i stjernebildet Vannmannen (Aquarius). Lysstyrken er 5.7 mag. og planeten er således lett synlig i prismekikkert og kan skimtes uten kikkert under gode forhold. Med en vinkelutstrekning på 3.7 buesekunder er planeten synlig som en grønnlig skive i teleskop.

Neptun er i opposisjon 13. august og er best synlig lavt i sør ved midnatt. Den står stadig tidligere opp. Planeten befinner seg i stjernebildet Steinbukken (Capricornus). Ved opposisjon er lysstyrken 7.8 mag., mens utstrekningen er 2.3 buesekunder. I litt større teleskoper er den synlig som en liten blålig skive.

Pluto er ikke synlig i perioden.



Posisjonen til Uranus og Neptun 1. september ved midnatt.