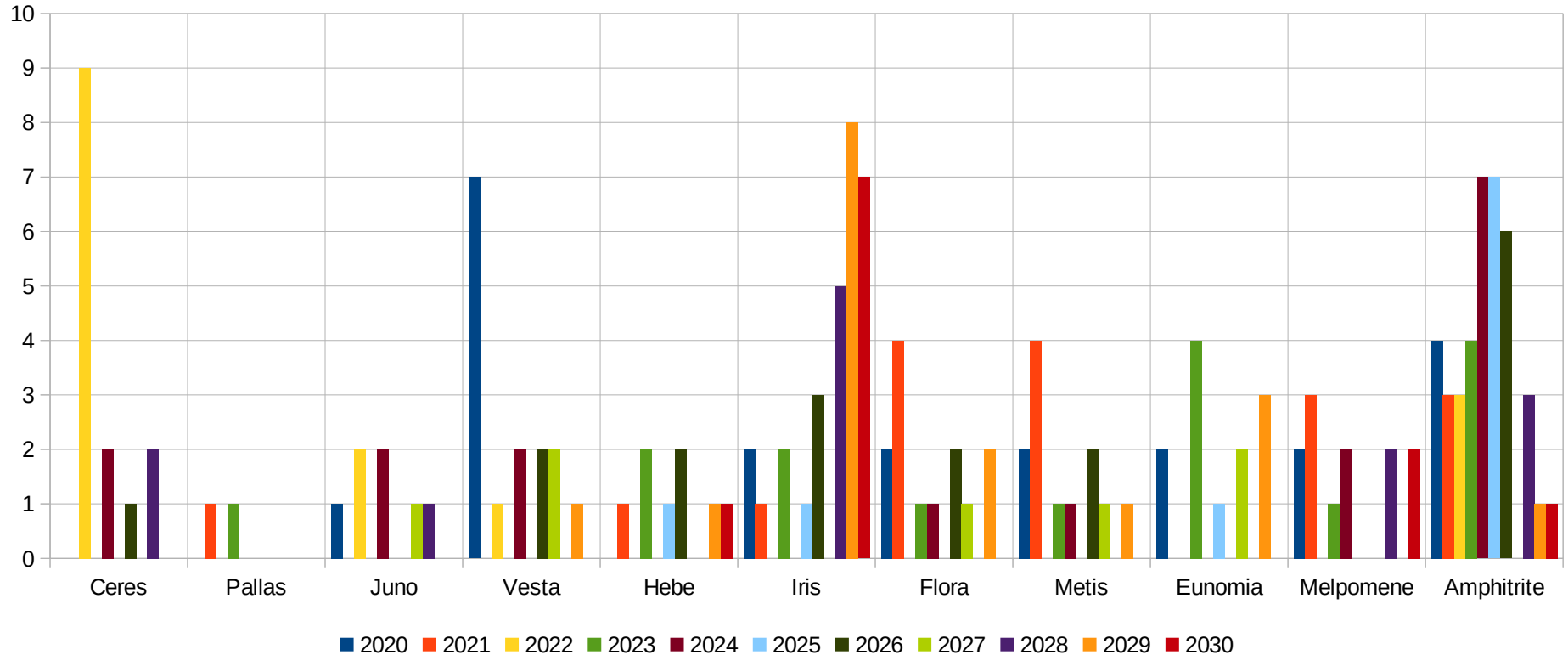


Kuun peittämät asteroidit 2020–2030

- **Asteroidit 2020**
 - Metis 14.10.2020
 - Vesta 7.12.2020
- **Asteroidit 2021**
 - Amphitrite 3.1.2021
 - Amphitrite 30./31.1.2021
- **Tähtenpeitot 2021**
 - 5 tähteä, mag 3,1–4,1
- **Tähtenpeitot 2022**
 - 3 tähteä, mag 2,8–4,2

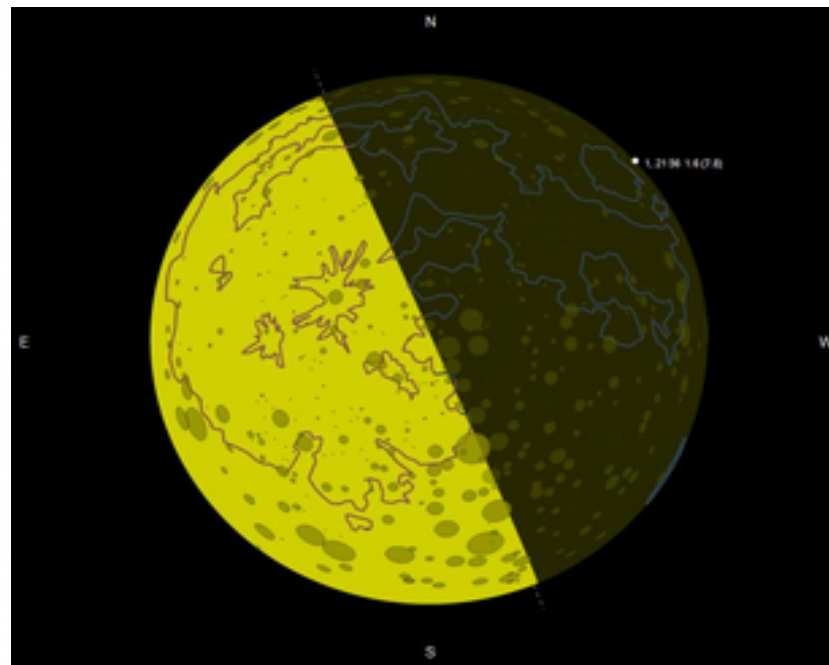
Kesäaikaa ei ole otettu huomioon

Kuun peittämät asteroidit 2020–2030



4 Vesta 7.12.2020

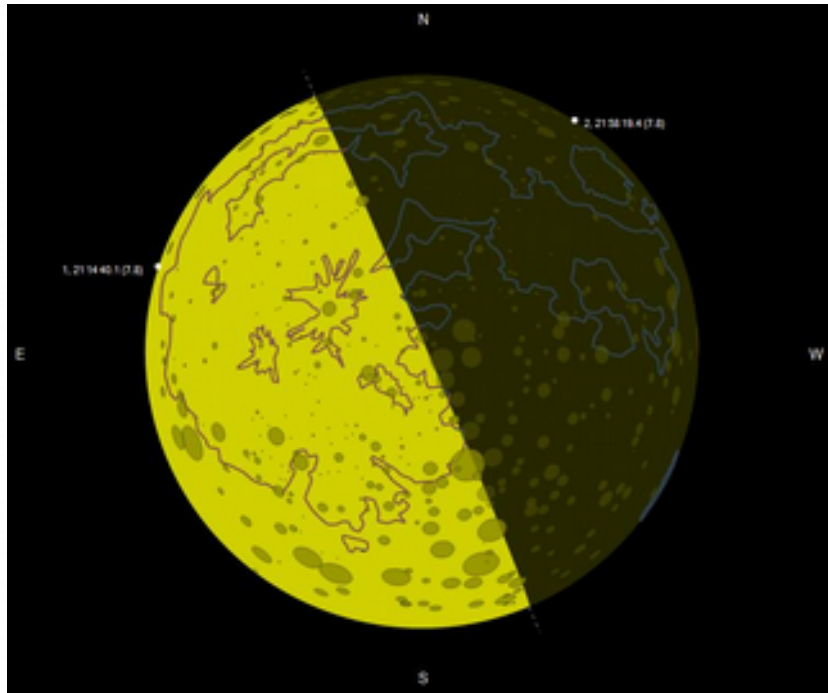
- Vestan kirkkaus 7,8 mag
- Pienenevä Kuu
- Valaistuna 51%
- Vesta peittyy klo 23 Kuun nousun aikana Helsinki–Vaasalinjalla
- Esiintulo näkyy Itä- ja Pohjois-Suomessa idässä 8 asteen korkeudessa



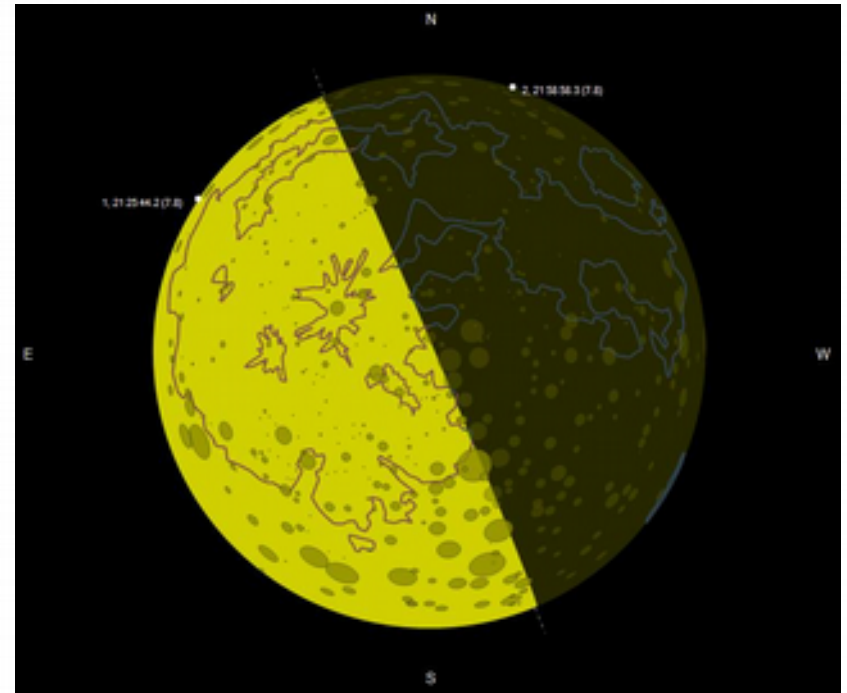
4 Vesta Helsingissä klo 23.56

4 Vesta 7.12.2020

Kirkkaus 7,8 magnitudia



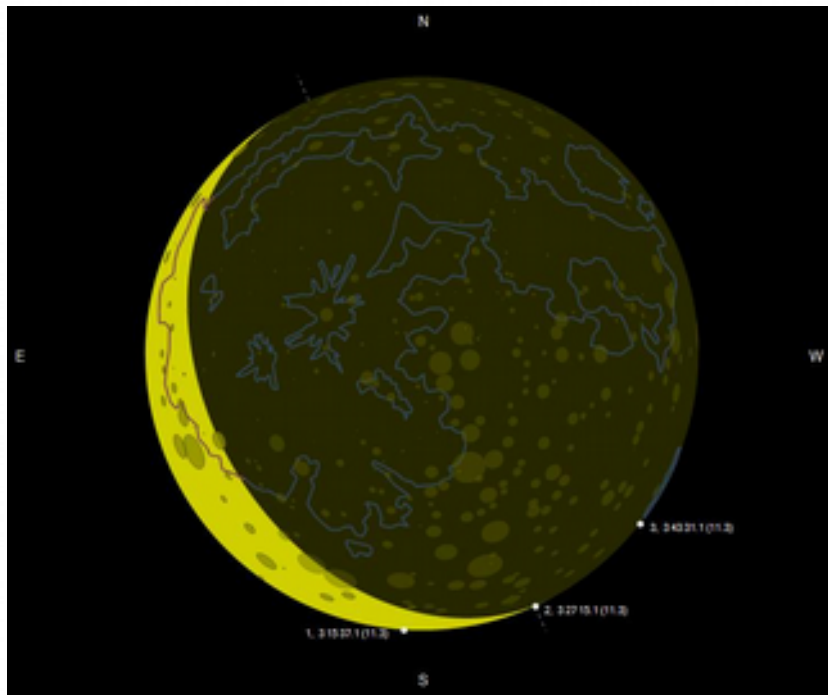
4 Vesta Oulussa klo 23.58



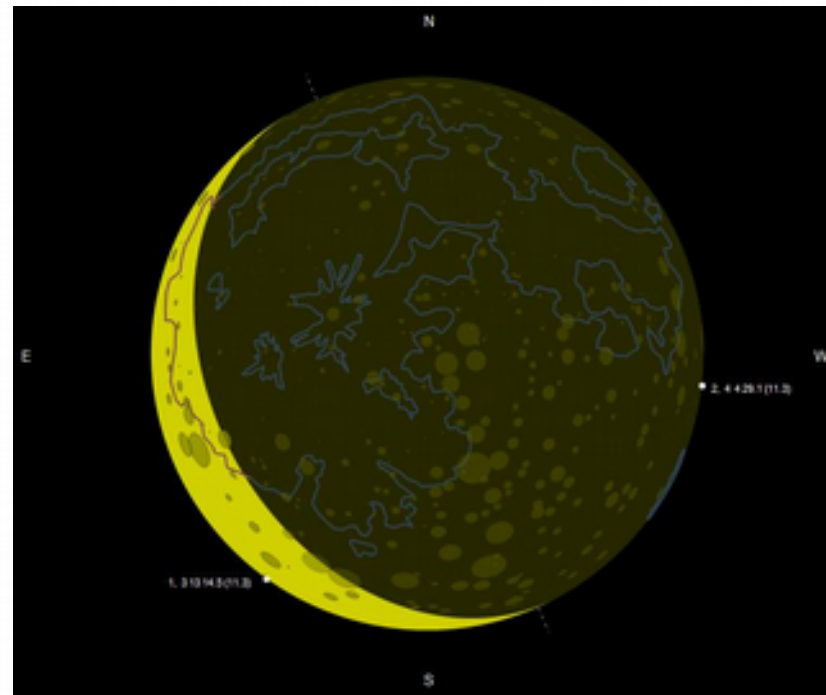
Utsjoella klo 23.59

Metis 14.10.2020

Kirkkaus 11,3 magnitudia



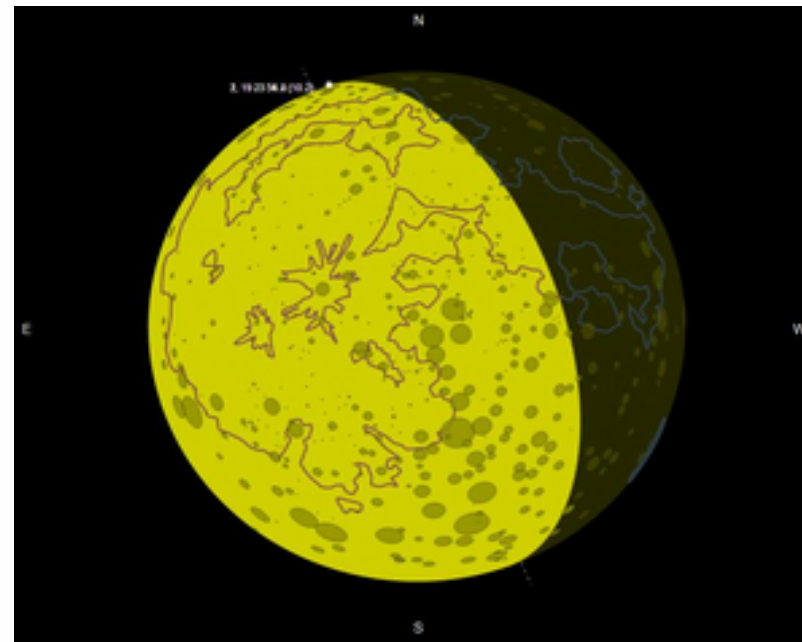
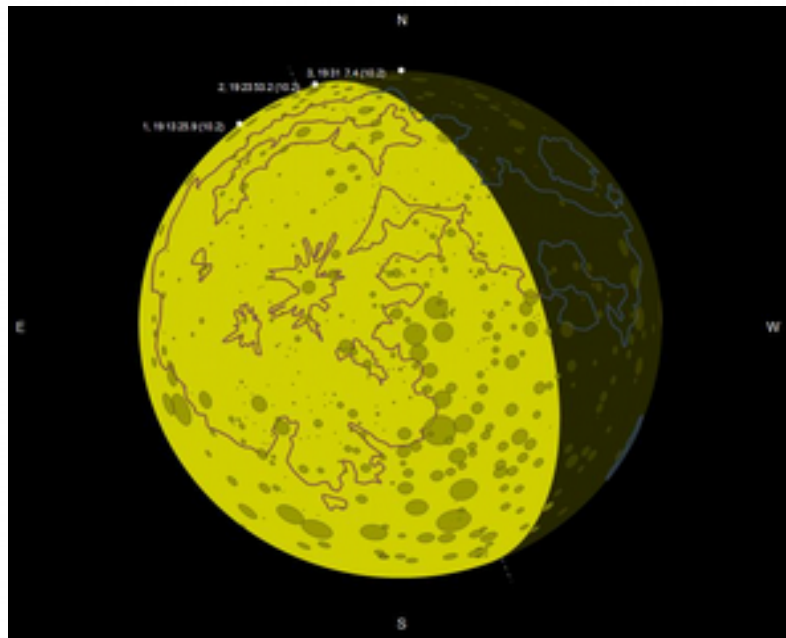
Metis Helsingissä klo 5.26.54–5.26.56



Metis Utsjoella klo 5.13–6.04

Amphitrite 3.1.2021

Kirkkaus 10,2 mag



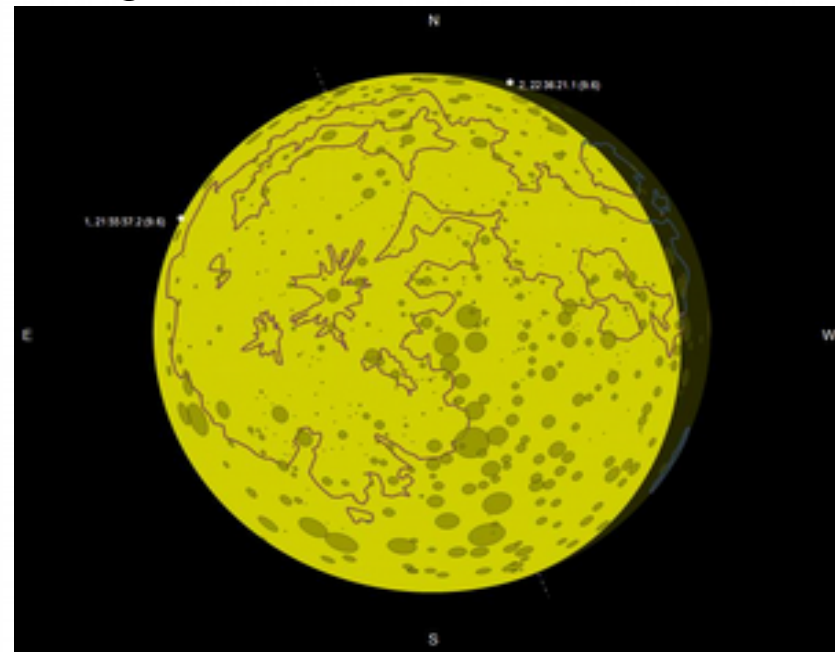
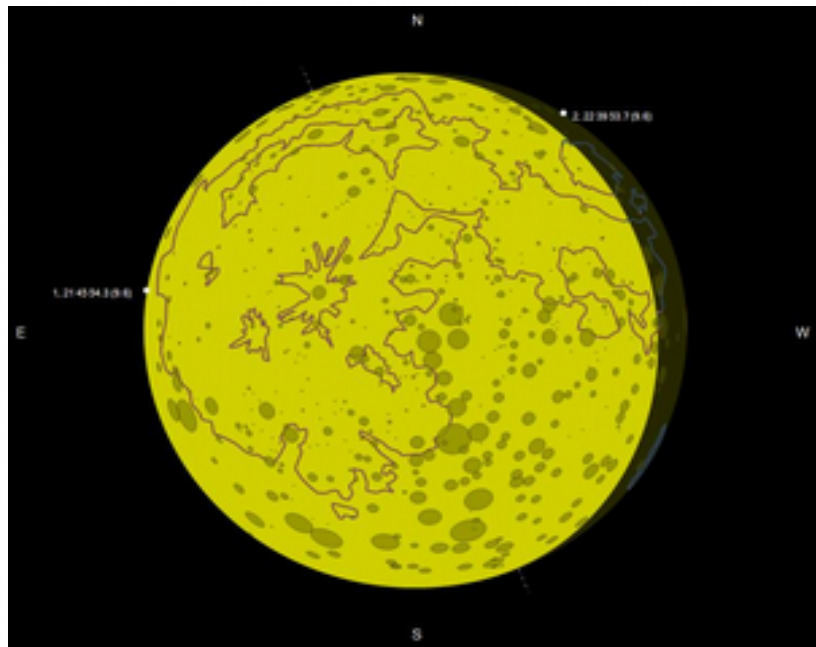
Amphitrite Oulussa klo 21.13–21.24

Rovaniemellä klo 21.24

Peittymisalueen pohjoisreuna: Trondheim–Rovaniemi–Japani

Amphitrite 30./31.1.2021

Kirkkaus 9,6 mag



Amphitrite Oulussa klo 23.46–24.46

Utsjoella klo 23.58–24.36

Peittymisalue Kanada–Grönlanti–Eurooppa–Indonesia

Havaintojen tekoa

- Visuaaliseen havaitsemiseen käytettävän kaukoputken halkaisijan tulisi olla 20 cm tai enemmän.
- Visuaalinen havaitseminen tuottaa vain tapahtuma-ajan.
- Analoginen videokamera tai ccd-kamera tuottaa tapahtuman ajankohdan lisäksi asteroidin valokäyrän.
- Analoginen videokamera tallettaa paikan ja havaintoajan ja ohjelma lukee kameran luoman datan ja määrittää tapahtumahetken ja valokäyrän.



QHYCCD-174M-GPS -KAMERA

- Christoph Bittner kertoi *Journal for Occultation Astronomy (JOA)* -lehden numerossa 2018-2, s. 3–5 tähdenpeittojen havaitsemiseen käyttämästään QHY 174M GPS -kamerasta. Kamera sisältää GPS-vastaanottimen.
- Brittiläinen ModernAstronomy.com myi kameran 1047 punnalla.
- IOTA/ES järjestää kameran käyttäjille työpajan 29.2.2020 klo 11.00–16.00 Berliinissä Archenhold observatoriossa. Dr. Christian Weber Berliinistä on tilaisuuden pääesiintyjä.
- Teknistä tietoa kamerasta <http://qhyccd.com/QHY174.html>

Yhteenveto

- Peittyvät asteroidit ovat harvoja poikkeuksia (4 Vesta 2020, 29 Amphitrite 2021) lukuunottamatta magnitudia 10 himmeämpiä.
- Usein peittyminen tapahtuu päivällä.
- Havainnot edellyttävät huolellista valmistautumista.
- Havaintoihin tarvitaan yleensä 20 cm:n kaukoputki.

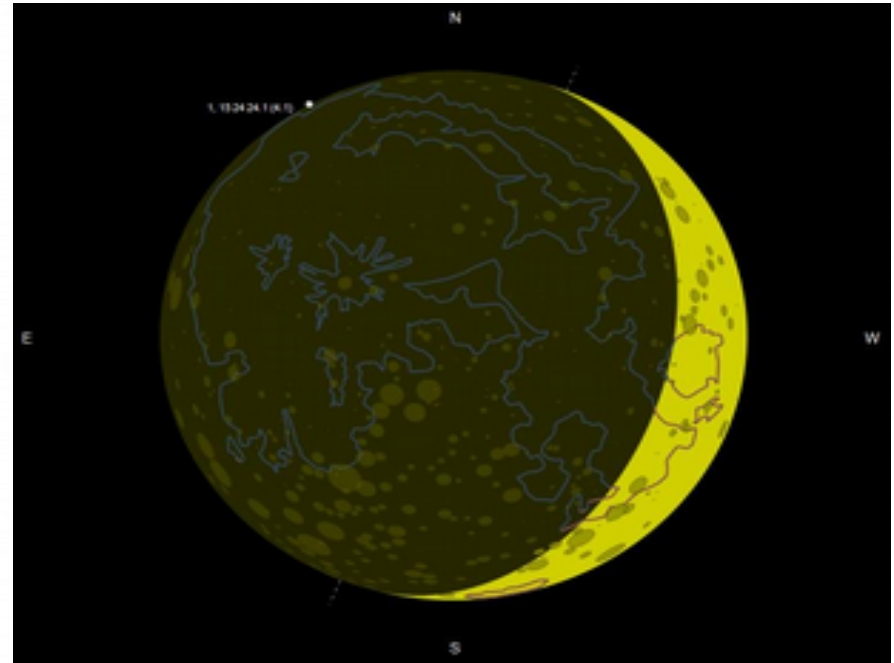


Tähtenpeitot 2021–2022

Tähti	Erisnimi	Mag	Päivämäärä	Huom.
ε Geminorum	Mebuta	3,1	2.09.2021	
η Leonis		3,5	26.11.2021	
κ Geminorum		3,6	19.04.2021	
ν Virginis		4,0	1.02.2021	sivuava
τ Aquarii		4,1	16.01.2021	
γ Virginis	Porrina	2,8	19.02.2022	sivuava
τ Aquarii		4,1	6.01.2022	
τ Aquarii		4,1	16.07.2022	
κ Tauri		4,2	5.04.2022	

τ Aquarii, 4,1 mag 16.01.2021

- Kasvava Kuu on etelälounaassa
- Valaistuna näkyy 13%
- Tähti peittyy Helsingissä klo 17.24 nauttisen hämärän aikana
- Korkeus Helsingissä on 13°
- Auringon korkeus Helsingissä on -10°

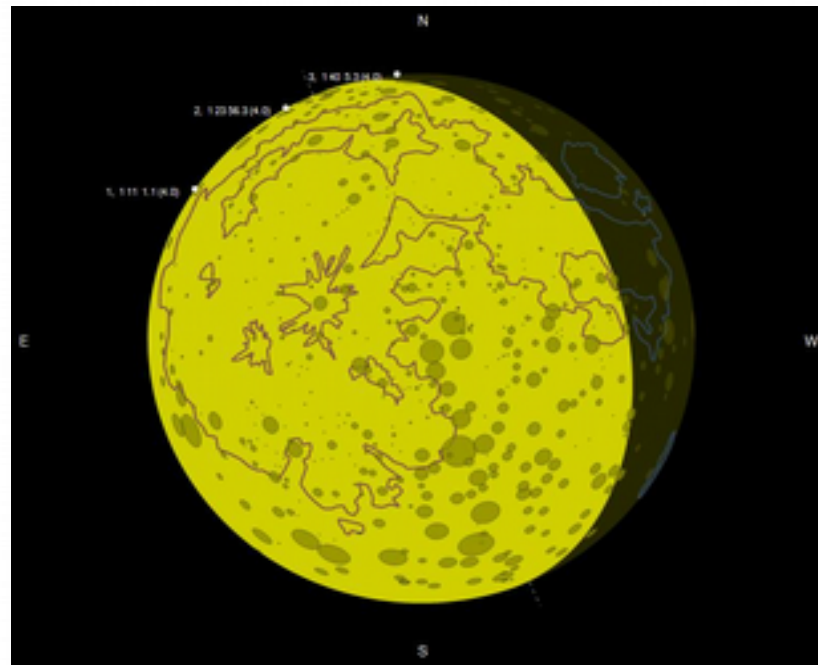


Helsinki klo 17.24

v Virginis, 4,0 mag

1.02.2021

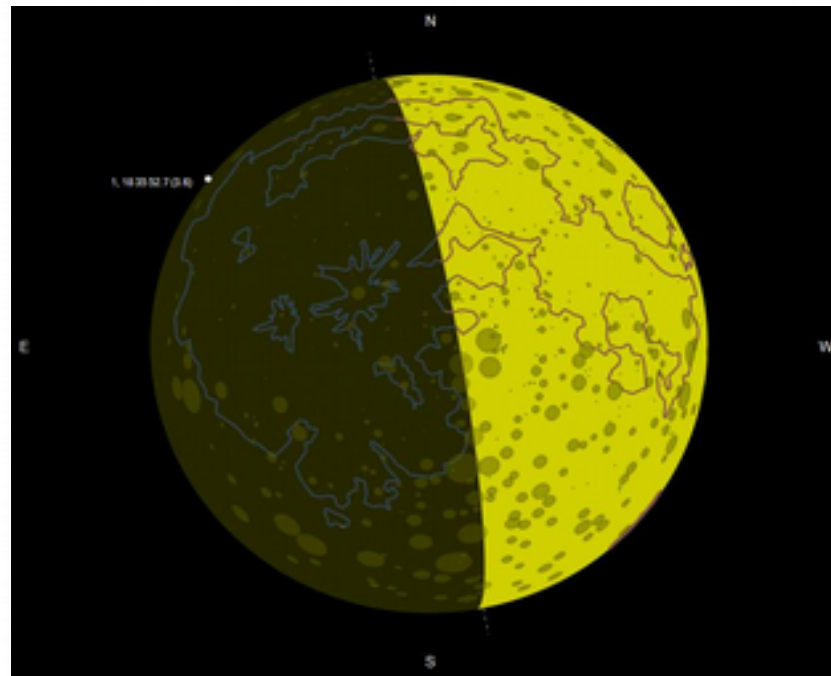
- Pienenevä Kuu on etelässä
- Valaistuna näkyy 87%
- Tähti tulee esiin Helsingissä klo 3.40 ja Jyväskylässä klo 3.32
- Korkeus Helsingissä on 36°
- Tähti sivuaa Kuun pohjoista reunaa Kokkola–Imatra -linjalla klo 1.22–1.29



Helsinki klo 3.40

κ Geminorum, 3,6 mag 19.04.2021

- Kasvava Kuu on lounaassa
- Valaistuna näkyy 45%
- Tähti peittyy Helsingissä klo 20.36 porvarillisen hämärän aikana
- Korkeus Helsingissä on 47°
- Auringon korkeus Helsingissä on -6°

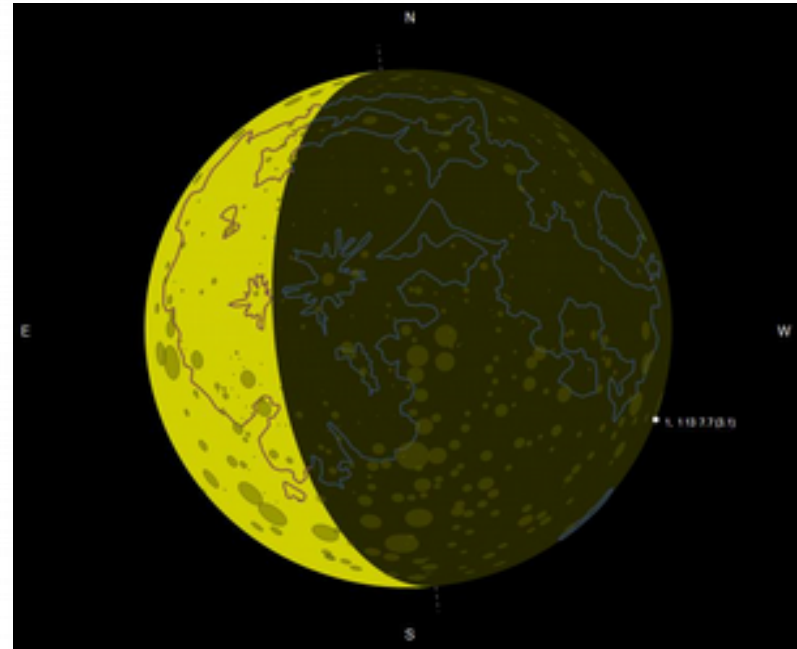


Helsinki klo 21.36

Mebsuta, ϵ Geminorum

3,1 mag, 2.09.2021

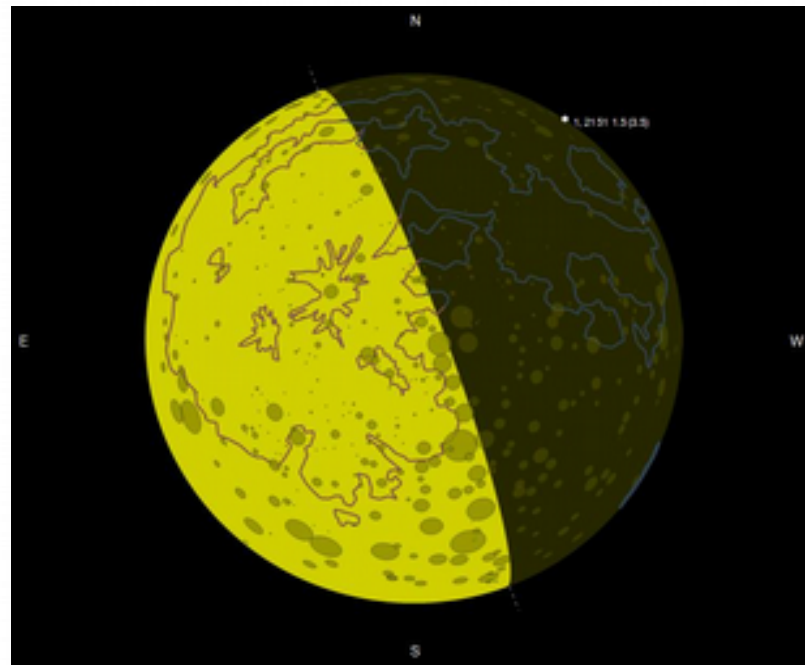
- Pienenevä Kuu on idässä
- Valaistuna näkyy 25%
- Tähti tulee esiin Helsingissä klo 3.13 ja Oulussa klo 3.23
- Korkeus Helsingissä on 28°
- Auringon korkeus Helsingissä on pienempi kuin -12°



Helsinki klo 3.13

η Leonis, 3,5 mag 26.11.2021

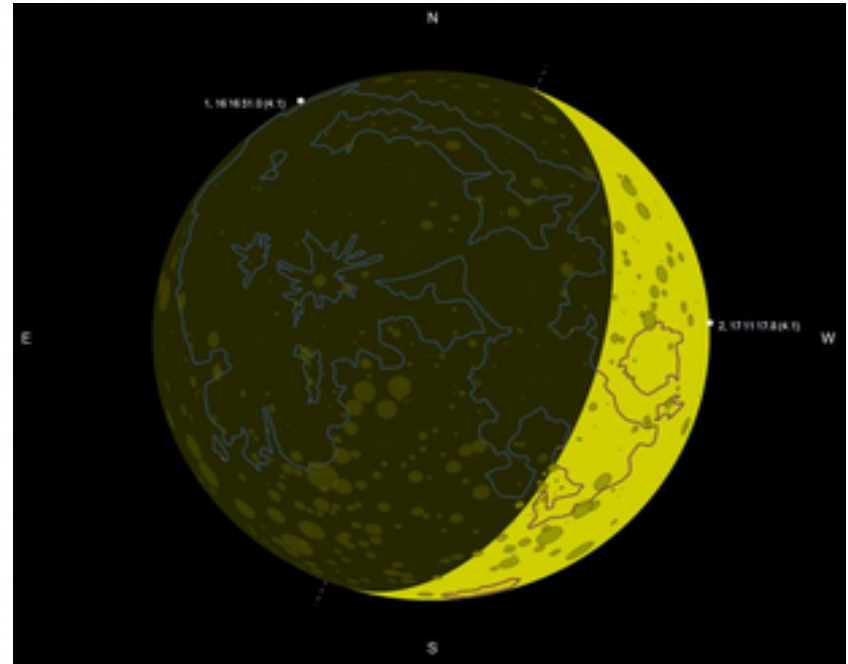
- Pienenevä Kuu on itäkoillisessa
- Valaistuna näkyy 56%
- Tähti tulee esiin sekä Helsingissä että Oulussa klo 23.51
- Utsjoella tähti sivuaa Kuun pohjoista reunaa klo 23.41
- Korkeus Helsingissä on 13°



Helsinki klo 23.51

τ Aquarii, 4,1 mag 6.01.2022

- Kasvava Kuu on etelälounaassa
- Valaistuna näkyy 20%
- Tähti peittyy Helsingissä klo 18.17 ja Oulussa klo 18.18
- Korkeus Helsingissä on 12° ja Oulussa 8°

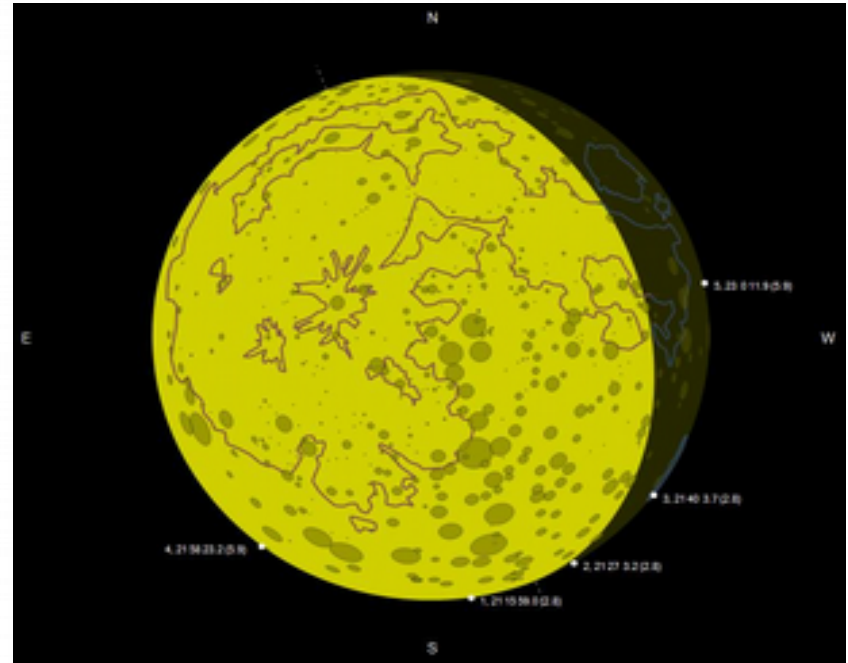


Helsinki klo 18.17

Porrima, y Virginis

2,8 mag, 19.02.2022

- Pienenevä Kuu on kaakossa
- Valaistuna näkyy 89%
- Esiintulo Helsingissä klo 23.40, Oulussa klo 23.55 ja Utsjoella klo 24.04
- Korkeus Helsingissä on 17°, Oulussa 15° ja Utsjoella 13°
- Sivuamislinja: Gävle–Maarianhamina–Tallinna

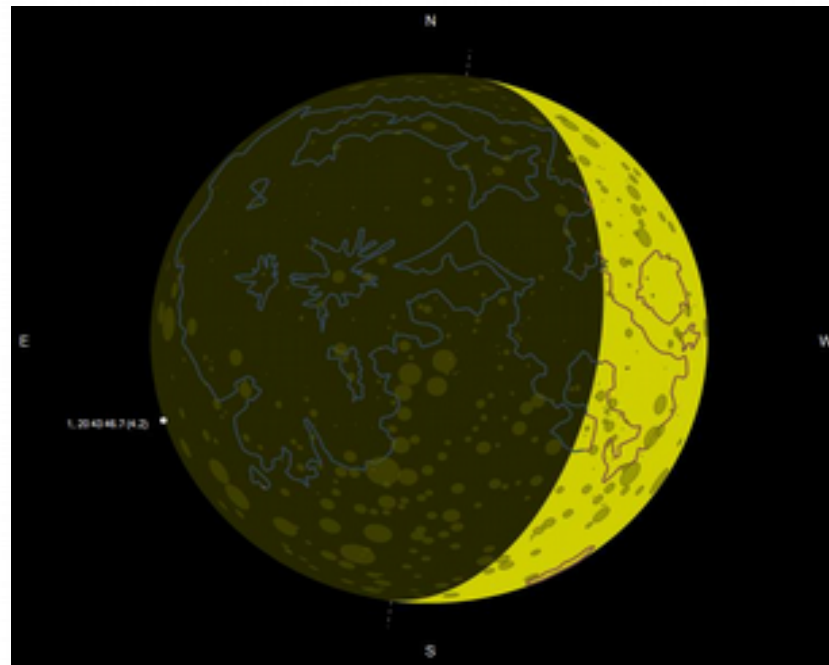


Helsinki klo 23.40

κ Tauri, 4,2 mag

5.04.2022

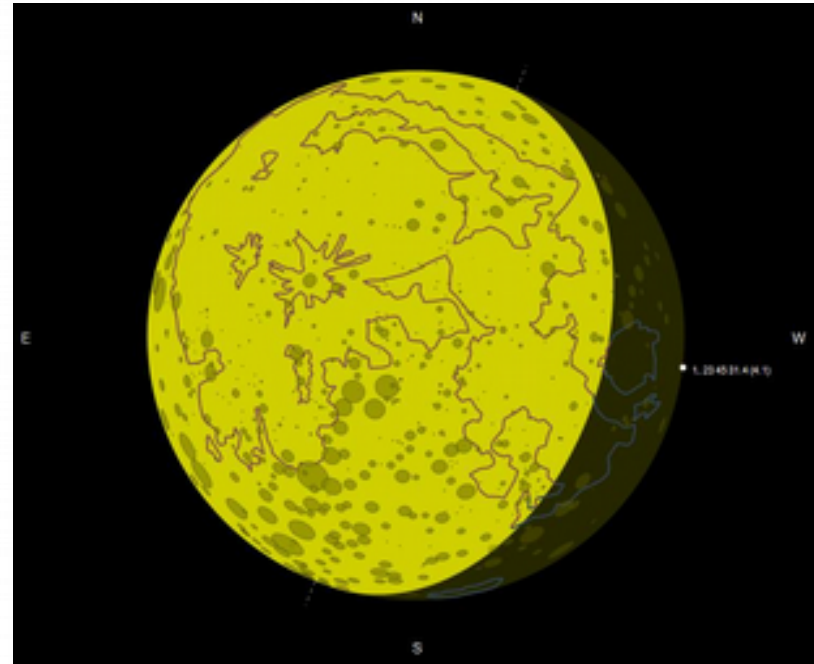
- Kasvava Kuu on länsiluoteessa
- Valaistuna näkyy 19%
- Tähti peittyy Helsingissä klo 22.44, Oulussa klo 22.35 ja Utsjoella klo 22.26
- Korkeus Helsingissä on 13°, Oulussa 15° ja Utsjoella 17°
- Auringon korkeus on Helsingissä ja Oulussa pienempi kuin -12° ja Utsjoella -12°



Helsinki klo 22.44

τ Aquarii, 4,1 mag 17.07.2022

- Pienenevä Kuu on eteläkaakossa
- Valaistuna näkyy 85%
- Tähti tulee esiin Helsingissä klo 1.46
- Korkeus Helsingissä on 13°
- Auringon korkeus Helsingissä on -7°



Helsinki klo 1.46

Havaintotapoja

- **Havainto ajanottokellon avulla**
- Ajoitukset talletetaan havaintovihkoon
- Useat lähekkäiset tapahtumat talletetaan sanelukoneelle ja puretaan myöhemmin tiedostoksi.
- Valokäyrrää ei saada.
- Kirkkaiden tähtien havaintoihin riittää 10 cm:n kaukoputki.
- **Havainto videokameran avulla**
- Tapahtumat kuvataan videokameralla tai niitä korvaavilla digitaalisilla laitteilla.
- Havaintoajat lisätään jokaiseen kuvaruutuun esim. KIWI-OSD- tai IOTA-VTI -laitteella.
- Tulokset käsitellään sopivilla ohjelmilla.



Havaintojen oikeellisuus

- Artikkel JAO 2020-1 s. 9–13 Dave Gault & Dave Herald: *All-of-System Time Testing Lunar Occultations*.
- Artikkel kertoo tähdenpeiton oikean ajan määrittämisen tärkeydestä. Aika on havainto.
- Laboratoriossa havaintojen oikeellisuus on helppo mitata.
- Kentällä havaitsija on vastuussa tulosten oikeellisuudesta ja tarkkuudesta. Ovatko havainnot niin hyviä kuin havaitsija kertoo niiden olevan?
- Gault ja Heralts tutkivat asiaa havaitsemalla tähdenpeittoja.

