

Grundläggande Astronomi Labb Stellarium

Lasse Karagiannis

7 november 2022

Innehåll

1	Stjärnor och stjärnbilder	2
2	Djurkretsen - Zodiaken	3
3	Solsystemet	4
4	Solförmörkelser	8
5	Jupiter och dess månar	9
6	Månen	13
7	Solens årliga rörelse över himlen	26
8	Resa i tid och rum	27

Stellariumlabb

1 Stjärnor och stjärnbilder

- Är det några av dessa objekt som aldrig kan ses från Stockholm? Varför? Vilka kan alltid ses en klar natt? Vilka kan ses ibland och när är det?

(a) Andromeda (And) Andromedagalaxen (M31)

Verkar alltid vara synlig från Stockholm året runt, åtminstone om man tidsstegar i Stellarium. Observationsplugin säger dock att denna befinner sig nattetid över horisonten fr.o.m. 1 Jan till 15 Maj och därefter fr.o.m. 30 Juli till 31 Dec.

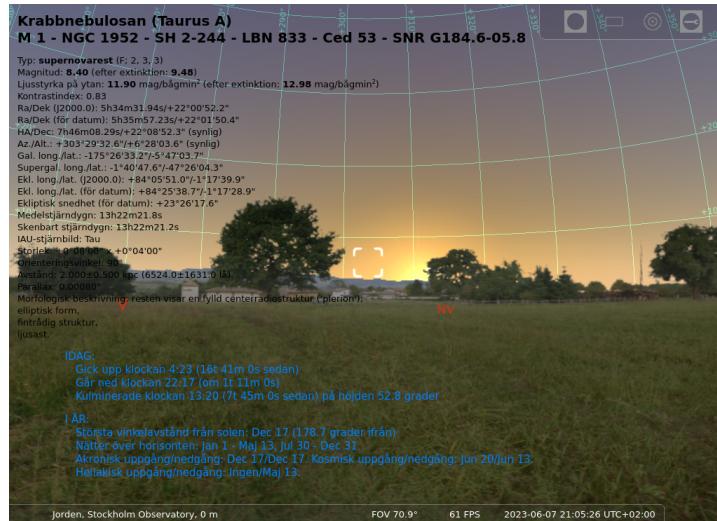
(b) Lilla Björn (UMi) Polstjärnan (α -UMi)

Alltid synlig

(c) Stora Björn (UMa) Karlavagnen

Alltid synlig

(d) Oxen (Tau) Krabbnebulosan (M1), Sjustjärnorna el. Pleiaderna (M45) Ej möjligt att se under ca April till Oktober då siktlinjen ligger alldeles för nära solen.



Figur 1: Krabbnebulosan sommartid

(e) Perseus (Per) Öppen stjärnhop (NGC869, 884)

Synlig, dock verkar det inte vara särskilt långa stunder under sommaren som den är observerbar.

(f) Herkules (Her) Två klotformiga stjärnhopar (M13, M92)

M13 ligger stundtals väldigt nära horisonten. Svårt att avgöra om hela M13 är synlig då man tidsstegar i hög hastighet med hög utzooming. Observationsappen i Stellarium indikerar dock att varken M13 eller M92 har någon akronisk eller helikalisk uppgång/nedgång vilket måste betyda att stjärnhoparna hela tiden är synliga.

(g) Lyran (Lyr) Vega och Ringnebulosan (M57)

Vega är alltid synlig men Ringnebulosan ser ut att ligga strax under eller på horisont-

linjen. Observationsappen i Stellarium indikerar dock att M57 inte har någon akronisk eller helikalisk uppgång/nedgång vilket måste betyda att den är synlig året om.

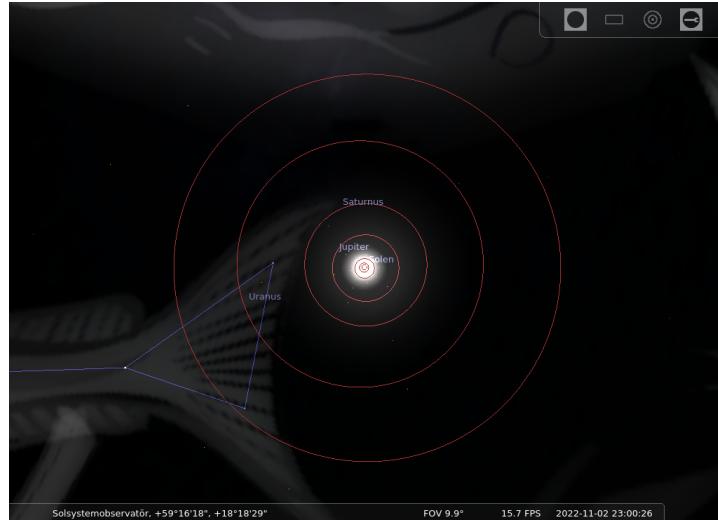
- (h) Orion (Ori) Orion-nebulosan (M42), Hästhuvudnedulosan
Synlig endast vintern, hösten och våren dåför att den ligger strax under Oxen och Tvillingarnas stjärnbild där solen passerar maj och juni
- (i) Skytten (Sgr) Lagun-nebulosan
Skytten kan omöjligen vara synlig under December månad då solen står i det stjärntecknet.
- (j) Kentauren (Cen) α -Centauri (Trippelstjärna, 2 AU mellan A och B, 1000 AU till C)
Aldrig synlig från Stockholm, endast från Södrahalvklotet enligt Stellarium simulering
- (k) Södra korset (Cru) Öppen stjärnhop (NGC 4755)
Aldrig synlig, endast från södra halvklotet.
- (l) Pleiaderna En ”grej” i sig (M45)
Se kommentar om Orion.

2 Djurkretsen - Zodiaken

- Hur många stjärnbilder går ekliptikan igenom totalt?
12 stycken. Skytten, Skorpionen, Vägen, Jungfrun, Lejonet, Kräftan, Tvillingarna, Oxen, Väduren, Fiskarna, Vattumannen, Stenbocken

3 Solsystemet

- Kan man se några elliptiska banor?
- Nja, planetbanorna ser nästan ut som koncentriska cirklar.



Figur 2: Planetsystemet

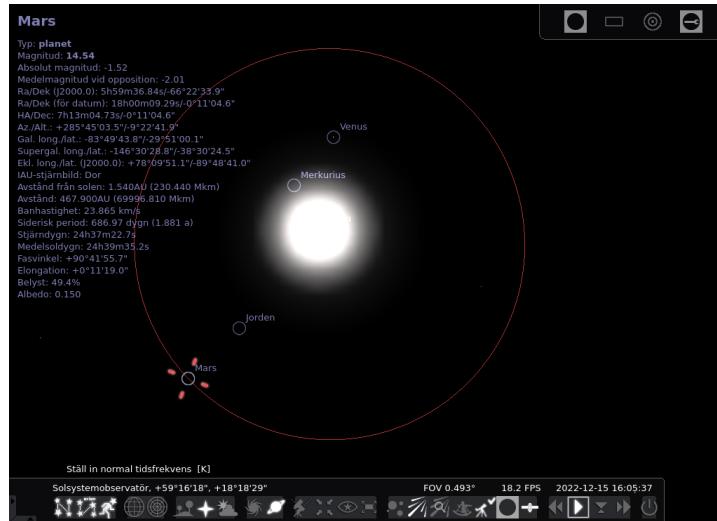
Avmärker man att programmet endast ska visa planeter så får elliptiska banor för något som måste vara kometer



Figur 3: Solsystemet inkluderande kometer

- Genom att öka tidens hastighet på knapplisten längst ner till höger (tryck flera gånger) så kan du se hur planeterna rör sig. När kommer jorden och Mars att vara så nära varandra de kan nästa gång?

De närmsta datumen då jorden kommer att vara nära Mars är 2022-12-15 och 2025-01-24

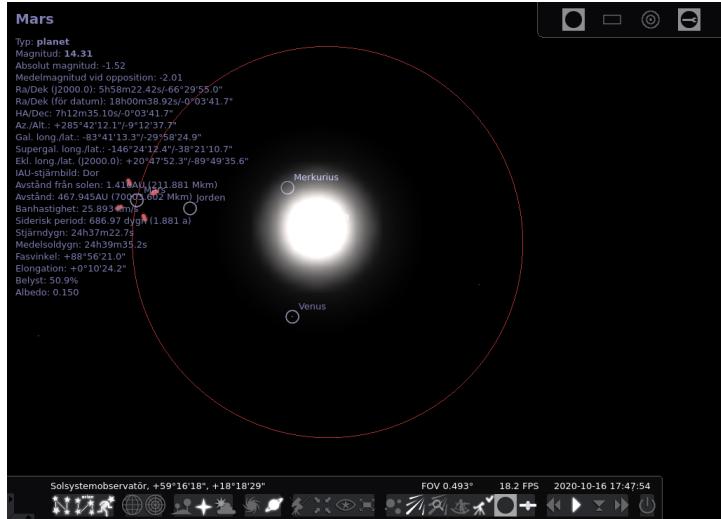


Figur 4: Mars nära jorden 2022-12-15



Figur 5: Mars nära jorden 2025-01-24

Mars var dock extremt nära jorden 2020-10-16 (se bild nedan) som är runt den tidpunkten labbkompordiet skrevs och som förmodligen är jämförelseavståndet



Figur 6: Mars nära jorden 2020-10-16

- Hur rör sig Mars i förhållande till stjärnorna?

Den gör "knixar" då och då dvs. rör sig tillbaka innan den fortsätter framåt



Figur 7: Trackingspår av Mars bana som påvisar retrograd rörelse

- Hur rör sig planeterna? Vilka kan ibland ha en retrograd rörelse, dvs ibland skenbart börja röra sig åt motsatt håll?

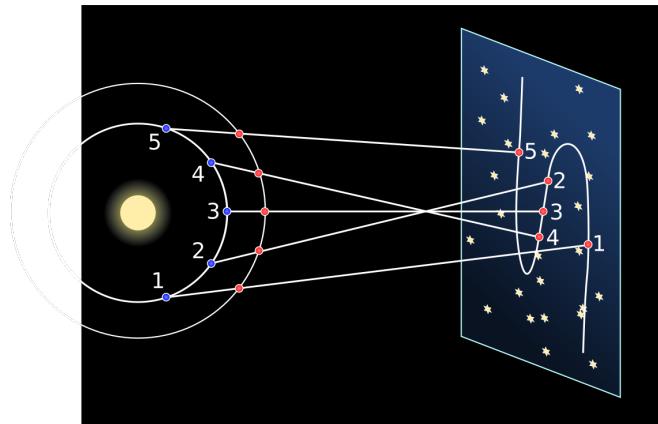
För samtliga planeter utanför jordbanan kan retrograd rörelse ses och bör också kunna ses för månen.

- Vad beror denna effekt på? Ett historiskt problem!

Detta beror på exempelvis jorden kommer ifatt planeter, hinner upp dem och åker ifrån dem i sin bana relativt planeterna¹ men fenomenet är inte synbart särskilt väl för en planet som har en inre bana eftersom det innebär att titta mot solen. Möjligtvis kan detta vara möjligt

¹By Brian Brondel - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1652425>

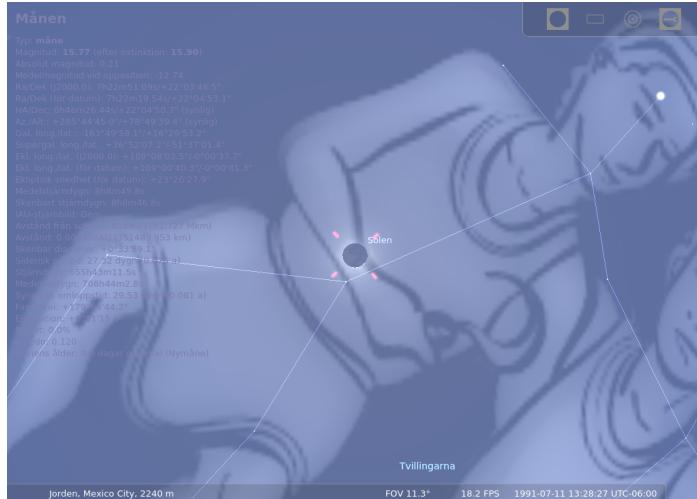
korta studner i under soluppgång och solnedgång. Fenomenet tydligast för planeten Mars som är närmast därfor att parallaxeffekten blir som störst och avtar sedan med avståndet från jordbanan utåt sett.



Figur 8: Trackingspår av Mars bana som påvisar retrograd rörelse

4 Solförmörkelser

- Mexico City 1991-07-11



Figur 9: Mexico City 1991-07-11, kl. 13:28:27

- Paris 1999-08-11



Figur 10: Paris 1999-08-11 kl. 12:19:57

5 Jupiter och dess månar

- Ser du skuggan av månarna? Skuggan även av de gallileiska månarna syns men överensstämmele med vy såsom solsystemobservatör stämmer inte med jordobservatör. Såsom solsystemsobservatör ligger Io is skugga 2022-11-05, kl. 16:19



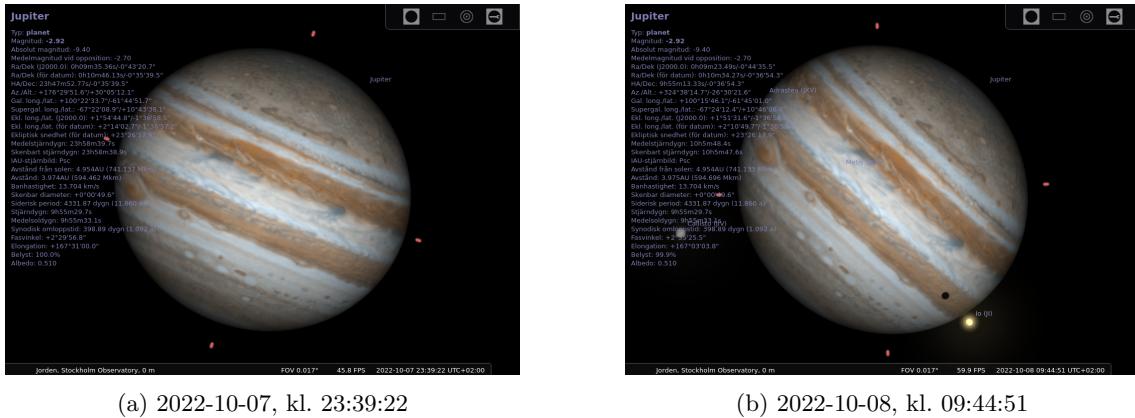
Figur 11: SSO 2022-11-05, kl. 16:19

medan det som jordobservatör från Stockholm ser ut att vara Ios skugga



Figur 12: Jordobservatör Stockholm, 2022-11-05, kl. 16:19

- Kan du få en uppfattning om Jupiters rotationstid? Mäter tiden för den stora fläckens uppdykande i synfältet



(a) 2022-10-07, kl. 23:39:22

(b) 2022-10-08, kl. 09:44:51

Figur 13: Periodtid egenrotation ca 10.5 timmar

- Hur ligger månarna i kväll i förhållande till Jupiter och varandra? De ser ut att vara upplinjerade på rad men Jupiters skugga verkar inte överensstämma såsom jordobservatör med SSO



(a) Stockholm, 2022-11-05, kl. 16:57:03

(b) SSO, 2022-11-05, kl. 16:53:15

Figur 14: Jupiter med de gallileiska månarna Io, Callisto, Ganymedes och Europa

- Kan man se planeten i kväll/i natt i verkligheten? Tror att det är Jupiter men det stämmer inte riktigt med Stellarium. Kommentera gärna därför att jag har aldrig sett en planet i verkligheten. Fjärdhundra har GPS koordinater $59^{\circ}46'35.4''\text{N}$ $16^{\circ}55'13.476''\text{E}$



Figur 15: Fjärdhundra 2022-11-05, kl. 19:27



Figur 16: Fjärdhundra 2022-11-05, kl. 19:27

- När kan man se planeten bäst, dvs när står den i opposition? Jupiter kommer att stå i opposition 2023-11-10 ca kl. 20



Figur 17: Jupiter i opposition 2023-11-10 ca kl. 20

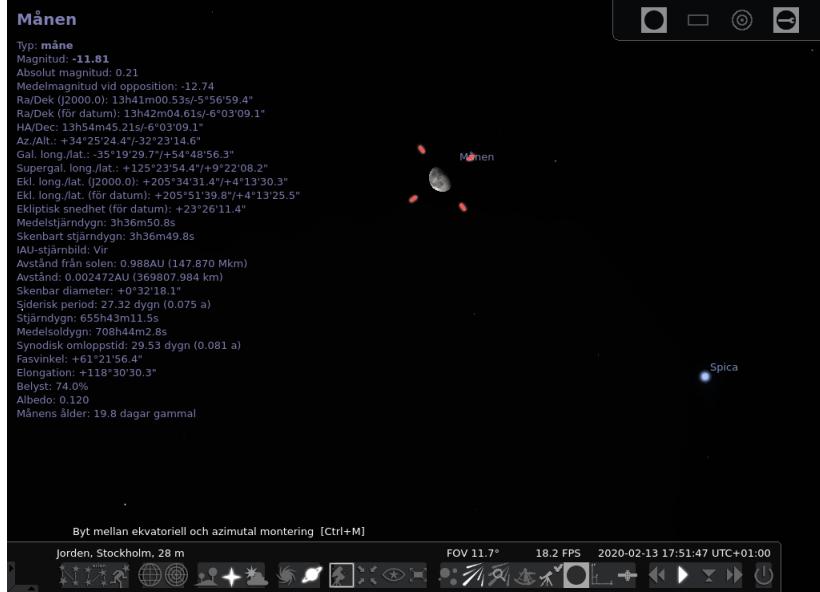
- Hur länge dröjer det mellan de tillfällen då Jupiter står i opposition? Sist Jupiter stod i opposition var en månad sedan, vilket betyder ca 13 månader emellan.



Figur 18: Jupiter i opposition 2022-10-03 ca kl. 20

6 Månen

- Hur ser den ut denna kväll?(Stockholm den 13 feb 2020 kl 17.50) Är det fullmåne? Nej det är mer som en halvmåne och den ligger under horisonten ej synlig



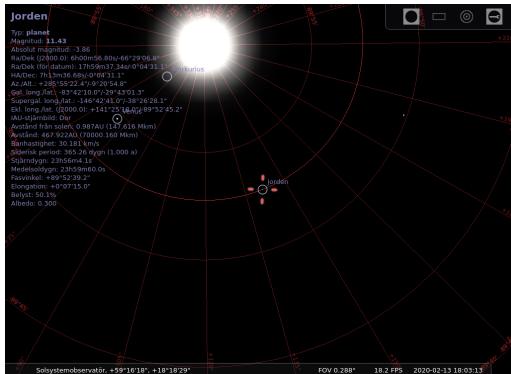
Figur 19: Halmvmåne under horisonten, Stockholm, 2020-02-13, kl. 17:50

Startar multipla instanser av Stellarium med kommandot `nohup dbus-run-session stellarium & Plugin "Remote Sync"` tillåter automatisk kopiering inställningar från en instans av Stellarium til en annan. I detta fall har endast tidssynkronisering aktiverats som dock inte fungerar korrekt för instansen som är SSO.



Figur 20: Kollage Stockholm, 2020-02-13, kl. 17:50

- Undersök nu hur månen ändrar sitt läge och fas under en månads tid. Flytta fram en dag åt gången (med Datum/tid).



(a) SSO utzoomad 2020-02-13, kl. 17:50

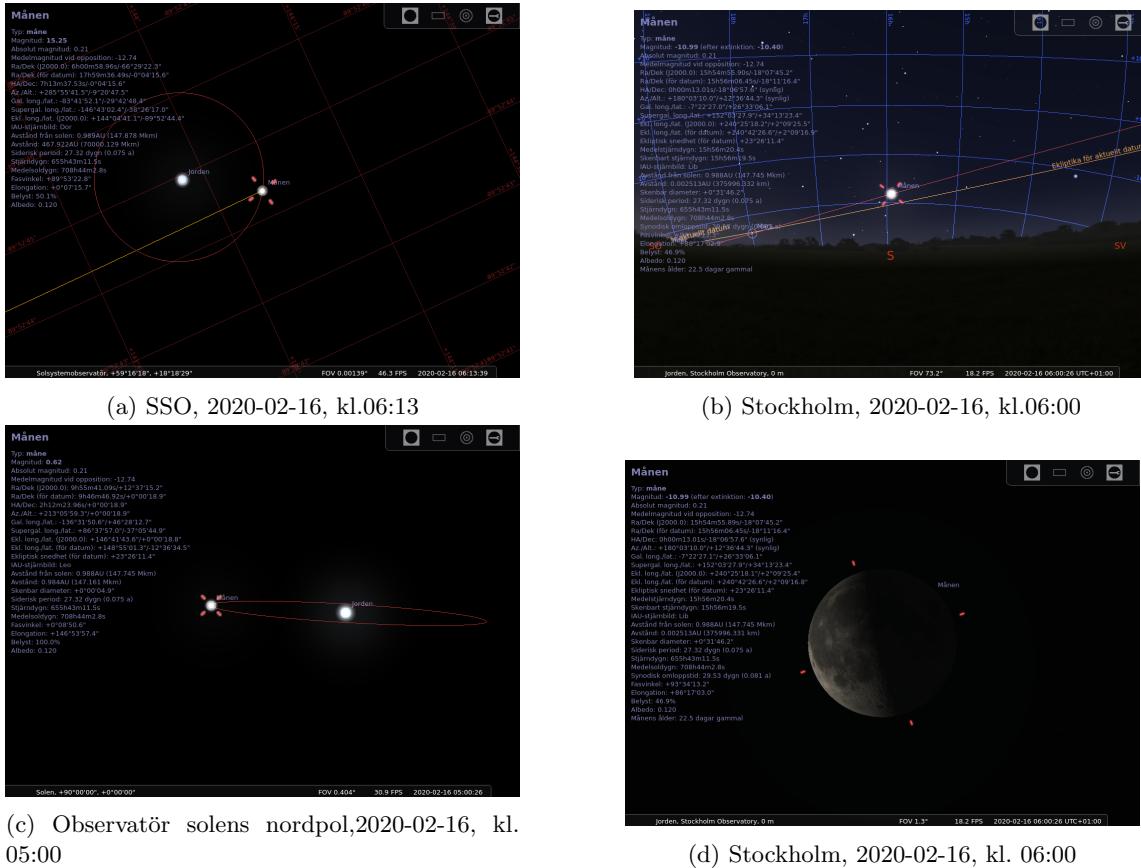


(b) SSO 2020-02-13, kl. 17:50

Figur 21: Kollage Solsystemobservatör, 2020-02-13, kl. 17:50

- Hur rör sig månen över himlen under månaden?
Månen rör sig upp och ner över ekvatorn vilket gör att den stiger upp och ner över horisonten i en båg formad bana.
- Hur ändrar sig månfasen?
Stellarium har gjort felet att de använder sig av foton på månen istället för raytracing av virtuella modeller vilket gör att nymåne infaller för tidigt jämför med om man är SSO. Fullmåne inträffar ungefär där man förväntar sig att Waning Gibbons är.

Waxing Gibbons



Figur 22: Waxing Gibbons måne, notera tidssynk problem i Steellarium

Tredje kvarten



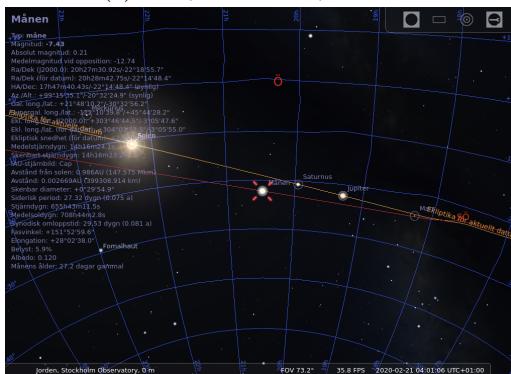
Figur 23: Tredje kvarten

Notera tidsynkningsproblem hos Stellarium pluginet "Remote Sync"

Waxing Crescent måne



(a) SSO, 2020-02-21, kl. 04:14



(c) Transparent jord, månen under horisonten.



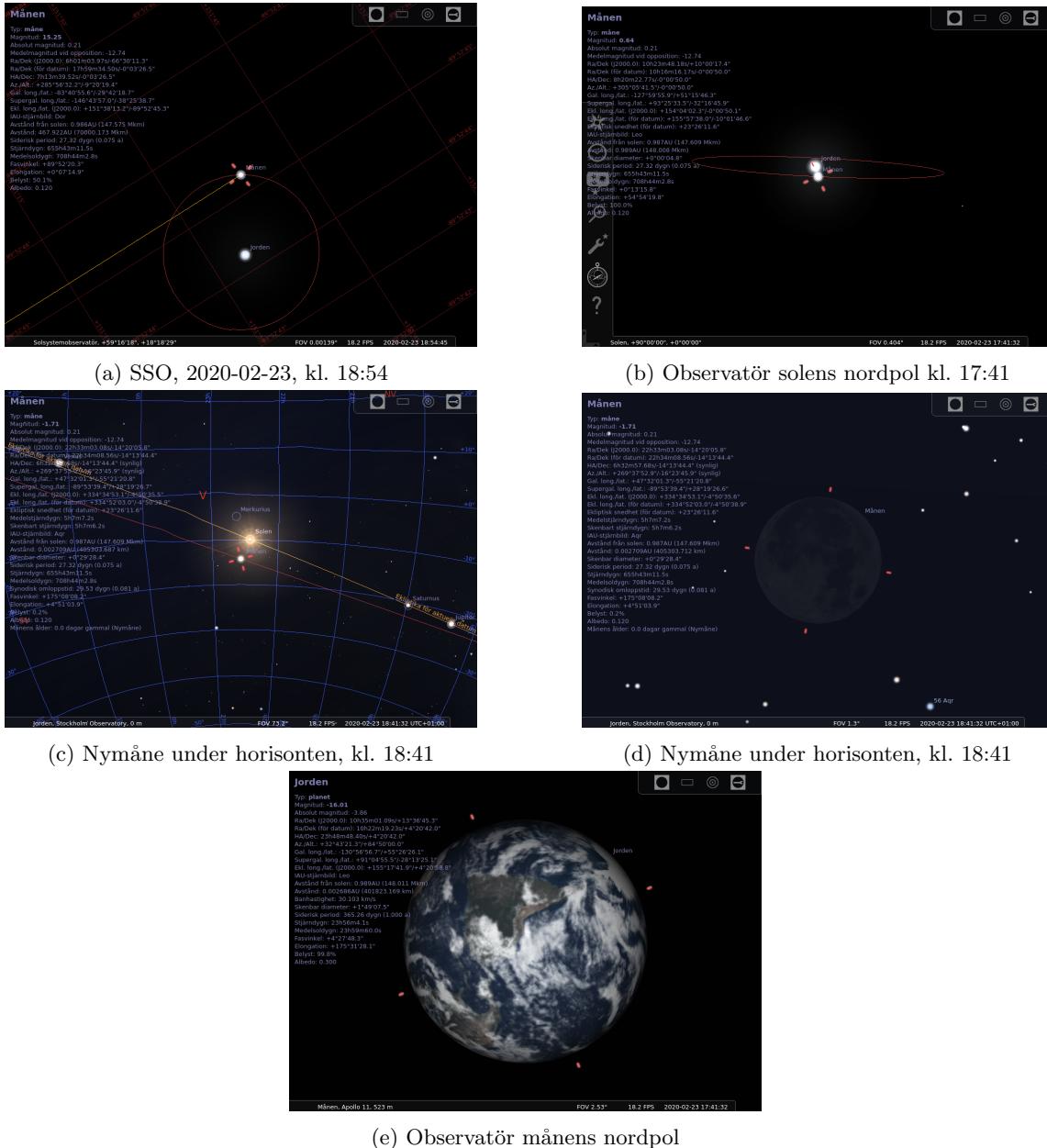
(b) Observatör solens nordpol, 2020-02-21, kl. 03:01



(d) Transparent jord, månen under horisonten.

Figur 24: Waxing crescent

Nymåne enligt Stellariums beräkning



Figur 25: Nymåne enligt Stellariums beräkning

Diskrepans i tidsynkningen för plugin "Remote Sync". Dålig överensstämmelse mellan SSO och observatör på solens nordpol. Borde testat hur det ser ut från jordens nordpol.

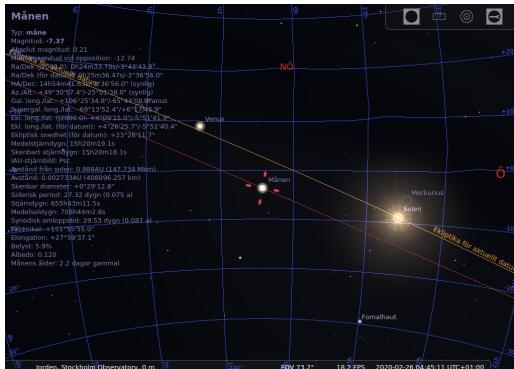
Nymåne enligt Solsystemobservatör



(a) SSO, 2020-02-26, kl. 04:58



(b) Observatör solens nordpol, kl. 03:45



(c) Månen under horisonten, kl. 04:45



(d) Månen under horisonten, kl. 04:45

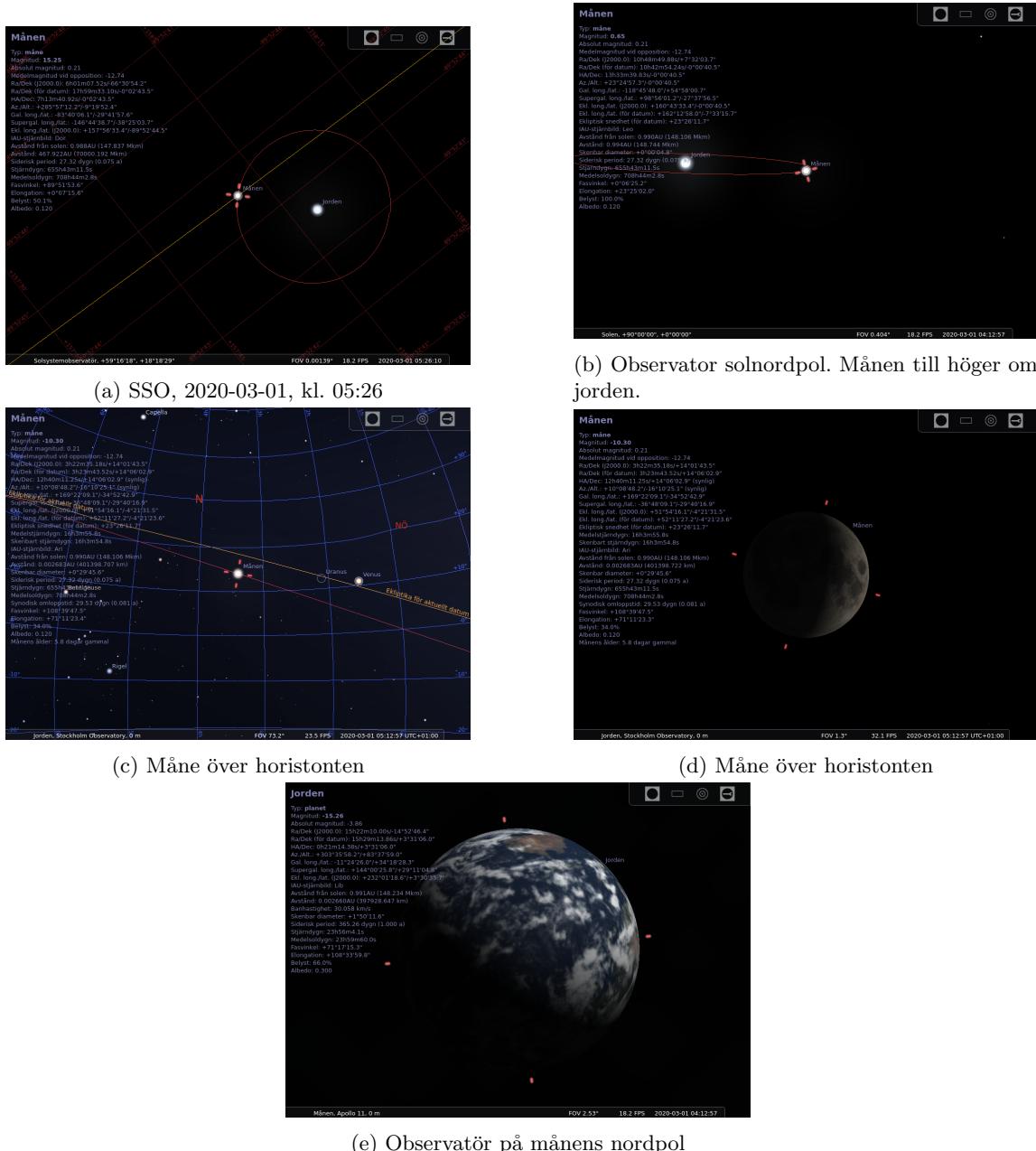


(e) Observatör månens nordpol

Figur 26: Nymåne för Solsystemobservatör

Koordinaterna för observatören på månens nordpol överensstämmer inte med texten "Apollo 11". Diskrepans i tidsynkningen för plugin "Remote Sync".

Waning Crescent måne



Figur 27: Waning Crescent måne

Månobservatörens vy verkar inte vara korrekt, det ser ut som att man ser Australien från månen. Stockholm ligger på diametralt motsatt sida ungerfär. $+10^\circ$ innebär att månen är synlig ovanför horisonten från Stockholm, korrekt?

Första kvarten



Figur 28: Första kvarten

Skuggan på jorden bör vara lodrät sedd från månenens nordpol

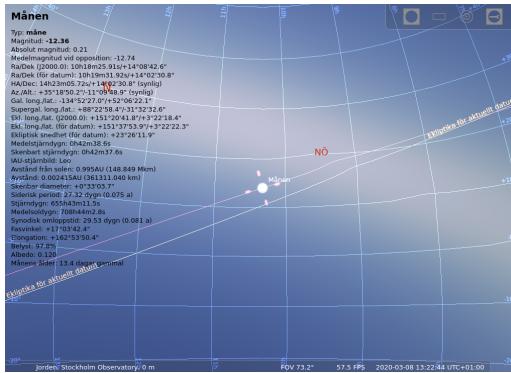
Waning Gibbons måne



(a) SSO, 2020-03-08, kl. 13:34



(b) Solnordpolobservatör, 2020-03-08 12:22:22



(c) Stockholmsobservatör, 2020-03-08 13:22:44



(d) Stockholmsobservatör, 2020-03-08 13:22:49



(e) Månnordpolobservatör

Figur 29: Waning gibbons

Jorden bör ha en elliptisk skugga istället för en rund skugga sedd från månens nordpol.

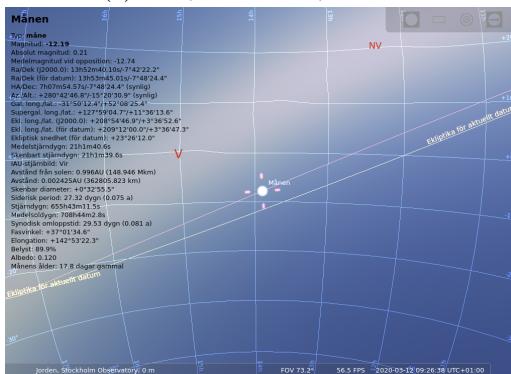
Fullmåne enligt Solsystemobservatören



(a) SSO, 2020-03-12, kl. 09:39



(b) Solnordpolobservatör, kl. 08:26



(c) Måne under horisonten, kl.09:26



(d) Måne under horisonten, kl.09:26



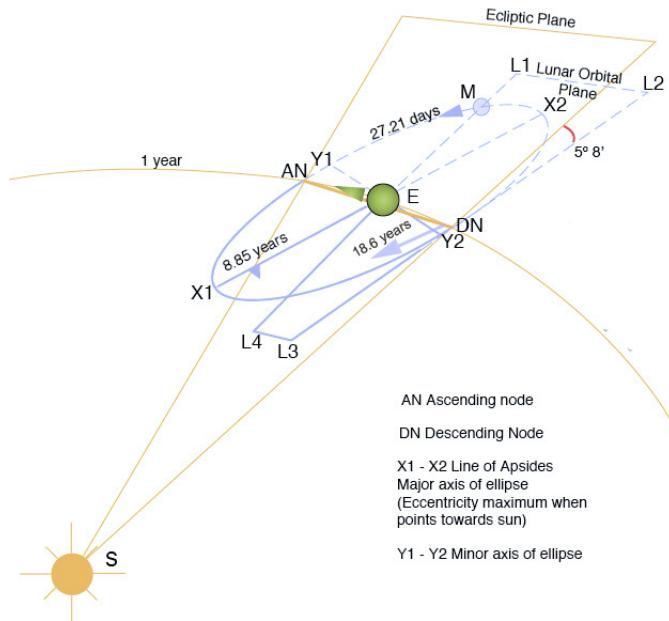
(e) Månnordpolobservatör, kl. 07:47

Figur 30: Fullmåne enligt inspekionenligt SSO

Månnordpolens observatören bör se en helt svart skiv, tror jag, därför att måncentrum befinner sig på ca -10 grader enligt figure c vilket borde betyda att siktlinjen för månobservatören är ungefärlig på Jordens ekvator.

- Hur ligger månens bana i förhållande till ekliptikan?

Månens bana korsar ekliptikan vid första kvarten och tredje kvarten, se bild nedan². Under ekliptikan efter första varten till fullmånen till tredje kvarten och från tredje kvarten ovanför ekliptikan.



Figur 31: Månens rörelse i förhållande till ekliptikan

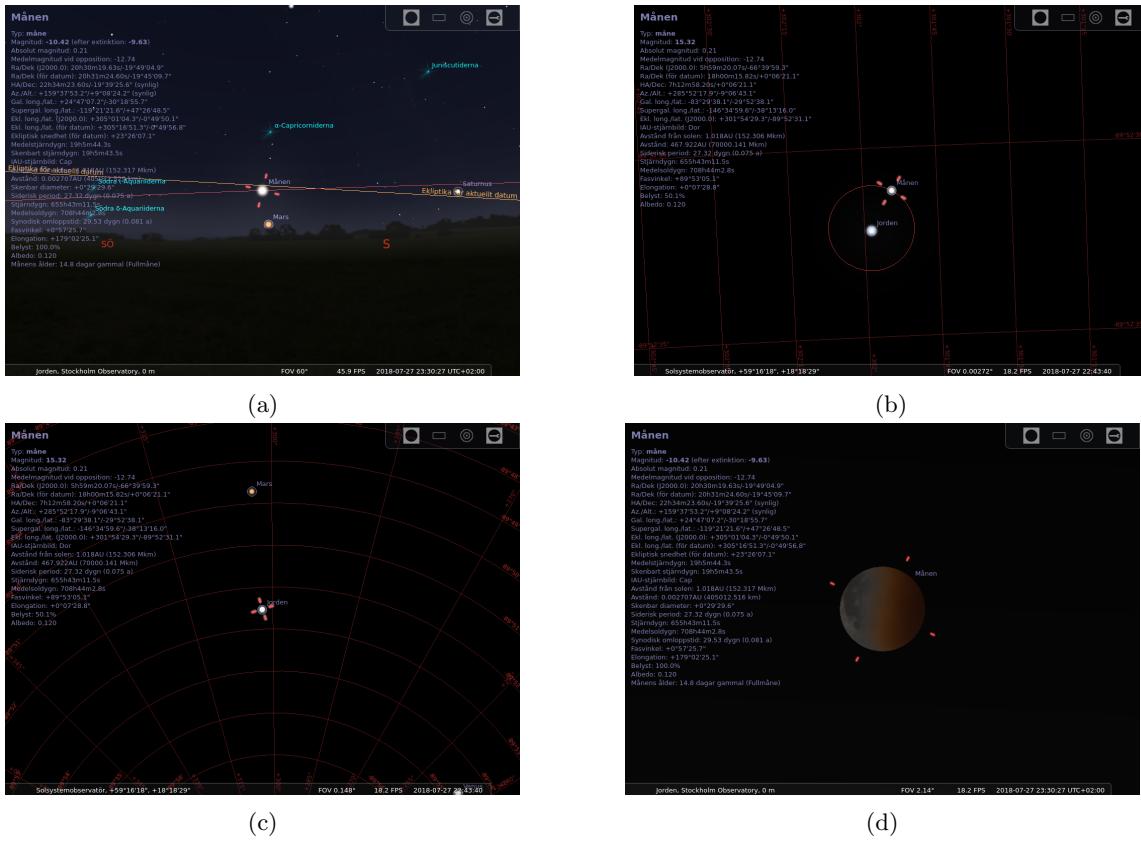
- Genom att välja Solsystemsobservatör igen och zooma in på jorden kan du få en överblick över jorden och månen. Låt tiden gå. Kan du se hur månen belyses av solen och hur detta kan ses från jorden?

Delvis svårt emellanåt p.g.a. att Stellarium inte verkar beräkna skuggprojektionen utan verkar använda fotografier. Se bildkollage ovan. Vidare så minskas förtroendet p.g.a. att tidssynkning inte fungerar mellan solsystems observatören och andra observatörer.

²https://en.wikipedia.org/wiki/Orbit_of_the_Moon#/media/File:Lunar_perturbation.jpg

- Den 27 juli 2018 kunde man se en vacker månförmörkelse. Hur ser den ut i programmet?

Det verkar som att månen blivit mörk p.g.a. att observatören blivit blandad av reflekterat ljus från Mars, kan det stämma?

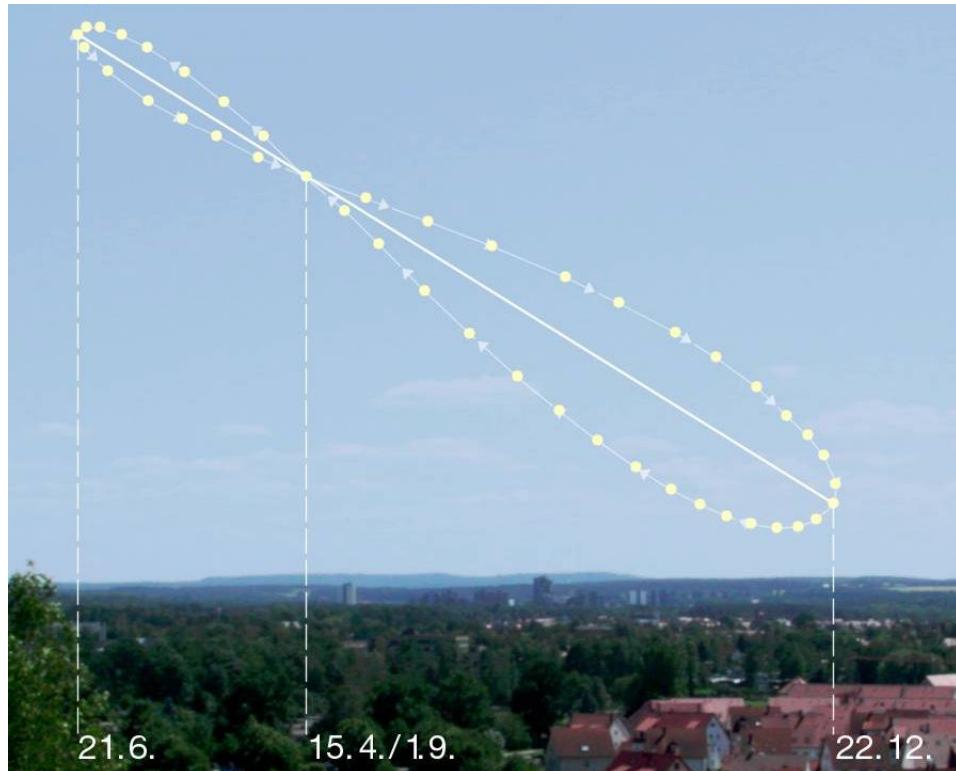


Figur 32: Fullmåne 2018-07-27 blir förmörkad

7 Solens årliga rörelse över himlen

- Hur ändras solens höjd och vilken figur beskriver den under loppet av ett år?

Solens läge på himlen kallas “analemma” mätt vid fix tidpunkt varje dagbeskriver en figur som liknar siffran 8, se³



Figur 33: Analemma - solens rörelse vid fixa tidpunkter över året

- Varför?

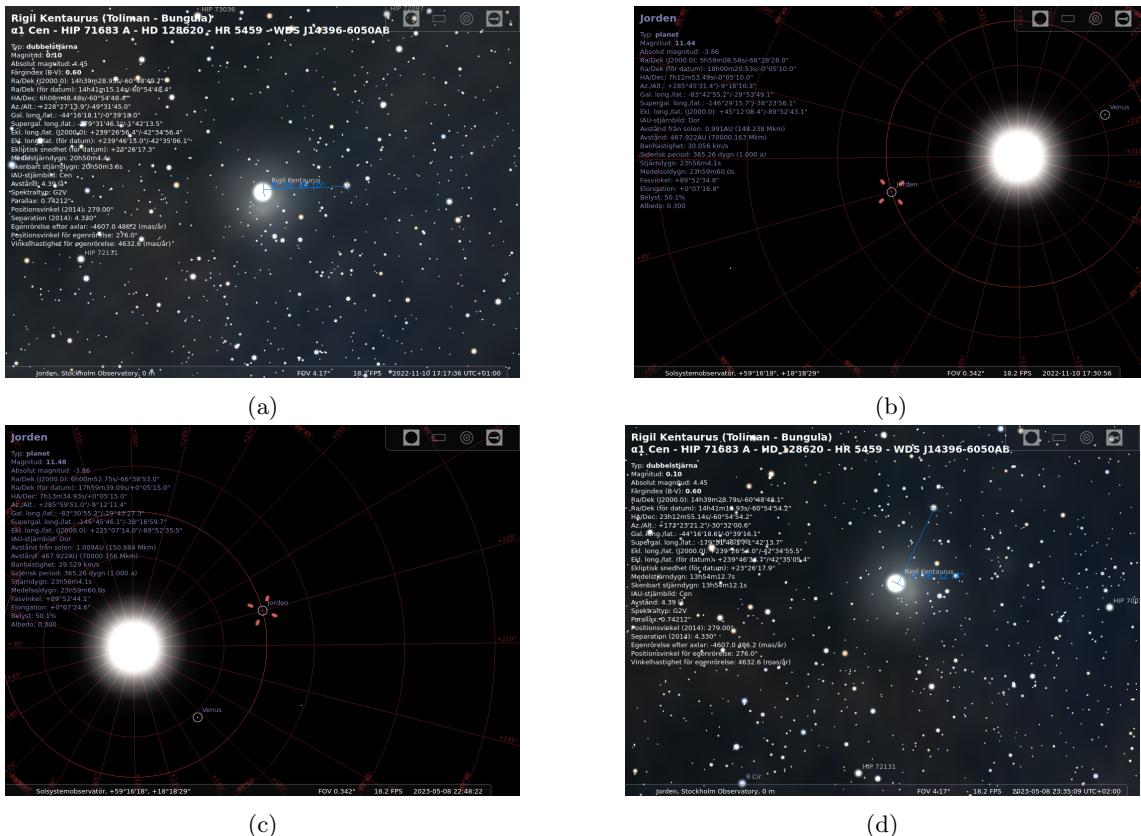
Personligen anser jag det vara svårt att visualisera varför analemma-figuren blir som den blir men naturligtvis beror detta på ekliptikans lutning och jordbanans eccentricitet. Man kan se detta i Stellarium om man avancererar tiden genom att stegar tiden en vecka i taget med]

³https://sv.wikipedia.org/wiki/Analemma#/media/File:Analemma_pattern_in_the_sky.jpg

8 Resa i tid och rum

- Gör avslutningsvis en liten resa i universum. Du bör nu ha rätt bra koll på 'kontrollerna' så att du kan röra dig ganska fritt. Zooma in dig på olika spännaade objekt från t ex Messier-katalogen, besök olika stjärnor och svep genom universum! Upplev möjligheterna med detta program!

Messier-katalogen är förvisso intressant men då önskan är att lära sig parallax-mätning av avstånd exempelvistill α -Centauri så irriterar arbetsuppgiften snarare än skänker stimulans. Önskar lära mig mäta parallax mäta i Stellarium men stöter på patrull och vet inte hur jag ska göra



Figur 34: Misslyckat försök att mäta avstånd till α Centauri

Mätt att grannstjärnan rört sig ca 60 grader. Jordens banradie är 6371.2 km men hur kompenseras jag för det faktum att teleskopet har zoomat in och vinkeln förstorats? Behöver en förstoringsfaktor k . Hur fås denna fram?

$$k \cdot \tan(30^\circ) = \frac{6371.2}{h} \iff h = \frac{6371.2}{k \cdot \tan(30^\circ)}$$