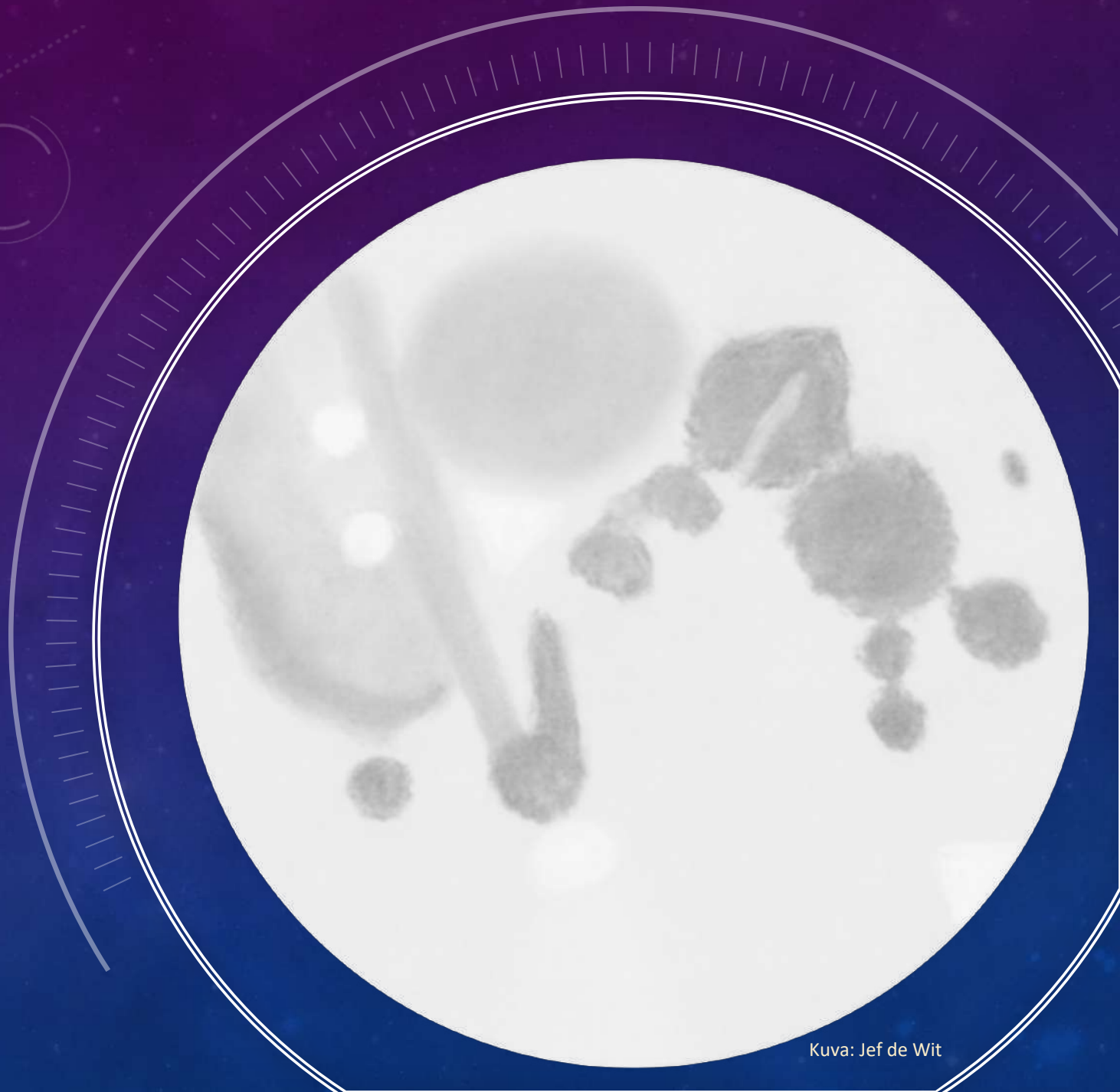


KUU PALJAIN SILMIN – OSA 2

VEIKKO MÄKELÄ & PAULA-CHRISTIINA WIRTANEN
KIRKKONUMMEN KOMEETTA 15.4.2025



Kuva: Jef de Wit

LUENNOITSIJAT

- Veikko Mäkelä ja Paula-Christiina Wirtanen toimivat vastuuaktiiveina Ursan Kuu ja planeetat -harrastusryhmässä ja ovat pitkän linjan tähtitieteen harrastajia ja taivaanilmiöiden havaitsija
- Veikko Mäkelä on myös Tähtitaivas paljain silmin -kirjan toinen kirjoittaja

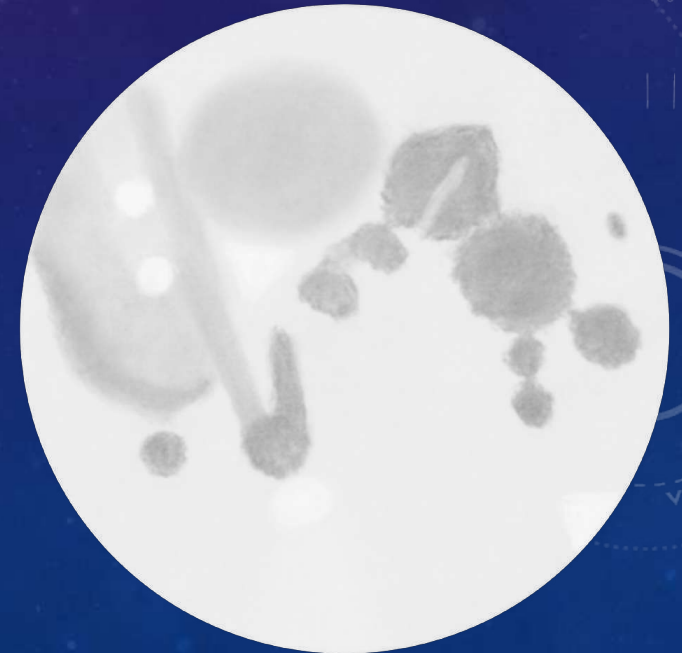


KUU PALJAIN SILMIN – OSA 2

- Yleistä Kuun havaitsemisesta paljain silmin
- Hahmoja Kuussa
- Kuun kohteiden havaitsemisesta paljain silmin
- Paljain silmin näkyviä yksityiskohtia
- Ursan *Kuu paljain silmin* -kartta
- Libratio paljain silmin

YLEISTÄ KUUN HAVAITSEMISESTA PALJAIN SILMIN

- Kuu on kohteena sen verran lähellä, että siitä erottaa pinnanmuotoja jo paljain silmin
- Paljain silmin Kuusta erottaa parhaiten tummat meret ja vaaleat ylängöt
 - Kuun ”merissä” ei ole vettä, ne ovat todellisuudessa laavan täyttämiä suuria törmäysaltaita, nimensä ne ovat säilyttäneet lähinnä historiallisista syistä Kuun virallisessa nimistössä
 - Lähes kaikki ”meret” (mare-alueet) sijaitsevat Kuun meille päin näkyvällä lähipuolella
- Juuri nämä tummat ja vaaleat alueet ovat saaneet saaneet ihmiset näkemään Kuussa erilaisia hahmoja, jotka eroavat toisistaan eri kulttuureissa
 - Ilmiötä kutsutaan *pareidoliaksi*, joka on ihmismielelle luontainen taipumus nähdä kasvoja ja hahmoja siellä, missä niitä ei ole
 - Kasvojen tunnistaminen kehittyy ihmisellä jo vauvana ja kasvojen tunnistamiseen erikoistunut alue on aivojen ohimolohkoissa
 - Kasvontunnistusjärjestelmä saattaa toimia yliaktiivisesti: jos jokin satunnainen tai epämääräinen aistihavainto muistuttaa kasvoja, se nähdään kasvoina
 - Esimerkki pareidoliasta on myös erilaisten hahmojen näkeminen pilvissä tai musteläiskissä



Kuva: Jef de Wit

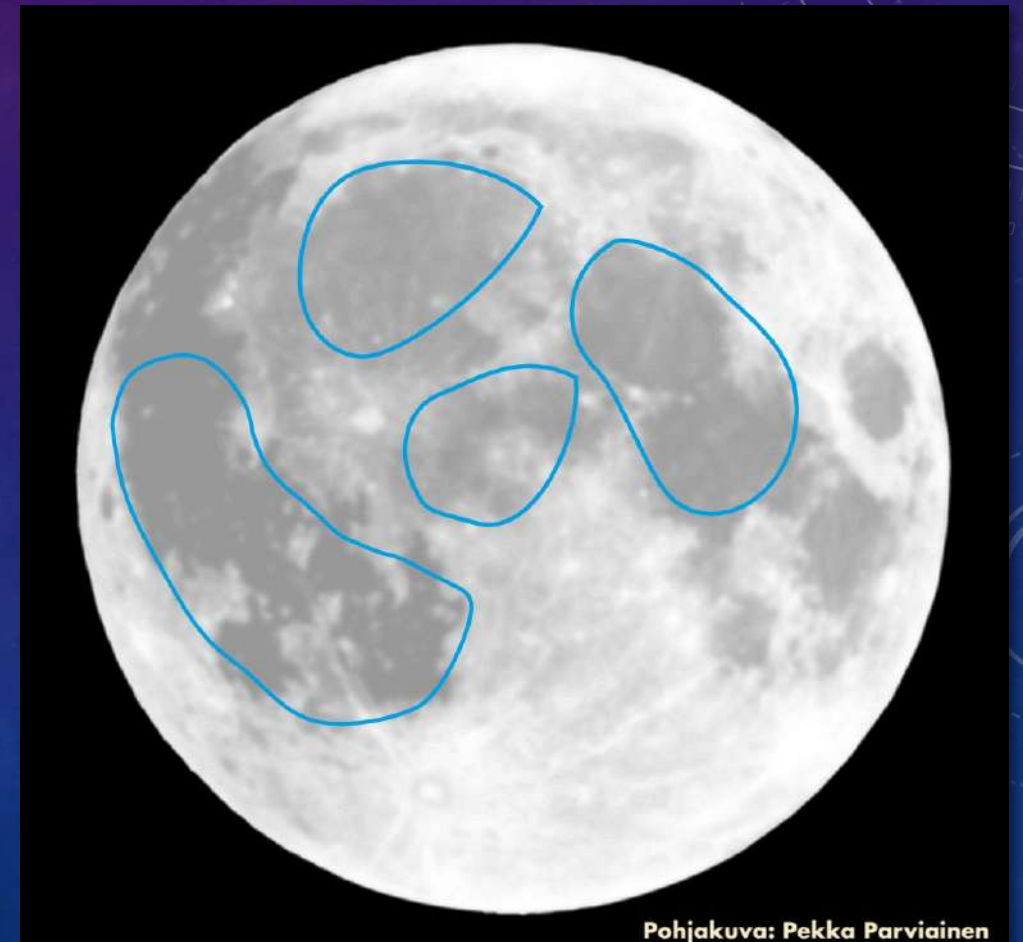
KUUN MERIEN NIMISTÖÄ

- | | | |
|-----|----------------------|-------------------------|
| 1. | Mare Frigoris | (Kylmyyden meri) |
| 2. | Mare Imbrium | (Sateiden meri) |
| 3. | Mare Serenitatis | (Kirkkauden meri) |
| 4. | Mare Crisium | (Vaarojen meri) |
| 5. | Mare Vaporum | (Sumujen meri) |
| 6. | Mare Insularum | (Saarien meri) |
| 7. | Mare Tranquillitatis | (Rauhallisuuden meri) |
| 8. | Mare Fecunditatis | (Hedelmällisyyden meri) |
| 9. | Oceanus Procellarum | (Myrskyjen valtameri) |
| 10. | Mare Cognitum | (Tunnettu meri) |
| 11. | Mare Nectaris | (Nektarimeri) |
| 12. | Mare Humorum | (Kosteuden meri) |
| 13. | Mare Nubium | (Pilvien meri) |



HAHMOJA KUUSSA

- Meille tutuin Kuussa nähty hahmo on Kuu-ukko, joissa Mare Serenitatis ja Mare Imbrium toimivat Kuu-ukon silminä, Sinus Aestuum nenänä ja Oceanus Procellarumin eteläosa Mare Nubiumin, Mare Cognitumin ja Mare Humorumin kanssa suuna
- Juutalaisessa legendassa Kuu-ukkoon on liitetty patriarkka Jaakob, keskiajan kristillisessä perinteessä taas Kain
- Eteläisellä pallonpuoliskolla Kuu-ukkoa ei tunneta samanlaisena, koska Kuu näkyy siellä ylösalaisin
- Muita Kuussa nähtyjä hahmoja ovat mm. risuja kantava mies, jänis ja sammakko



Pohjakuva: Pekka Parviainen

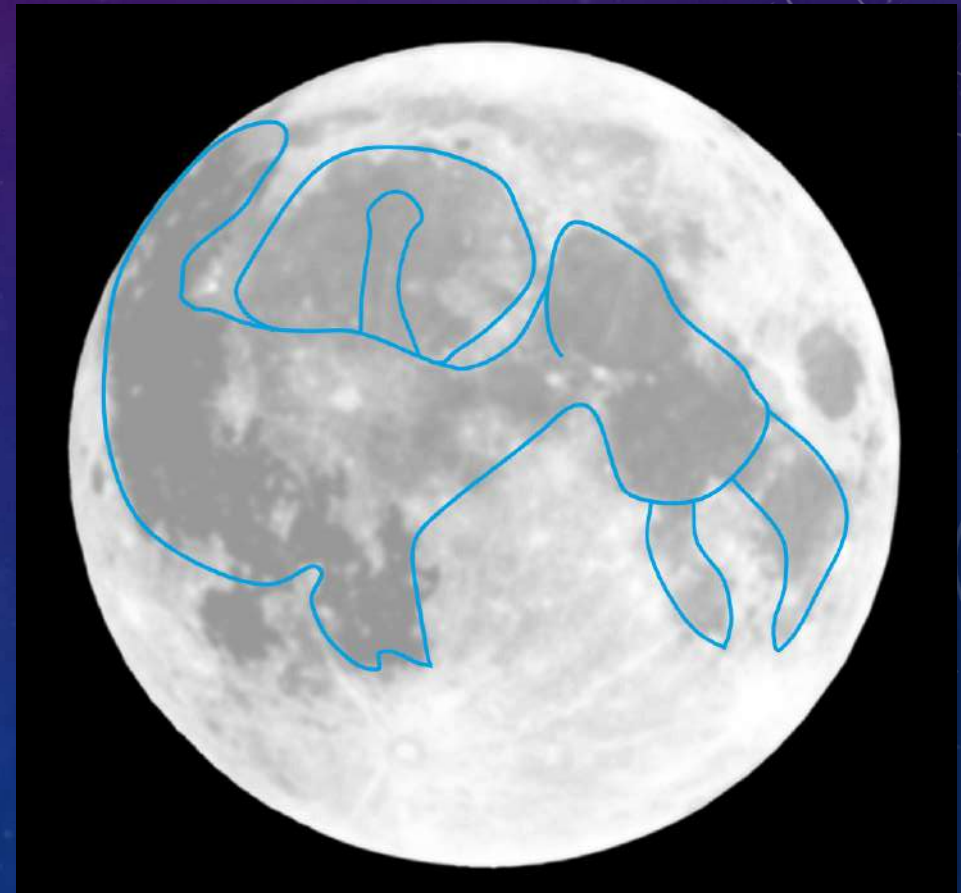
HAHMOJA KUUSSA



- Risuja kantava mies on germaanien legendassa sapattina työskennellyt puunhakkaaja , joka rangaistukseksi karkotettiin Kuuhun
- Haida-intiaanikulttuurissa hahmo edustaa poikaa, joka ei halunnut isänsä käskystä kerätä risuja kuunvalossa vaan pilkkasi Kuuta ja rangaistuksena hänet vangittiin Kuuhun
- Mare Serenitatis ja Mare Tranquillitatis muodostavat miehen pään ja vartalon, Mare Nectaris ja Mare Fecunditatis jalat
- Risuja kantavan miehen hahmottaa parhaiten kasvavalla kuperakuulla

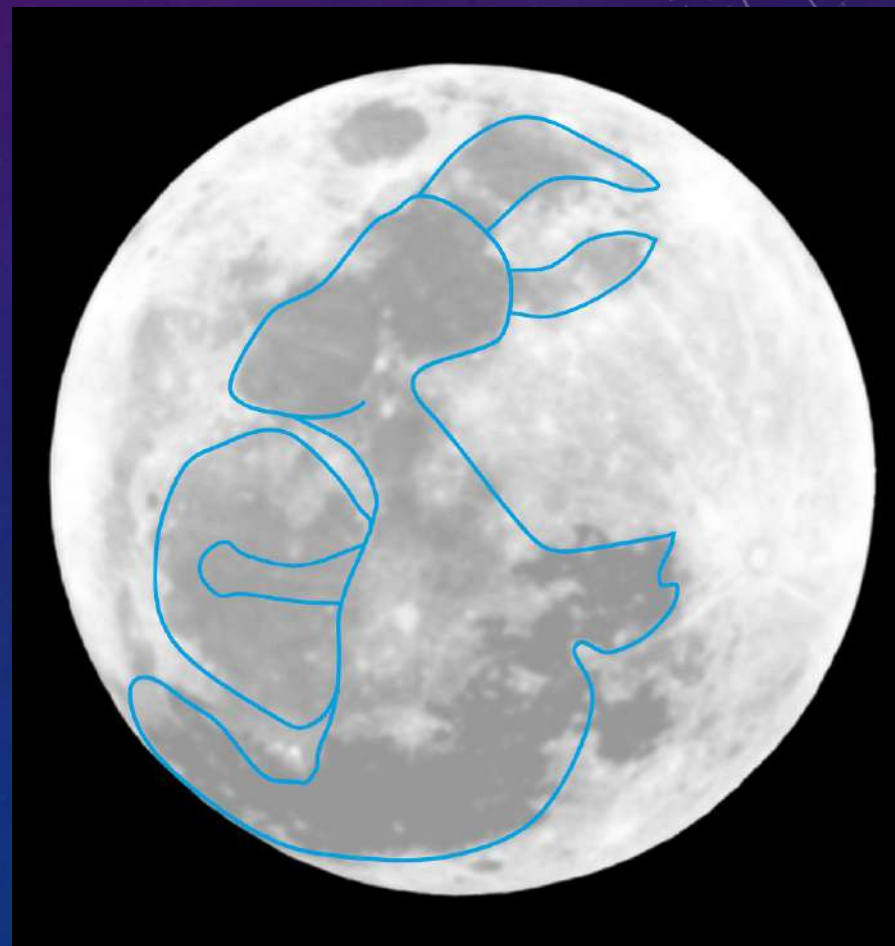
HAHMOJA KUUSSA

- Kiinalaisessa mytologiassa kuunjumalatar Chang'e karkotettiin Kuuhun hänen nautittuaan kaksinkertaisen annoksen kuolemattomaksi tekevää elämän eliksiiriä
- Kuussa nähdään hänen seuranaan oleva lemmikkijänis Yutu, joka kantaa mukanaan eliksiiriä
- Oceanus Procellarum toimii jäniksen käpälänä, Mare Imbrium kantamuksena sekä Kuun itäiset meret päänä ja korvina



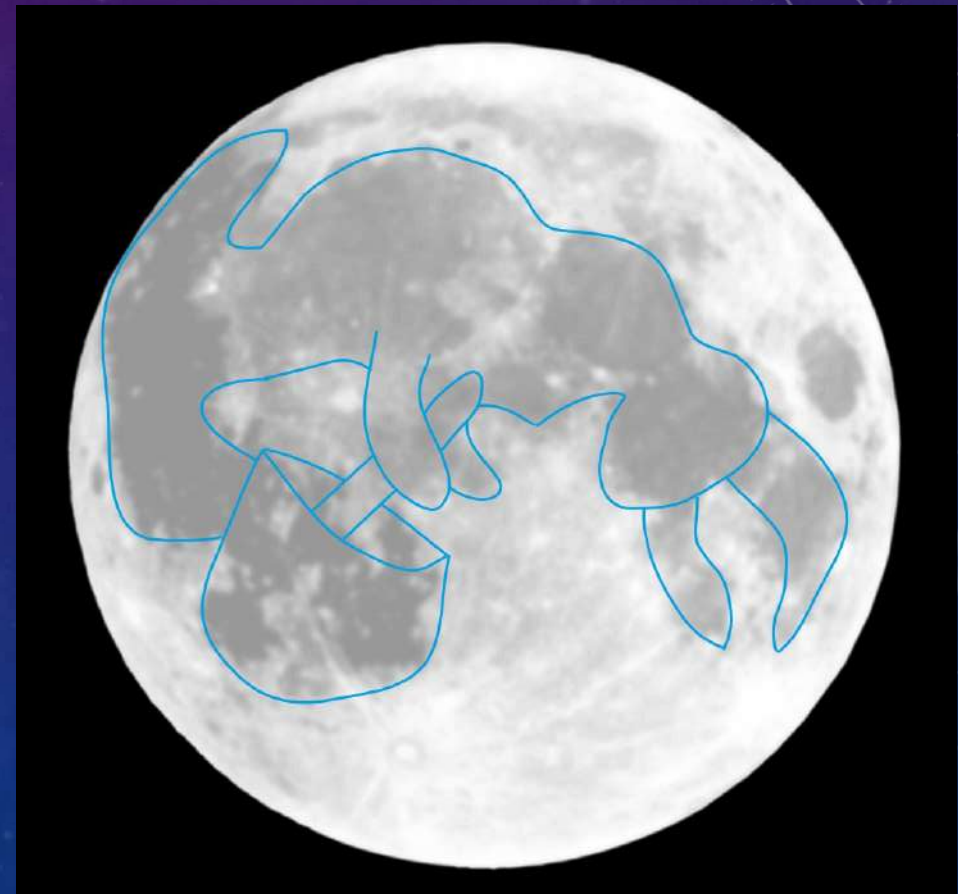
HAHMOJA KUUSSA

- Kiinalaisessa mytologiassa kuunjumalatar Chang'e karkotettiin Kuuhun hänen nautittuaan kaksinkertaisen annoksen kuolemattomaksi tekevää elämän eliksiiriä
- Kuussa nähdään hänen seuranaan oleva lemmikkijänis Yutu, joka kantaa mukanaan eliksiiriä
- Oceanus Procellarum toimii jäniksen käpälänä, Mare Imbrium kantamuksena sekä Kuun itäiset meret päänä ja korvina
- Eteläisimmillä leveysasteilla täysikuu nousee melko sivuttain ja jänis on helpompi nähdä



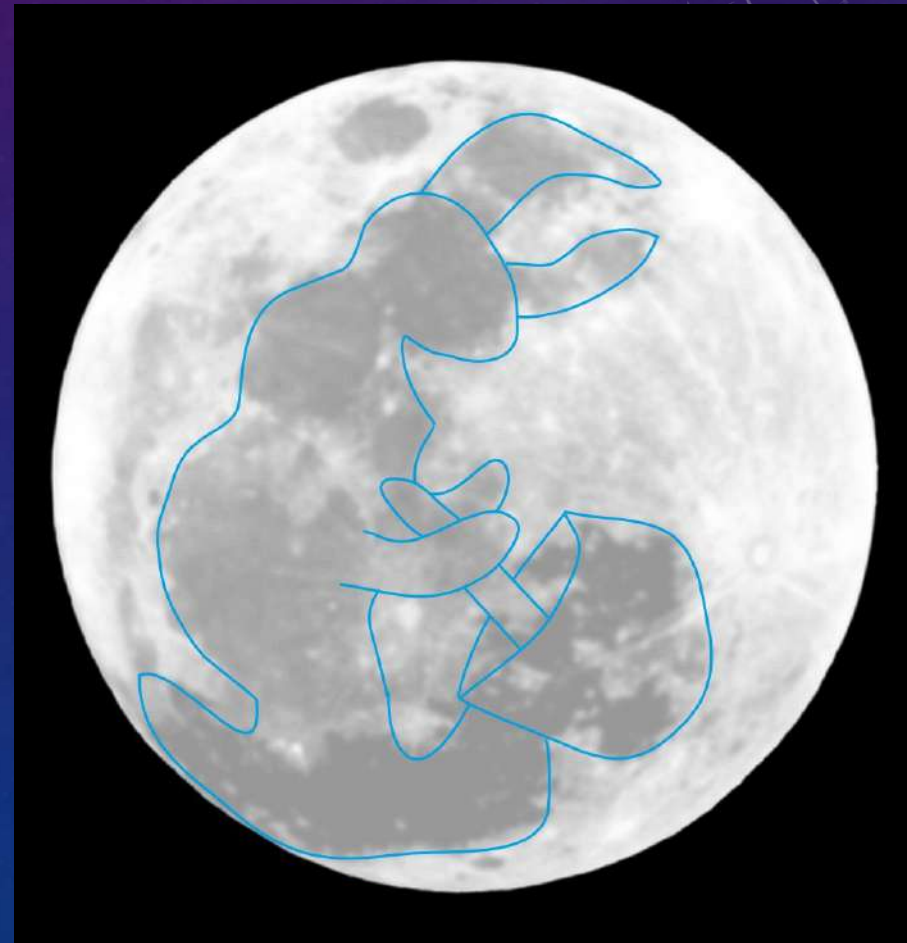
HAHMOJA KUUSSA

- Japanissa, Koreassa ja Vietnaminissa jänis hahmotetaan hieman eri tavalla: Oceanus Procellarum toimii edelleen käpälänä samoin itäiset meret päänä ja korvina, mutta Mare Imbrium nähdään jäniksen vartalona



HAHMOJA KUUSSA

- Japanissa, Koreassa ja Vietnamin jänis hahmotetaan hieman eri tavalla: Oceanus Procellarum toimii edelleen käpälänä samoin itäiset meret päänä ja korvina, mutta Mare Imbrium nähdään jäniksen vartalona
- Kantamuksen asemesta jäniksellä on mortteli, jossa se vaivaa taikinaa tehdäkseen riisikakkuja
- Jänishahmo Kuussa tunnetaan Itä-Aasian lisäksi myös joissain Pohjois- ja Väli-Amerikan intiaanien kansanperinteissä



HAHMOJA KUUSSA



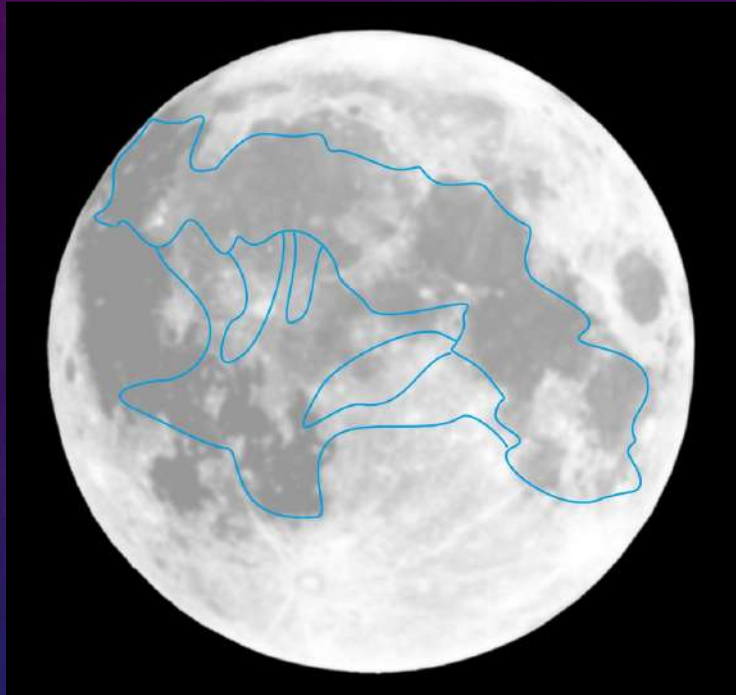
- Salish-intiaaniheimossa (Pohjois-Amerikan luoteisosissa) Kuussa nähdään rupikonna
- Legendan mukaan susi rakastui rupikonnaan, mutta konna ei luottanut suteen vaan jättiloikalla hyppäsi Kuuhun turvaan
- Sammakon päänä on Mare Imbrium ja Timocharis-kraatterin kirkastuma toimii sammakon toisena silmänä

HAHMOJA KUUSSA

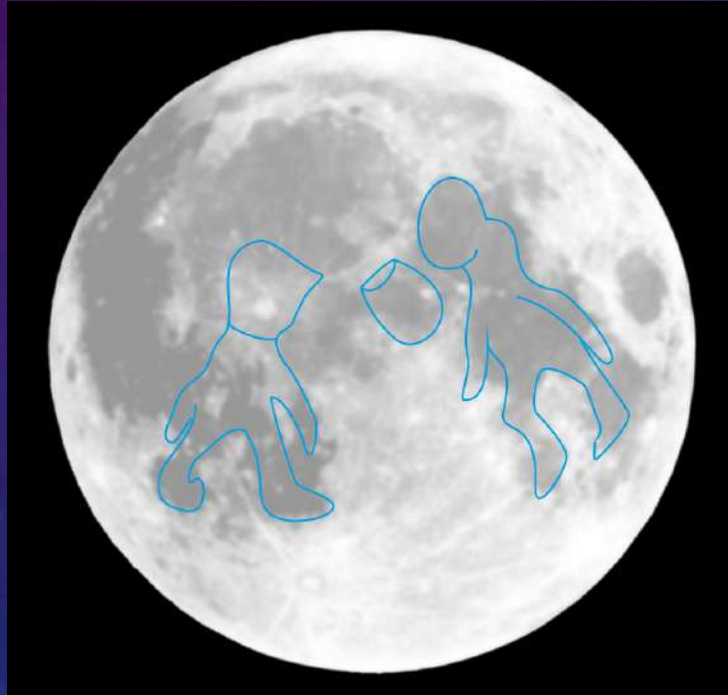
- Naisen profiilissa Sinus Medii on suuna, Mare Vaporum silmänä ja Sinus Aestuum nenänä itäisten merialueiden toimiessa hiuksina
- Kirkas Tycho-kraatteri on kuin kimalteleva kaulakoru



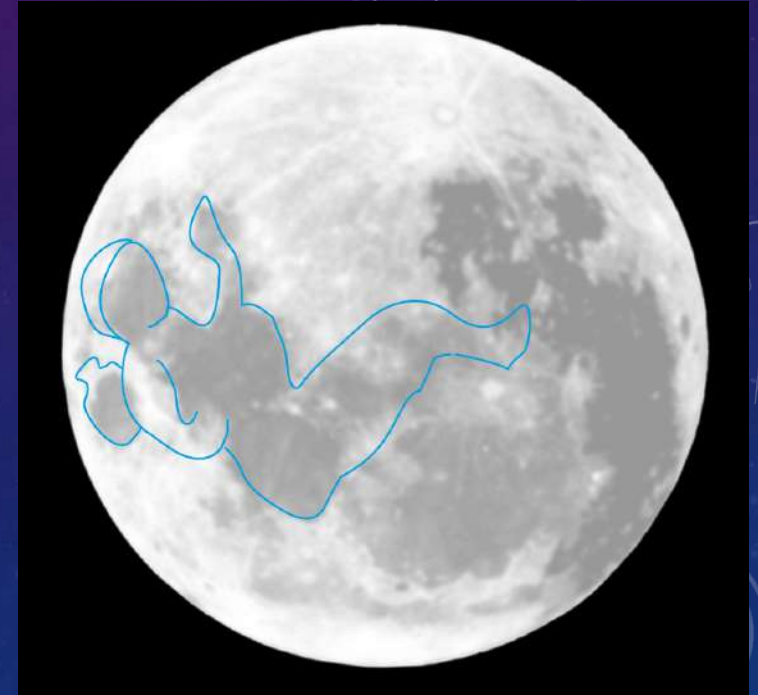
HAHMOJA KUUSSA



Baniani-puu, Havaiji



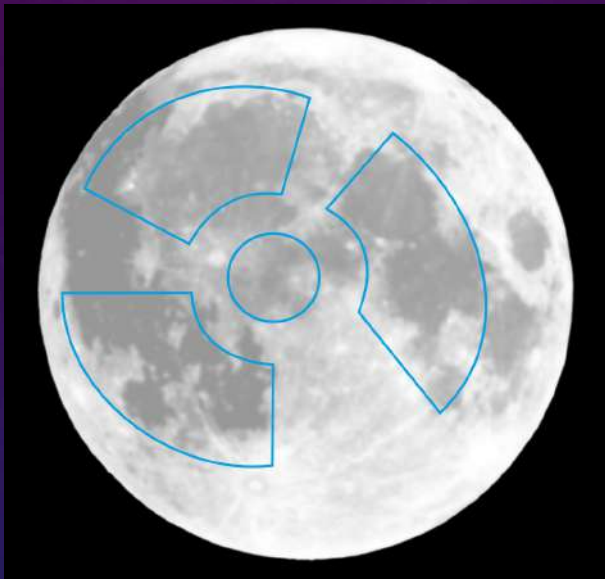
Hjúki ja Bil, Skandinavia



Nainen Kuussa, Uusi-Seelanti

<https://www.ursa.fi/kuuplaneetat/kuu/paljain-silmin/hahmoja-kuussa.html>

HAHMOJA KUUSSA



KUUN KOHTEIDEN HAVAITSEMISESTA PALJAIN SILMIN

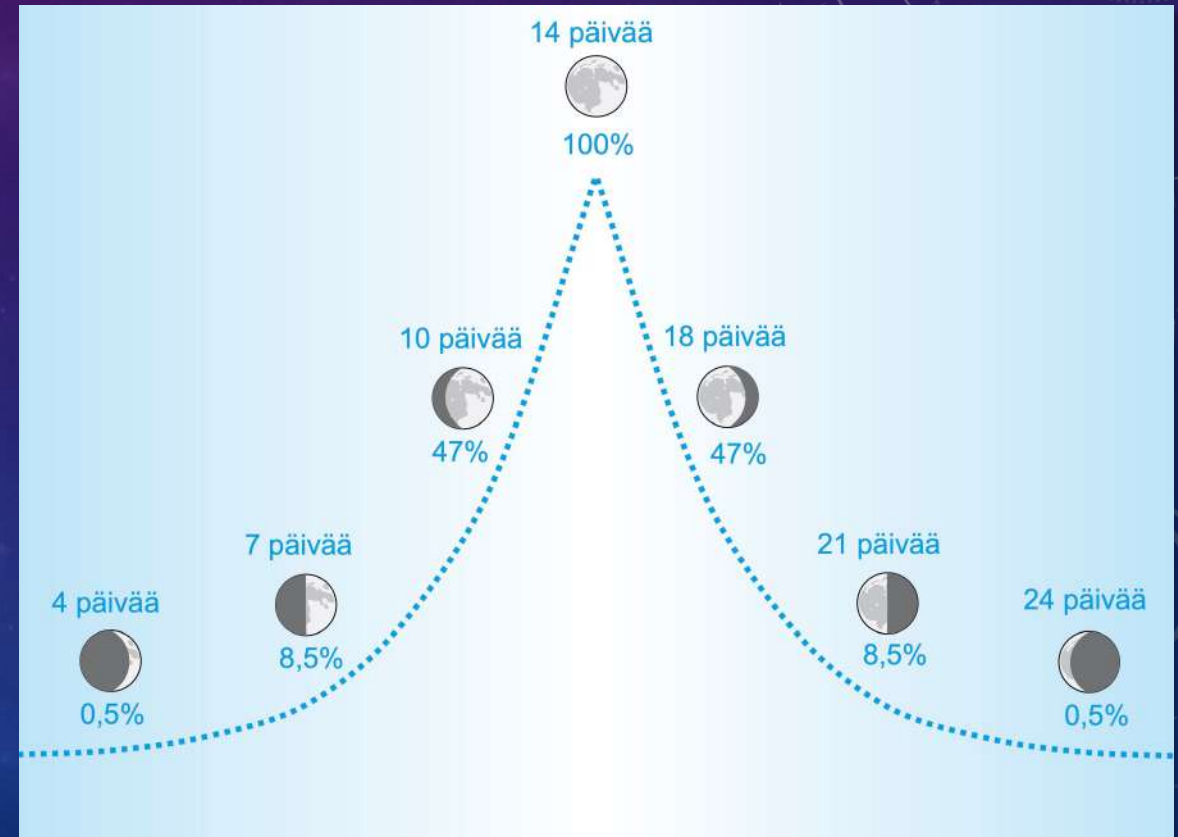
- Kuusta erottaa hahmojen lisäksi enemmänkin yksityiskohtia, jolloin Kuuta voi käyttää näkötestinä
- Yksittäisiä kraattereita Kuun pinnalta erottaa paljain silmin kuitenkin vain epäsuorasti, esimerkiksi Copernicuksen ja Tychon alueen erottaa ylänpökö kirkkaampina läikkinä
- Mare Imbrium (Sateiden meren) luoteisreunassa olevan Sinus Iridumin reunavuoriston erottaa paljain silmin pullistumana sen ollessa valon ja varjon rajalla
 - Ilmiö tunnetaan nimellä ”Kultainen kädensija” ja se näkyy kuukausittain muutaman tunnin ajan 10–11 vuorokauden ikäisellä Kuulla
 - Sinus Iridum (Sateenkaarten lahti) on läpimitaltaan 250 km oleva laavalla täyttynyt törmäysallas
 - Sateenkaarten lahtea reunustavan Jura-vuoriston yläosa näkyy *terminaattorin* pimeällä puolella Auringon valaisemana, mutta valo ei ylety vielä lahden pohjalle



Kuva: P.C. Wirtanen

KUUN KOHTEIDEN HAVAITSEMISESTA PALJAIN SILMIN

- Täysikuu on kirkas
 - Puolikuun kirkkaus on ainoastaan 8,5 % täysikuun kirkkaudesta, vasta pari päivää vaille täydekuun kirkkaus on puolet täydenkuun kirkkaudesta
 - Kirkkaan Kuun katselu suoraan voi häikäistä
- Kirkas Kuu on helpoin havaittava hämärällä taivaalla
 - Ilta- ja aamuhämärässä kaikkina vuodenaikoina
 - Kesätaivaalla myös öisin
 - Pimeällä kannattaa käyttää aurinkolaseja, täydenkuun aikaan jopa varsin tummia



KUUN KOHTEIDEN HAVAITSEMISESTA PALJAIN SILMIN

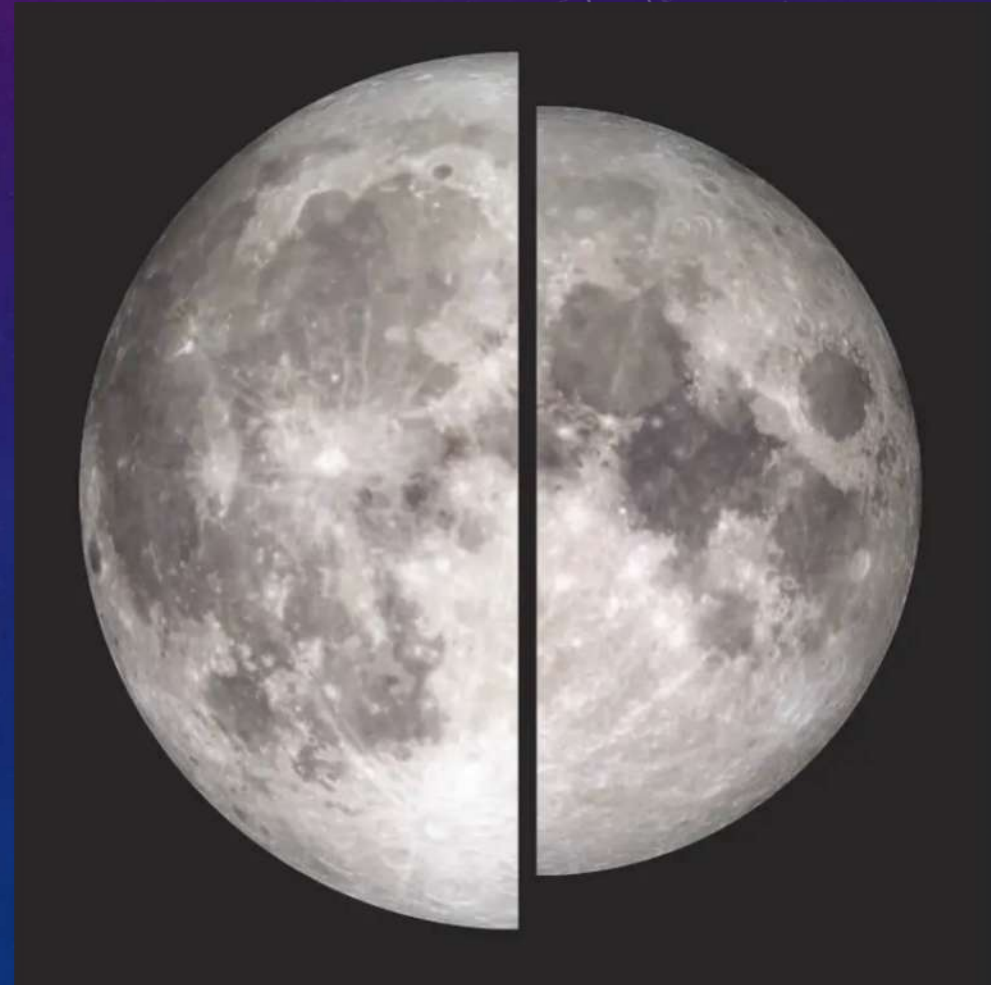
- Keinoja Kuun kirkkauden / kontrastin pienentämiseen
 - Kuun katselu kirkkaan lampun vierestä pienentää kontrastia ja silmän pupillia (tarkin näkö on noin 3 mm kokoisella pupillilla)
 - Havaitseminen ikkunan läpi
 - Katseen heiluttaminen hieman edestakaisin tai kävely edestakaisin katsellen samalla Kuuta
- Yksityiskohtien sijoittaminen piirroksessa
 - Helpoin aloittaa mare-alueiden sijoittelulla ympyräkaavioon
 - Verrata kohdekarttaa Kuuhun ja etsiä mahdollisesti näkyvissä olevia yksityiskohtia
- Silmän taittoviati
 - Jos viat epäsymmetrisiä, voi kallistella päätä Kuun suhteen ja etsiä sopivia katselukulmia



Kuva: Veikko Mäkelä

KUUN KOHTEIDEN HAVAITSEMISESTA PALJAIN SILMIN

- ”Superkuusta” saattaa olla hyötyä, kun Kuun yksityiskohtia yrittää erottaa paljain silmin
 - ”Superkuun” aikaan, eli kun Kuu on ratansa lähimmässä pisteessä, Kuu on 14 % suurempi kuin ollessaan kauimmillaan, jolloin pienempien yksityiskohtien näkyminen saattaa olla helpompaa
 - Kuu ei myöskään pompi kauimmaisesta pisteestä lähimpään täysikuittain, vaan etäisyyden muutos tapahtuu vähitellen
 - mikrokuutäysikuu ja superkuutäysikuu eivät siis vuorottele
 - Pätee kaikissa Kuun vaiheissa, ei vain täydenkuun aikaan
 - Kuun koon vaihtelua ei itsessään huomaa ilman vertailukohdetta



PICKERINGIN LISTA

- William Henry Pickering (1858–1938) oli yhdysvaltalainen tähtitieteilijä
- Hän löysi Saturnuksen yhdeksännen kuun, Phoeben
- Pickering laati 1900-luvun alussa luettelon, jossa on 12 Kuun pinnanmuotoa vaikeusjärjestyksessä (Pickeringin lista)
- Hänen isoveljensä, Edward Charles Pickering (1846–1919), oli myös tähtitieteilijä ja heidän mukaansa yhteisesti on nimetty kraatteri sekä Kuussa että Marsissa sekä asteroidi 784 Pickeringia.



Kuva: Kongressin kirjasto

PICKERINGIN LISTA



- Pickeringin 12 kuukohdetta paljain silmin

1. Copernicuksen seutu
2. Mare Nectaris
3. Mare Humorum
4. Keplerin seutu
5. Gassendin seutu
6. Pliniuksen seutu
7. Mare Vaporum
8. Lubiniezky seutu
9. Sinus Medii
10. Sacroboscon tummentuma
11. Apenniinien tummentuma
12. Montes Rhiphaeus

STEPHEN O'MEARAN LISTA

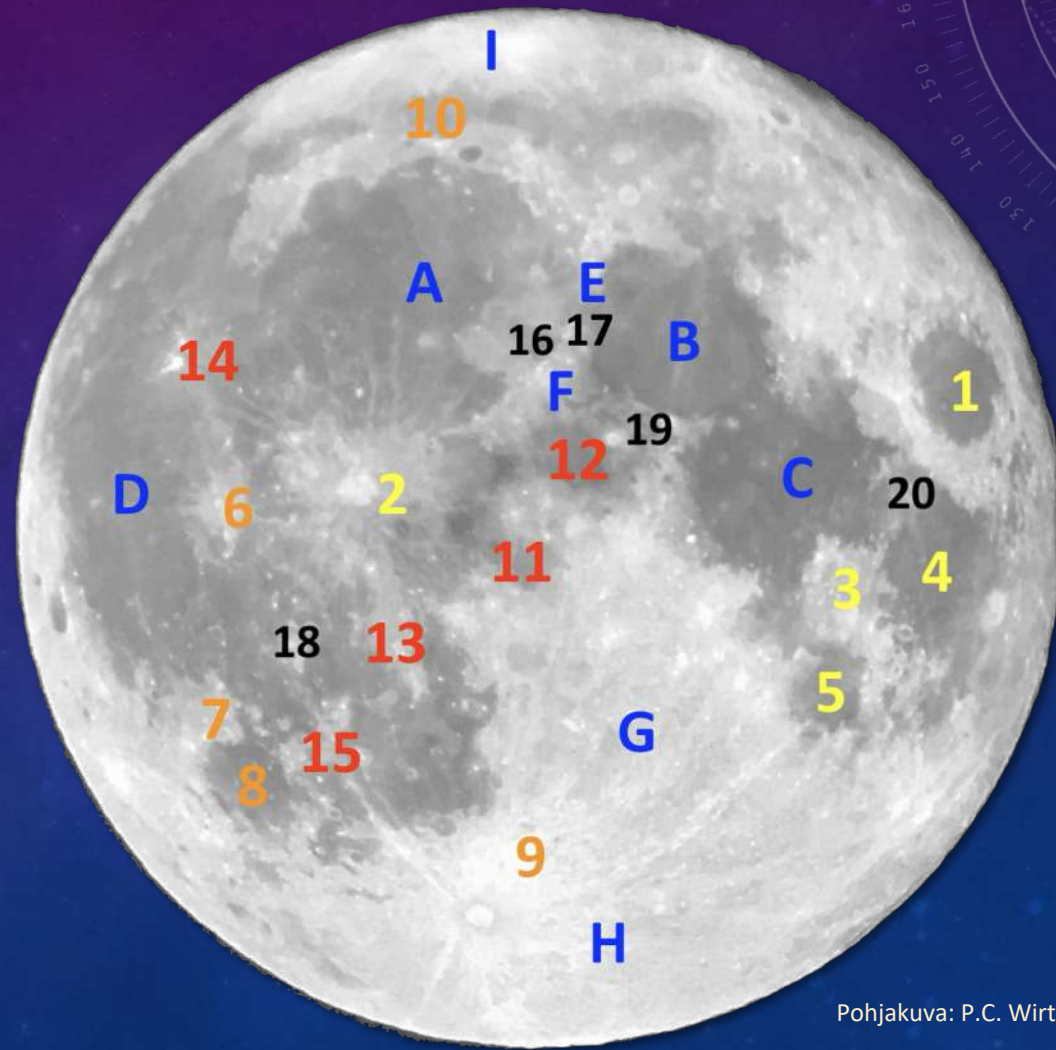


Kuva: LinkedIn-profiili

- Stephen James O'Meara (s. 1956) on yhdysvaltalainen tähtitieteilijä, vulkanologi, valokuvaaja ja tietokirjailija
- Hän on tunnettu erinomaisesta näkökyvystään ja visuaalihavainnoistaan
- Hän näkee kissan tavoin kahdeksannen magnitudin tähtiä paljain silmin
- Kapean kuunsirpin paljain silmin näkemisen maailmanennätys (15 h 32 min) on hänen nimissään
- Hänen mukaansa on nimetty asteroidi 3637 O'Meara
- O'Meara esitteli oman kuukohdelistansa *Astronomy*-lehdessä tammikuussa 2010

STEPHEN O'MEARAN LISTA

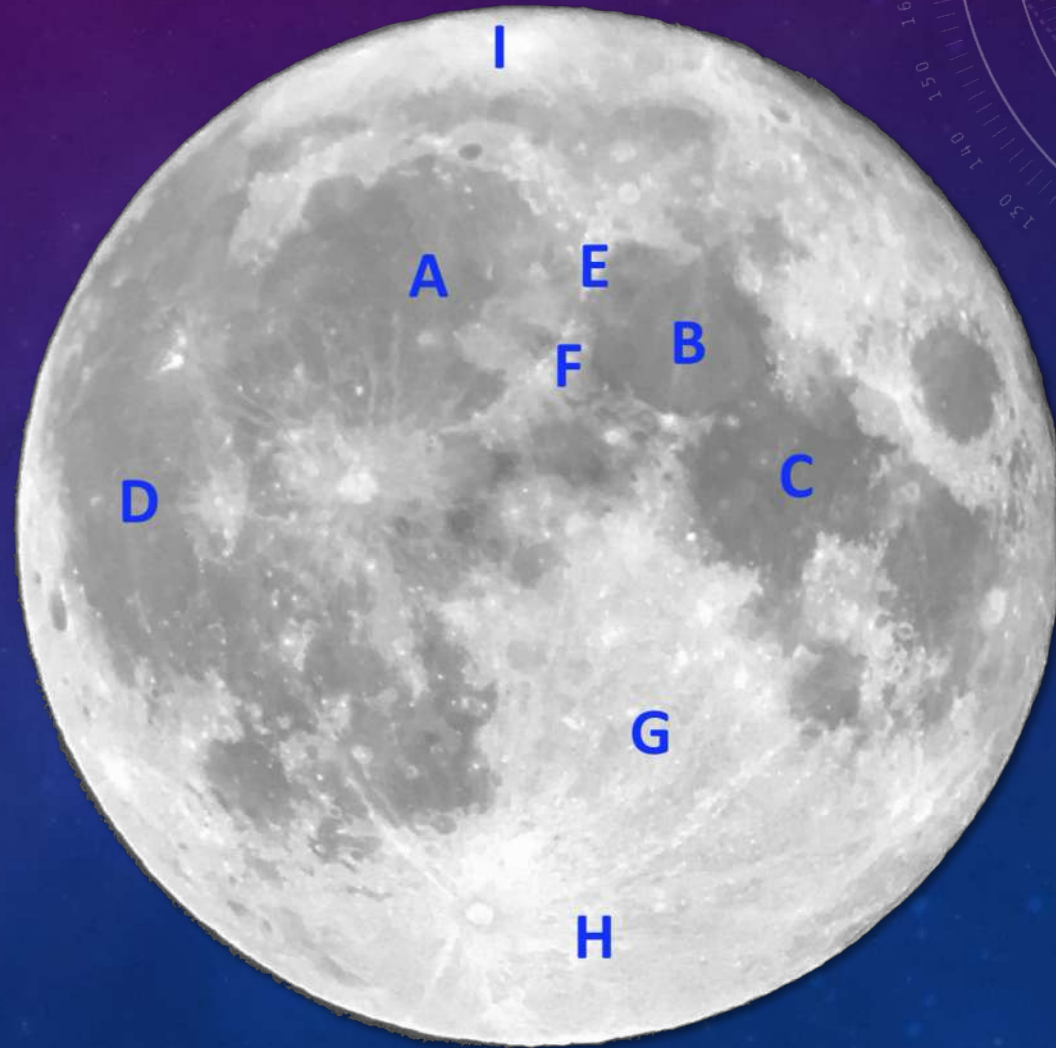
- O'Meara jakaa kohteet viiteen vaikeustasoon
 - lämmittelykohteet (kirjaimet)
 - Aloittelijan kohteisiin (numerot 1–5)
 - Keskinkertaiset kohteet (numerot 6–10)
 - Vaativat kohteet (numerot 11–15)
 - Haastavat kohteet (numerot 16–20)



STEPHEN O'MEARAN LISTA

- Lämmittelykohteet

- A. Mare Imbrium (Sateiden meri)
- B. Mare Serenitatis (Kirkkauden meri)
- C. Mare Tranquillitatis (Rauhallisuuden meri)
- D. Oceanus Procellarum (Myrskyjen valtameri)
- E. Montes Caucasus (Kaukasus-vuoristo)
- F. Montes Apenninus (Apenniinien vuoristo)
- G. Keskinen ylänköalue
- H. Eteläinen ylänköalue
- I. Pohjoinen ylänköalue



STEPHEN O'MEARAN LISTA

- Aloittelijan kohteet (1–5)
 1. Mare Crisium (Vaarojen meri)
 2. Copernicuksen seutu (*Pickering 1*)
 3. Rimae Gutenberg
 4. Mare Fecunditatis (Hedelmällisyyden meri)
 5. Mare Nectaris (Nektarimeri) (*Pickering 2*)



STEPHEN O'MEARAN LISTA

- Kesinkertaiset kohteet (6–10)
 6. Keplerin seutu (*Pickering 4*)
 7. Gassendin seutu (*Pickering 5*)
 8. Mare Humorum (Kosteuden meri) (*Pickering 3*)
 9. Cassinin kirkas läikkä
 10. Mare Frigoris (Kylmyyden meri)



STEPHEN O'MEARAN LISTA

- Vaativat kohteet (11–15)

11. Sinus Medii (Keskuslahti) (*Pickering 9*)
12. Mare Vaporum (Sumujen meri) (*Pickering 7*)
13. Fra Mauron alue
14. Aristarchuksen alue
15. Agatharchideksen alue



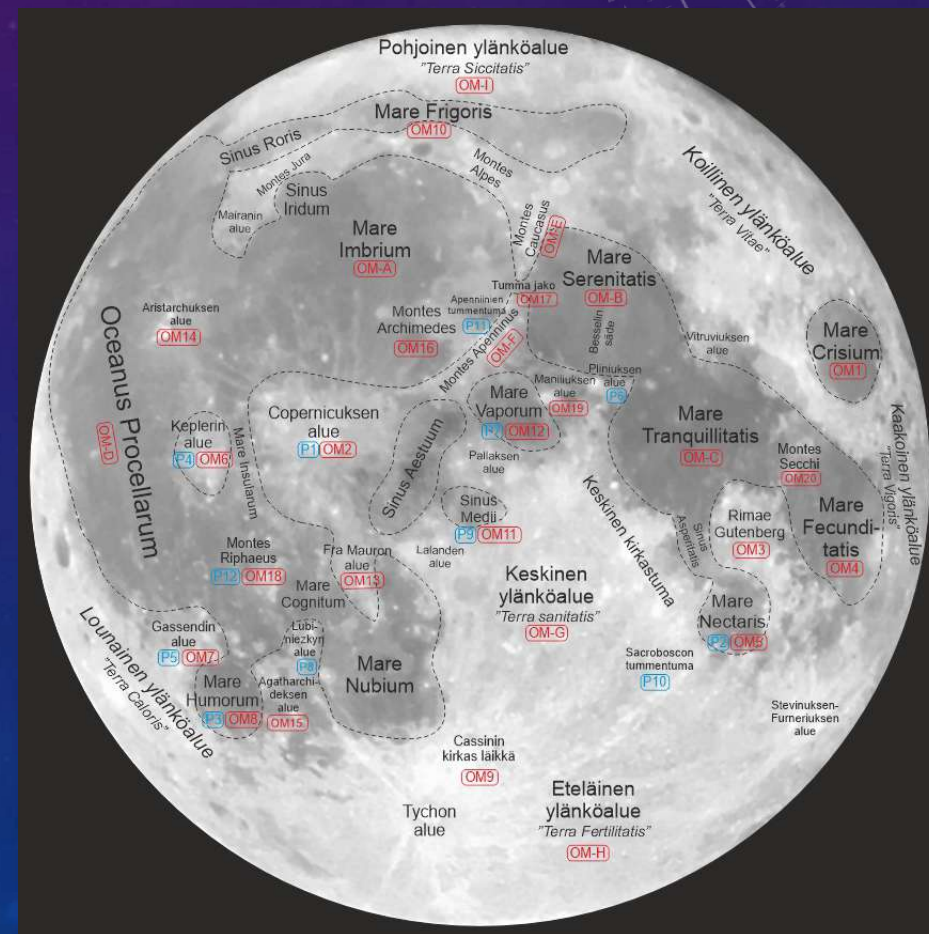
STEPHEN O'MEARAN LISTA

- Haastavat kohteet (16–20)
 16. Montes Archimedes (Archimedeksen vuoristo)
 17. Tumma jako Kaukasuksen ja Apenniinien välissä (*Pickering 11*)
 18. Montes Rhipaeus (*Pickering 12*)
 19. Maniliuksen alue
 20. Montes Secchi (Secchi-vuoristo)
- Haastavien kohteiden erottaminen vaatii jo todella hyvää näköä

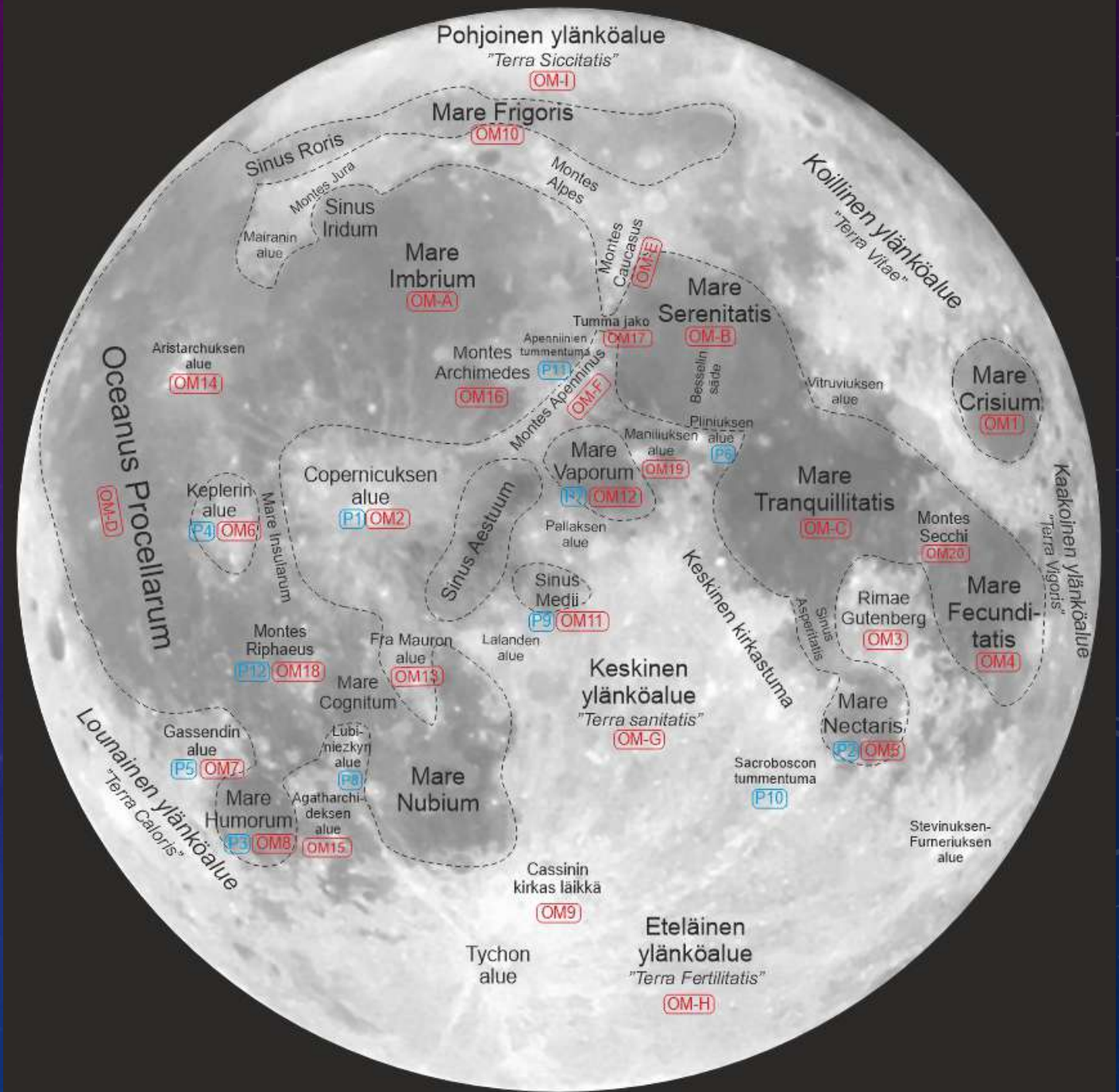


URSAN KUU PALJAIN SILMIN -KARTTA

- Pickeringin ja O'Mearan listat kattavat vain 33 kohdetta, kohdelistojen ulkopuolelle jää runsaasti helpommin tai vaikeammin havaittavia kohteita
- Kotimaisia ja ulkomaisia havaintoja kokoamalla koostimme kattavamman kartan Kuun paljain silmin näkyvistä kohteista
- Vaaleille ylänköalueille ei ole IAU:n virallisia nimiä, joten otimme käyttöön Ricciolin 1600-luvulla käyttämiä Terra-nimiä
- Näiden ohella kartassa on koko joukko pienempiä Mare-alueita, niiden reuna-alueita sekä joitain vaaleita kraattereiden ympäristöjä
- Kartoitustyö jatkuu ja siihen voi osallistua



URSAN KUU PALJAIN SILMIN -KARTTA



MUUTAMIA KOTIMAISIA HAVAINTOJA



Veikko Mäkelä 9.4.2014



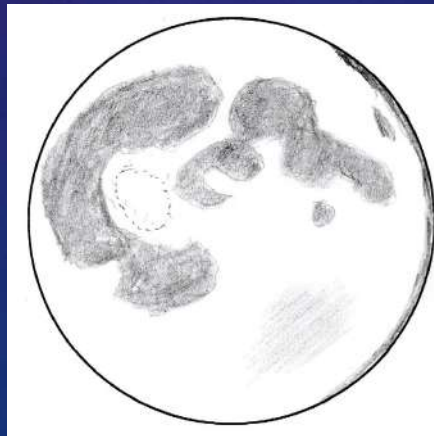
Veikko Mäkelä 12.4.2014



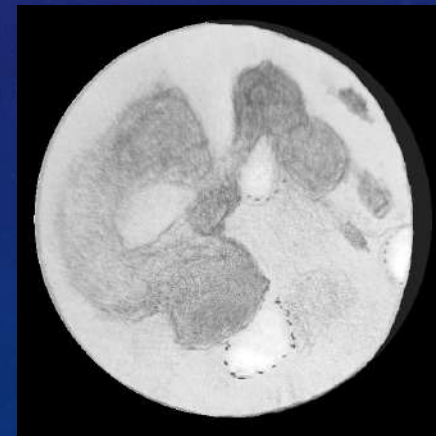
Matti Helin 11.2.2015



Pekka Rautajoki 27.2.2021



P.C. Wirtanen 16.12.2024



Veikko Mäkelä 16.12.2024

LIBRAATIO

- Kuun pyörähdysaika akselinsa ympäri (eli yksi Kuun vuorokausi) on sama kuin sen kiertoaika Maan ympäri
 - Kuu kääntää aina saman puolen Maahan päin
 - Tämä johtuu gravitaatiovoimien pyörimistä jarruttavasta vaikutuksesta ja tunnetaan *vuorovesilukkiutumisena*
 - Kuun Maahan näkyvää puoliskoa kutsutaan *lähipuoleksi*
 - Kuun Maahan näkymätöntä puolta kutsutaan *etäpuoleksi*
- Kuun rata on elliptinen ja epäkeskinen, lisäksi Kuun pyörähdysakseli on hieman kallellaan ratatasoonsa nähden
 - aiheuttaa näennäistä huojuntaa, jonka ansiosta voimme nähdä hieman lähipuolen reunan taakse
 - Huojuntaa kutsutaan *libraatioksi*
 - Koska Kuu pyörii tasaisesti ja kulkee radallaan säännöllisen ellipsiliikkeen mukaan, huojunta on terminä vähän huono

LIBRAATIO

- Kolmenlaista libraatiota
 - Pituusastelibraatio johtuu Kuun elliptisestä radasta: lähellä perigeumia Kuun kiertonopeus on nopeimmillaan
 - Leveysastelibraatio johtuu Kuun pyörähdysakselin kaltevuudesta sekä Maan ja Kuun ratatason erosta
 - Vuorokautinen libraatio johtuu Maan pyörimisestä akselinsa ympäri
- Kulloinenkin libraatiotilanne syntyy näiden ilmiöiden yhteisvaikutuksesta
 - Kullakin näistä on oma jaksonsa, eivätkä ne etene samassa tahdissa keskenään tai Kuun vaiheiden kanssa
 - Libraatiotilanne kuukausittain ja vuosittain hiukan erilainen
 - Libraation ansiosta voimme Maasta käsin nähdä yhteensä 59 % koko Kuun pinnasta
 - Kuun libraatiota voi erottaa myös paljain silmin: Kuu-ukko ei aina katsele taivaalta samasta suunnasta
 - Libraation asennolla on merkitystä reuna-alueiden yksityiskohtien näkymiseen, esim. Mare Frigoris näkyy parhaiten pohjoisen libraation aikaan

LIBRAATION HUOMAAMINEN PALJAIN SILMIN



Kuvat: Paula Wirtanen 25.1.2024 ja Anne Wirtanen 17.8.2024

LEVEYSASTELIBRAATION HUOMAAMINEN



Kuvat: Erkki Rauhala 23.6.2013 ja 25.1.2014

PITUUSASTELIBRAATION HUOMAAMINEN



LINKKEJÄ JA LISÄTIETOJA

- Helin, Matti. 2019. Haasteena piirroshavainnointi, kohteena Kuu. Zeniitti 2/2019.
<https://www.ursa.fi/zeniitti/2019/05/13/haasteena-piirroshavainnointi-kohteena-kuu/>
- Mäkelä, Veikko. 2010. Kuun kimppuun paljain silmin. Ursa Minor 1/2010, s. 14–17.
https://www.ursa.fi/fileadmin/ursa2010/Harrastus/UrsaMinor/UMI_1-2010.pdf
- Wirtanen, Paula-Christiina ja Mäkelä, Veikko. 2022. Libraatio – Häivähdyksiä Kuun etäpuolelta. Zeniitti 4/2022.
<https://www.ursa.fi/blogi/zeniitti/2022/10/15/libraatio-haivahdyksia-kuun-etapuolelta/>
- Manner, Olli & Mäkelä, Veikko. 2021. Tähtitaivas paljain silmin, s. 101–106. Ursa, 2021.
- Steven James O’Meara’s Secret Sky, Astronomy Magazine, January 2010, s. 72–73.
- Kuu ja planeetat -harrastusryhmän verkkosivut
<https://www.ursa.fi/kuuplaneetat/kuu/paljain-silmin/>

LINKKEJÄ JA LISÄTIETOJA

Esitelmät:

- Mäkelä & Wirtanen. 2024. Kuu paljain silmin, osa 1. Esitelmä Aurinkokuntatapaamisessa 10.2.2024.
<https://www.youtube.com/live/kMPX7p57MtM?t=4388s>
- Mäkelä & Wirtanen. 2024. Kuu paljain silmin, osa 2. Esitelmä Cygnuksella 3.8.2024.
<https://www.youtube.com/live/V7MYe5faq8k?t=964s>
- Mäkelä, Veikko. 2025. Kuu paljain silmin, osa 3. Esitelmä Aurinkokuntatapaamisessa 8.2.2025
<https://www.youtube.com/live/A1C6-4YyAlo?t=3268s>

Artikkelit:

- Mäkelä & Wirtanen. 2024. Kuu paljain silmin, osa 1 – Kuun rata. Zeniitti 2/2024.
<https://www.ursa.fi/blogi/zeniitti/2024/08/26/kuu-paljain-silmin-osa-1-kuun-rata/>
- Mäkelä & Wirtanen. 2024. Kuu paljain silmin, osa 2 – Kuu vaiheesta toiseen. Zeniitti 3/2024.
<https://www.ursa.fi/blogi/zeniitti/2024/10/10/kuu-paljain-silmin-osa-2-kuu-vaiheesta-toiseen/>
- Mäkelä & Wirtanen. 2024. Kuu paljain silmin, osa 3 – hahmoja ja yksityiskohtia. Zeniitti 4/2024.
<https://www.ursa.fi/blogi/zeniitti/2024/12/13/kuu-paljain-silmin-osa-3-hahmoja-ja-yksityiskohtia/>

KIITOS!

