

The background features a dark blue gradient with a starry field. On the left side, there are several circular diagrams resembling astronomical charts or star maps. These diagrams include concentric circles, radial lines, and numerical scales. One prominent scale ranges from 140 to 260 in increments of 10. Other smaller diagrams show partial circles and arrows, suggesting orbital paths or celestial movements.

KUU PALJAIN SILMIN – OSA 1

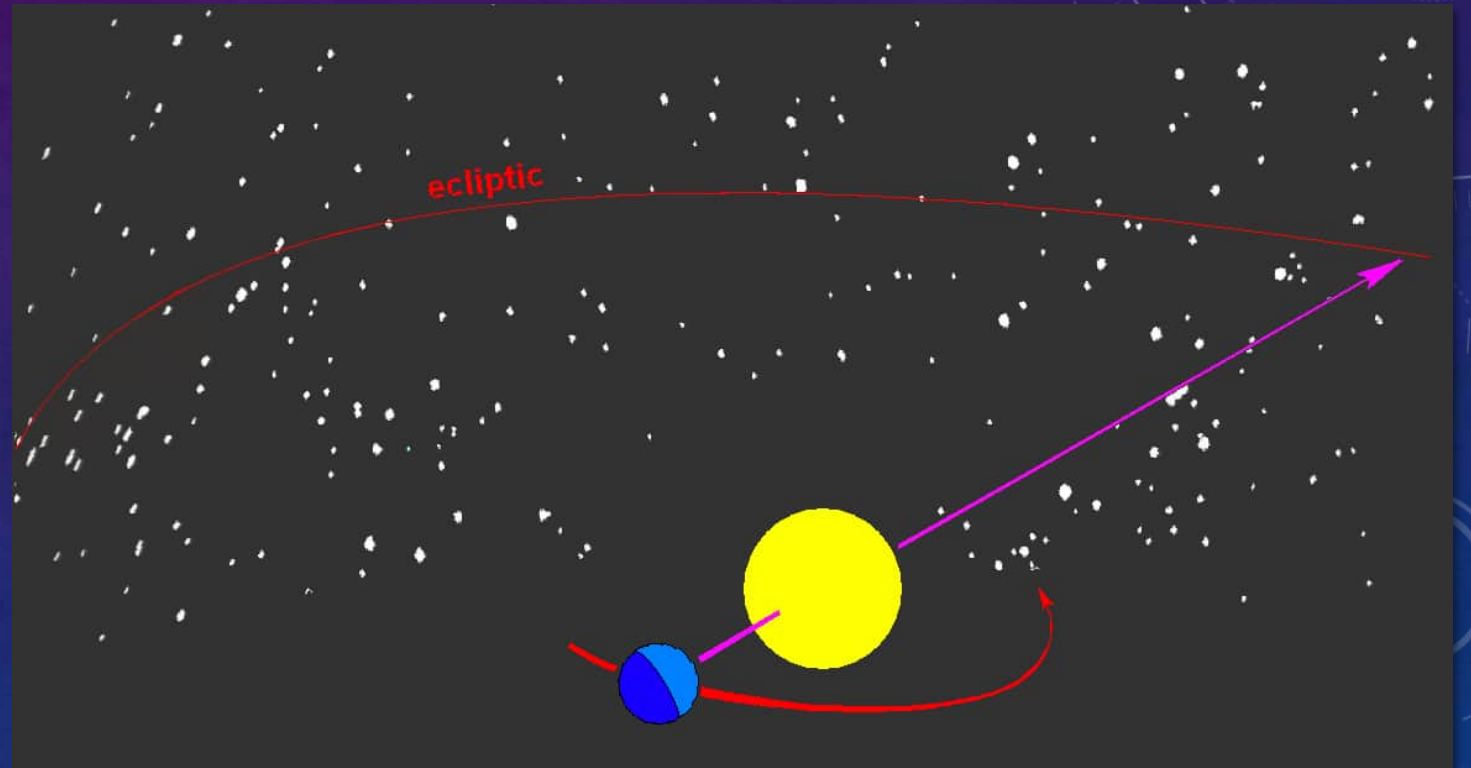
VEIKKO MÄKELÄ & PAULA-CHRISTIINA WIRTANEN
AURINKOKUNTATAPAAMINEN 2024

KUUN REITTI TAIVAALLA

- Kuu kiertää Maata vastapäivään, kuten planeetat Aurinkoa
- Kuun kiertoaika voidaan määrittellä monella tavalla
 - Kiertoaika uudestakuusta uuteenkuuhun on 29 vrk 12 t 44 min (synodinen kuukausi)
 - Kuukalenterin kuukausi, lunaatio
 - Kiertoaika Maan ympäri tähtitaivaan suhteen on 27 vrk 7 t 43 min (sideerinen kuukausi)
 - Synodista kuukautta lyhyempi, koska Maa ehtii kuukauden aikana kulkea kahdestoistaosan radallaan Auringon ympäri
 - Kiertoaika nousevasta solmusta seuraavaan on 27 vrk 5 t 6 min (drakoniittinen kuukausi)
 - Kiertoaika perigeumista seuraavaan on 27 vrk 13 t 19 min (anomalistinen kuukausi)
 - Kiertoaika kevättasauspisteen suhteen on seitsemän sekuntia sideeristä kuukautta lyhyempi (trooppinen kuukausi)
 - Tämä johtuu Maan prekessiosta ja kevättasauspisteen siirtymisestä

KUUN REITTI TAIVAALLA

- Kuun, Auringon ja planeettojen liike on myötäpäivään noususta laskuun (nousee idästä ja laskee länteen)
- Liike suhteessa taustataivaaseen ja tähdistöihin on vastapäivään (oikealta vasemmalle)

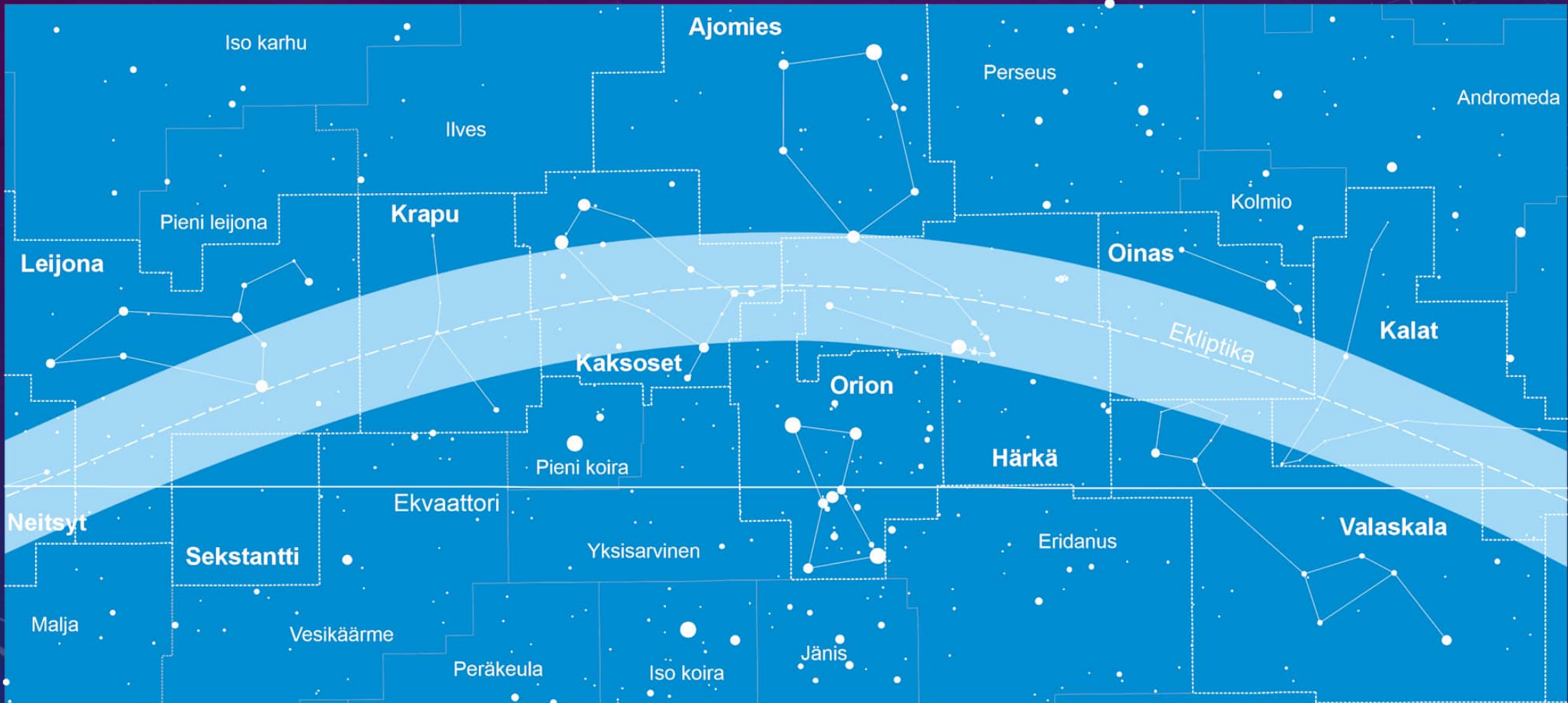


KUUN REITTI TAIVAALLA

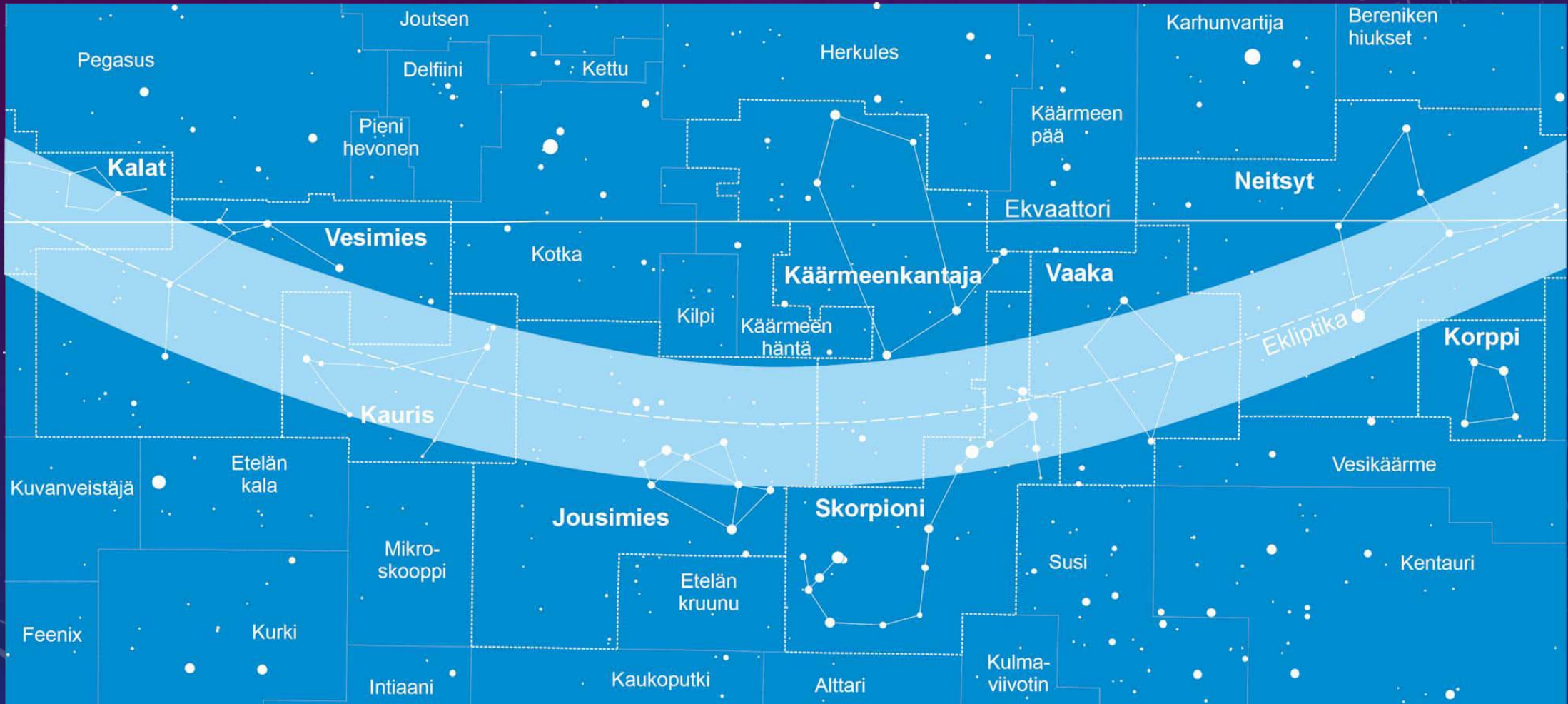
- Kuten Aurinko ja planeetat, myös Kuu kulkee eläinradan tähdistöissä
 - Eläinradan tähdistöjä ovat Oinas, Härkä, Kaksoset, Krapu, Leijona, Neitsyt, Vaaka, Skorpioni, Käärmeenkantaja, Jousimies, Kauris, Vesimies ja Kalat
- Kuu voi etääntyä viitisen astetta ekliptikan tason pohjois- tai eteläpuolelle ja niinpä Kuu vierailee myös eläinradan naapuritähdistöjen rajojen sisäpuolella
 - Kuu voi vieraila myös Valaskalan, Ajomiehen, Orionin, Sekstantin tai Korpin alueella
 - Horisonttiparallaksin takia Kuu näyttää erittäin harvoin käyvän myös Maljan, Kilven ja Käärmeen tähdistöissä
 - Koska Kuu on lähellä, sen paikka taivaan suhteen on hiukan erilainen, jos Kuu näkyy horisontissa tai taivaanlaella (horisontissa olevaa Kuuta katsomme ”hiukan ylä- tai alaviistosta”)



KUUN REITTI TAIVAALLA



KUUN REITTI TAIVAALLA



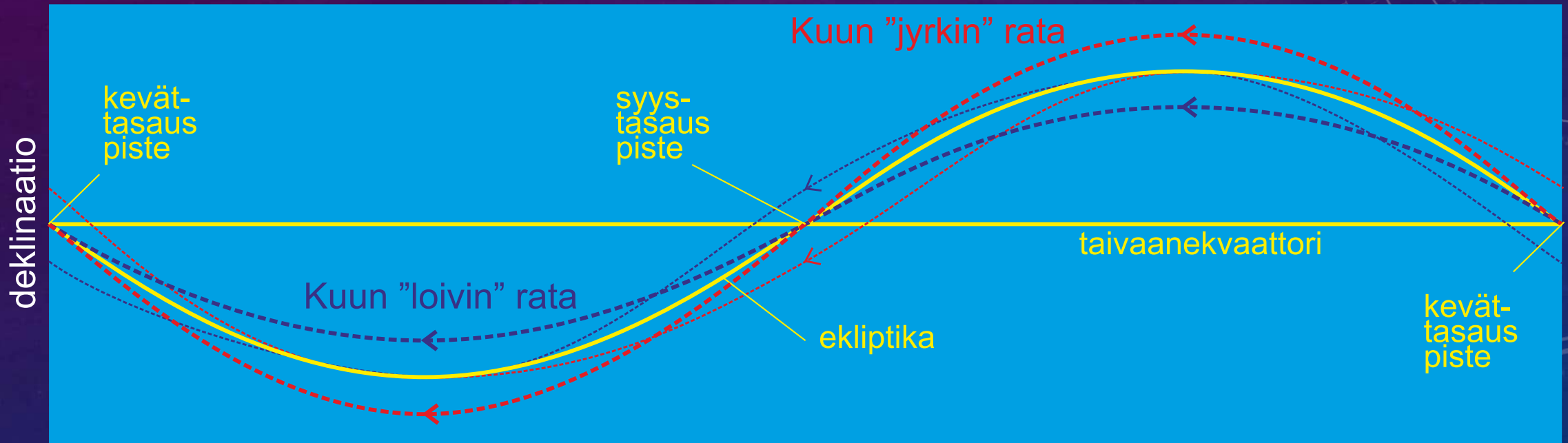
SOLMUPISTEET JA RATATASON KIERTYMINEN

- Kuun *solmulla (noodi)* tarkoitetaan pistettä, jossa Kuu on täsmälleen ekliptikan tasossa
 - Nouseva solmu tarkoittaa kohtaa, jossa Kuun rata leikkaa ekliptikan ja nousee sen pohjoispuolelle
 - Laskevassa solmussa Kuu siirtyy ekliptikan eteläpuolelle
 - Kuunpimennys tapahtuu, mikäli täysikuu on solmupisteessä tai sen lähellä
 - Auringonpimennys tapahtuu, mikäli uusikuu on solmupisteessä tai sen lähellä
- Kuun ratataso kiertyy lähinnä Auringon aiheuttamien häiriöiden vuoksi
 - Yksi kierros kestää 18,6 vuotta
- Ratatason kiertymisen vaikutus Kuun radan jyrkkyyteen (korkeimmat ja matalimmat pisteet)

LOIVAT JA JYRKÄT RADAT

- Kun nouseva solmu on kevätasauspisteen tuntumassa, Kuun rata on jyrkimmillään
 - Tällöin Kuu on Etelä-Suomessa korkeimmillaan 58° korkeudella ja matalimmillaan vain asteen korkeudella
 - Kuun ollessa radan yläosassa se on Utsjoella koko ajan näkyvillä kahdeksan vuorokauden ajan ollen vastaavasti yhtä kauan horisontin alapuolella ollessaan radan alimmassa osassa
 - Eteläisin paikka Suomessa, missä Kuu voi olla yhden vuorokauden laskematta tai nousematta, on Tampere
 - Kuun rata on seuraavan kerran jyrkimmillään maaliskuussa 2025
- Kun nouseva solmu on syystasauspisteen tuntumassa, Kuun rata on loivimmillaan
 - Tällöin Kuu on Etelä-Suomessa korkeimmillaan 48° korkeudella ja matalimmillaan 11° korkeudella
 - Utsjoella vastaavat korkeudet ovat 28° ja 1°
 - Loivimmillaan Kuun rata oli viimeksi lokakuussa 2015 ja seuraavan kerran toukokuussa 2034

LOIVAT JA JYRKÄT RADAT

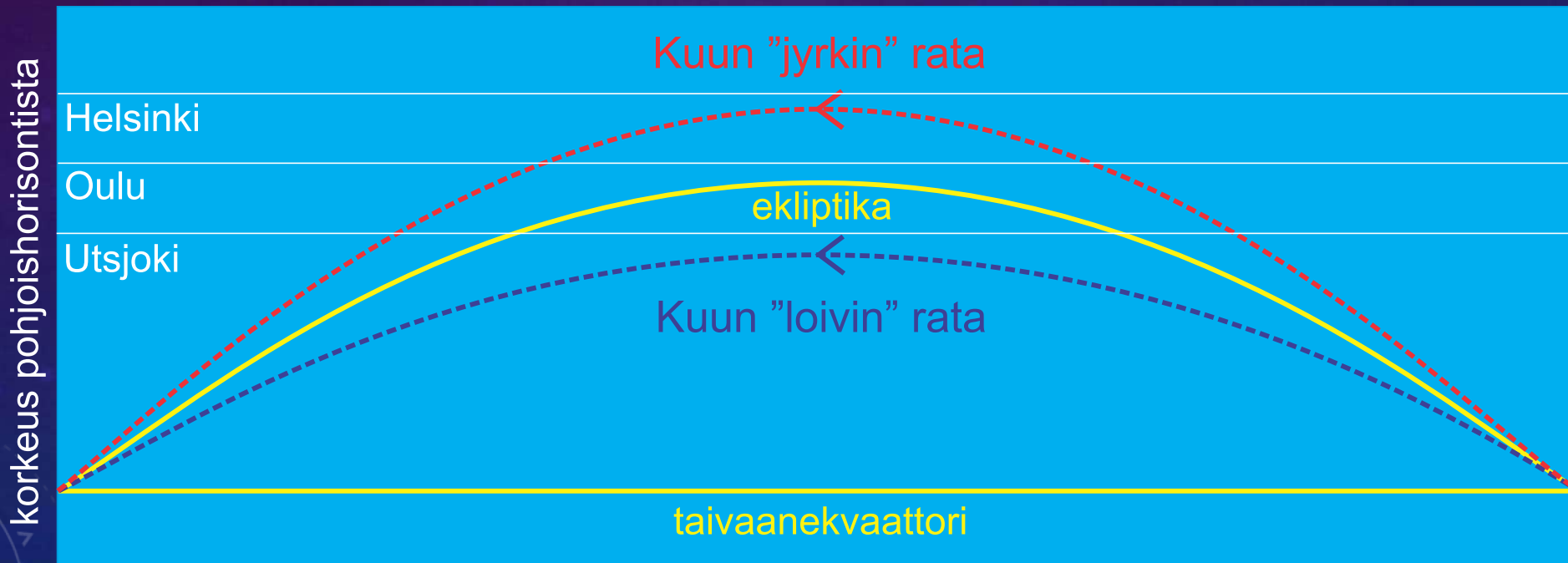


Kaavio: Veikko Mäkelä

Kuun radan vaihtelut 18,6 vuoden jaksoissa

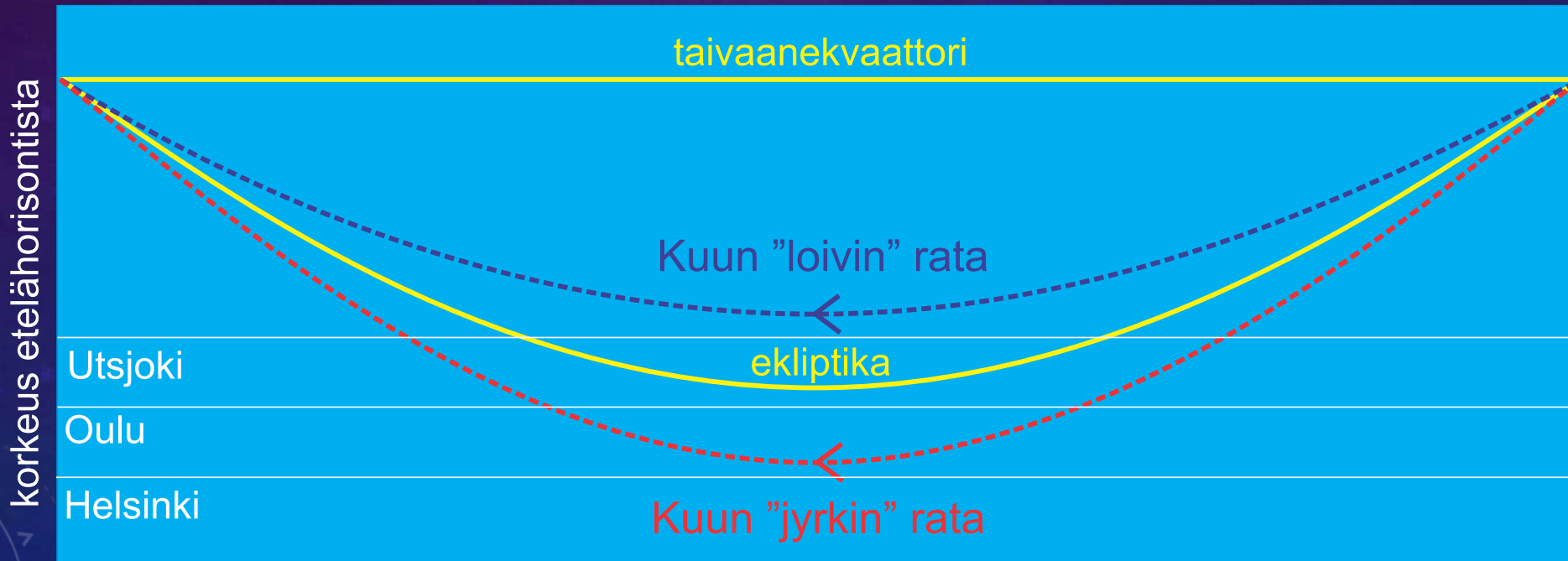
LOIVAT JA JYRKÄT RADAT

- ”Jyrkillä radoilla” Kuu näkyy pohjoistaivaalla Utsjoen ja Oulun horisonttien yllä, mutta jää Helsingissä taivaanrannan alapuolelle
- ”Loivien ratojen” aikaan Kuu on kaikilla paikkakunnilla pohjoishorisontin alla (eli Kuu nousee ja laskee)



LOIVAT JA JYRKÄT RADAT

- ”Jyrkillä radoilla” Kuu jää etelästä näkymättömiin Utsjoella ja Oulussa, Helsingissä Kuu on korkeimmillaankin lähellä horisonttia
- ”Loivilla radoilla” Kuu käy horisontin yllä kaikilla paikkakunnilla, Utsjoella tosin melko matalalla



APOGEUM, PERIGEUM JA SUPERKUU

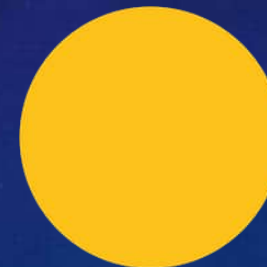
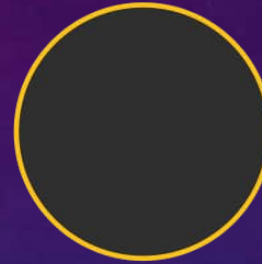
- Kuun rata on ellipsi, joten Kuun etäisyys Maasta vaihtelee
 - Kuun (tai yleensä Maata kiertävän kappaleen) pistettä, jossa se on kauimmillaan, kutsutaan *apogeumiksi*
 - Radan lähintä pistettä kutsutaan *perigeumiksi*
 - Etäisyys 356 500 – 406 700 km; keskietäisyys 384 400 km
- Kuun ollessa lähimmillään Maata se näkyy hieman suurempana kuin kauempana ollessaan
 - Täysikuun sattuessa perigeumin tuntumaan uutisoidaan ”superkuusta”
 - Eroa Kuun koossa on vaikea huomata ilman vertailukohtetta
 - Lähellä perigeumia täysikuu on kolmanneksen kirkkaampi ja noin 14 % suurempi kuin apogeumissa oleva täysikuu (”mikrokuu”)
 - Kuun läpimitta vaihtelee 29,4’–33,5’ välillä eli n. neljä kaariminuuttia



Kuva: Pekka Parviainen

KUUN VAIHEET

- Uusikuu on silloin, kun Kuu on Maan ja Auringon välissä
 - Kuun lähipuoli on vailla Auringon valoa (etäpuoli on valaistuna)
 - Uusikuun ollessa solmupisteen tuntumassa nähdään auringonpimennys
- Ensimmäinen neljännes (puolikuu, oikea puoli valaistuna)
 - Kun Kuu ei ole vielä puolikas, vaihetta kutsutaan *kasvavaksi kuunsirpiksi*
 - Kuun Kuun vaihe on yli puolenkuun, vaihetta kutsutaan *kasvavaksi kuperakuuksi*
- Täysikuu on silloin, kun Kuun lähipuoli on kokonaan valaistuna
 - Täysikuun ollessa solmupisteen tuntumassa nähdään kuunpimennys
- Viimeinen neljännes (puolikuu, vasen puoli valaistuna)
 - Kuun Kuun vaihe ei ole enää täysi eikä vielä puolikas, vaihetta kutsutaan *väheneväksi kuperakuuksi*
 - Kun Kuu ei ole enää puolikas, vaihetta kutsutaan *väheneväksi kuunsirpiksi*



KUUN VAIHEET ERI VUODENAIKOINA

- Suomen taivaalla Kuun eri vaiheiden näkyminen vaihtelee vuodenajan mukaan
 - Talvisin täysikuu on korkeimmillaan; Kuun liike vastaa Auringon liikettä kesäkuukausina (täysikuun aikaan Kuu on vastapäätä Aurinkoa)
 - Keväisin kasvava kuunsirppi näkyy iltahämärässä, ensimmäinen neljännes on korkealla Auringon laskiessa; täysikuun liikerata vastaa Auringon rataa ja ne ovat suunnilleen yhtä korkealla etelässä
 - Kesäisin täysikuu on matalalla ja sen liikerata vastaa Auringon liikettä talvikuukausina; muut Kuun vaiheet näkyvät pimeällä tai hämärällä taivaalla varsin matalalla
 - Syksyisin viimeinen neljännes näkyy korkealla aamutaivaalla ja kapeneva sirppi aamuhämärissä; samoin kuin keväällä täysikuu on yhtä korkealla kuin Aurinko
- Päiväkuun havaitseminen onnistuu helpoiten puolikuun ja kuperakuun aikoihin
 - Päiväkuu on heinäkuun kuukauden kohteena Tähdet 2024 –vuosikirjassa (s. 68)

KUUN VAIHEET ERI VUODENAIKOINA

vaihe	kevät	kesä	syksy	talvi
nuoret sirpit	illalla, melko korkealla	päivällä, korkealla	iltapäivällä, matalalla	iltapäivällä, matalalla
ensimmäinen neljännes	illalla ja iltayöllä, korkealla	iltapäivällä ja illalla, melko korkealla	illalla, matalalla	illalla ja iltayöllä, melko korkealla
kasvava kuperakuu	iltayöllä ja yöllä, melko korkealla	illalla, melko matalalla	iltayöllä, melko matalalla	illalla ja yöllä, korkealla
täysikuu	iltayöllä ja yöllä, melko korkealla	yöllä, matalalla	iltayöllä ja yöllä, melko korkealla	illalla, yöllä ja aamulla, korkealla
vähenevä kuperakuu	yöllä ja aamuyöllä, matalalla	aamuyöllä ja aamulla, matalalla	iltayöllä ja aamuyöllä, korkealla	yöllä ja aamulla, melko korkealla
viimeinen neljännes	aamuyöllä ja aamulla, matalalla	aamulla ja aamupäivällä, melko korkealla	yöllä ja aamuyöllä, korkealla	yöllä ja aamulla, melko korkealla
vanhat sirpit	aamulla, melko matalalla	aamulla ja päivällä, korkealla	aamulla, melko korkealla	aamulla, matalalla

Vaiheet, jotka näkyvät huonosti taivaan valoisuuden vuoksi tai Kuun ollessa matalalla, on merkitty taulukkoon tummalla pohjalla

KAPEAN KUUNSIRPIN METSÄSTYS

- Kasvavan Kuun sirppejä havaitsee Suomen taivaalta helpoiten kevätiltaisoin, kapenevat sirpit syysaamuisin
 - 11. maaliskuuta 2024 runsaan vuorokauden ikäinen Kuu on tunti auringonlaskun jälkeen lännessä n. 9° korkeudella
 - 1. lokakuuta 2024 tuntia ennen auringonnousua idässä n. 6° korkeudella, uuteenkuuhun puolitoista vuorokautta



KAPEAN KUUNSIRPIN METSÄSTYS

- Alle vuorokauden ikäisen kuunsirpin löytäminen taivaalta on vaikeaa
- Paras hetki on kevätpäiväntasauksen lähellä ekliptikan kulman ollessa jyrkimmillään
- Nuoren Kuun näkymiseen vaikuttaa moni asia
 - Kuun elongaatio uudenkuun aikaan
 - Kuun liikenopeus ja etäisyys (perigeumissa Kuu liikkuu nopeammin)
 - Havaittajan sijainti (Suomen pohjoiset leveysasteet vaikeuttavat havainnoimista)
- Maailmanennätys on 11 tuntia 40 minuuttia (Mohsen G. Mirsaeed, Iran, 7.9.2002), maailmanennätys **paljain silmin** on 15 tuntia 32 minuuttia (Stephen J. O'Meara, USA, 24.5.1990)
 - https://www.astropix.com/html/planetary/young_moon_20110203.html
 - <https://earthsky.org/moon-phases/young-moon-visibility/>

KAPEAN KUUNSIRPIN METSÄSTYS

- Suomen ennätys kapean kuunsirpin havaitsemisesta on 14 t 52 min, 6.4.1989 klo 21.26
 - Havaitsija: Markku Ruonala, havaintovälineenä kiikari (11X80)
- Kakkossijalla on 15 t 6 min, 25.4.2009 klo 21.29
 - Havaitsijat: Pyry Ekholm, Lauri Kangas, Olli Manner ja Veikko Mäkelä
 - Havaintovälineenä Celestron 8, kuunsirppi nähty kiikareilla (15X70) 12 minuuttia myöhemmin; paljain silmin sirppi näkyi 15 t 54 min ikäisenä, jolloin sen havaitsi Timo Karhula Ruotsissa (klo 22.17 Suomen aikaa)
- Kapein **paljain silmin Suomessa** nähty kuunsirppi on 16 t 31 min, 31.1.1995 klo 17.18
 - Havaitsija: Olli Manner
- Suomalaiset alle vuorokauden ikäisen Kuun havainnot löytyvät harrastusryhmän sivuilta <https://www.ursa.fi/kuuplaneetat/kuu/rata-ja-vaiheet/sirpit>

KUUTAMO – MAATAMO

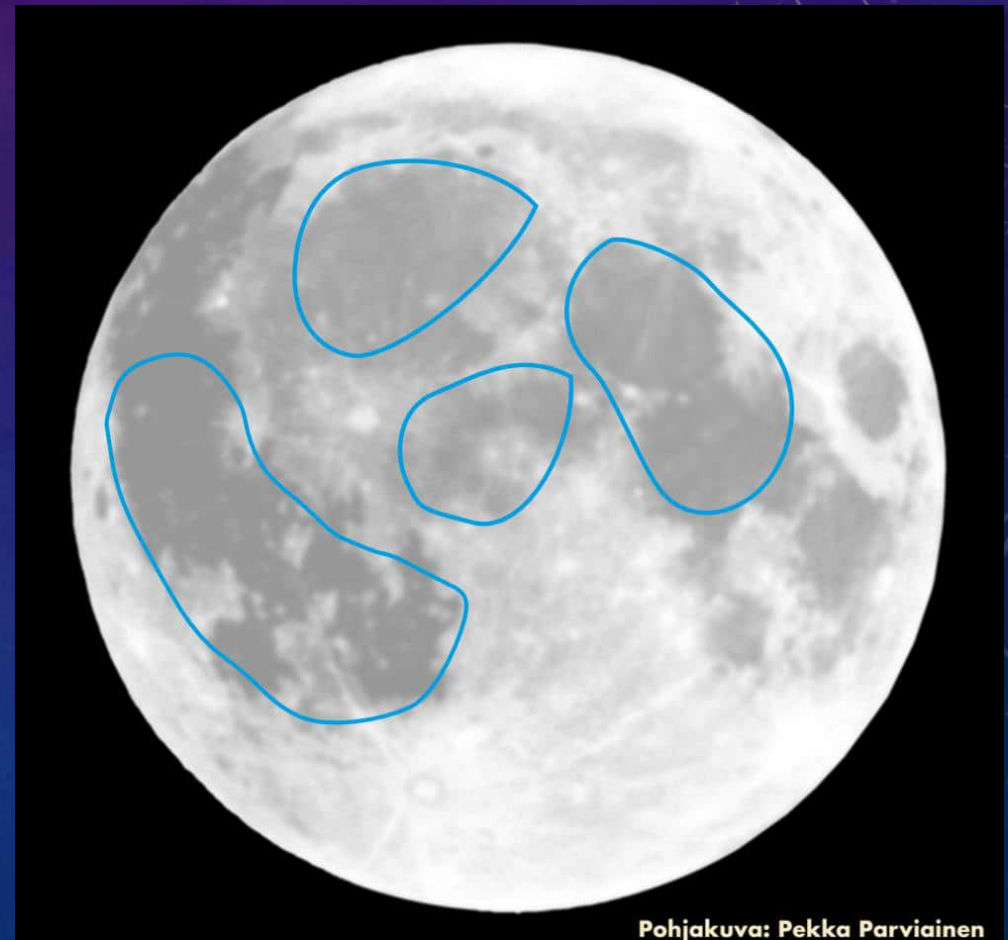
- Uudenkuun aikaan Kuussa näkyy täysimaa – ei kuutamo, vaan maatamo
- Täysimaa on varsin kirkas ja Maan valo heijastuu takaisin Maahan
- Maatamo on nähtävissä parhaiten Kuun sirppimäisessä vaiheessa
- Maatamo katoaa näkyvistä puolenkuun aikoihin (Kuussa on silloin näkyvissä puolimaa)
- Selityksen maatamon synnylle antoi Leonardo da Vinci 1500-luvun alussa



Kuva: Matti Helin

HAHMOJA KUUSSA

- Eri kulttuureissa Kuussa on nähty erilaisia hahmoja
- Meille tutuin näistä 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
- Eteläisellä pallonpuoliskolla Kuu-ukko on tuntematon, koska Kuu näkyy siellä ylösalaisin
- Muita Kuussa nähtyjä hahmoja ovat mm. risuja kantava mies, jänis ja sammakko



Pohjakuva: Pekka Parviainen

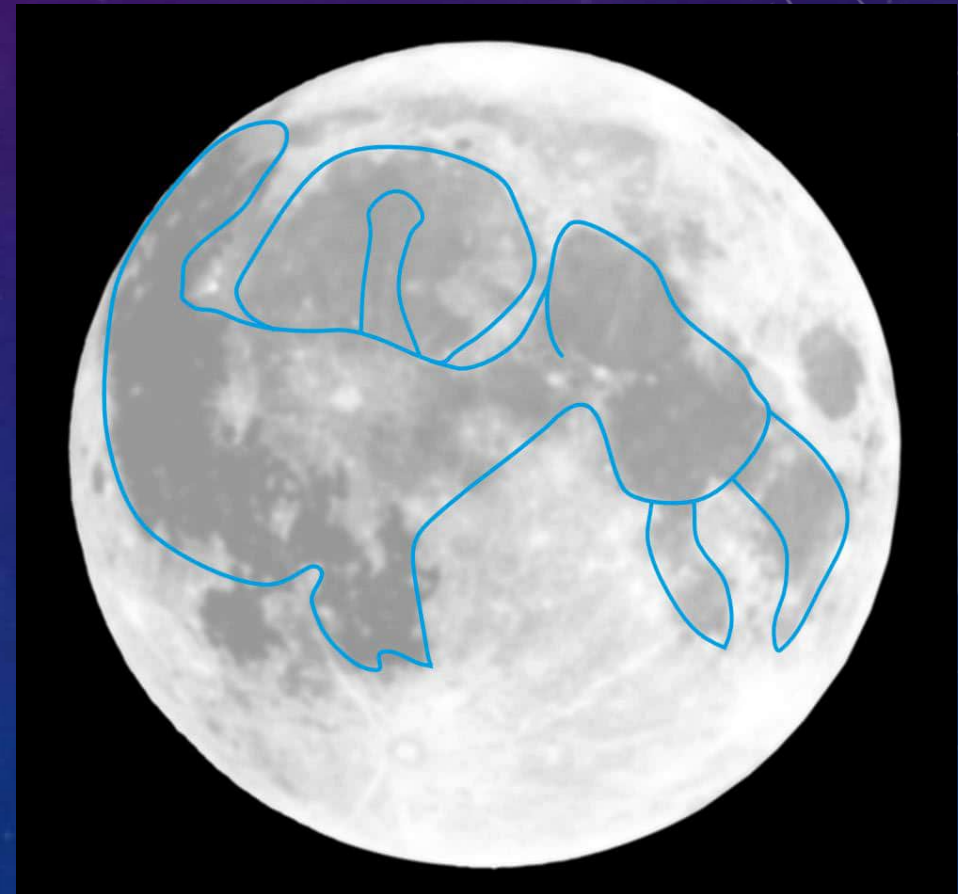
HAHMOJA KUUSSA



- Risuja kantava mies on germaanien legendassa sapattina työskennellyt puunhakkaaja , joka rangaistukseksi karkoitettiin 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

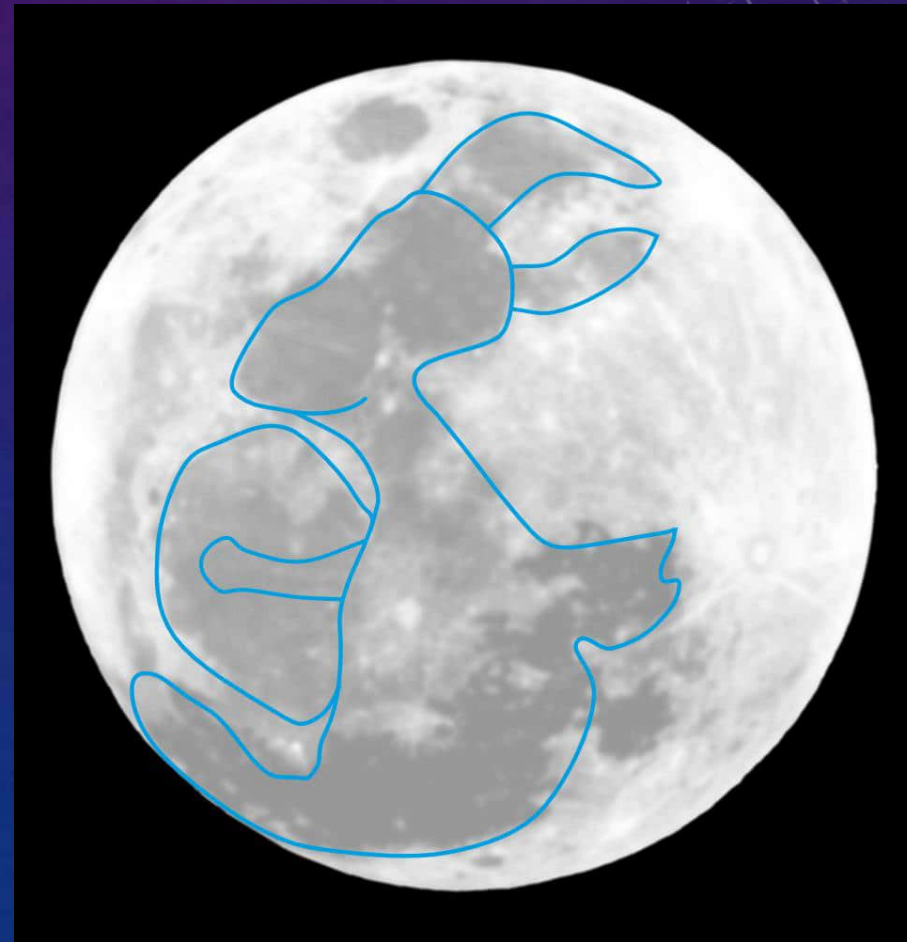
HAHMOJA KUUSSA

- 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



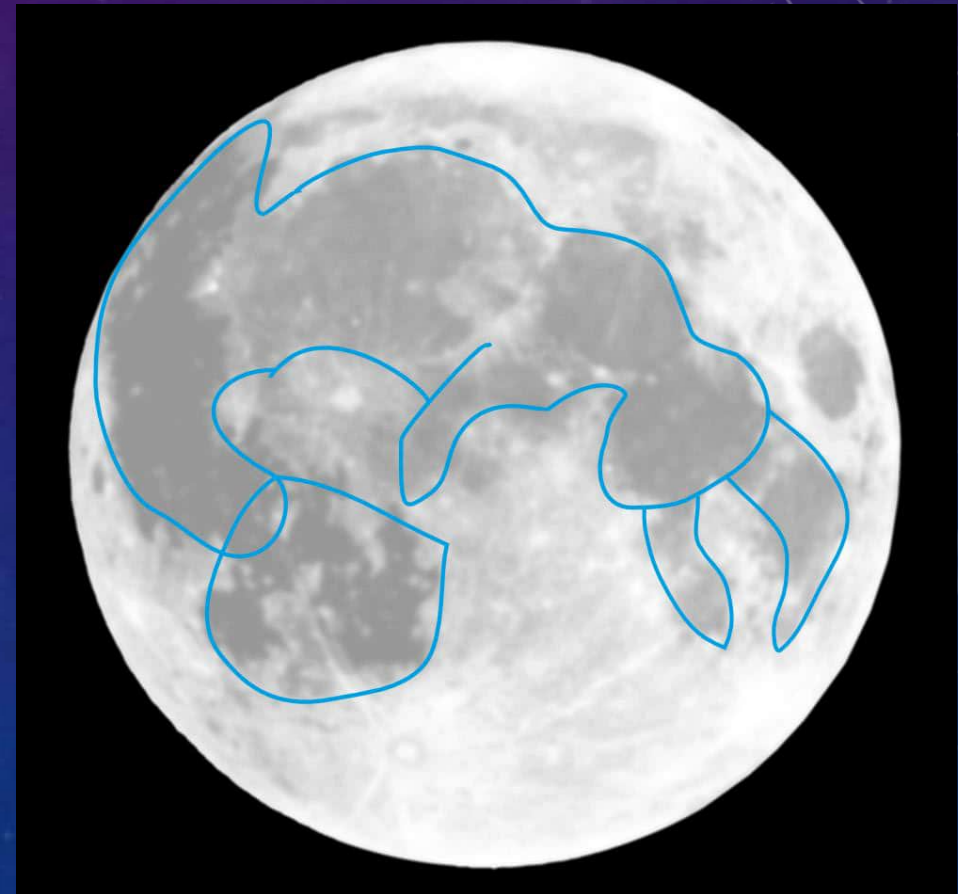
HAHMOJA KUUSSA

- 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



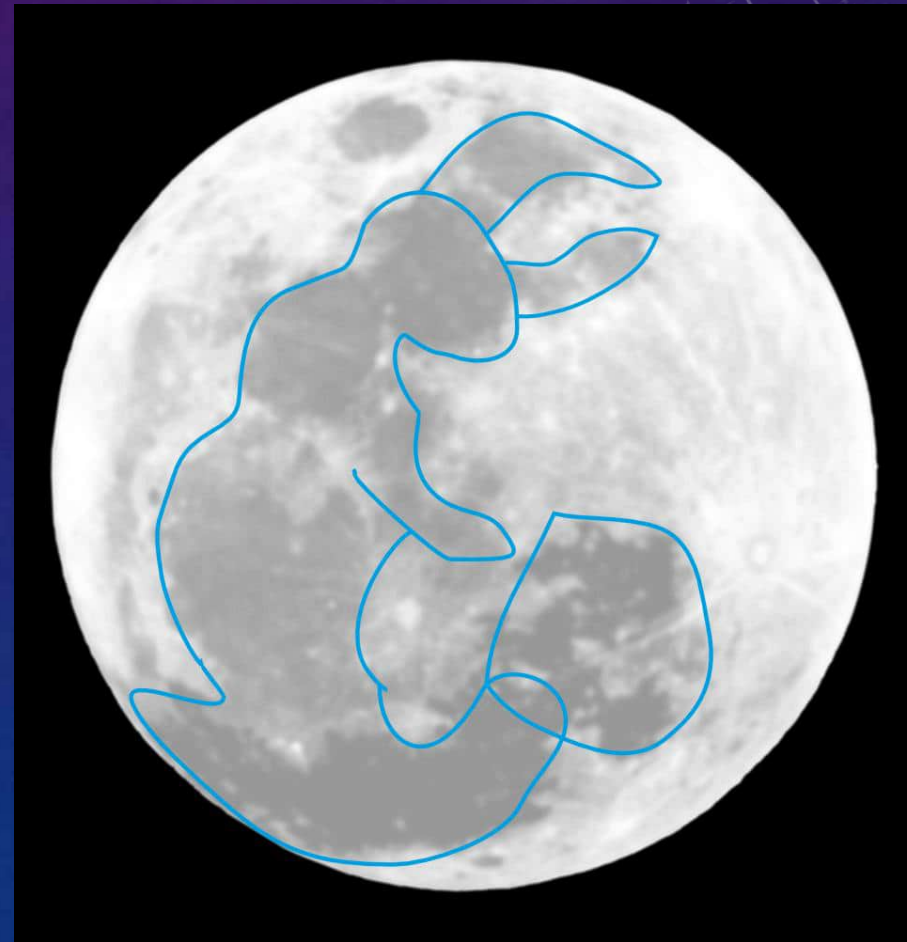
HAHMOJA KUUSSA

- Japanissa, Koreassa ja Vietnaminissa jänis hahmotetaan hieman eri tavalla: Oceanus Procellarum toimii edelleen kypälänä 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 kypälänä 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



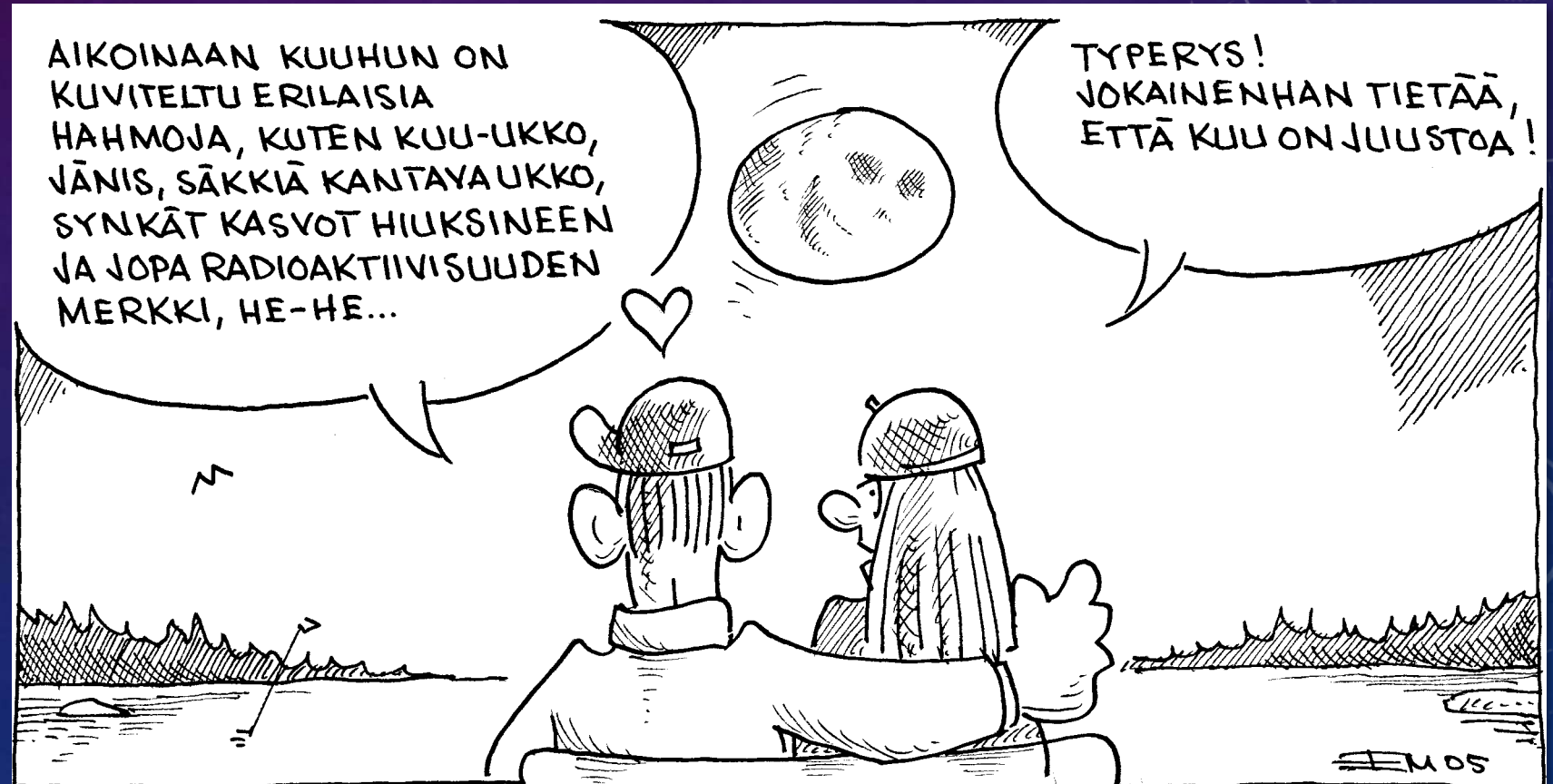
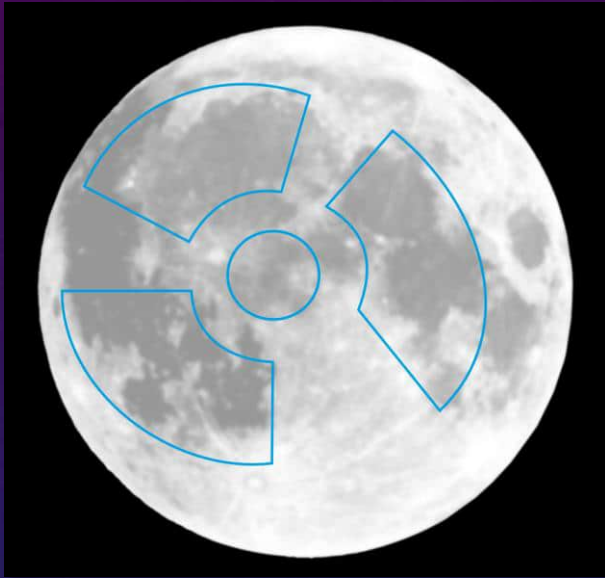
- Salish-intiaaniheimossa (Pohjois-Amerikan luoteisosissa) Kuussa nähdään rupikonna
- Legendan mukaan susi rakastui rupikonnaan, mutta konna ei luottanut suteen vaan jättiloikalla hyppäsi Kuuhun turvaan
- Sammakon päänä on Mare Imbrium ja Copernicus-kraatteri toimii sammakon toisena silmänä

HAHMOJA KUUSSA

- Naisen profiilissa Sinus Medii on suuna, Mare Vaporum silmänä ja Apenniinit nenänä itäisten merialueiden toimiessa hiuksina
- Kirkas Tycho-kraatteri on kuin kimalteleva kaulakoru
- Kuvassa postikortti vuodelta 1894



HAHMOJA KUUSSA



KUUN PINNANMUOTOJA PALJAIN SILMIN

- Kuu on kohteena sen verran suuri, että siitä erottaa pinnanmuotoja jo paljain silmin
- Kuun tutkiminen paljain silmin toimii myös mainiona näkötestinä
- Täysikuu on kirkas
 - Helpoin havaittava hämärällä taivaalla esim. kesäöisin
 - Pimeällä kannattaa käyttää aurinkolaseja
- Paljain silmin Kuusta erottaa parhaiten tummat meret ja vaaleat ylängöt (Kuu-ukon kasvot)
 - Kuun ”merissä” ei ole vettä, ne ovat todellisuudessa laavan täyttämiä suuria kraattereita
 - Lähes kaikki ”meret” (mare-alueet) sijaitsevat Kuun meille päin näkyvällä lähipuoolella
- ”Superkuusta” saattaa olla hyötyä, kun Kuun yksityiskohtia yrittää erottaa paljain silmin

KUUN PINNANMUOTOJA PALJAIN SILMIN

- Yksittäisiä kraattereita Kuun pinnalta erottaa paljain silmin vain epäsuorasti
 - Copernicuksen ja Tychon alueen erottaa ylänköä kirkkaampina niiden kirkkaiden heitteiden ansiosta
- Mare Imbrium (Sateiden meren) luoteisreunassa olevan Sinus Iridumin (Sateenkaarten lahden) kraatterivallin erottaa paljain silmin pullistumana sen ollessa valon ja varjon rajalla
 - Tämä tunnetaan nimellä ”Kultainen kädensija”
 - Kultainen kädensija on marraskuun kuukauden kohteena Tähdet 2024 –vuosikirjassa (s. 96)



KUUN PINNANMUOTOJA PALJAIN SILMIN

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)



PICKERINGIN LISTA



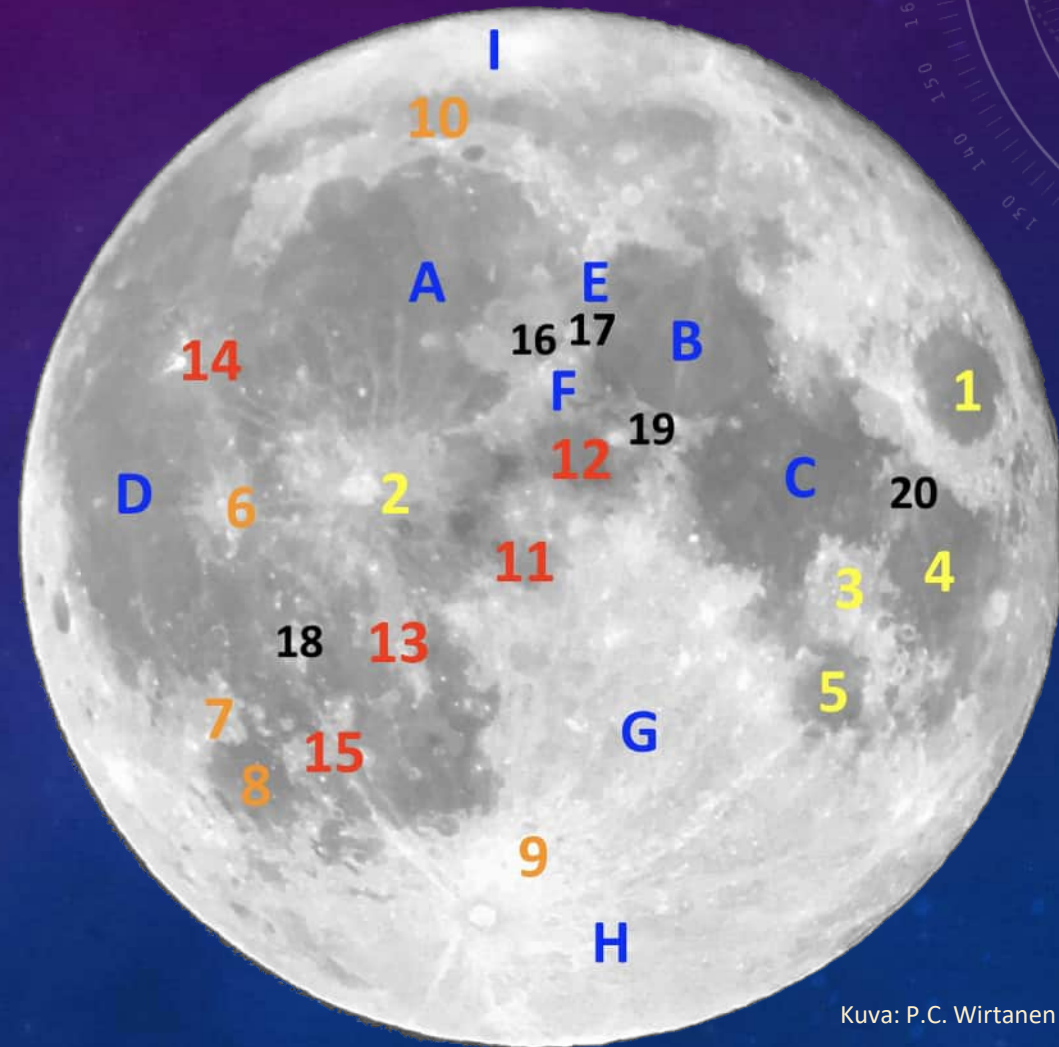
- William Pickering laati 1900-luvun alussa luettelon, jossa on 12 Kuun pinnanmuotoa vaikeusjärjestyksessä

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

- Lisätietoa: Tähdet ja avaruus 4/2020, s. 72–73
Tähdet 2021, s. 66

STEPHEN O'MEARAN LISTA

- Stephen O'Meara esitteli oman listansa *Astronomy*-lehdessä tammikuussa 2010
- 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)
- Lisätietoja: *Astronomy*, January 2010, s. 72–73
Ursa Minor 1/2010, s. 14–17



KUU PALJAIN SILMIN PIIRRETTYNÄ



Kuvat: Pekka Rautajoki 27.2.2021 ja
Veikko Mäkelä 9.4.2014

LINKKEJÄ JA LISÄTIETOJA

- Liljeström, Anne. 2014. Kuka kumman superkuu? *Otsikon takana* (blogi), 1.8.2014, Ursa <https://www.ursa.fi/blogi/otsikon-takana/kuka-kumman-superkuu/>
- Helin, Matti. 2019. Haasteena piirroshavainnointi, kohteena Kuu. *Zeniitti* 2/2019 <https://www.ursa.fi/blogi/zeniitti/2019/05/13/haasteena-piirroshavainnointi-kohteena-kuu/>
- Mäkelä, Veikko. 2010. Kuun kimppuun paljain silmin. *Ursa Minor* 1/2010, s. 14–17
- Manner, Olli & Mäkelä, Veikko. 2021. Tähtitaivas paljain silmin, s. 93–106. Ursa, 2021