2/2016

Zeniitti

Tähtiharrastuksen verkkolehti.

www.ursa.fi/zeniitti



Kuva: Matti Helin

Zeniitti 2/2016

Zeniitti on Ursa ry:n jäsenten tähtitieteen harrastelehti



Kuva: Matti Helin

Pääkirjoitus

Valokuvaaminen on mukava lisä tähtitieteen harrastukselle



Jarno Malaprade

Jos tähtitaivaan havainnoijan kannattaa jotain ottaa havaintopaikoille mukaansa, niin se on varmasti kiikareiden jälkeen kamera. Valokuvausharrastus tukee mukavalla ja monipuolisella tavalla tähtieteen ja kaikenlaisten taivaan ilmiöiden havainnointiharrastusta. Ja jo muutamalla sadalla eurolla pääsee alkuun!

Nykyään jo varsin kohtuullisella rahamäärällä saa varsin hyvälaatuisia digijärjestelmäkameroita. Aloittava kuvaaja pärjää pitkälle kameran mukana tulevalla perusobjektiivilla, ja taitojen kasvaessa järjestelmäkameraan voi hankkia edullisesti käytettyjä laajakulmaobjektiiveja tai teleobjektiiveja. Tässä kohtaa tähtitieteen harrastaja pääsee muita halvemmalla, sillä tähtitaivaan kuvaaja ei tarvitse automaattitarkenteista objektiivia. Sellaisella ei tee mitään pimeän taivaan alla.

Ensimmäiseksi kuvauskohteeksi sopii hyvin oma galaksimme Linnunrata. Jos tähtitaivas ei ole tuttu ja Liunnunradan nauha ei erotu, voi kuvaussuunnan tarkistaa kännykällä esim. edullisella Night Sky Pro -sovelluksella. Sitten ei muuta kuin kamera jalustalle ja kokeilemaan eri valotusaikoja ja muita asetuksia.

Tärinän ehkäisemiseksi kannattaa käyttää etälaukaisinta tai ottaa käyttöön kaikista kameroista löytyvä ajastin.

Useissa digikameroissa on myös time-lapset -toiminto, jolla kameran saa ottamaan kuvia toistuvin väliajoin. Näin voi vangita taivaallisen näyn muutoksia ja koostaa niistä vaikka videoita.

Digikuvaajan harrastus jatkuu keväällä öiden valjetessa luontevasti halojen kuvaamiseen ja siirtyy syksyllä myrskyjen ja mahtavien salamoiden ikuistamiseen.

Kuvausharrastuksen avulla taivaallisten ilmiöiden havainnointi ja luova tekeminen jatkuvat luontevasti läpi vuoden ja tarjoaa huimat mahdollisuudet kehittyä kohti yhä hienompia tuotoksia.

Zeniitin podcastin haastattelussa on tällä kertaa espoolainen Jari Saukkonen, joka kertoo meille tähtivalokuvaamisesta ja siitä, miten harrastuksen kanssa pääsee alkuun ja mistä löytää harrastuksen aloittamiseen tukea. Tutustu Jarin otoksiin Astrobinissä.

Ei muuta kuin kamera käteen ja kuvaamaan!

Podcast



Toimittanut: Jarno Malaprade

Ursan vuoden 2016 toisessa podcastissa haastattelussa on tähtivalokuvausta harrastava Jari Saukkonen. Aiheena podcastissa on tähtivalokuvaus ja kuulemme mm. ohjeita aloittelijalle – miten kannattaa aloittaa tähtivalokuvaus ja mistä löytää apua?

Huom: Podcastin kuuntelu ei toimi PDF-versiossa. Kuuntele jakso täältä: https://www.ursa.fi/blogi/zeniitti/wp-content/uploads/sites/2/2016/04/Zeniitti-2016-02.mp3

Erikoisartikkeli

Andaras Kitti - Tenon tähtitieteilijä



Andaras Kitti hallitsi ajan määrittämisen Seulasten avulla
Kuva: NASA, ESA, AURA/Caltech, Palomar Observatory

Kirjoittaja: Juhani Harjunharja, Ohcejoga Ursa

Andaras Kitin kuolemasta tulee kuluneeksi 90 vuotta viikon 11 torstaina Kerttulin päivänä 17.3. armonvuonna 2016. On alkuun kuitenkin hyvä tutustua hieman Kittien sukuhistoriikkiin, josta alla lainaus. Marja-Riitta Vehviläisen tekemä sukuselvitys löytyy kokonaisuudessaan Andaras Hannunpoika Kitin sukuseuran sivuilta.

Samoihin aikoihin kuin Tshalkut, vaelteli Utsjoen tuntureita myös suuri Kittien suku. Silloin kuin Länsmanit tulivat Taka-Lapin tuntureihin Ruijasta käsin, Kitit saapuivat muistelusten mukaan etelästä Kittilämaasta, missä jo aikoja sitten oli elänyt Kitti-niminen lappalainen antaen nimensä koko seudulle. Ensimmäsenä Kittinä merkittiin Utsjoen kirjoihin Andaras Hansinpoika, 1786 syntynyt tunturimies, jolla oli emäntänä Andaras Jomppaisen Magga, vanhan Heugmannin rouvan systeri, oikein herrastalosta.

Andaras Kitti (19.2.1844—17.3.1926) Utsjoen Outakoskelta oli yksi keskeisimmistä Samuli Paulaharjun kansantieteellisen tutkimuksen asiantuntijalähteistä saamelaisalueella. Kitti erityisesti antoi tutkimuksille pohjaa saamelaisen tähtitaivaan selvittelyissä. Tähtien tarkkailulla oli ennen ja Kitinkin aikoina huomattava käytännön merkitys, paitsi meteorologisen ja muun ennustamisen kannalta, erityisesti ajan määrittämisessä. Tähtitaivas oli kaamoksen ja pimeiden öiden kello.

Näin Andaras kertoili Samuli Paulaharjulle:

> *”Nieida käreg (Seulaset, Plejadit)... niistä katsotaan aikaa, ne on melkein laella puoliyön aikaan. Aamuyöstä ne laskeutuu maan rajalle. Oaggug (Aaronin sauva) ja Jakta (todennäköisesti Kallanpojat) ovat niinkuin punnitsemislaitteita, jotka punnitsevat taivaan menoa ja avaruutta, jota enemmän yö kuluu, sitä enemmän alkaa painaa vaakaa ja se kallistuu toiselle puolelle. Jaktan tähet pysyvät pystyssä, ja Oaggug kallistuu. Ne ilmaa punnitsevat. Kun tulee pimeämmäksi, niin ilma tulee raskaammaksi.”*

Selonteossaan Andaras Kitti tulee samalla nimittäneeksi Plejadit nimellä Nieida käreg (ilmeisesti kirjoitusasu on tuon ajan ortografian mukaista) eli Neitokäräjät. Tämä kansainvälisesti hyvin tunnettu avoin tähtijoukko on saanut paljon erilaisia nimiä ja kansanperinteen tulkintoja, joten Kitin kertoma nimi ja tähtien tulkinta on yksi, mutta samalla keskeinen tähtitaivaan kohteen saamelaisnimike ja tulkinta, joka rikastuttaa saamelaisen tähtitaivaan perinnetietoutta. ”Nieida käreg” on nyttemmin nähtävillä taiteilija Brita Turusen maalauksellisena saamelaistulkintana Utsjoen Aligas-talossa.

Kitti kuvaili saamelaisten ajanmääritystä Paulaharjulle tarkemmin seuraavasti:

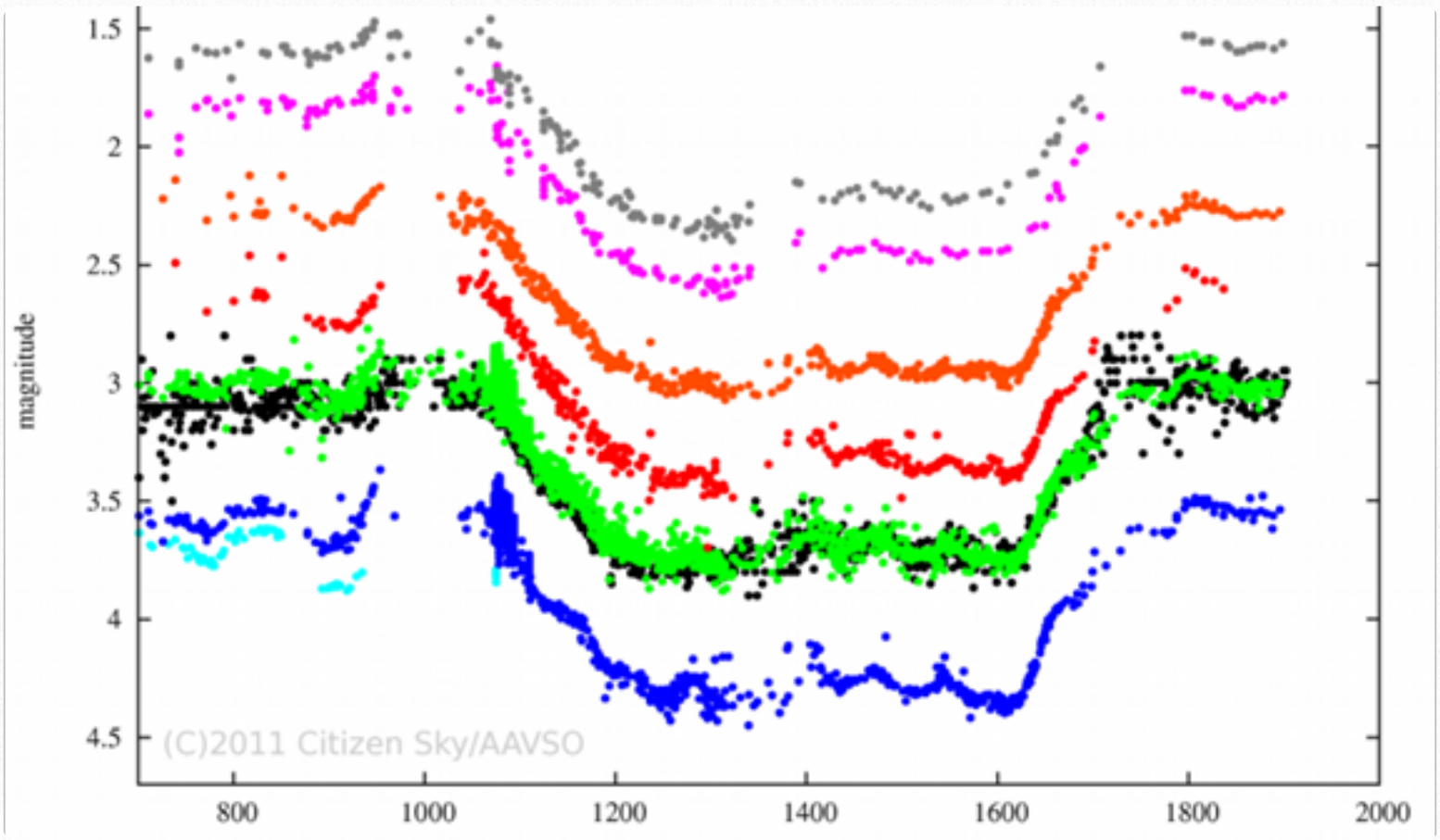
> *”Reiggig on kaksi isoa tähteä etäämpänä toisistaan, melkein keskellä taivasta, kun tähet illalla rupeavat näkymään. Ne kulkevat perätysten, kun ne tulevat puolipäivän piirin kohalle tasan kohakkain, niin koite alkaa. Ne on niinkuin viisarit. Illan kuluessa ne kääntyvät enemmän länteen päin.”*

Voidaan perustellusti sanoa, että saamelaisten tähtitaivas oli asiantuntijoilleen kaamoksen ja yön kellojärjestelmä. Se muodostui toki useammasta tekijästä kuin vain Seulasista

(Nieida käreg), kuten aiemmin jo havaittiin. Osa tähdistä mittasi aikaa ylimalkaisesti ja osa tarkemmin tiettyinä yön hetkinä. Kitin tapainen taitava perinteen tuntija saattoi todella lukea tähtitaivasta kuin kellon osoittimia. Mutta Seulasten on kerrottu ennustavan erityisesti ihmisen eliniän; kun syksyllä näkee ne ensi kerran, voi niistä päätellä seuraavaa: 20 vuotta on perusikä ja niihin lisätään 10 vuotta jokaista selvästi näkyvää plejadia kohden.

Andaras Kitin muistoksi on hankkeilla myös historiikki, jota hanketta työstää Ohcejoga Utsjoen Ursa ry.

Kansalaistiede – harrastajat ja yleisö tiedettä tukemassa



Kuva: AAVSO:n havainnot Epsilon Aurigae -kampanjasta. Värit kuvaavat kirkkauksia eri fotometrisillä suotimilla. Mustat ovat visuaalihavaintoja.

Kirjoittanut: Veikko Mäkelä

Harrastajille tieteen tukeminen on jo tuttua, mutta suuren yleisön ottaminen mukaan on verrattain uusi ilmiö. Kansalaistiede voidaan jakaa ainakin kolmeen päätyyppiin. Amatöörien saamisessa mukaan motivaation ylläpito on keskeisessä asemassa.

Kansalaistiede

Kansalaistiede (citizen science) on terminä tullut tunnetuksi vasta 2010-luvulla, vaikkakin ajatuksena se on paljon vanhempi. Termillä tarkoitetaan harrastajien ja rivikansalaisten ottamista mukaan tiedehankkeisiin. Sitä voisi verrata toiseen suhteellisen tuoreeseen ilmiöön, liikemaailmasta tunnettuun joukkoistamiseen (crowdsourcing), jossa yleisö otetaan mukaan esimerkiksi tuotekehitykseen.

Asiaan omistautuneiden harrastajien osallistuminen tutkimukseen on ainakin tähtitieteen puolella ollut pitkään tuttu juttu, mutta suuren yleisön osallistaminen verrattain uusi ilmiö.

Kansalaistieteestä voidaan tunnistaa vähintään kolme eri osa-aluetta:

- omat havainnot
- oman tietokoneen resurssien jakaminen
- tutkijoiden jakaman datan käsittely

Muitakin jakoja on tehtävissä, mutta keskitymme näihin kolmeen.

Harrastajien havainnot

Harrastajien tekemillä tieteellisillä havainnoilla on jo pitkät perinteet tähtitieteen ohella mm. biologiassa (linnut, hyönteiset, kasvit). Asiaan vihkiytyneillä harrastajilla on tietoa ja osaamista käyttää tutkimuksen vaatimia huolellisia metodeja. Aivan viime vuosina harrastajilla on myös ollut mahdollisuus hankkia käyttöönsä välineistöä, joka täyttää täysin tieteellisen työn vaatimukset. Näistä mainittakoon esimerkiksi CCD-kamerat. Onpa tieteestä löytynyt jopa uusi ura joillekin alaan syvemmin vihkiytyneille harrastajille.

Omien havaintojen tekeminen voi olla jatkuvaa monitorointia, kuten muuttuvien tähtien alalla. Maailman suurin alan organisaatio AAVSO (American Association of Variable Star Observers) on tehnyt jo yli sadan vuoden työtä tieteen tukemiseksi. Tsekkiläinen TRESCA-projekti (TRansiting ExoplanetS and CAndidates) seuraa nykyisin yli 50 eksoplaneettaa ylikulkumenetelmällä.

Monitorointia yleisempi harrastajille suunnattu tiedehankkeiden muoto on erilaiset kampanjat. Komeettatutkimuksen alalla näille on perinteitä. Jo 1980-luvulla organisoitiin suuri International Halley Watch -hanke (IHW), jossa harrastajillakin oli osansa. Sittemmin 2000-luvulla on Nasa-vetoisesti järjestetty useampia havaintokampanjoita. CIOC (Coordinated Investigations Of Comets) pyrkii kokoamaan maailman laajimman kokoelman

komeettahavaintodataa, niin ammattiobservatorioilta kuin harrastajiltakin.

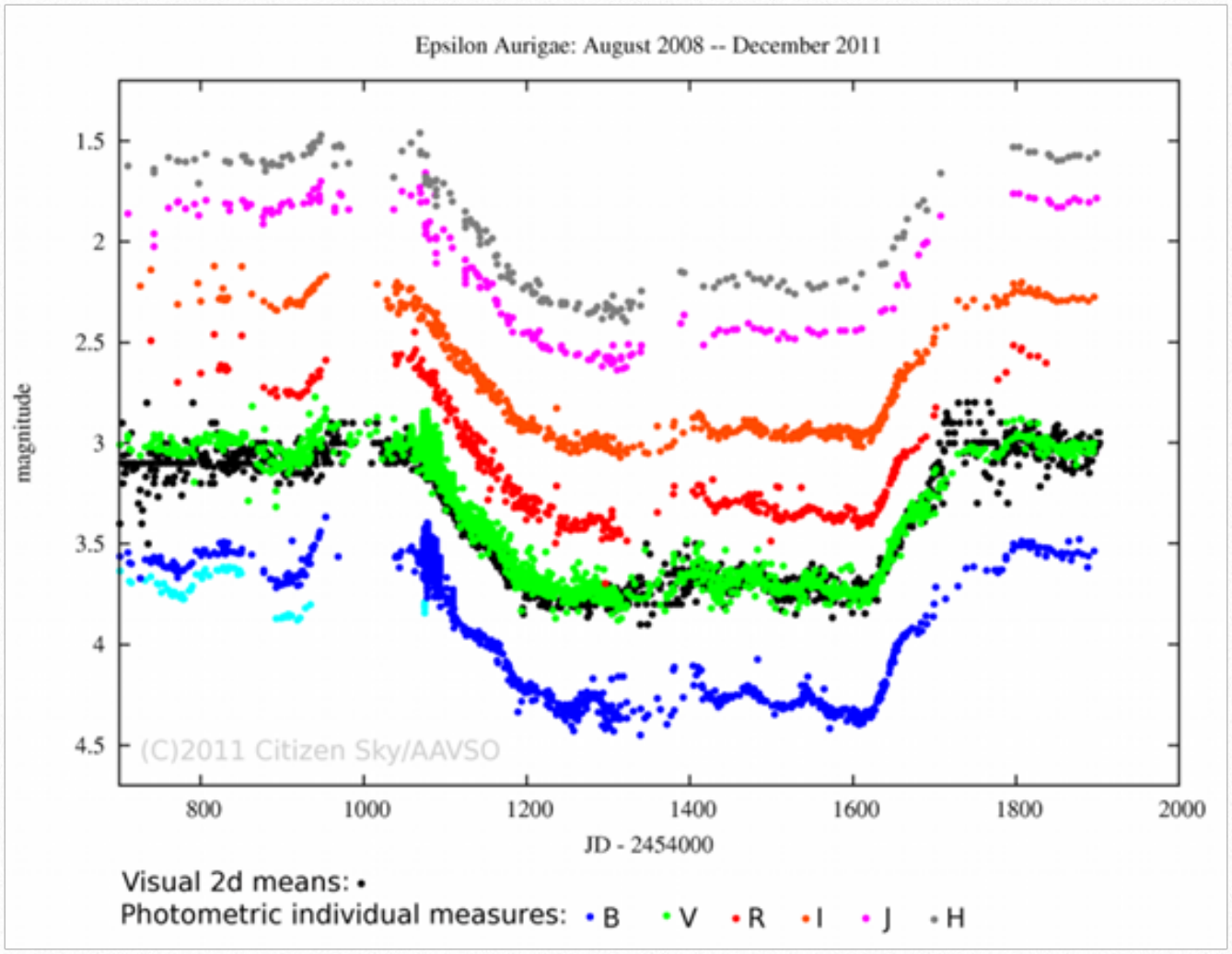
Monasti kampanjat ovat liittyneet komeettoihin, joille on lähetetty luotain. Viimeisimpänä näistä Rosetta-missio 67P/Churyumov-Gerasimenko-komeetalle. Toki huomiota on kiinnitetty myös muutamaan muuten kiinnostavaan komeettaan, kuten auringonhipojaan C/2012 S1 (ISON) tai Marsin lähiohittajaan C/2013 A1 (Siding Spring).

Siinä missä muuttuvien tähtien tai eksoplaneettojen havainnot vaativat fotometrian taitamista, monissa komeettaprojekteissa ollaan oltu kiinnostuneita jo komeettakuvistakin. On haluttu seurata, mitä pyrstötähdessä kulloinkin tapahtuu.

Muuttujien, eksojen ja komeettojen ohella tiedehankkeita on ollut ja on tulossa myös jättiläisplaneetoista. Mm. Nasan Juno-luotaimen tueksi ollaan järjestämässä havaintokampanjaa.

Yleisö mukaan havaintoihin

Suuren yleisön ottaminen havaintotyöhön on astetta haastavampaa. Havainto-ohjelmia on pakko yksinkertaistaa ja vakioida äärimmilleen, jotta tuloksista olisi tutkimuksellista hyötyä. Tähtitieteellisten havaintokampanjoiden ”äiti” oli vuosina 2009–2011 järjestetty Epsilon Aurigae -tähden pimennystä seurannut hanke. Siinä ammattilaisten ja aktiiviharrastajien rinnalle haluttiin ottaa mukaan koululaiset ja muu yleisö ennen kaikkea herättämään näiden kiinnostus tähtitieteeseen. Kampanja käynnistyi Kansainvälisen tähtitieteen vuoden 2009 aikana ja oli näin myös osa yleisölle suunnattua teemavuotta.



AAVSO:n havainnot Epsilon Aurigae -kampanjasta. Värit kuvaavat kirkkauksia eri fotometrisillä suotimilla. Mustat ovat visuaalihavaintoja.

Valosaasteen kartoituksessa yleisökampanjoita on ollut useampiakin, mutta niistä tunnetuin on Globe at Night, jota järjestetään edelleen vuosittain useammassa jaksossa.

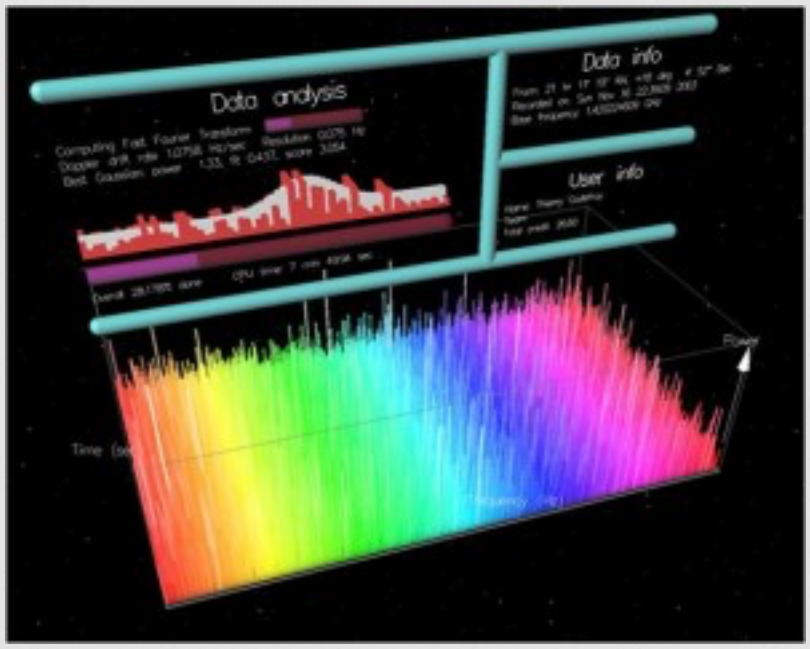


Globe at Night -sivusto.

Tietokoneresurssit jakoon

Internet mahdollistaa lukemattomien verkkoon kytkettyjen kotitietokoneiden käytön tieteelliseen laskentaan. Koneet ovat paljon tyhjäkäynnillä ja tätä aikaa voidaan hyödyntää laskentaan. Havaintoaineisto pilkotaan sopivan pieniin paloihin ja jaetaan ne sekä niiden käsittelemiseen tarkoitetut ohjelmat yleisölle. Kotikoneiden tulokset kerätään sitten yhteen. Satojen tuhansien, jopa miljoonien, kotikoneiden verkosto muodostaa suuren rinnakkaislaskentaa suorittavan ”super”tietokoneen.

Yleisölle hajautetun laskennan uranuurtaja on SETI@home-projekti, joka käynnistyi jo vuonna 1999 ja on edelleen käynnissä. Projektia varten kehitetty koodi ja infrastruktuuri laajeni kolme vuotta myöhemmin 2002 BOINC-hankkeeksi (Berkeley Online Infrastructure of Network Computing). Tutkimusryhmät saattoivat hyödyntää hankkeen kehittämää ohjelmistoa ja polkaista pystyyn omia laskentaprojektejaan. Nykyään näitä on suuri määrä eri tieteenaloilta, mm. fysikaalisista tieteistä, matematiikasta, geotieteistä, biologiasta ja lääketieteestä. Esimerkkejä tähtiharrastusta sivuavista projekteista ovat Cosmology@home, Milkyway@home, Einstein@home tai climateprediction.net.



Seti@Home-näytönsäästäjä

Hajautettu laskenta on monessa mielessä passiivista osallistumista. Tietokone hoitaa asiat, kun käyttäjä on tehnyt tarvittavat alkuvalmistelut. Käyttäjien motivaatiota on pidetty yllä laskentatiimeillä ja käyttäjien välisen tulostehtailun kilpailulla.

Aineiston analysointia

Uusin ja nopeimmin kasvava kansalaistieteen muoto on havaintodatan tai muun tutkimusaineiston analysointi. Se perustuu käyttäjien aktiiviseen osallistumiseen. Työ voi

olla tulosten mittaamista, hahmontunnistusta, luokittelua tai vaikka käsikirjoitusten manuaalista digitointia. Monet tehtävät perustuvat siihen, että ihmissilmä ja aivot muodostavat varsin tehokkaan, jopa tietokonetta paremman, välineen hahmontunnistamiseen. Tai vähintäänkin koneellisen algoritmin luominen on sen verran hidasta ja kallista, että yleisöprojektin käynnistäminen on helpompaa.

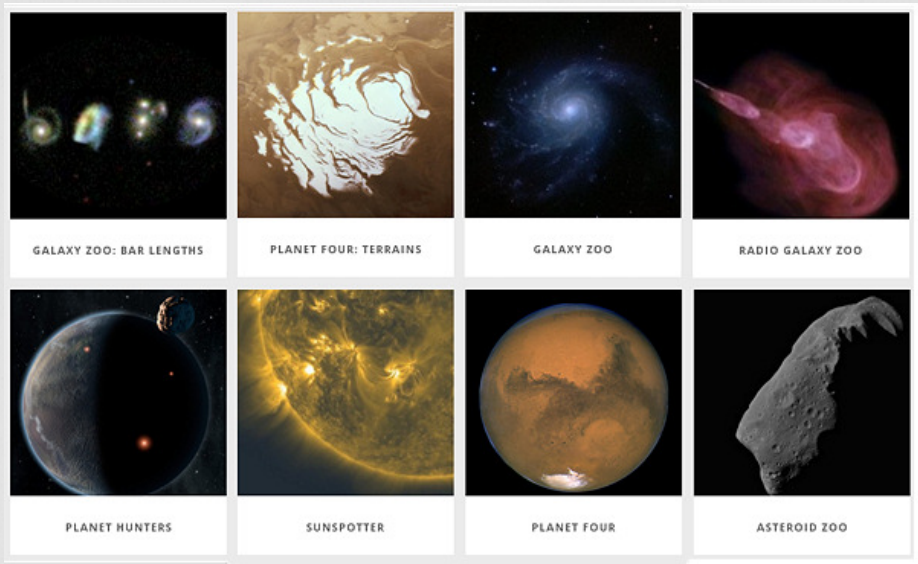
GALAXY ZOO

ZOONIVERSE

Vaikka ihmisen hahmotuskyky on hämmästyttävä, ihmisaivot ovat myös virhealttiita väärille tunnistuksille. Tunnistusprojektien virheitä pyritäänkin karsimaan tarjoamalla sama aineisto moneen kertaan useamman käyttäjän työstettäväksi ja tilastollisin keinoin pyritään löytämään oikea tulos. Onpa joissain projekteissa, kuten Andromeda Project -hankkeessa dataan piilotettu keinotekoista dataa, jolla yleisön tunnistuskykyä on pystytty mittaamaan.

Uranuurtaja yleisölle tarjottavien käsittelytehtävien alalla on GalaxyZoo-projekti, jossa internetin käyttäjille tarjottiin satojen tuhansien galaksien aineisto luokiteltavaksi. GalaxyZoo aloitti jo vuonna 2007 ja tällä hetkellä siitä on menossa jo kuudes tai seitsemäs versio tai sivuprojekti.

Kuten SETI@home-projektissakin, GalaxyZoo poikki pian Zooniverse-ohjelmistoalustan ja kehittäjäyhteisön, jonka avulla tutkijaryhmien oli mahdollista rakentaa omia tutkimusasetelmia yleisön työstettäväksi. Hyvin nopeasti Zooniverseen tuli mukaan muitakin luonnontieteitä sekä humanistisia aloja. Avaruuteen liittyvistä projekteista



Tähtitieteellisiä Zooniverse-projekteja.

mainittakoon Marsia tutkiva Planet Four, eksoplaneettoja Kepler-datasta etsivä Planet Hunters tai asteroideja luokitteleva Asteroid Zoo. Kaikkiaan käynnissä olevia projekteja oli maaliskuun 2016 lopussa 46.

Yhteinen alusta mahdollistaa samojen käyttäjätunnusten käytön eri projekteissa ja monet osallistuvatkin useampiin hankkeisiin. Käyttäjiä Zooniverse-yhteisössä on jo reilusti yli miljoona.

Toisin kuin BOINC-projekteissa, Zooniverse-hankkeissa usein motivointi on toteutettu kilvoitteluna itsensä kanssa tai koko yhteisönä käsittelemätöntä dataa vastaan. Hankkeissa toteutettavat tehtävät vaihtelevat, osa on aika työläitä, toiset taas helppoja. Arvatenkin jälkimmäiset ovat menestyneet paremmin. Jotkin projektit voivat olla hyvinkin addiktiivisia. Koskaan ei tiedä, onko esimerkiksi seuraavassa kuvassa jotain erikoista, jota pääsee itse ensimmäisenä todistamaan. Tämä ajaa käyttäjän jatkamaan seuraavaan kuvaan tai tietoaineistoon.

Monet projektit ovat ottaneet tehokkaasti sosiaalisen median keinot. Useissa Zooniverse-hankkeissa on mahdollista jakaa omia havaintoja ja löytöjään yhteisön kesken.

Yhteenvetoa

Kansalaistiedehankkeet ovat todistaneet, että harrastajat ja yleisö pystyvät auttamaan tutkimusta. Projekteista on syntynyt lukuisia tutkimusjulkaisuja, joihin myös amatöörit ovat saaneet nimiään näkyville. Merkittäviä tuloksiakin on saavutettu, mm. Planet Hunters -projektissa on löydetty uusia eksoplaneettoja. Myös itse kansalaistieteestä, sen menetelmistä ja ilmiöistä, on julkaistu tutkimuksia.

Hyvälle kansalaistiedeprojektille on tärkeää mielenkiintoinen tutkimusongelman esille asettelu, säännöllinen palaute yhteisölle, tutkijoiden osallistuminen keskusteluun sekä leikkimielinen kisailu tuloksista.

Linkkejä

- AAVSO
- CIOC –Coordinated Investogations Of Comets
- Rosetta Ground-Based Campaign
- TRESCA
- International Halley Watch, Wikipedia
- Citizen Sky
- Globe at Night
- SETI@home
- BOINC
- Zooniverse
- Galaxy Zoo

Kerho- ja yhdistystoiminta

Valtakunnallista tähtiharrastuspäivää pohtimaan


Kuva: Matti Salo

Kirjoittanut: Veikko Mäkelä

Tähtiharrastuspäivä on valtakunnallinen harrastuskauden avaus, jota vietetään vuosittain elokuun viimeisenä lauantaina. Päivän tarkoituksena on tehdä tunnetuksi erilaisia mahdollisuuksia tähtitieteen harrastamiselle. Kesän jälkeen ihmiset usein pohtivat syksyn aktiviteetteja ja ovat alttiita uusille ideoille. Niinpä elokuun loppu on oikea aika tällaisen tapahtuman järjestämiselle.

Tähtiharrastusyhdistysten kesken on järjestetty jo muutaman vuoden ajan kahta valtakunnallista yleisötapahtumaa: Tähtiharrastuspäivää elokuun lopulla ja Kansainvälistä avaruusviikkoa lokakuun alussa. Näiden lisäksi on keväisin joku paikallisseuroista on järjestänyt Tähtipäivät yhdessä Ursan kanssa.

Tähtiharrastuspäivän idea ja ajankohta

Näistä Tähtiharrastuspäivän on ajateltu toimivan harrastuskauden avauksena. Tähtiharrastajien kannaltahan kausi alkaa useimmille kesän jälkeen ja jatkuu koko pimeän vuodenajan yli.

Päivän ajankohdaksi seuloutui muutamia vuosia sitten elokuun viimeinen viikonloppu. Tarkoituksena on herättää ihmisissä mielenkiintoa tähtitieteen harrastamista kohtaan. Kesän päättyessä, koulujen alkaessa ja ihmisten palautuessa lomilta aletaan usein miettiä syksyn aktiviteettejä ja ollaan alttiimpia uusille virikkeille. Siksi elokuuta on pidettävä täsmälleen oikeana hetkenä tämäntapaisella tapahtumalle. Myöhemmin syksyllä ihmisiä on jo menetetty muille harrastuksille.

Ajankohtaa on kummasteltu siksi, että tuohon aikaan pimeä tulee vielä kovin myöhään ja tähtinäytöksien pitämisessä on haasteensa. Tämä on totta, mutta toisaalta tähtiharrastuksen esittelyn ei tarvitse olla pelkkää tähtien näyttämistä. Markkinointia voi tehdä monin tavoin. Ja onhan päivätähtemme aina mahdollinen havaintokohde.

Vaikka pääkohteena onkin yleisö ja uudet potentiaaliset harrastajat, toimii Tähtiharrastuspäivä myös yhdistyksen jäsenistön aktivoimisessa tulevaan harrastuskauteen.

Harrastuspäivän sisältöä



Näyttely kirjastolla on mahdollinen ohjelma. Kuva: Matti Salo.

Perinteisesti Tähtiharrastuspäivänä on pidetty avoimien ovien tapahtumia kerhohuoneilla ja tähtitorneilla, järjestetty näytäntöjä ja ripustettu näyttelyitä kirjastoihin ja muihin tiloihin. Nämä ovat hienoja ja perinteikkäitä tapoja ja niitä

kannattaa jatkaa. Kannattaa harkita myös jalkautumista kaukoputken kera turuille ja toreille ihmisten pariin.

Jos yhdistykselläsi ei ole jo valmiiksi ideoita päivän varalle tai voimavaranne ovat vähissä, voitte kokeilla esimerkiksi jotain malli-ideoista, joita on tarkoitus työstää kerho- ja yhdistystoimintaryhmässä kevään ja kesän aikana.

Taivaallakin tapahtuu

Päiväsaikaan Aurinkomme on luottokohde. Tällä hetkellä ei ole vielä odotettavissa, että päivätähtemme olisi ihan pilkuton. Niillä, joilla on käytössä H-alfa-putki, pystyvät aina tarjoamaan kiehtovan katselukohteen.

Mielenkiintoista on, että tänä vuonna Tähtiharrastuspäivän aikaan Venus ja Jupiter ovat aivan lähekkäin parinkymmenen asteen päässä Auringon itäpuolella, siis katselun kannalta turvallisemmalla puolella. Merkurius löytyy muutaman asteen päästä näiden alapuolelta. Goto-putki helpottanee kohteiden löytämistä päivätaivaalta.



Tähtiharrastuspäivänä voi näyttää esimerkiksi Aurinkoa. Kuva: Matti Salo.

Katselupaikan voi virittää niin, että joku este peittää Auringon, eikä kukaan tule vahingossa tönäiseensä putkea kohtia kirkasta päivätähteä. Yleisölle voi olla jännittävää nähdä ”tähtiä” päivällä.

Kuu on vähän huonosti näkyvillä yöaikaan. Se nousee suurimmassa osassa maata vasta puolenyön jälkeen. Mitä pohjoisemmassa ollaan, sitä aiemmin nousu tapahtuu. Toki vähenevää kuunsirppiä voi bongata myös päivällä läntiseltä taivaalta.

Yötaivasta ei planeetat juuri korista. Iltayöstä näkyvillä ovat vain kaukaisimmat planeetat Uranus ja Neptunus. Ne eivät tietenkään näytä kummoisilta näkökentässä, mutta kerrottaessa niiden olevan aurinkokuntamme uloimmat planeetat voi herättää yleisössä hämmästystä.

Harrastuspäivän viestintä

Aiempina vuosina Tähtiharrastuspäivän viestintä on painottunut kertomaan, mitä eri yhdistyksissä tapahtuu. Nyt on tarkoitus herättää yleisön kiinnostus tähtiharrastukseen. Päivän painotus on nimenomaan tähtitieteen harrastamisessa. Tiedepuoli jätetään vähemmälle, koska sille Avaruusviikko on parempi yleisötapahtuma.

Harrastuksen esittelyn ohessa kerrotaan, mitä eri puolilla Suomea tapahtuu ja missä tähtiharrastukseen ja -harrastajiin kyseisenä päivänä voi tutustua.

Muutamat maamme tähtiseuroista ovat järjestäneet vuodesta toiseen toimintaa tähtiharrastuspäivänä, mutta toiset taas eivät ole järjestäneet mitään tai eivät ole ainakaan kertoneet siitä Ursaan.

Tavoitteena olisi saada tiedot järjestettävistä tapahtumista hyvissä ajoin kattavan lehdistötiedotteen laatimiseksi. Tämän työn tekee Ursan tiedottaja. Tiedotteella pyritään myös houkuttelemaan paikallisia tiedotusvälineitä ottamaan yhteyttä harrastajiin tai ainakin kertomaan paikallisesta toiminnasta. Mikäli paikallisradio kiinnostuu ja tulee haastattelemaan, siitä on mahdollisuus saada tehokasta PR:ää.

Harrastajatkin mukaan

Tänä vuonna yritetään saada yhdistysten ohella myös yksittäiset harrastajat mukaan edistämään tähtiharrastuksen esittelyä. Harrastajat voivat kertoa tähtitieteestä naapureille tai tutuilleen tai vaikkapa jakaa harrastuskokemuksia sanoin ja kuvin sosiaalisen median kanavilla. Yleisökin voidaan saada mukaan pyytämällä kertomaan somessa omista tähtitaivaaseen liittyvistä elämyksistään.

Tähtiharrastuspäivän yhteiseksi tunnisteeksi (hashtag) on sovittu: **#tähtiharrastuspäivä**.

Sosiaalisen median osalta ei kannata rajata mitään kanavaa pois. Keskeisimmät lienevät Facebook, Twitter, Youtube ja Instagram. Lisäksi tiedossa ovat myös Pinterest, Tumblr, Google+ ja Periscope. Toivottavaa on, että tähtiharrastuksen ilosanoma leviäisi mahdollisimman monelle some-kanavalle. Väylästä riippumatta merkataan julkaisut edellä mainitulla yhteisellä tunnisteella.

Toisaalta ihmisiä houkutellaan järjestämään myös itse omaa tähtitieteellistä ohjelmaa: Katselemaan tähtiä naapurien kanssa, rakentelemaan aurinkokelloja ja satelliittien pienoismalleja tai vaikkapa kokoontumaan

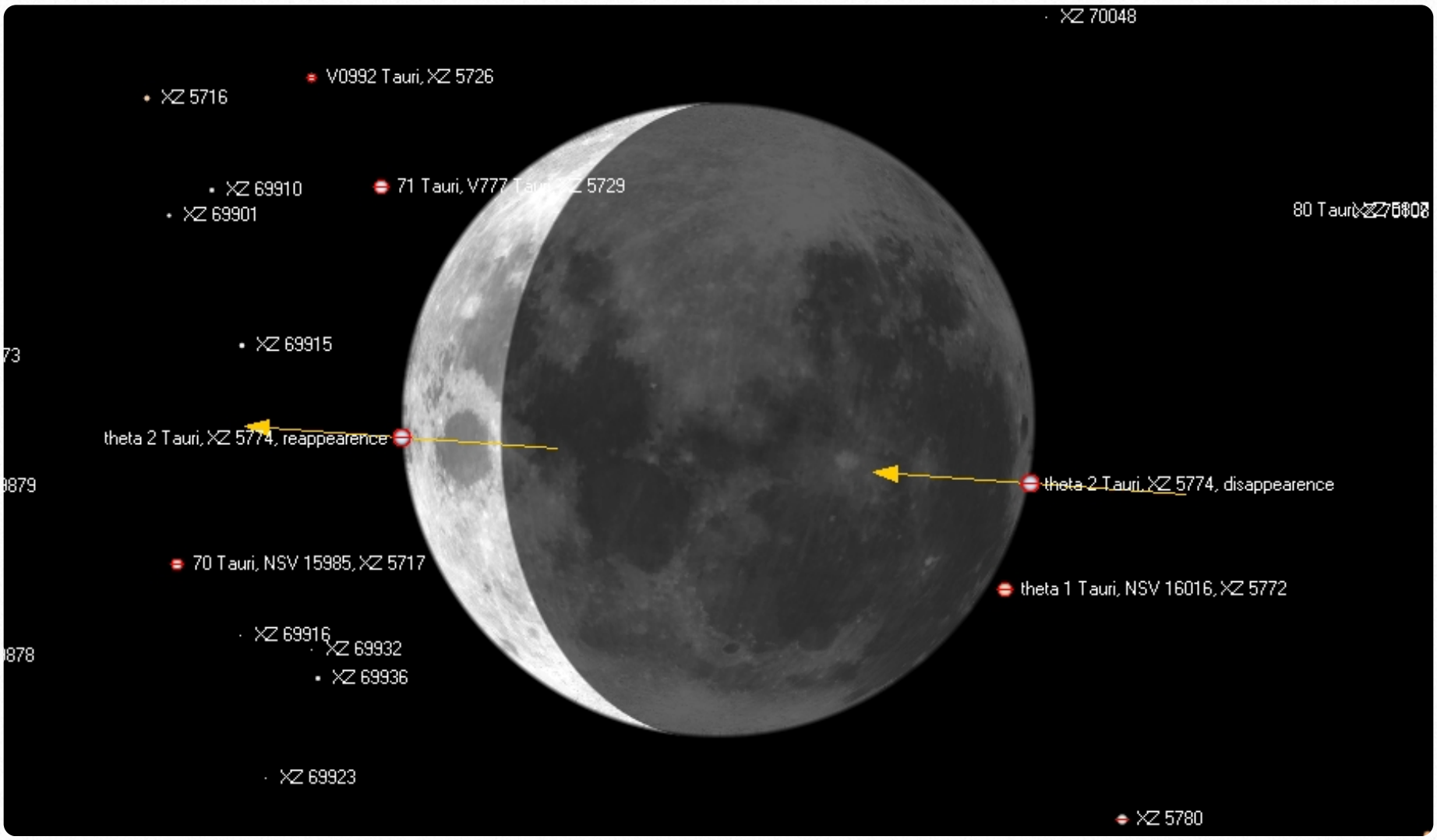
sukulaisten kanssa katsomaan
avaruusaiheisia nettivideoita.

Koska päivä on lyhyt ja ihmiset haluavat nähdä julkaisuja heti aamusta, voivat aktiiviharrastajat tehdä omaa materiaalia pohjaksi hyvissä ajoin ennakkoon. Näin kaikista kanavista löytyisi jotakin, jo ennen kuin tavalliset kansalaiset alkavat tuottaa omaansa tai yhdistysten tilaisuuksista alkaa tihkua dokumentteja julkisuuteen.

Ursan Kerho- ja yhdistystoiminta-aktiivien kesken pyritään tuottamaan tukimateriaalia omia tapahtumiaan suunnitteleville yhdistyksille, kerhoille ja kaveriporukoille. Osa materiaalista tulee olemaan vinkkilistoja ja osa erilaisia valmiita esityksiä. Kaikkein pienimmin voimavaroin liikkeelle lähteville seuroille kootaan yhdestä kolmeen erilaista valmista ohjelmarunkoa, jota seuraamalla saa toteutettua pienimuotoisen pr-päivän.

Ollaan kekseliäitä, innostuneita omasta harrastuksestamme ja kerrotaan siitä muillekin.

Hyadit peittyvät huhtikuussa



Kuva 2. Hyadien tähtien paikat Kuun lähellä, kun theta 2 Tauri peittyy Kuun pimeän reunan taakse. Kuvassa on myös theta 2 Taurin esiintulokohta. Kuva: Matti Suhonen.

Kirjoittanut: Matti Suhonen

Kuu peittää 10./11.4. Hyadien tähtijoukon tähtiä. Kuun vaihe mahdollistaa peittymisten seuraamisen kiikarilla. Esiintulojen katsomiseen tarvitaan kaukoputkea.

Kuun kapea sirppi kulkee illalla 10. huhtikuuta Hyadien tähtijoukon editse. Tapahtumat alkavat klo 21.48 ja päättyvät seuraavan vuorokauden

puolella klo 0.08. Peittymisiä ja esiintuloja voidaan havaita yhteensä 11 kappaletta

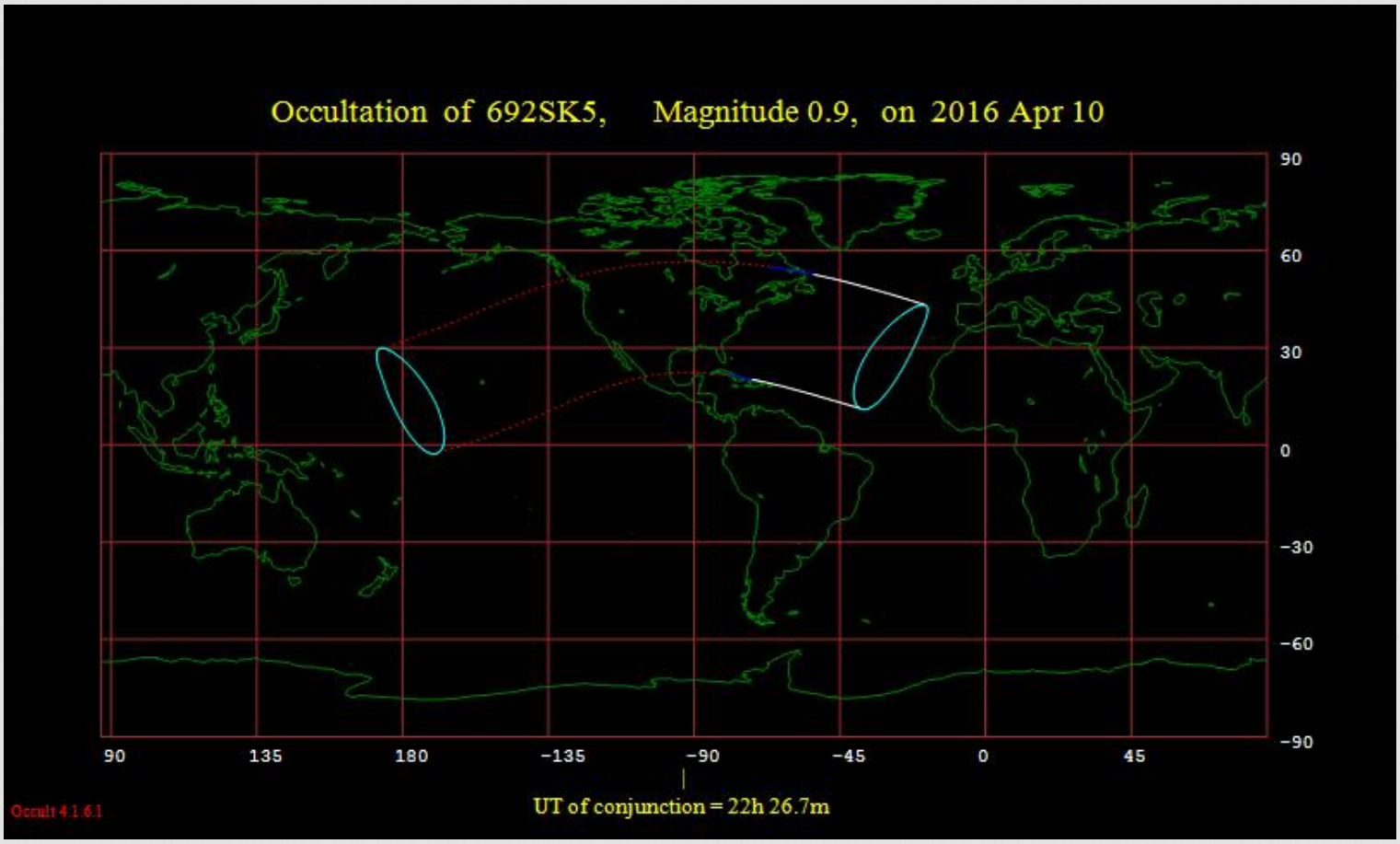
seitsemällä tähdellä. Pimeän reunan taakse peittyviä tähtiä voidaan seurata kiikarilla.

Esiintulojen havaitsemiseen on hyvä käyttää pientä kaukoputkea. Peittymiset alkavat, kun Härän tähdistön Hyadien tähtijoukon länsilaidalla oleva 48 Tauri peittyy Kuun sirpin pimeän reunan taakse klo 17.08, mutta tuolloin auringonlaskuun on Helsingissä vielä runsaat kolme tuntia. Ensimmäisenä tapahtumana voidaan havaita 70 Taurin peittyminen klo 21.48. Kuu on lännessä 18 asteen korkeudessa. Peittymiskohta on 53 astetta Kuun sirpin pohjoisesta kärjestä ekvaattorille päin. Tähti tulee esiin kirkkaan reunan takaa klo 22.33. Kuu on liikkunut hieman pohjoisemmaksi ja esiintulokohta on siirtynyt kaksi astetta kohti Kuun ekvaattoria.

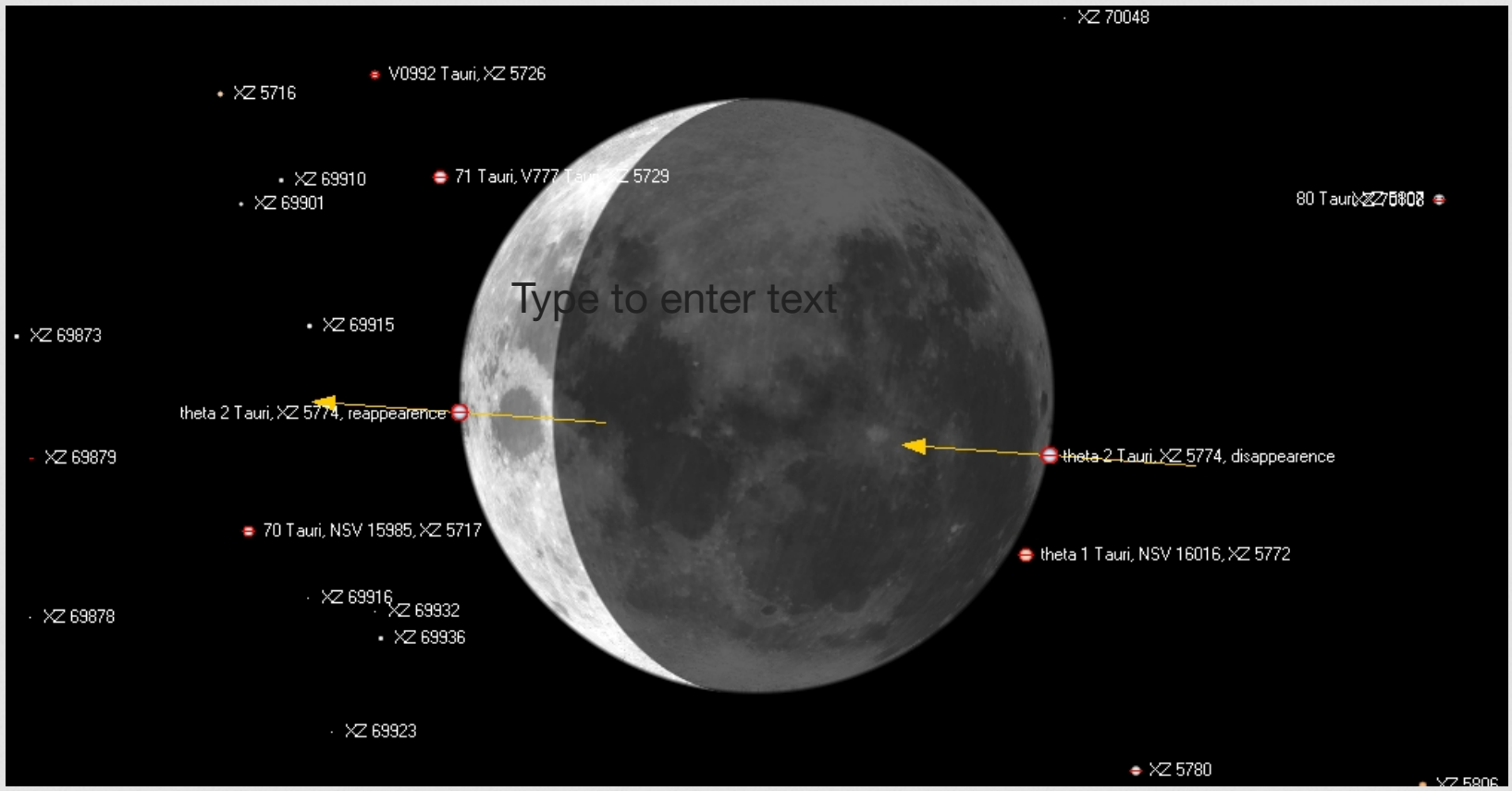
Peittyvistä tähdistä kirkkain, Theta 2 Tauri peittyy klo 22.55.30. Viisi kaariminuuttia pohjoisempana oleva Theta 1 Tauri peittyy puolitoista minuuttia myöhemmin (kuva 2). Kuu on laskeutunut tuolloin viiden asteen korkeudelle. Tapahtumasarjan päättää 85 Tauri, joka peittyy kahdeksan minuuttia vuorokauden vaihtumisen jälkeen. Tähti on hieman alle kolmen asteen korkeudessa. Samaan aikaan 80 Tauri on tullut esiin kirkkaan reunan takaa 34 astetta sirpin eteläisen kärjen pohjoispuolella ja ahdas kaksoistähti PAT 11 sivuaa Kuun pohjoista reunaa Rauma–Siuntio-linjalla. Kaikki peittyvät tähdet on esitetty kuvassa 3. Peittyvät tähdet ja niiden peittymisajankohdat on ilmoitettu Helsingin ja Oulun koordinaateille taulukoissa 1 ja 2.

Havaitse Aldebarania Lei Kalaoassa

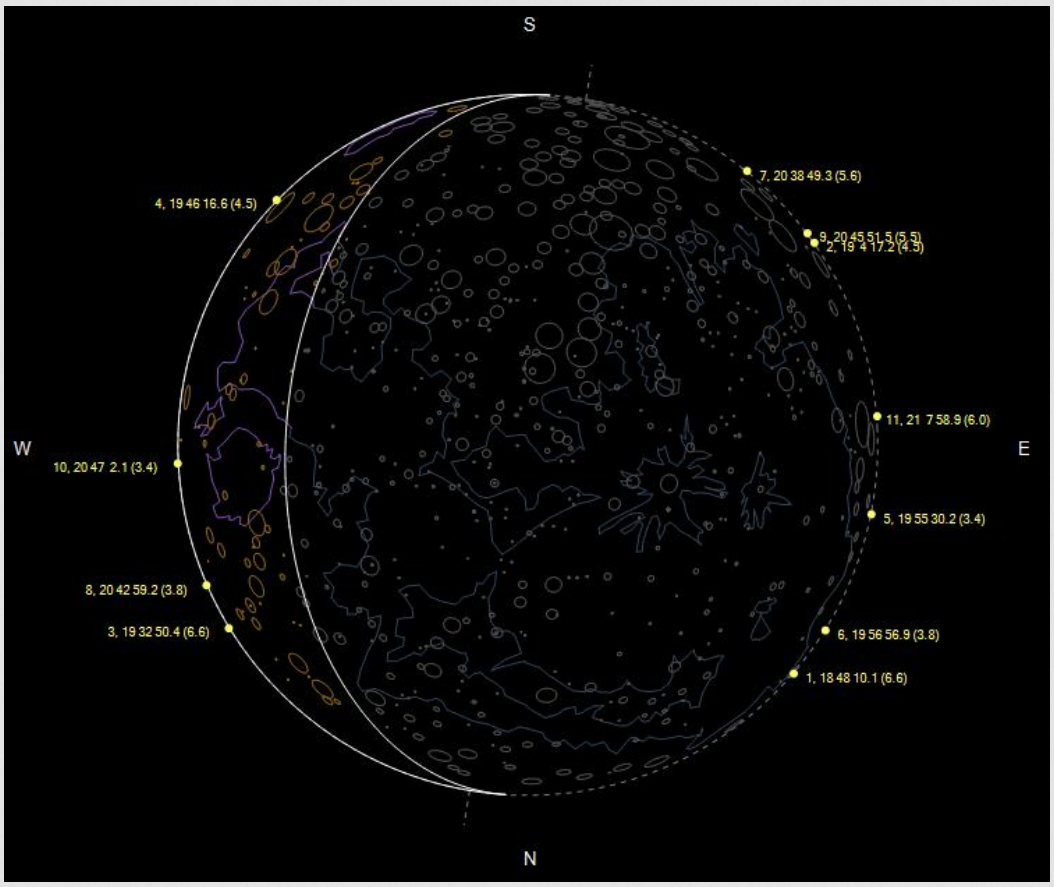
Aldebaran ei peity 10.4. Suomessa. Peittymistä voi havaita päiväsaikaan Havaijin saarilla vaikkapa lei kaulassa. Honolulussa Aldebaran peittyy klo 20.29 UT ja tulee esiin klo 21.29 UT (kuva 1). Kuu kohoaa peittymistunnin aikana 13 astetta 28 asteen korkeuteen. Aurinko on esiintulon aikana 70 asteen korkeudessa. Aldebaran näkyy päivätaivaalla jo 10 cm:n kaukoputkella. Peittyminen alkaa Kuun nousun aikaan Havaijin saarten länsipuolella päivämäärän rajan läheisyydessä ja siirtyy itään päin Kanadan eteläosien ja Meksikon pohjoisosien kautta Atlantille. Pimeän aikaan peittymistä voi havaita kuivalla maalla vain Karibian saarilla, Bermudan saarella ja Kanadan Newfoundlandissa. Peittymisalue ei ulotu Kanarian saarille. Newfoundlandin St. John'sissa Aldebaran on peittyneenä klo 23.12–23.51 UT. Kuu on peittymisen aikaan 28 asteen korkeudessa. Aurinko on laskeutunut 10 asteen syvyyteen.



Kuva 1. Aldebaranin peittymisalue 10.4.2016. Kuva: Matti Suhonen.



Kuva 2. Hyadien tähtien paikat Kuun lähellä, kun theta 2 Tauri peittyy Kuun pimeän reunan taakse. Kuvassa on myös theta 2 Taurin esiintulokohta. Kuva: Matti Suhonen.



Kuva 3. Helsingissä tapahtuvien Hyadien tähtien peittymisten paikat 10.4.2016. Kuun reunalla olevan pisteen vieressä on tapahtuman järjestysnumero, kellonaika yleisajan mukaisena sekä tähden kirkkaus. Tapahtumat 5 ja 10 ovat theta 2 Taurin peittyminen ja esiintulo. Kuva: Matti Suhonen.

kello	P	tähti		mag	Kuun	Kuun	CA	PA
h m s		ZC-num.	nimi		kork.	atsim.	°	°
21.48.10	D	0659	70 Tauri	6,6	19	269	53N	49
22.04.17	D	0661	71 Tauri	4,5	17	273	51S	125
22.32.50	R	0659	70 Tauri	6,6	13	279	–55N	301
22.46.17	R	0661	71 Tauri	4,5	11	281	–49S	226
22.55.30	D	0671	θ 2 Tauri	3,4	11	283	82N	79
22.56.57	D	0669	θ 1 Tauri	3,8	11	283	62N	58
23.38.49	D	0675	80 Tauri	5,6	6	292	35S	141
23.42.59	R	0669	θ 1 Tauri	3,8	5	293	–63N	294
23.45.52	D	0678	81 Tauri	5,5	5	293	50S	127
23.47.02	R	0671	θ 2 Tauri	3,4	5	294	–84N	273
24.07.59	D	0682	85 Tauri	6,0	3	298	82S	95

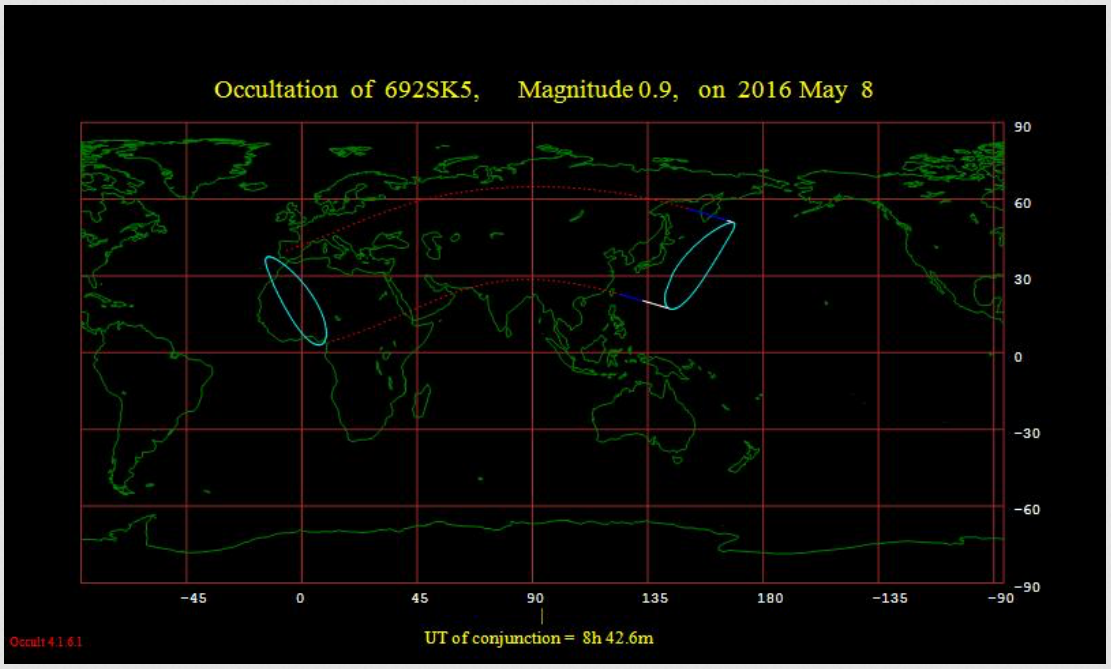
Taulukko 1. Hyadien tähtien peittymiset Helsingissä 10.4.2016. Taulukon sarakkeet ovat kellonaika, tapahtuman tyyppi (D = katoaminen, R = esiintulo), tähden numero Zodiacal Catalogue -luettelossa sekä tähden nimi, kirkkaus, Kuun korkeus ja atsimuutti (270° = länsi) sekä tapahtumakohdan suuntakulma Kuun lähimmän sirpin suunnan ja taivaan navan suunnan suhteen. CA-kulma on negatiivinen, jos tapahtuma sattuu kirkkaan freunan puolella.

kello	P	tähti		mag	Kuun	Kuun	CA	PA
h m s		ZC-num.	nimi		kork.	atsim.	°	°
21.45.36	D	0659	70 Tauri	6,6	19	268	39N	35
21.53.47	D	0661	71 Tauri	4,5	18	269	63S	113
22.21.30	R	0659	70 Tauri	6,6	15	276	–42N	314
22.42.05	R	0661	71 Tauri	4,5	13	280	–60S	237
22.49.15	D	0671	θ 2 Tauri	3,4	12	281	73N	69
22.52.32	D	0669	θ 1 Tauri	3,8	12	282	51N	47
23.27.45	D	0675	80 Tauri	5,6	8	289	48S	129
23.33.59	R	0669	θ 1 Tauri	3,8	8	291	–54N	303
23.36.32	D	0678	81 Tauri	5,5	8	291	60S	117
23.39.41	R	0671	θ 2 Tauri	3,4	7	292	–76N	281
24.01.17	D	0682	85 Tauri	6,0	5	296	90S	87

Taulukko 2. Hyadien tähtien peittymiset Oulussa 10.4.2016. Taulukon sarakkeet ovat kellonaika, tapahtuman tyyppi (D = katoaminen, R = esiintulo), tähden numero Zodiacal Catalogue -luettelossa sekä tähden nimi, kirkkaus, Kuun korkeus ja atsimuutti (270° = länsi) sekä tapahtumakohdan suuntakulma Kuun lähimmän sirpin suunnan ja taivaan navan suunnan suhteen. CA-kulma on negatiivinen, jos tapahtuma sattuu kirkkaan freunan puolella.

Aldebaran toukokuussa

Aldebaranin seuraava peittyminen alkaa 8. toukokuuta Pohjois-Afrikasta ja päättyy Tyynelle valtamerelle Japanin itäpuolelle (kuva 4). Euroopassa peittymisalue ulottuu Espanjan kaakkoiskulmasta Italian kautta Venäjälle ja edelleen Aasiaan. Hämärässä peittymistä voidaan havaita Japanissa. Pimeällä peittyminen näkyy lyhyen aikaa merellä Japanin itäpuolella. Tokiossa Aldebaran peittyy klo 9.35 UT ja tulee esiin klo 10.29 UT. Aurinko on laskenut klo 9.33 UT.



Kuva 4. Aldebaranin peittymisalue 8.5.2016. Kuva: Matti Suhonen.

Aldebaran kesäkuussa

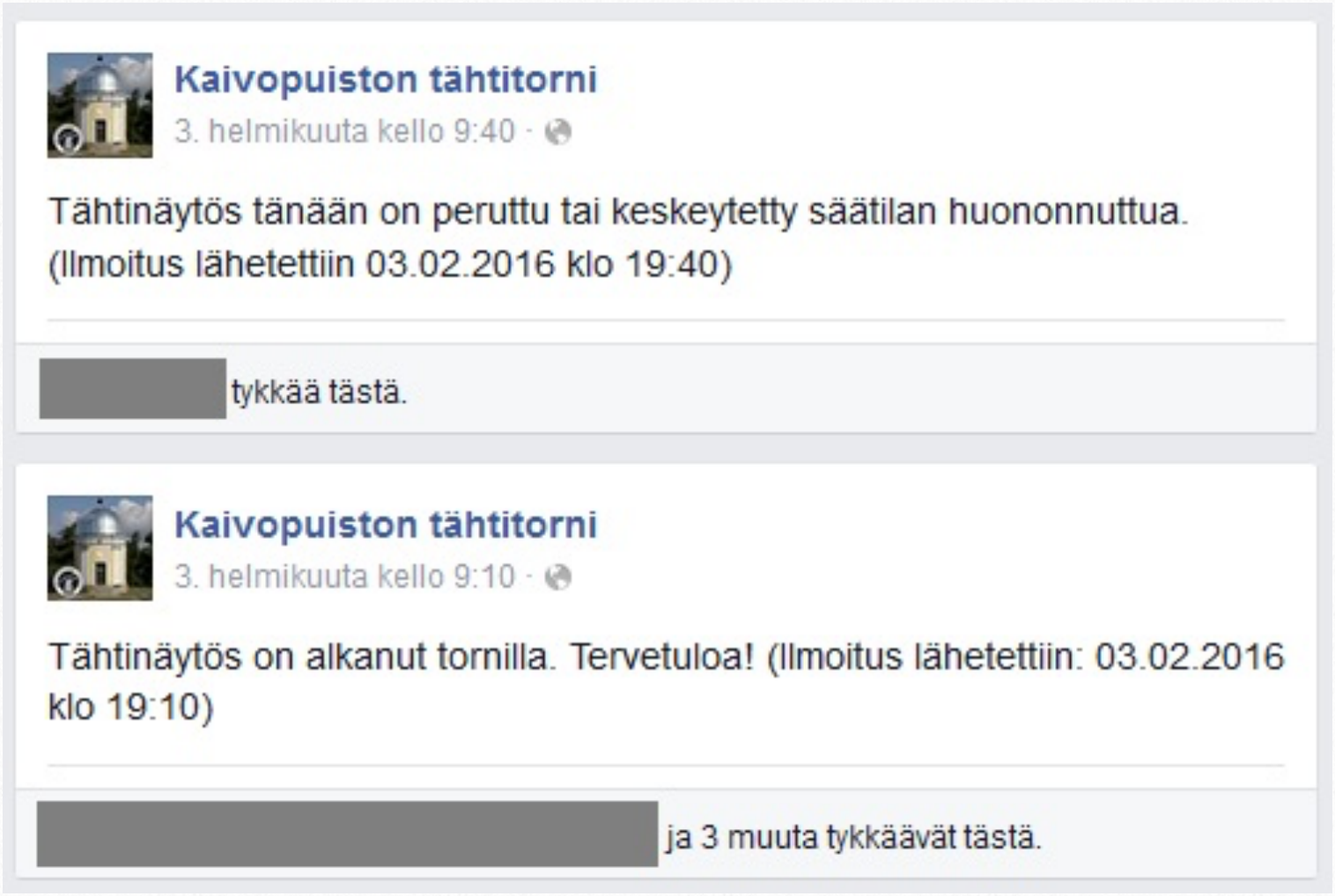
Aldebaranin alkuvuoden viimeinen peittyminen tapahtuu 4. kesäkuuta. Sitä ei voi havaita missään. Aldebaranin ja Kuun konjunktio on kuusi tuntia ennen uuttakuuta. Peittymisen aikana Kuusta näkyy valaistuna vain 0,2 prosenttia. Valoisan reunan leveys on alle 10 kaarisekuntia.

Hyadien peittymisten havaitseminen

Siirrettävän kaukoputken käyttäjien on syytä valita havaintopaikka niin, että Kuu näkyy esteettä runsaan kahden tunnin ajan. Jos 400 metrin etäisyydellä on 20 metrin korkuisia puita, nämä estävät kolmen asteen korkeuteen laskeutuneen Kuun näkymisen. Valokuvaajien on hyvä asettaa kameran kello ja kalenteri oikeaan aikaan ja ottaa kesäaika huomioon. Theta 1 ja 2 Taurin peittymisistä saa muutaman minuutin mittaisia videoleikkeitä. Kuvasarjojen laatijat havaitsijat voisivat antaa lopullisessa kuvassa tähden pysyä muutaman sekunnin peittyneenä ennen paluuta alkutilanteeseen.

Visuaalihavaitsijat voivat pelkän katselun asemesta ajoittaa peittymiset ja esiintulot. Tarvittavat välineet ovat digitaalinen ajanottokello, gps-laite tai Maanmittauslaitoksen karttapaikka-palvelu havaintopaikan koordinaattien määrittämiseen, sanelukone havaintokertomuksen ja ajanottokellon painikkeiden äänien tallennukseen ja muistikirja ja puuvartinen lyijykynä muistiinpanojen tekoon.

Tähtinäytösten ilmoitukset automaattisesti



Kirjoittanut: Jaakko Visuri

"Onkohan tänään näytöstä vai ei? Pitäisiköhän asiaa tiedustella jostain? Tähtinäytöksiä järjestetään näköjään tuolloin ja tuolloin, mutta missään ei kerrota, onko tämänpäiväinen näytös alkanut vai ei."

Tällaisia ajatuksia liikkuu yleensä tähtinäytöksiin pyrkivillä asiakkailla.

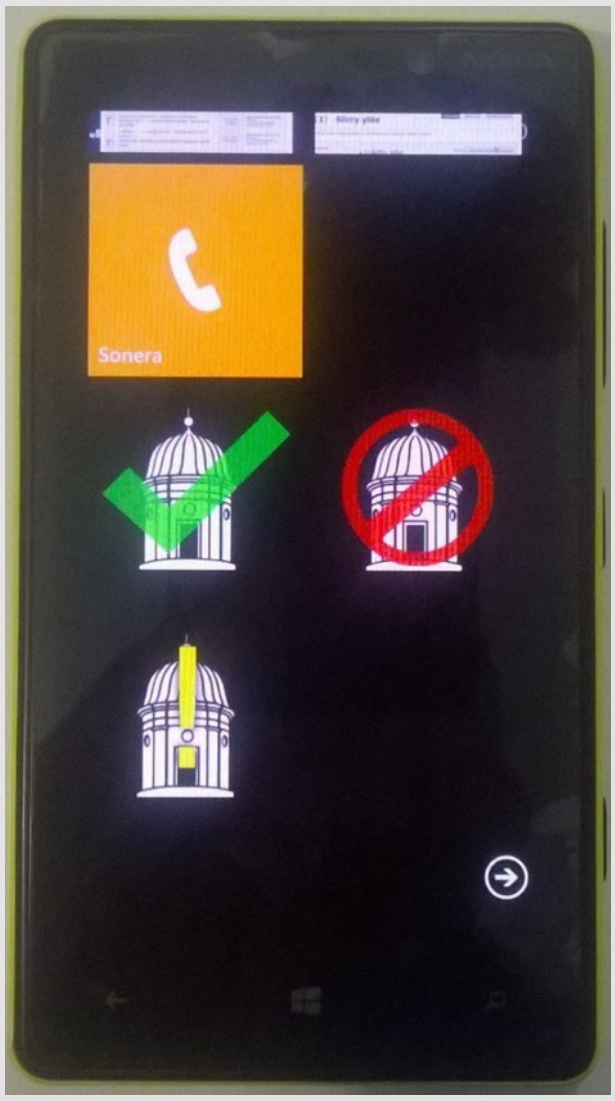
Tähtiyhdistysten oma jäsenistö tietää yleensä, milloin näytös järjestetään ja

milloin ei. Yhdistysten ulkopuolisten on kuitenkin vaikea tietää, millaisella kelillä näytös ylipäätään on mahdollinen.

Tiedon pitäisi olla helposti saatavilla. Muutoin työlääksi koettu selvitystyö saa osan potentiaalisista asiakkaista luovuttamaan homman, mikäli palavaa

intoa tähtinäytökseen ei vielä ole. Tämä on harmi, sillä useimmathan meistä ovat syttyneet tähtiharrastukseen juuri silloin, kun ovat ensimmäisen kerran nähneet jotain upeaa kaukoputkella.

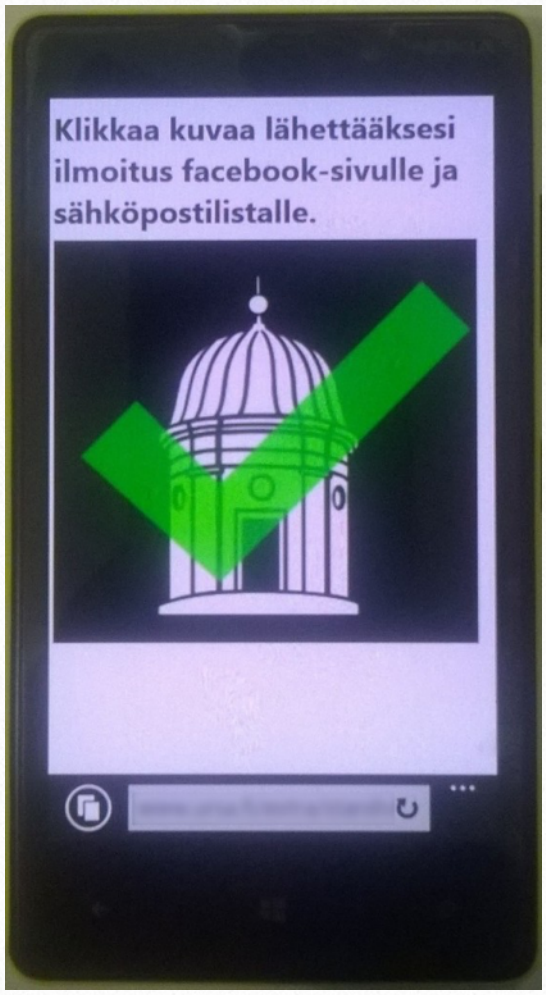
Tähtinäytösten reaaliaikainen ilmoittaminen on avaintekijä. Sosiaalinen media lienee tällä hetkellä helpoin markkinointikanava jäsenistön ulkopuolelle. Tähtinäytöksiä koskevien reaaliaikaisten ilmoitusten jättäminen esimerkiksi Facebookiin vaatii kuitenkin hieman näpertelyä. Helpoiten homma toimii mikäli tähtinäyttäjä voisi yhdellä napinpainalluksella lähettää ilmoituksen kaikkialle: facebookkiin, sähköpostilistalle, internet-sivustolle ja minne nyt vain tarvitseekaan. Hybriditiedottamiseen ei valitettavasti löydy helpolla valmista sovellusta. Tällainen sovellus on kuitenkin ollut nyt yhden vuoden ajan testattavana Ursan tähtinäytöksien yhteydessä Kaivopuiston tähtitornilla. Webbipohjainen sovellus on allekirjoittaneen itse kirjoittama koodintekele.

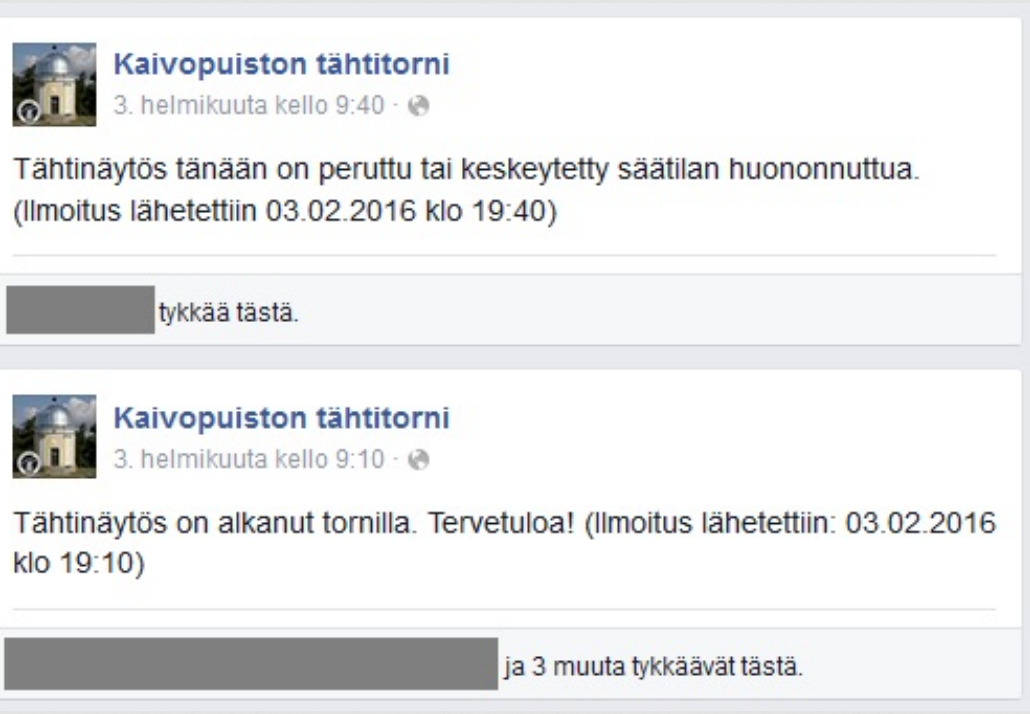


Webbiohjelman saa näppärästi sisällytettyä linkeiksi mm. Windows-puhelimelle. Tällainen on käytössä myös Kaivopuiston tähtitornilla. Jokaiselle ilmoitustyypille ('aloitus', 'peruutus' ja 'muu huomio') on oma näppäimensä.

Homma toimii siten että tornilla tähtinäyttäjien käytössä olevasta puhelimesta painetaan nappia kun näytös alkaa. "Tähtinäytös on alkanut" -ilmoitus lähtee välittömästi sekä Facebook-sivustolle että sähköpostilistalle. Yleisölle on tiedotettu, että kyseinen ilmoitus tulee, mikäli näytös alkaa. Näin yleisö tietää, mistä etsiä ilmoitusta illan näytöksestä.

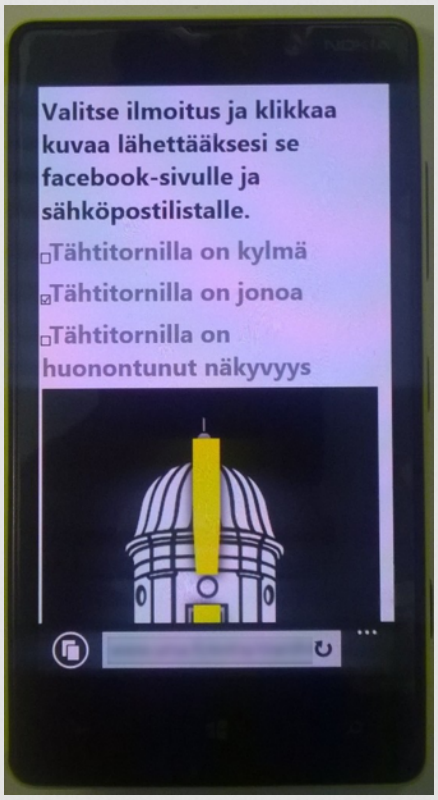
Ohjelman käyttöliittymä on simppeli. Ohjelma generoi ilmoitukset itse, joten kirjoittamaan ei tarvitse ryhtyä. Kts. kuvat seuraavalta sivulta.





Facebook-ilmoitus näytöksen alkamisesta ja keskeytymisestä. Facebookin julkaisujen omat kellonajat eivät välttämättä pidä aina paikkaansa, joten ilmoituksessa on hyvä olla myös oma aikaleima.

Yleisönäytöksen päätteeksi voidaan myös laittaa päättymisilmoitus. Kuluneen vuoden aikana ohjelmaa on yleisöpalautteen perusteella kehitetty myös siten, että mm. poikkeavista olosuhteista voidaan ilmoittaa reaaliaikaisesti. Tällaiset ilmoitukset on koettu tarpeellisiksi mikäli näytökseen on kertynyt jonoa runsaasti. Myös sääolosuhteista johtuen näytöksessä voi olla epätavallisen kylmä tai huonontuneet mahdollisuudet havainnointiin. Näistä yleisö tuntuu kaipaavan aktuellia tietoa.



Muitakin huomioita voidaan myös tarvittaessa lisätä. Näitä ilmoituksia voi tarvittaessa muuttaa ja lisätä sen mukaan, millaista tietoa yleisö tuntuu kaipaavan.

Tilastollisesti tarkasteltuna yhden vuoden testikausi ei vielä kerro totuutta, sillä esimerkiksi kahdenkymmenen vuoden aikana näytöskohtaiset kävijämäärien keskiarvot Ursan tornilla ovat vaihdelleet melkoisesti. Keskiarvo huitelee kuitenkin syksyn näytöksien osalta 25–30 henkilössä per näytös. Kevättalven näytöksien keskiarvo on noin 50 kävijää per näytös. Ilmoitusten käyttöönoton jälkeen vastaavat luvut ovat syksylle 37 hlö/näytös ja keväälle 72 hlö/näytös.

Vaikka luvut ovatkin lyhyeltä ajanjaksolta, voitanee silti olettaa, että ilmoituksilla on kontribuutioita kävijämääriin. Historian saatossa erilaiset taivaantapahtumat ovat myös houkutelleet mukaan enemmän yleisöä. Esimerkiksi kirkkaat paljain silmin nähtävät komeetat ovat olleet ilmaista mainostilaa taivaalta tähtinäytöksille. Tällaisia lobbaajia ei kuitenkaan sovelluksen testikäytön aikana ollut taivaalla.

Webbiohjelma toimii PHP-palvelimella verkkosivuna. Täten ohjelma toimii periaatteessa, millä tahansa laitteella, jossa on nettiyhteys sekä javascriptiä tukeva verkkoselain. Eli ilmoituksia voi lähettää vaikka omalla älypuhelimella. Mikäli PHP-palvelin toimii samalla sähköpostipalvelimena, on sähköposti-ilmoituksen lähettäminen erittäin yksinkertaista. Ohjelma nimittäin lähettää ilmoituksen myös sähköpostilistalle, jolle jokainen halukas voi ilmoittautua. Tällä listalla tiedotetaan vain näytösten alkamisesta ja keskeytymisestä. Facebookin integroiminen ohjelmaan on hieman työläämpää. Vaikka Facebook tarjoaakin javascriptille SDK:n (Software Development Kit), on ohjelmalle itselleen tehtävä oma Facebook-"sivu" ja määritellä ohjelmalle kuka, miten, mihin ja milloin sille ilmoituksia voi laittaa. Pelkästään toimivan koodin kirjoittaminen Facebookin tapauksessa ei siis riitä. Facebookin byrokratia vie sovelluksen kehitysvaiheessa vähintään yhtä paljon aika kuin itse koodin kirjoittaminen.

Kaiken kaikkiaan kyseessä on kuitenkin projekti, joka on jatkuvan kehitystyön alla. Mikäli haluat seurata Kaivopuiston tähtitornin näytösilmoituksia, onnistuu se tällä hetkellä joko Facebookissa tai sähköpostilistalla:

- Facebook: Kaivopuiston tähtitorni
- Liittymällä sähköpostilistalle: Naytokset-l@ursa.fi

Lisätietoja sovelluksesta voi rohkeasti tiedustella allekirjoittaneelta.

Kuu, planeetat ja komeetat

Komeetta Catalinan havainnot talvikaudella 2015–2016



Kuva: Veijo Timonen, Catalina-havaintoja aamulta 8.12.2015. Canon 6D, 600 ja 200 mm, ISO 5000 ja 3200.

Kirjoittanut: Toni Veikkolainen

Komeetasta C/2013 US10 (Catalina) odotettiin uusinta paljain silmin näkyvää pyrstötähteä, muuta valitettavasti kirkkaus hiipui hiukan ennusteesta. Silti se oli paras komeettakohde tällä talvikaudella.

Lokakuun lopussa 2013 Oortin pilvestä löytynyt C/2013 US10 (Catalina) on ollut viimeksi kuluneen puolen vuoden aikana Suomessa havaituin komeetta. Kohde alkoi kirkastua kiikarilla havaittavaksi jo kesällä 2015, mutta oli tuolloin vielä selkeästi Suomen havaintohorisontin eteläpuolella. Kohde saavutti perihelinsä 15.11.2015 ja oli vielä tuolloin suomalaisten havaitsijoiden kannalta hankalasti Vaa’an ja Neitsyen tähdistöjen

rajalla liki samalla deklinaatiolla Auringon kanssa. Hyperbolisella radalla oleva kohde kuitenkin kipusi nopeasti pohjoiseen ja saapui suomalaisten havaitsijoiden ihailtavaksi hieman alkuperäisten ennusteiden mukaista kirkkautta (4,0-4,5 mag) himmeämpänä.

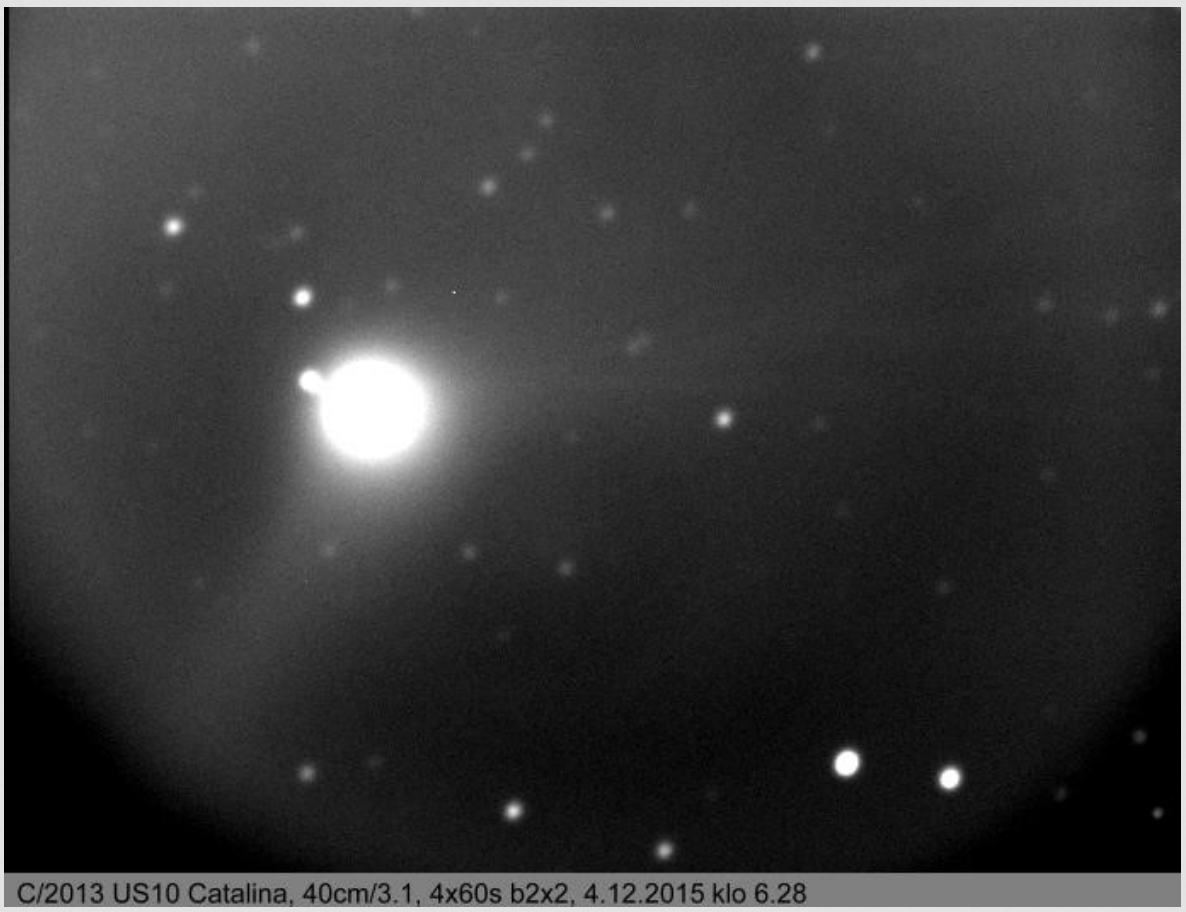
Ensihavainnot Suomessa

Ensimmäiset suomalaiset Catalina-komeetan havainnot saapuivat Taivaanvahtiin aamulla 2.12.2015, kun **Tapio Lahtinen** onnistui kuvaamaan kohteen Tampereelta (kuva 1) ja Toni Veikkolainen Järvenpäästä lähes samaan aikaan. Lisäksi **Timo Karhula** havaitsi kohteen visuaalisesti Ruotsista samana aamuna. Kohde näkyi tuolloin selvästi tähdistä erottuvana vihertävänä, pyrstöttömänä utupallona. Parhaan kirkkautensa (6 mag) komeetta saavutti – joulu–tammikuussa ja jäi pitkälti aktiivisten tähtiharrastajien havaintokohteeksi. Se ei siis saavuttanut samanlaista yleisökohteen statusta kuin edeltävänä talvena paljain silminkin näkynyt C/2014 Q2 (Lovejoy), josta saapui Taivaanvahtiin kaikkiaan 237 havaintoa.

Catalinan pyrstöistä ensihavainnon teki **Veijo Kallio** Lumijoelta 4.12.2015 (kuva 2). Myös **Kari Lassila** onnistui kuvaamaan kohteen pyrstöineen Evijärveltä samana aamuna hieman myöhemmin. Lähipäivinä pyrstöistä tehtiin muitakin havaintoja, joskin etenkin kaasupyrstön pituuksissa oli suurta havaintokalustosta ja -olosuhteista aiheutunutta hajontaa (taulukko 1, kuva 11). **Samuli Ikäheimon** 8.12.2015 Asikkalassa ottamassa kuvassa (kuva 3) kaasupyrstö erottui peräti kahden asteen pituisena ja **Harri Kiiskinen** pääsi samana aamuna Jyväskylässä liki samaan lukemaan. Pölypyrstö kuitenkin pysyi aina joulukuun loppupuolelle saakka kaikissa havainnoissa maksimissaan puolen asteen pituisena. Tähän aikaan Kuu oli taivaalla vähenevänä sirppinä, joka muodosti Catalina-komeetan ja Venuksen kanssa kolmiomaisen muodostelman, joka näkyy esimerkiksi **Veijo Timosen** havainnossa (kuva 4). Ilmeisesti sekä Kuun vaiheen pienuus että komeetan korkeuden nopea kasvu edesauttoivat näkymistä. Samana aamuna kohteesta tehtiin Taivaanvahtiin peräti 11 havaintoa ja tämä jäi yhden havaintovuorokauden ennätykseksi. Leudon joulukuun pilvisyystilanteen runsas vaihtelu näkyy kohteen havaintostatistiikassa hyvin.



Kuva 1. Tapio Lahtisen havainto Catalina-komeetasta 2.12.2015 klo 7.00. TS80 Apo Trpiplet, 0,8× reducer, Canon 600D, 4×30 s.



Kuva 2. Veijo Kallion havainto Catalina-komeetasta. Kuvassa oikealle osoittaa kaasupyrstö ja alavasemmalle pölypyrstö, jotka osin jäävät kapean kuvakentän ulkopuolelle. Newton 400 mm, f/3,1 (coma corrector+reducer), CCD Atik 314L+, 4×60 s.



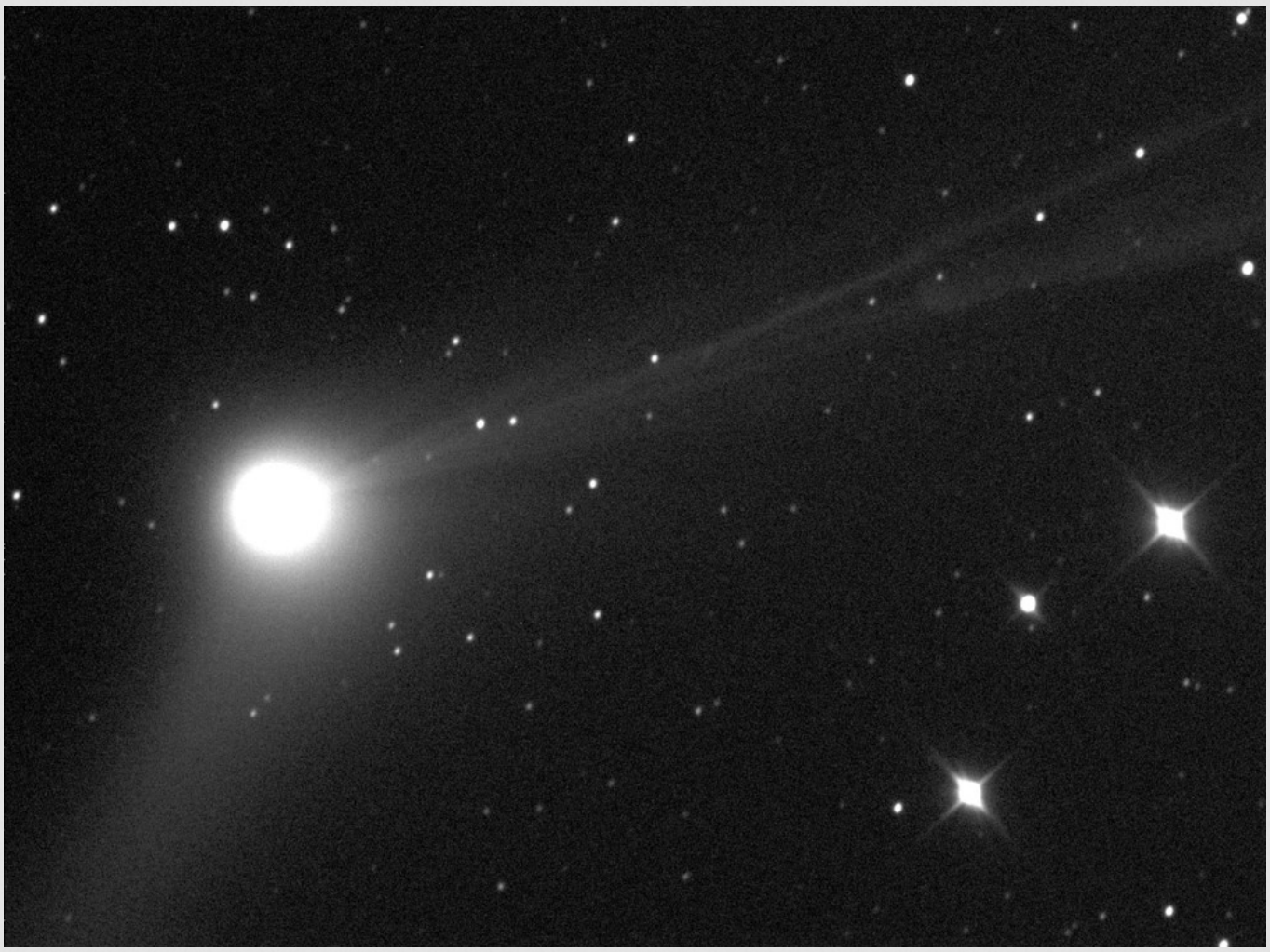
Kuva 3. Samuli Ikäheimon kuva Catalina-komeetasta 8.12.2015 klo 6.20. Käännetty negatiiviksi, jotta pyrstöt erottuisivat paremmin. Sony a7S, 135/2.0, 15 s, f/2,0, ISO 3200. Seuranta: iOptron Skytracker. Käsittely: Lightroom CC.



Kuva 4. Veijo Timosen Catalina-havaintoja aamulta 8.12.2015. Canon 6D, 600 ja 200 mm, ISO 5000 ja 3200.

Kuvia ja piirroksia

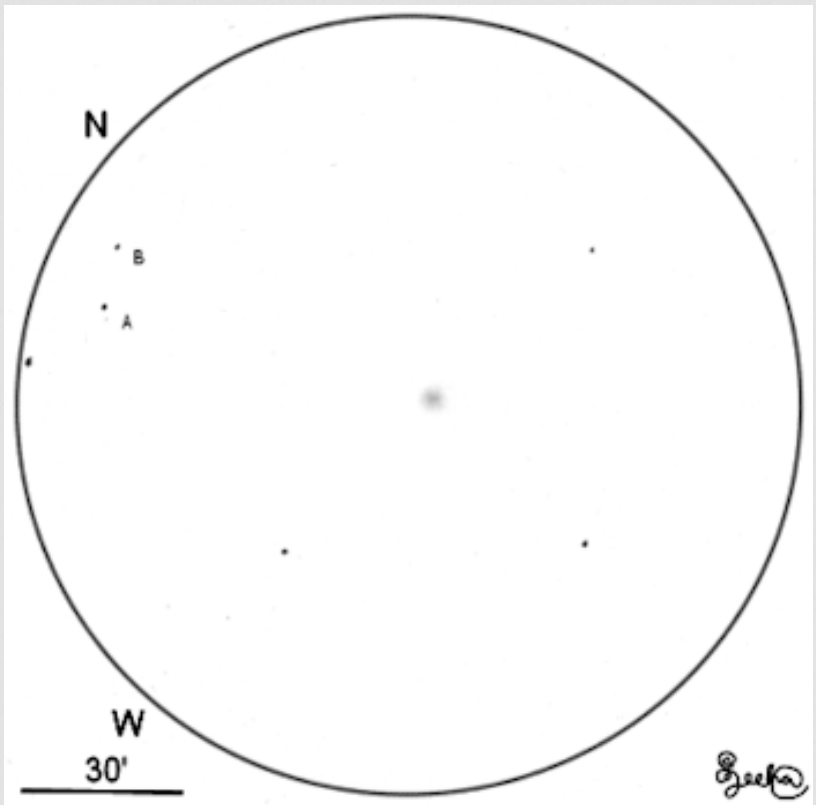
Valtaosa Catalina-havainnoista oli tehty kameraoptiikalla ja järjestelmäkameroita käyttäen. **Timo Kantola** otti kuitenkin Pieksämäeltä 10.12.2015 suurehkolla kaukoputkella ja CCD-kameralla (30 cm f/4 + Atik314L) valotuksia, jotka paljastavat kaasupyrstön säikeisen rakenteen hyvin selvästi (kuva 5). Kentän kapeuden vuoksi kuitenkin vain pölypyrstö mahtuu kuviin kokonaan. Se on kaasupyrstöstä poiketen hyvin diffuusi ja kärkeään kohti kapeneva. Samana aamuna Jyväskylässä otetussa Harri Kiiskisen kuvassa kaasupyrstön pituus on peräti 3,6 astetta. Koman läpimitta alkoi myös olla kasvanut joulukuun alun muutaman kaariminuutin lukemista lähelle kymmentä kaariminuuttia, joskin ilmiö luultavimmin aiheutui komeetan havaintokorkeuden nopeasta noususta. Toisaalta komeetan etäisyydellä Maahan on osansa.



Kuva 5. Timo Kantolan kuva Catalinasta 10.12.2015. 300 mm, f/4, Atik314L+, Baaderin MPCC komankorjain, IR cut. 1×90 s.

Catalina-komeetasta tehtyjen piirrosten määrä jäi pieneksi. **Juha Ojanperä** kuitenkin havaitsi kohdetta visuaalisesti jouluaattoaamuna Ulvilassa (kuva 6). Kohde erottui jo 10×50-kiikarilla ututäplänä, eikä 80/400 mm linssiputki

tuonut siitä esiin uusia piirteitä, kuten pyrstöä. Tapaninpäivän aamuna havaintopiirroksen kohteesta teki **Ville Miettinen**, joka näki kohteesta 70/475 mm linssiputkella 40x suurennusta käyttäen pitkälti samoja piirteitä kuin Juhakin. Lisäksi komeetta vaikutti hieman vihertävältä. Täysikuu ajoittui joulukuussa 2015 tapaninpäivälle, joten Kuu haittasi sekä Juhan että Villen havaintoja.



Kuva 6. Juha Ojanperän piirros Catalinasta 24.12.2015. Havaintovälineenä 80/400 mm linssiputki, suurennus 27×.

Aivan vuodenvaihteen tienoilla Catalina ohitti Arcturus-tähden noin asteen päästä.

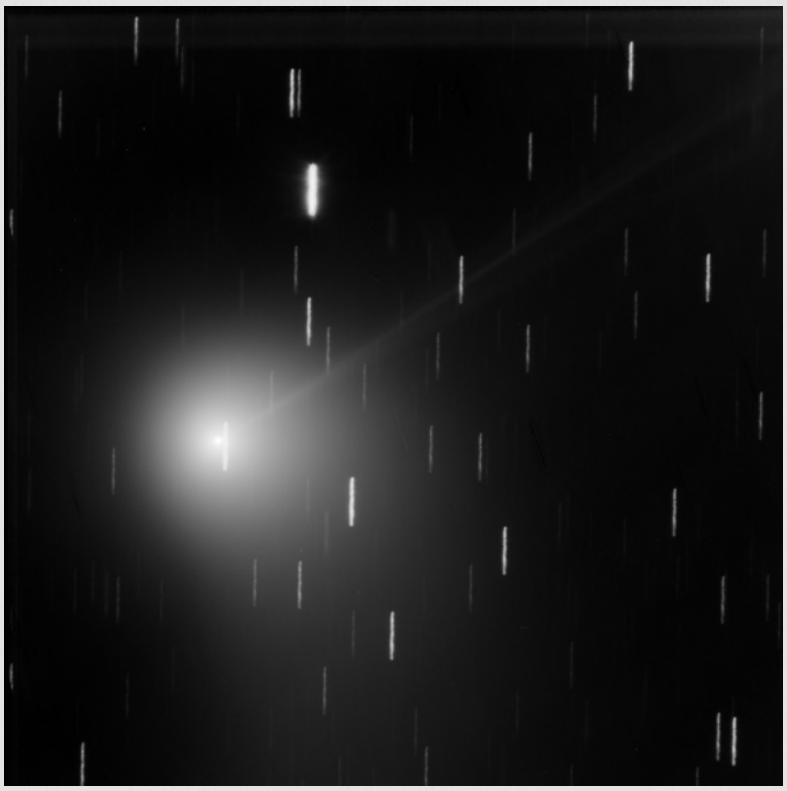
Jorma Mäntylä kuvasi nämä kohteet samaan kenttään 2.1.2016 ja huomasi samalla, että pyrstöjä alkaa olla jo vaikea erottaa. Muut Suomesta aivan tammikuun alkupuolella tehdyt havainnot antoivat samansuuntaisia tuloksia, joskin Samuli Ikäheimo onnistui vielä aamulla 8.1.2016 saamaan kaasupyrstön yli 3 asteen ja pölypyrstönkin noin asteen pituisena kuvaan. Komankin läpimitta saavutti 20 kaariminuutin suuruisen maksimiarvonsa. Tuolloin oli toki jo lähes uusikuu. Samalla kun kautta Suomen havaitsijat yrittivät selvitä yli 20 asteen pakkaslukemista, Rauno Päivinen kuvasi Catalinaa Thaimaan NARIT-organisaation (National Astronomical Research Institute of Thailand) 610/3962 mm kaukoputkella (kuva 7).

Tammikuun puolivälissä Catalina saapui Otavan hännän tietämille ja Erkki Rauhala onnistuikin saamaan sen kuvattua yhteispotrettiin galaksien M51 ja M101 kanssa (kuva 8). Kohteen pyrstöt olivat osin havaintogeometrian vuoksi jo vaikeammin näkyvissä. Helmikuun puolella kaasupyrstön pituus oli enää puolisen astetta ja pölypyrstön alle 10’, joskin arvojen pienuus saattaa osin johtua epäsuotuisasta havaintogeometriasta. Kohteen havaintomäärä alkoi samalla kirkkauden laskiessa pudota huomattavasti. Kuitenkin vielä Tähtikalliolla 11.-13.3.2016 pidetyssä Ursan Aurinkokuntatapaamisessa kohdetta kuvattiin havaintokeskuksen

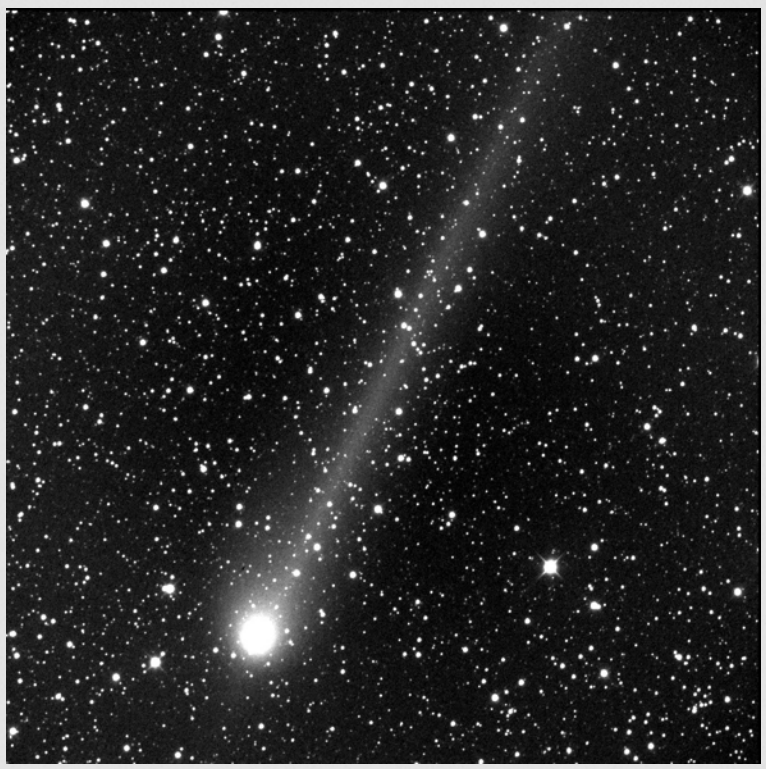
Alluna-kaukoputkella (kuva 9). Samaan aikaan Tähtikalliolla Esko Lyytinen ja ja viereisellä Viestikalliolla **Jorma Ryske** kuvasivat kohdetta omilla laitteillaan. Toistaiseksi viimeisin kohteesta Taivaanvahtiin kirjattu havainto on Rauno Päiviseltä Imatralta 28.3.2016 illalta. Aina kesän valoisiin öihin saakka komeetta on vielä kuvattavissa 10. magnitudia heikompana kohteena Perseuksen, Ajomiehen ja Kirahvin tähdistöjen suunnalla.



Kuva 8. Erkki Rauhala kuvasi Catalinaa kameraoptiikalla 15.1.2016. Komeetan lähellä näkyvä kirkas tähti on Otavan hännän Alkaid.



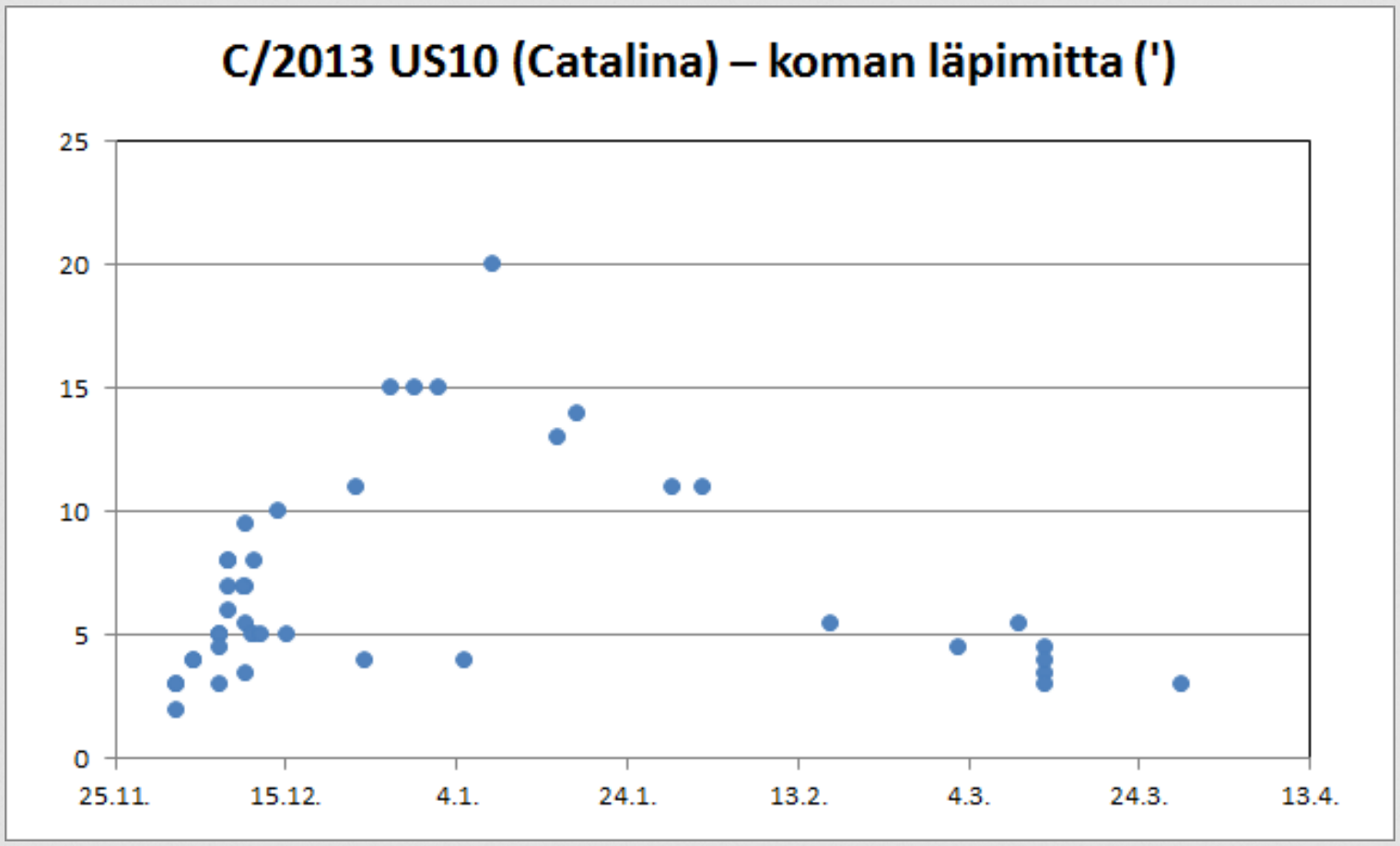
Kuva 7. Rauno Päivisen Catalina-kuva 6.1.2016 Luoteis-Thaimaasta otettuna. Havaintopaikan korkeus oli 2500 m ja lämpötila +8 °C. Planewave 20" CDK.3962 mm, f/6,5, Paramount ME, Andor iKon-L (2048x2049, 13,5 micron pix)-70C, 30×30 s, The Sky, Maxim DL5.



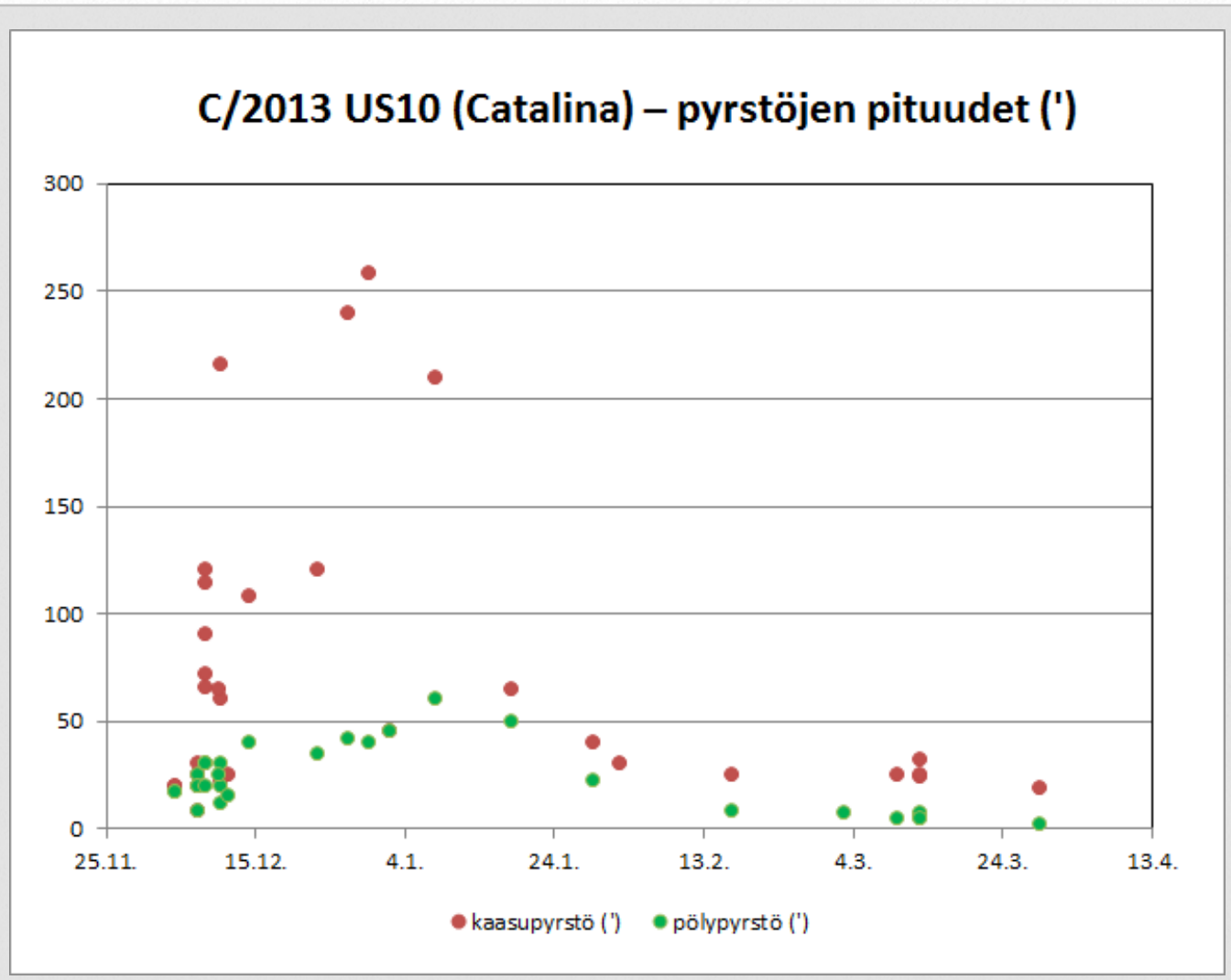
Kuva 9. Catalina kuvattuna 12.3.2016 klo 21.24 Tähtikallion Alluna 415/3320 mm kaukoputkella. Kuvausryhmänä Kari Laihia, Hannu Määttänen ja Veikko Mäkelä. SBIG 1001E, suodin L, 10 x 60 s, Maxim DL.

Yhteenvetoa

Kaikkiaan Catalinasta on tehty maalis-huhtikuun vaihteeseen 2016 mennessä 101 Taivaanvahtiin raportoitua havaintoa 40 nimensä ilmoittaneelta havaitsijalta. Anonyymihavaintoja oli kaksi. Suurin osa havainnoista on tehty Etelä- ja Keski-Suomesta, joskaan kaikki havaitsijat eivät ole merkinneet havaintopaikkaansa Taivaanvahdin lomakkeen karttaan. Aktiivisimmat havaitsijat olivat **Voitto Pitkänen** (10 havaintoa), Harri Kiiskinen (9), Kari Lassila (7), Jorma Mäntylä (6), Erkki Rauhala (5), Timo Kantola (5) ja Tapio Lahtinen (5). Kaikkiin havaintoihin komeetta oli merkitty joko kiikari- tai kaukoputkikohteeksi. Suomen tilastoihin ei siis saatu uutta paljain silmin näkyvää komeettaa nyt, mutta ehkäpä sitten lähitulevaisuudessa.



Kuva 10. Catalinan koman läpimitta (kaariminuutteina).



Kuva 11. Catalinan pyrstöjen pituudet (kaariminuutteina).

aika	koma (')	kaasupyrstö (')	pölypyrstö (')	havaitsija
2.12.2015	2			Toni Veikkolainen
2.12.2015	3			Timo Karhula
2.12.2015	3			Tapio Lahtinen
4.12.2015	4	20	17	Veijo Kallio
4.12.2015	4	20	17	Kari Lassila
7.12.2015	5	8	8	Erkki Rauhala
7.12.2015	5	25	25	Toni Veikkolainen
7.12.2015	5	20	20	Veijo Timonen
7.12.2015	3			Harri Kiiskinen
7.12.2015	4,5	30	20	Kari Lassila
8.12.2015	8	90	30	Matti Helin
8.12.2015	6	72	20	Kari Lassila
8.12.2015	7	66	30	Voitto Pitkänen
8.12.2015		120		Samuli Ikäheimo
8.12.2015	8	114	30	Harri Kiiskinen
10.12.2015	7			Timo Kantola
10.12.2015	5,5	60	20	Kari Lassila
10.12.2015	3,5	22	12	Emma Bruus
10.12.2015	9,5	216	30	Harri Kiiskinen
10.12.2015	7	65	25	Markku Ruonala
11.12.2015	8			Jani Laasanen
11.12.2015	5	25	15	Tapio Lahtinen
11.12.2015	5			Juha Kinnunen
12.12.2015	5			Timo Alanko
14.12.2015	10	108	40	Voitto Pitkänen
15.12.2015	5			Jorma Mäntylä
23.12.2015	11	120	35	Voitto Pitkänen
24.12.2015	4			Juha Ojanperä
27.12.2015	15	240	42	Harri Kiiskinen
30.12.2015	15	258	40	Harri Kiiskinen
2.1.2016	15	45	45	Tapio Lahtinen
5.1.2016	4			Toni Veikkolainen
8.1.2016	20	210	60	Samuli Ikäheimo
15.1.2016	13			Harri Kiiskinen
18.1.2016	14	65	50	Erkki Rauhala
29.1.2016	11	40	22	Kari Lassila
1.2.2016	11	30		Veli-Pekka Häkkinen
16.2.2016	5,5	25	8	Timo Kantola
2.3.2016	4,5		7	Harri Kiiskinen
9.3.2016	5,5	25	4,5	Timo Kantola
12.3.2016	4,5	24	4,5	Veikko Mäkelä, Kari Laihia, Hannu Määttänen
12.3.2016	3,5	25	6,5	Timo Kantola
12.3.2016	3		7	Harri Kiiskinen
12.3.2016	4	32	5	Jorma Ryske
28.3.2016	3	19	2	Rauno Päivinen

Taulukko 1. Valikoituja komeetan C/2013 US10 (Catalina) havainnoista mitattuja koman halkasijan ja pyrstöjen pituuksien havaintoarvoja kaariminuuteissa ('). Ks. myös kuvat 10 ja 11.

Hyginus – kaldera keskellä Kuuta



Kuva 1. Rima Hyginus (vasemmalla) ja Rima Ariadaeus (keskellä) muodostavat yli 450 km pitkän tektonisen rakenteen, joka on yhteydessä myös alhaalla vasemmalla näkyvään Rimae Triesneckeriin. Kuva: Rauno Päivinen, Imatra, 7.4.2014, Celestron C14 polttotasosta ASI120MM-kameralla, Baaderin IR-Pass 685 -suodin.

Kirjoittanut: Teemu Öhman

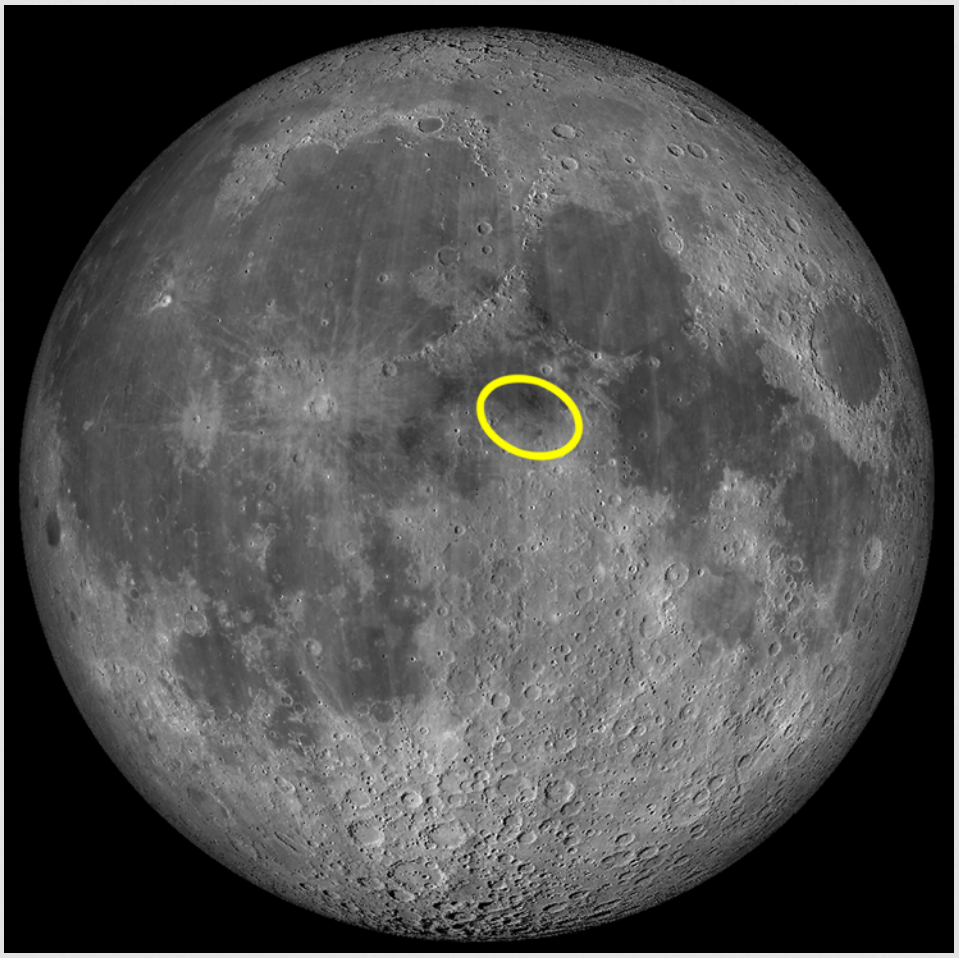
Kuu tunnetaan törmäyskraattereistaan. Kuun pinnalla on kuitenkin myös harvakseltaan vulkaanisia kraattereita ja kalderoja. Niistä suurin, Hyginus, erottuu sopivissa olosuhteissa vaivatta jo pienelläkin kaukoputkella. Lisäksi Hyginuksen läpäisee yksi Kuun näyttävimmistä rilleistä, Rima Hyginus. Kaldera ympäristöineen valittiin äärimmäisen tasaisen äänestyksen jälkeen Kuu, planeetat ja komeetat -jaoston toiseksi projektikohteeksi.

Hyginus ja Rima Hyginus

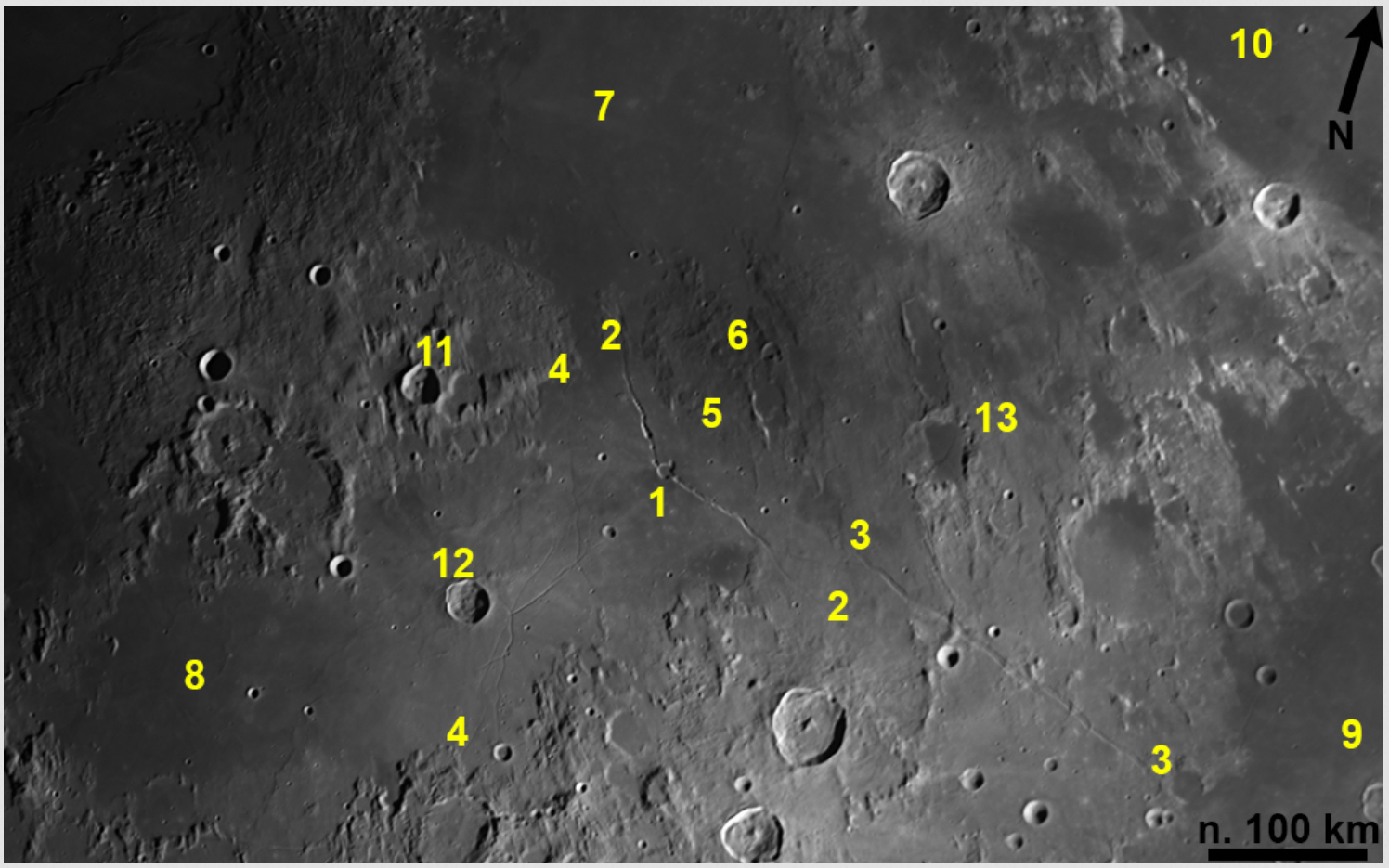
Kuuhavaitsijoilla on käynyt monessa asiassa lähes uskomaton tuuri. Yksi näistä onnekkaista sattumuksista on, että Kuun todennäköisesti suurin vulkaaninen kaldera Hyginus sattuu sijaitsemaan aivan erinomaisessa paikassa havaitsemista ajatellen, lähes Kuun lähipuolen keskellä Mare Vaporumin eteläreunan ja Sinus Mediin koillisosan välisellä mare-alueella (kuvat 1–3). Niinpä se on mainiosti havaittavissa niin ensimmäisen (kuvat 1 ja 3) kuin viimeisen neljänneksenkin (kuva 4) aikoihin. Erikoista on, että sekä Hyginus että Rima Hyginus näkyvät selvästi jo pienellä kaukoputkella riippumatta missä kulmassa valo alueelle paistaa (kuva 5). Hyginuksen ja sen ympäristöön liittyykin useita hyvin erityyppisiä piirteitä, joten alue tarjoaa kiinnostavaa nähtävää kaikissa valaistusolosuhteissa kaikenkokoisille havaintolaitteille.

Hyginus ja Rima Hyginus

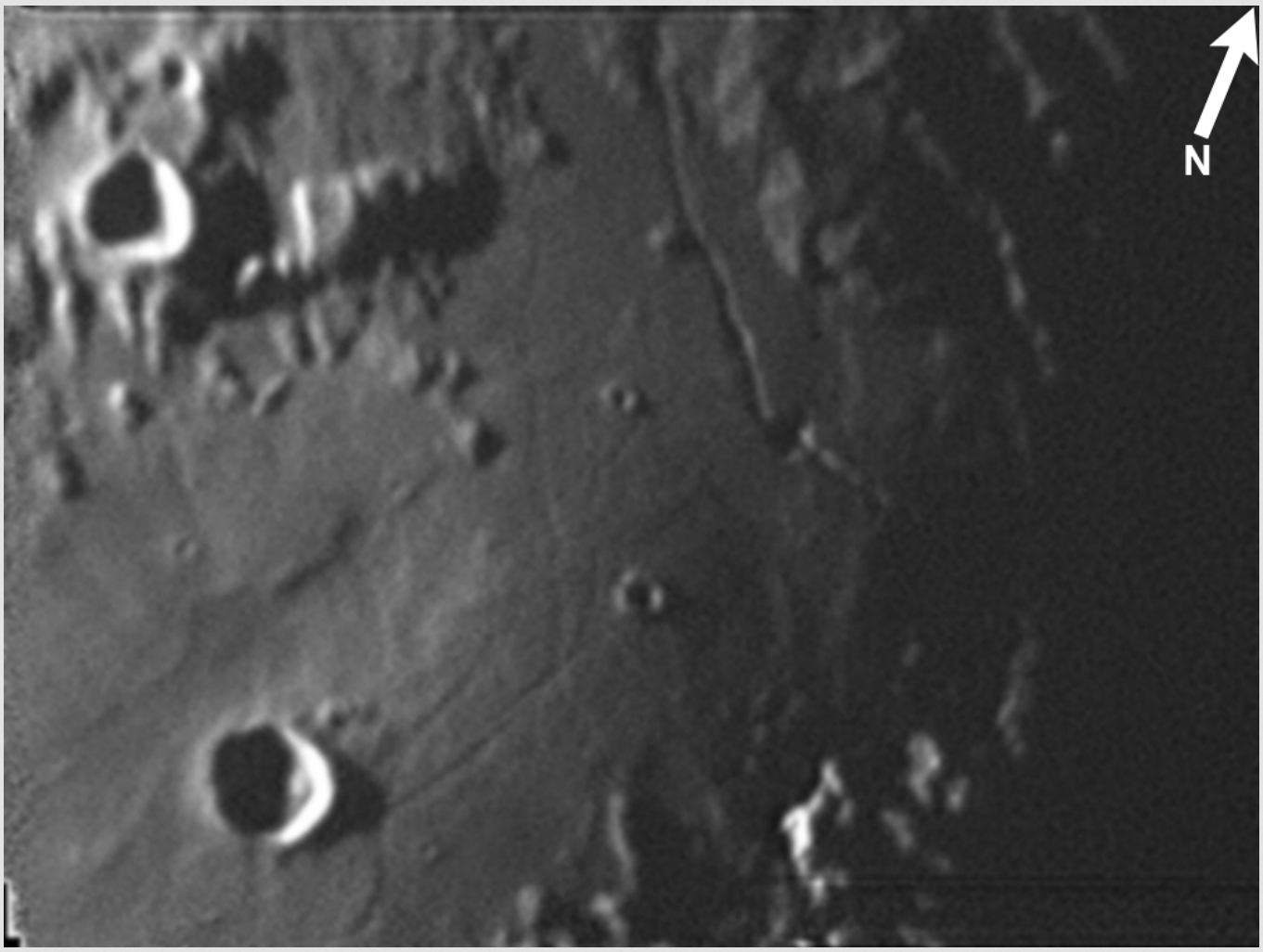
Kuuhavaitsijoilla on käynyt monessa asiassa lähes uskomaton tuuri. Yksi näistä onnekkaista sattumuksista on, että Kuun todennäköisesti suurin vulkaaninen kaldera Hyginus sattuu sijaitsemaan aivan erinomaisessa paikassa havaitsemista ajatellen, lähes Kuun lähipuolen keskellä Mare Vaporumin eteläreunan ja Sinus Mediin koillisosan välisellä mare-alueella (kuvat 1–3). Niinpä se on mainiosti havaittavissa niin ensimmäisen (kuvat 1 ja 3) kuin viimeisen neljänneksenkin (kuva 4) aikoihin. Erikoista on, että sekä Hyginus että Rima Hyginus näkyvät selvästi jo pienellä kaukoputkella riippumatta missä kulmassa valo alueelle paistaa (kuva 5). Hyginuksen ja sen ympäristöön liittyykin useita hyvin erityyppisiä piirteitä, joten alue tarjoaa kiinnostavaa nähtävää kaikissa valaistusolosuhteissa kaikenkokoisille havaintolaitteille.



Kuva 2. Hyginus sijaitsee lähes keskellä Kuuta Mare Vaporumin eteläreunalla ja on siten erinomaisesti havaittavissa puolenkuun aikoihin. Alueen pyroklastiset kerrostumat näkyvät kuitenkin parhaiten täysikuun aikaan. Kuva: Virtual Moon Atlas / ASU / LRO WAC / T. Öhman.



Kuva 3. Hyginus ympäristöineen. 1: Hyginus, 2: Rima Hyginus, 3: Rima Ariadaeus, 4: Rimae Triesnecker, 5: ”Schneckenberg”, 6: eteläisen Mare Vaporumin pyroklastinen alue, 7: Mare Vaporum, 8: Sinus Medii, 9: Mare Tranquillitatis, 10: Mare Serenitatis, 11: Ukert, 12: Triesnecker, 13: Boscovich. Vertaa kuvaan 5. Taustakuva: Ari Haavisto, Lempäälä, 16.2.2016 klo 20.45. Sky-Watcher 400P 406/1800 mm Newton, APM comacorrecting barlow 2,7x, ASI174MM -kamera, Baader IR-Pass -suodin, Pierro astro -dispersiokorjain, 37 videota, yhteensä noin 100 000 ruutua, pinottu AS2.



Kuva 4. Hyginus, Rima Hyginuksen luoteinen haara, Triesnecker ja Rimae Triesnecker harvemmin nähdyssä iltavalaistuksessa Timo Kantolan kuvassa (25 cm, F/7) Pieksämäeltä 17.–18.9.2003. Vasemman yläkulman Ukert-kraatterin ympäristössä näkyy hyvin, kuinka Imbriumin törmäysaltaan heittele on uurtanut aluetta [1]. Huomaa myös ”Schneckenberg” Hyginuksen pohjoispuolella. Lisää Timo Kantolan uusia ja vanhoja Hyginus-kuvia galleriassa artikkelin lopussa.

Hyginus on vuosikymmenten saatossa kiinnostanut Nasaakin. Niin Apollo-lentojen kuin niitä edeltäneiden miehittämättömien Surveyor-luotaintenkin laskeutumispaikkoja suunniteltaessa osa tutkijoista kannatti erikoisuuksien metsästämistä, vaikka perustutkimuksen alkuvaiheessa yleensä olisi parempi selvittää, mikä on tyypillistä. Hyginuksen tasainen pohjoispuoli eli kuitenkin pitkään mahdollisena Surveyor- ja Apollo-kohteena [2, 3]. Hyginuksen mahdollisuudet torppasi oikeastaan vasta myöhäisten Apollo-lentojen peruminen budjettileikkausten vuoksi.

Hyginus on varsin pieni rakenne, läpimitaltaan vain noin 9 km. Niinpä se ei varmasti olisikaan kiinnittänyt havaitsijoiden huomiota jo 1600-luvulta alkaen (ks. oheinen havaintohistoriaosio), ellei siihen liittyisi yksi Kuun komeimmista rilleistä, Rima Hyginus. Sen itäosan muodostaa kaksi haaraa, joista pohjoisempi yhtyy Rima Ariadaeukseen (kuvat 1, 3 ja 5). Yhdessä Rima Ariadaeus ja Rima Hyginus muodostavat rakenteen, joka yli 450 km:n mittaisena yhdistää Mare Tranquillitatiksen Mare Vaporumiin. Hyginuksen länsi- ja lounaispuolelta siihen yhtyy myös Rimae Triesneckerin vähintään 300 km pitkä rakoverkosto, joten kokonaisuudessaan Ariadaeus–Hyginus–Triesnecker-systeemi kattaa suuren osan Kuun ensimmäisestä neljänneksestä.

Jari Kuula kirjoittaa:

Hyginuksen seudun havaintohistoriaa

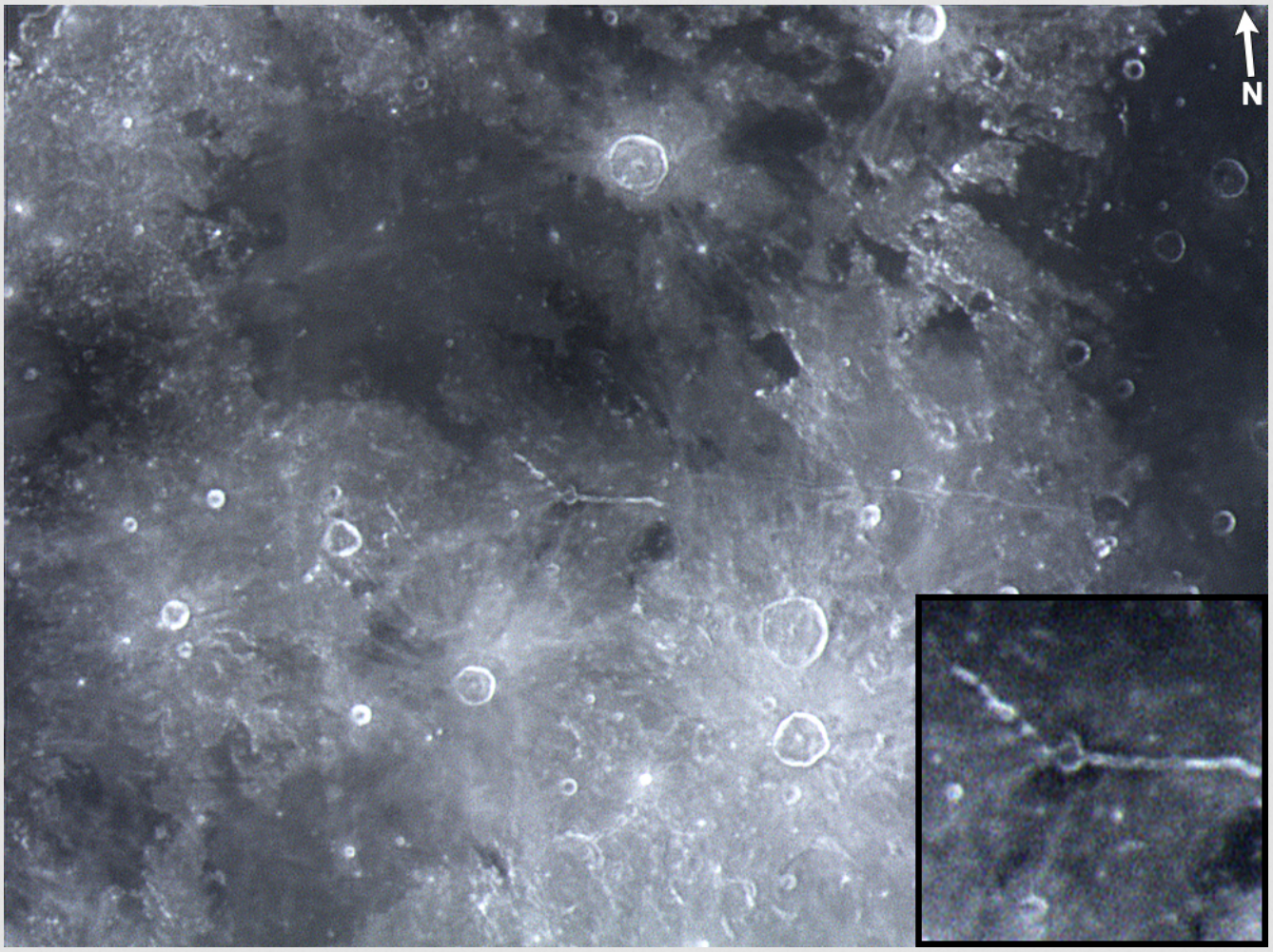
Giovanni Riccioli nimesi vuonna 1651 Francesco Grimaldin kartassa olevan tumman täplän Higinukseksi (nyk. Hyginus). Rima Hyginuksen puolestaan löysi ja piirsi Christiaan Huygens vuonna 1685, mutta hänen havaintonsa jäätyä julkaisematta Johann Schröter ilmoitti kohteen omana löytönään vuonna 1791. Tilanne oli siis sen suhteen sama kuin Rupes Rectan kohdallakin (ks. Zeniitti 1/2016).

Hermann Klein (1844–1914), ”Saksan Flammarion”, löysi Hyginuksen koillispuolelta toukokuussa 1877 ”ison, mustan kraatterin ilman reunavallia ja täynnä varjoa”. Kohdetta ei ollut Lohrmannin, Beerin ja Mädlerin, eikä Schmidtin kartoissa, joten Klein päätteli sen olevan uusi. Jonkin aikaa hänen maaliskuussa 1878 julkaisemansa raportin jälkeen osa havaitsijoista totesi, että tämä kohde, Hyginus N, oli hyvin herkkä valaistusolosuhteille. Agnes M. Clerke sanoi sen olevan ”valon, varjon ja toiveikkaan mielen aikaansaama illuusio”. Enää tällä ”illuusiolla” ei ole nimeä, ja Hyginus N

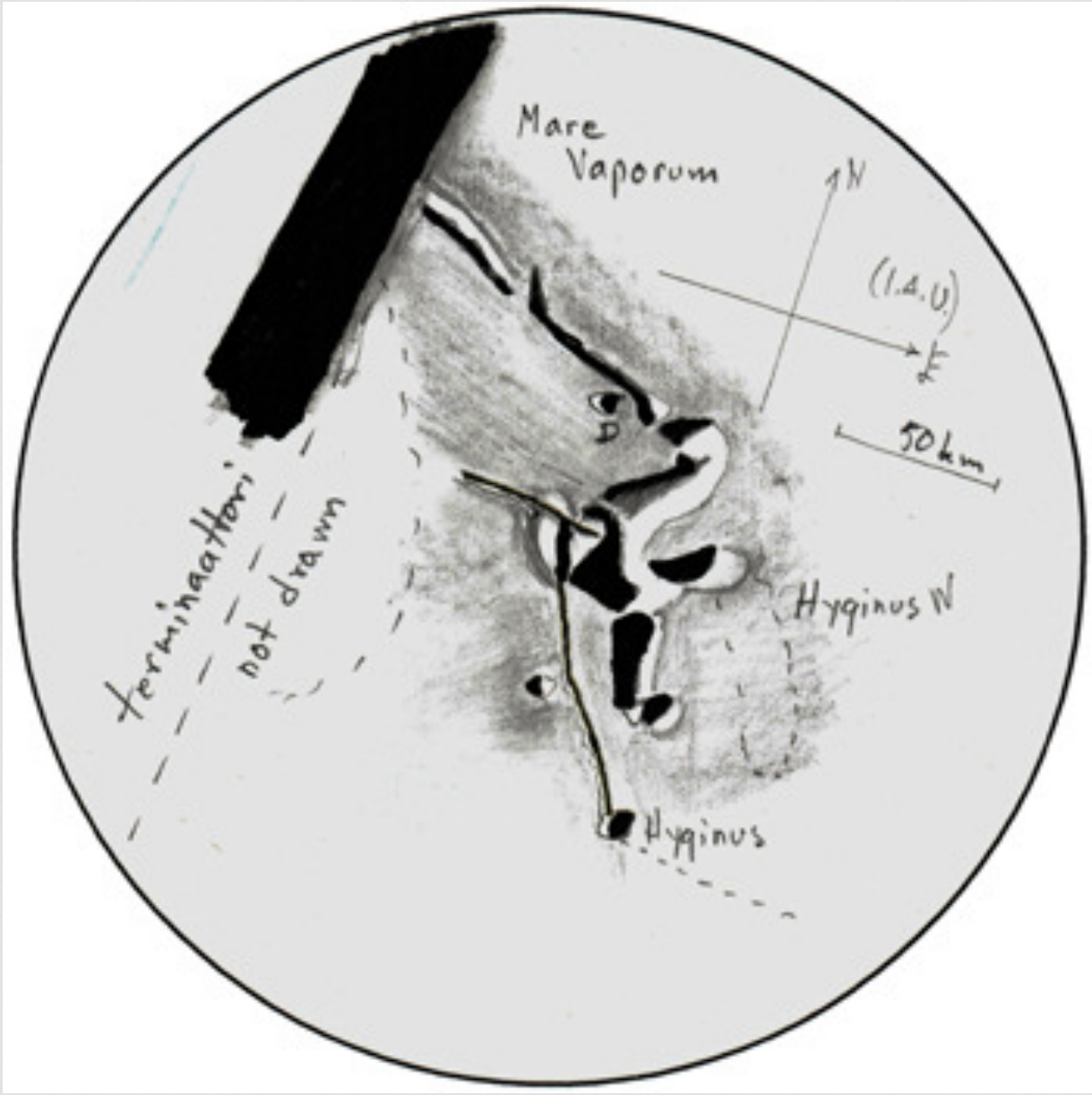
tarkoittaakin aivan toista kohdetta Vaporumin pyroklastisella alueella. Noihin aikoihin 1800-luvun loppupuolella Kuun tutkimuksen keskeinen käyttövoima oli sen pinnalla tapahtuvien muutosten ja uusien ilmiöiden havaitseminen. Tunnetuin tapaus tällaisista on välillä ”kadonnut” ja ”muotoaan muuttanut” Linné.

Hyginuksesta 30 km pohjoiseen sijaitseva spiraalin muotoinen massiivi oli vuoteen 1964 asti virallisesti Schneckenberg. Hyginus Beetanakin joskus mainitun kohteen nimesi Johann Krieger vuoden 1912 kartassaan. Englanniksi nimi oli suora käännös saksasta, eli Snail Mountain (snail = kuorellinen etana tai kotilo). Nykyisin tällekään, terminaattorin lähellä hyvinkin silmiinpistävälle muodolle (kuvat 4 ja 12) ei ole virallista nimeä.

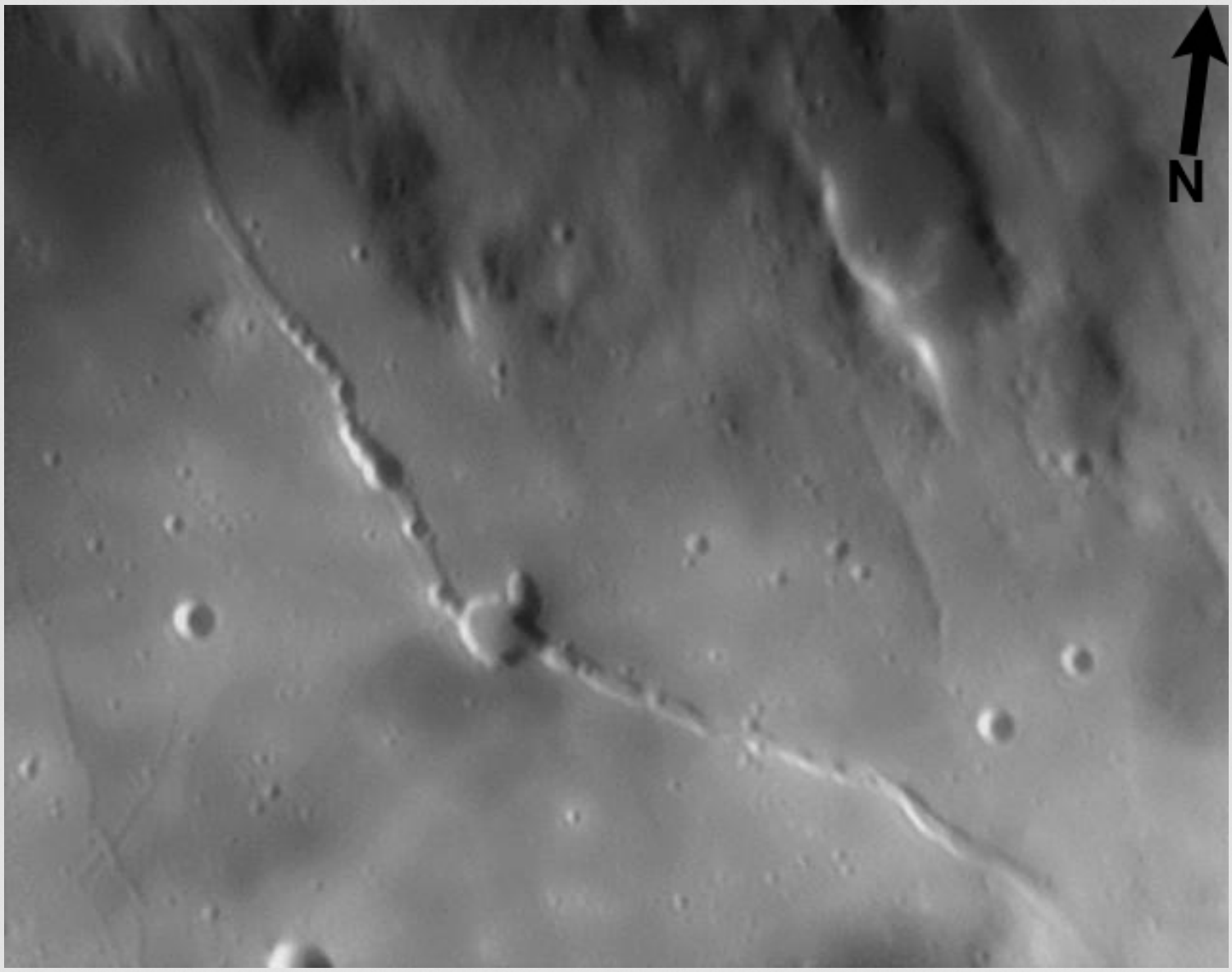
Virallisesti Rima Hyginuksen pituus on 204 km. Tämä on kuitenkin vain osa totuudesta. Rima Hyginuksen itäinen osa ilman Ariadaeukseen yhdistyvää haaraa on ainakin noin 127 km:n pituinen. Luoteinen haara puolestaan on pituudeltaan vähintään 100 km. Lisäksi pohjoispäässä sitä leikkaa noin 72 km pitkä, Rima Hyginuksen itäpuolen kukkuloilta alkava nuorempi rille. Tämä osa Hyginuksen rille-systeemistä tahtoo jäädä yleensä Hyginukseen keskittyvien kuvien kuva-alan ulkopuolelle. Vaikka rille on yhtä leveä kuin Rima Hyginuksen pääosat, se on kuitenkin itäpäästään varsin matala, joten se ei yleensä erotu järin selvänä piirteenä. Kohta, jossa nuorempi rille yhtyy Rima Hyginuksen pohjoispäähän, on kuitenkin harrastajienkin tavoitettavissa, kuten Jari Kuulan piirroshavainto (kuva 6) osoittaa.



Kuva 5: Juha Niiranen kuvasi lähes täyttä Kuuta Espoossa 27.12.2015 klo 01.26. Oikean alakulman lähikuvassa näkyy korostettuna Hyginusta etenkin eteläpuolella ympäröivä tumma pyroklastinen aines. Huomaa myös Rima Hyginuksen kirkkaus verrattuna ympäristöönsä ja Rima Ariadaeukseen. Vertaa kuvaan 2 ja Timo Kantolan gallerian kuviin 6.3.2009. ZWO ASI120MC-S -kamera, Celestron C8-Newton (f/4,92), SkyWatcher 2x Barlow, SkyWatcher EQ6 SynScan -jalusta, 100 kuvasta pinottu 50 % AutoStackkert 2.3.0.21:lla. (Kauniin alkuperäiskuvan ylikäsittely: T. Öhman).



Kuva 6. Hyginus ja Rima Hyginuksen luoteinen haara Jari Kuulan piirtämänä Harjavallassa 22.3.2010 klo 20.00–20.25. Huomaa erityisesti Rima Hyginuksen pohjoispää, jossa varsinaiseen Rima Hyginukseen yhtyy idästä nuorempi rille, joka sitten jatkuu länteen. Tämä rakenne erottuu hyvin eräissä luotainkuvissa, mutta joko ei vain näy parhaalla mahdollisella tavalla tai ei mahdu yhteenkään tässä artikkelissa olevista valokuvista. Havaintovälineenä 125/1250 mm Schmidt-Cassegrain, 167x.



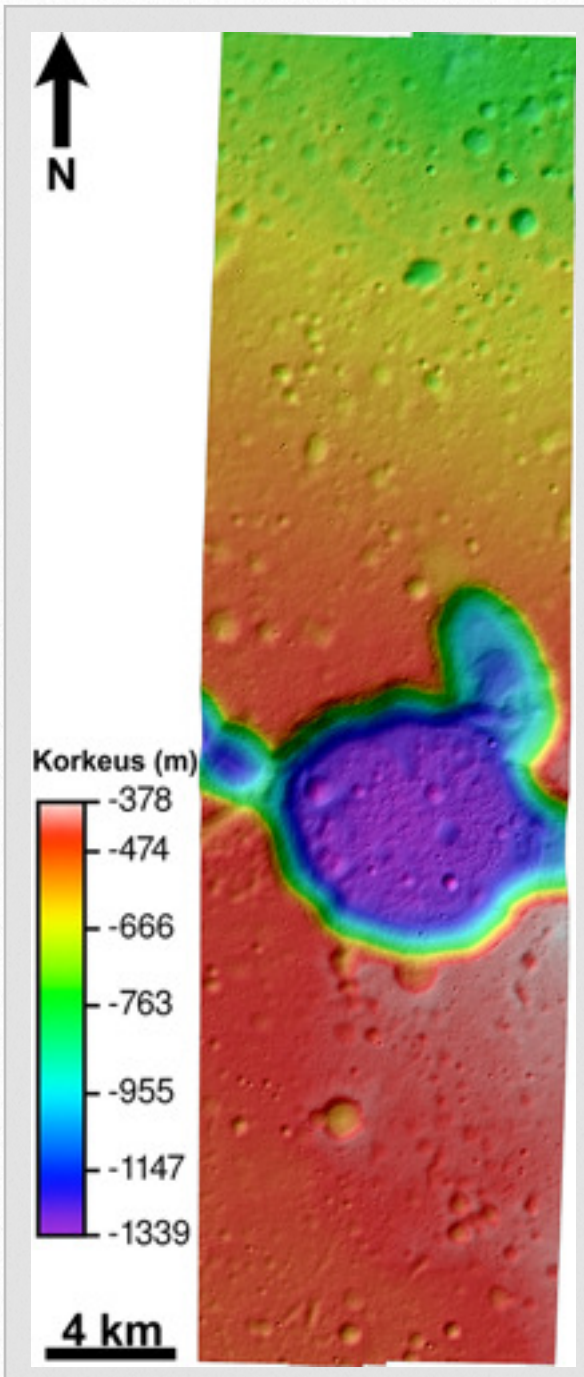
Kuva 7. Jari Kankaanpään kuvassa keväältä 2010 erottuvat hyvin Rima Hyginuksen luoteishaaran pienet kuopat ja Hyginuksen kalderan koillinen ”lahti”. 12” Meade LX-200 SCT, 3x Barlow, DMK-21.



Kuva 8. Hyginuksen seutu Ari Haaviston kuvaamana Lempäälässä 26.8.2013 ilta-valaistuksessa (yllä) ja 16.2.2016 aamuvalaistuksessa (alla). Yläkuvassa alhaalla vasemmalla puoliksi näkyvä komea törmäyskraatteri on Triesnecker. Sky-Watcher 400P Flextube Synscan GOTO (400/1800 mm), APM 2,7x barlow, ASI178MM, ASI174MM, IR-Pass -suodin.

Leveyttä Rima Hyginuksella on noin 2–3 km, syvyyttä puolestaan noin 400 m, luoteishaarassa tosin vähemmän. Kumpaankin mittaan tulee kuitenkin huomattavasti lisäystä rilleä etenkin luoteishaarassa kirjovien kuoppien kohdalla (kuvat 7 ja 8). Näistä suurimman läpimitta on lähes 5 km ja syvyys noin 900 m. Kaikkiaan kummallisia painaumia on pääkaldera Hyginus mukaan lukien ainakin 25 [4].

Itse Hyginus koostuu kahdesta osasta, yhdeksänkilometrisesta pääkalderasta ja siihen liittyvästä koillisesta ”lahdesta”, joka on kooltaan noin 4x6 km (kuvat 7–9). Syvyyttä tasapohjaisella Hyginuksella on noin 800 m, koillisella lahdella muutama sata metriä vähemmän. Jo 1800-luvun havaitsijat kiinnittivät huomiota merkilliseen puutteeseen: Hyginuksella ei ole oikeastaan laisinkaan kohonnutta reunaa. Kuun vanhoillakin törmäyskraattereilla on lähes aina selvästi ympäristöään ylemmäksi nouseva reuna, mutta Hyginusta lähestyvä kulkija ei näkisi edessään kohoavaa jyrkkää mäkeä, vaan korkeintaan erittäin loivasti nousevan rinteen, joka päättyy äkkinäiseen jyrkänteeseen kalderan reunalla (kuva 9).

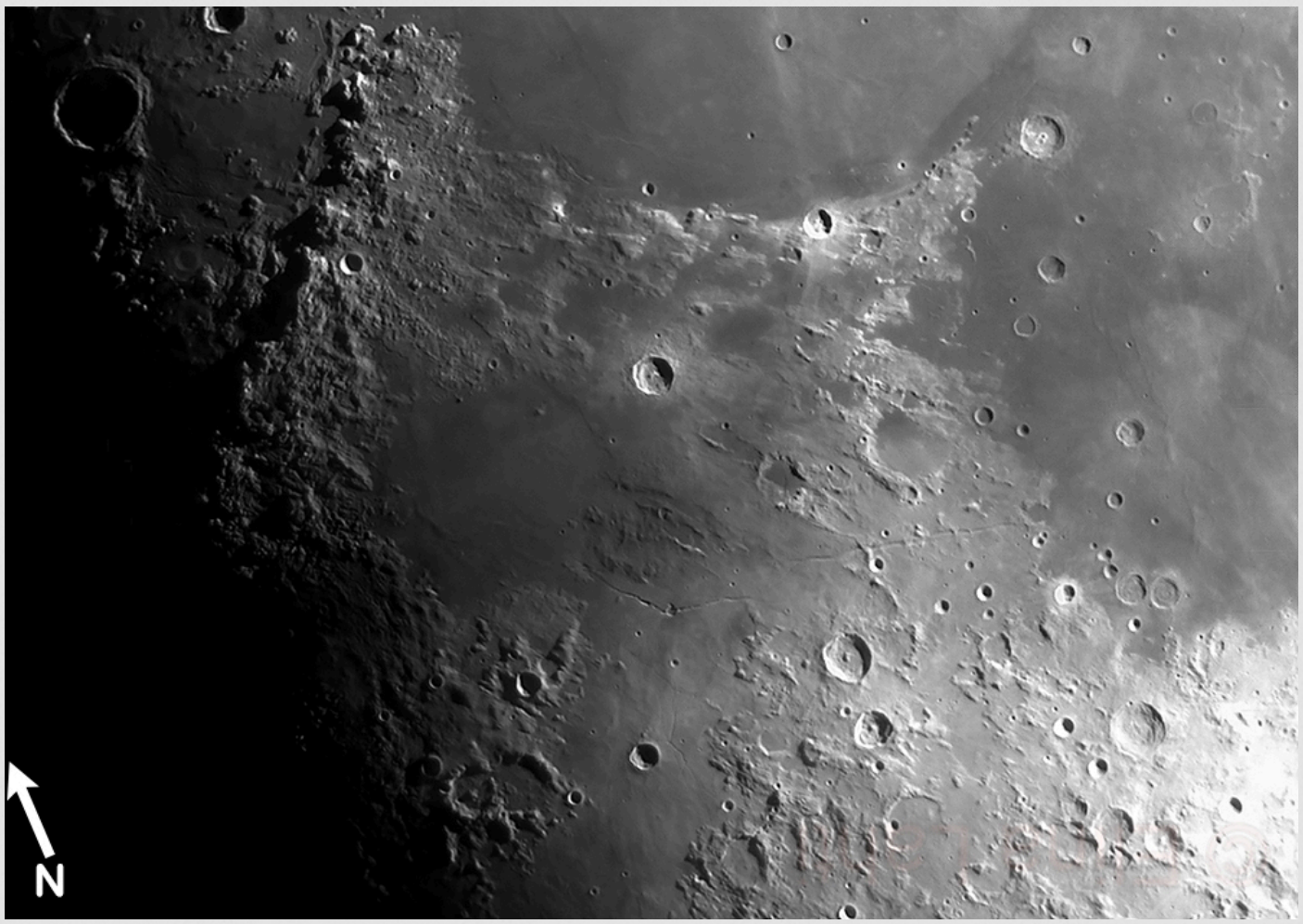


Kuva 9. Stereokorkeuskartta Hyginuksesta. Huomaa kohonneen reunan puute ja pienet rakkulamaiset pullistumat kalderan pohjalla. Kuva: NASA / ASU / LRO NAC / T. Öhman.

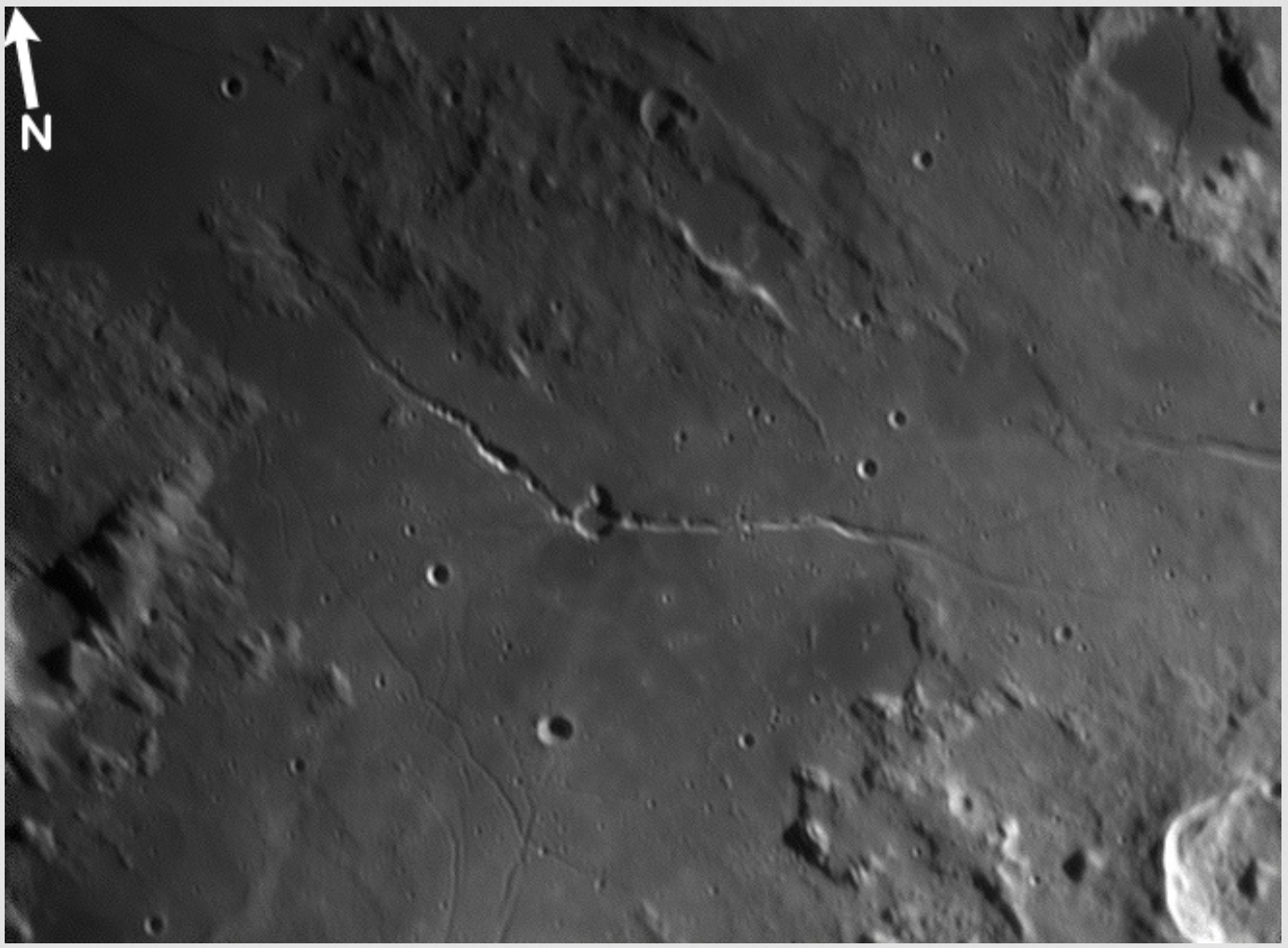
Hyginus ja etenkin Rima Hyginus ovat sikälikin merkillisiä rakenteita, että ne näkyvät hyvin paitsi ollessaan aamu- tai iltaterminaattorin lähistöllä, myös täydenkuun aikaan. Täysikuulla ne näkyvät kirkkaina (kuva 5), ja erottuvat tuolloinkin vaivatta jo pienellä kaukoputkella. Tämä piirre erottaa ne monista muista samankaltaisista rakenteista. Esimerkiksi viereinen Rima Ariadaeus katoaa useimpien havaitsijoiden tavoittamattomiin terminaattorin etäännyttyä alueelta.

Täysikuun aikaan huomiota kiinnittää myös Hyginusta ympäröivä rajoiltaan hieman epämääräinen tumma kehä. Mare Vaporumin alueen geologisessa kartassa vuodelta 1968 sitä pidettiin todennäköisimmin mare-laavana [5].

Tuo selitys eli myös tarkemmassa Rima Hyginuksen kartassa vuodelta 1976, vaikka rinnalle oli tullut jo mahdollisuus pyroklastisesta alkuperästä [6]. Vielä Hyginuksen tummaa kehääkin selvemmin täysikuulla erottuu eteläisen Mare Vaporumin alue, joka on ympäristön mare-tasankojakin huomattavasti tummempi (kuva 5). Se on myös kumpuilevilta pinnanmuodoiltaan erikoinen. Tämä näkyy mainiosti Elina Lahden ja Jerry Jantusen 16.3.2016 ottamissa kuvissa 10 ja 11, samoin kuin Jukka Laakson kuuden vuoden takaisessa kuvassa 12.



Kuva 10. Hyginuksen pohjoispuolinen Vaporumin pyroklastinen alue on pinnanmuodoiltaan varsin poikkeuksellisten kumpareiden ja painanteiden hallitsema. Se poikkeaa huomattavasti mare- ja ylänköalueidenkin ulkomuodosta (ks. myös kuvat 1 ja 11, sekä Timo Kantolan galleria). Vasemmassa yläreunassa näkyvä mahtava vuorijono on Montes Apenninus. Kuva: Elina Lahti, Kauhava, 16.3.2016, 200/1200 mm Dobson käsiseurannalla, ASI120MM-S -kamera.



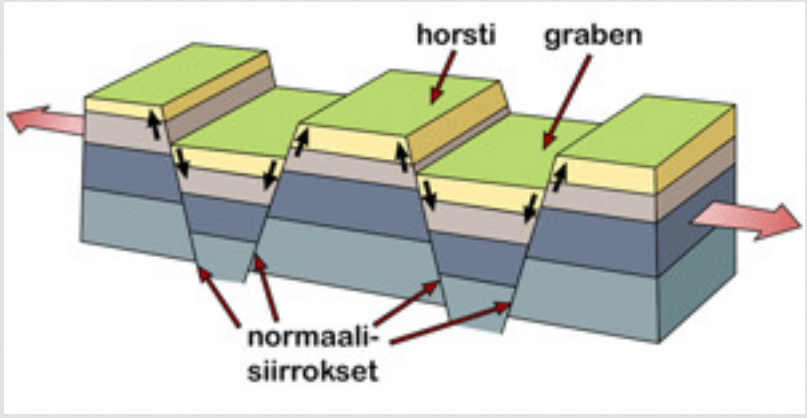
Kuva 11. Jerry Jantunen kuvasi Hyginusta Espoossa samana iltana kuin kuin Elina Lahti Kauhavalla (kuva 10), eli 16.3.2016 klo 19.32. Artikkelin valokuvista tämä tarjoaa parhaan näkymän Rima Hyginuksen pohjoispäässä siihen idästä yhtyvään rilleen (vrt. kuva 6). Oikeassa yläkulmassa erottuu mainiosti tummapohjaista Boscovichiä halkova Rimae Boscovich (vrt. kuva 12), jonka synty on todennäköisesti yhteydessä Hyginuksen alueen monivaiheiseen vulkaanis-tektoniseen historiaan. 203/2000 mm Schmidt-Cassegrain (Celestron 8), 2x Barlow, IR/UV-poistosuodin, DMK21AU04 -kamera, pinottu minuutin videosta 25 %.



Kuva 12. Hyginuksen ja Ariadaeuksen seutu Jukka Laakson kuvaamana 22.3.2010. Huomaa ”Schneckenbergin” silmiinpistävä muoto Hyginuksen pohjoispuolella. Myös Rimae Boscovich näkyy hyvin (vrt. kuva 11).

Hyginuksen rakenteiden synty

Kuten tunnettua, viisaskin menee joskus vipuun. Yksi merkittävimmistä kuu- ja kraatteritutkimuksen uranuurtajista, sivutoimitutkija Ralph Baldwin, piti 1940-luvun lopussa Hyginuksen ja Ariadaeuksen rillejä muinaisina laavakanavina [1]. Jo vuosikymmentä myöhemmin niin Gerard Kuiper kuin Gilbert Fielderkin olivat kuitenkin tahoillaan päätyneet siihen nykyisin oikeana pidettyyn näkemykseen, että tällaiset suorat rillet ovat grabeneita [7]. Tässä vaiheessa Baldwinkin oli jo päivittänyt näkemystään [8], eikä suoria rillejä enää tämän jälkeen ole pääsääntöisesti pidetty laavakanavina.



Kuva 13. Grabenit syntyvät kalliolohkojen vajotessa normaalisiirroksia pitkin, ja ne kertovat kuorta venyttävistä tektonisista jännityksistä. Hyginuksen tapauksessa jännityksen aiheutti kuoreen tunkeutunut magmaattinen juoni. Grabenien väliin jääviä osia kutsutaan horsteiksi. Mustat nuolet kuvaavat vain suhteellista liikettä, eli horstit eivät todellisuudessa ole aktiivisesti liikkuneet ylöspäin. Kuva: USGS / Wikipedia / T. Öhman.

Grabenit ovat tektonisia rakenteita, jotka syntyvät kuorta venyttävien voimien seurauksena. Grabeneissa on kaksi kulultaan yhdensuuntaista, mutta ns. kaateen suunniltaan vastakkaista normaalisiirrosta (kuva 13). Grabeneissa kallioperän lohko vajoaa normaalisiirrosten väliin muodostaen tasapohjaisen ja yleensä leveyteensä nähden hyvin pitkän suoraviivaisen syvälle ulottuvan rakenteen. Kuussa grabenit ovat varsin tavallisia, mutta yksittäiset Suoran vallin tapaiset normaalisiirrokset hyvin harvinaisia (ks. Zeniitti 1/2016). Grabeneita esiintyy etenkin törmäysaltaiden ympäristössä, mutta harvakseltaan muillakin alueilla. Tarvittavan venyttävän jännityskentän syntyminen muualle kuin törmäysaltaan reunamille ei vain ole aivan yksinkertainen asia. Magmaattiset juonet voivat kuitenkin tarjota luontevan selityksen venyttävän jännityskentän ja sen myötä Kuun grabenien synnylle [9].

Hyginuksen grabenin synnyn perimmäinen syy löytyy syvältä Kuun vaipasta. Sieltä, yli 30–40 km:n syvyydestä, lähti ehkä noin 3,7–3,2 miljardia vuotta sitten [10] kohoamaan kohti kuorta magmaattinen juoni. Juoni nousi ylöspäin, kunnes se lähes saavutti pinnan. Noste kuitenkin lakkasi hieman ennen pinnalle pääsyä, joten juonen yläpinta jäi noin 800 m:n

syvyydelle. Poikkileikkaukseltaan juoni muistutti pystyssä olevaa kolikkoa. Juonen leveys ei ollut kuin noin 240 m, ja sen korkein kohta sijaitsi Hyginuksen alapuolella. Juonen kohoamisen hyydyttyä se alkoi kuitenkin levitä vaakasuunnassa muodostaen kerrosjuonen tai niin sanotun lakkoliitin kaltaisen rakenteen. Tämän juonen leviämisen seurauksena kuoreen muodostui venyttävä jännitys, joka lopulta riitti murtamaan kuoren normaalisiirroksia pitkin, synnyttäen Rima Hyginuksen grabenin [4].

Juonen kärjessä muodostui runsaasti höttöistä vulkaanista ainesta, joka Hyginuksen kohdalla pääsi purkautumaan pinnalle tuhkana ja mikroskooppisina laavapisaroina [2, 4, 10]. Se levisi Hyginuksesta aina noin 30 km:n etäisyydelle saakka, etenkin sen eteläpuolelle (kuva 5). Tämä pyroklastinen, ympäristöään hieman enemmän rautaa ja titaania sisältävä kerros on alle 10 m paksu, mutta kaikkiaan ainesta purkautui noin 10 km3 [4, 10]. Koska juonesta siirtyi runsain määrin ainesta pinnalle, jäi juonen paikalle huomattavasti tyhjää tilaa. Niinpä Hyginuksen kohdalle syntyi suuri romahdusrakenne, eli vulkaaninen kaldera [11]. Muut kuopat Rima Hyginuksen pohjalla ovat vastaavanlaisia, mutta pienempiä vulkaanisia romahdusrakenteita. Myöskään niillä ei ole kohonnutta reunaa, ja koska vulkanismi keskittyi vain juonen korkeimmalle kohdalle Hyginukseen, ei niiden ympärillä nähdä tummia pyroklastisia kehiä. Rima Hyginuksen pienet kuopat eivät näin ollen ole varsinaisia vulkaanisia kraattereita tai purkausaukkoja, vaan pelkkiä romahduksen synnyttämiä kuoppia [4].

Hyginuksen pohjalla havaittiin jo Lunar Orbiter -luotainten kuvia tutkimalla erikoisia rakkulamaisia pullistumia (kuva 9) sekä pieniä pyöreitä ja epäsäännöllisiä painanteita, joihin yleensä liittyy hyvin kirkasta ainesta [11]. Vastaavia muodostumia on havaittu Kuun muidenkin vulkaanisten rakenteiden sisällä, kuten tunnetun D-kirjaimen muotoisen Ina-kalderan pohjalla (ks. Zeniitti 5/2015). Tällaiset rakenteet edustavat erittäin nuorta vulkanismia, joten on hyvin mahdollista, että Hyginuskin on ollut vulkaanisesti aktiivinen varsin äskettäin. Vaikuttaa myös mahdolliselta, että Hyginuksen ja Rima Hyginuksen muiden kuoppien kirkkaus (kuva 5) ainakin osaltaan liittyy nuoreen vulkanismiin.

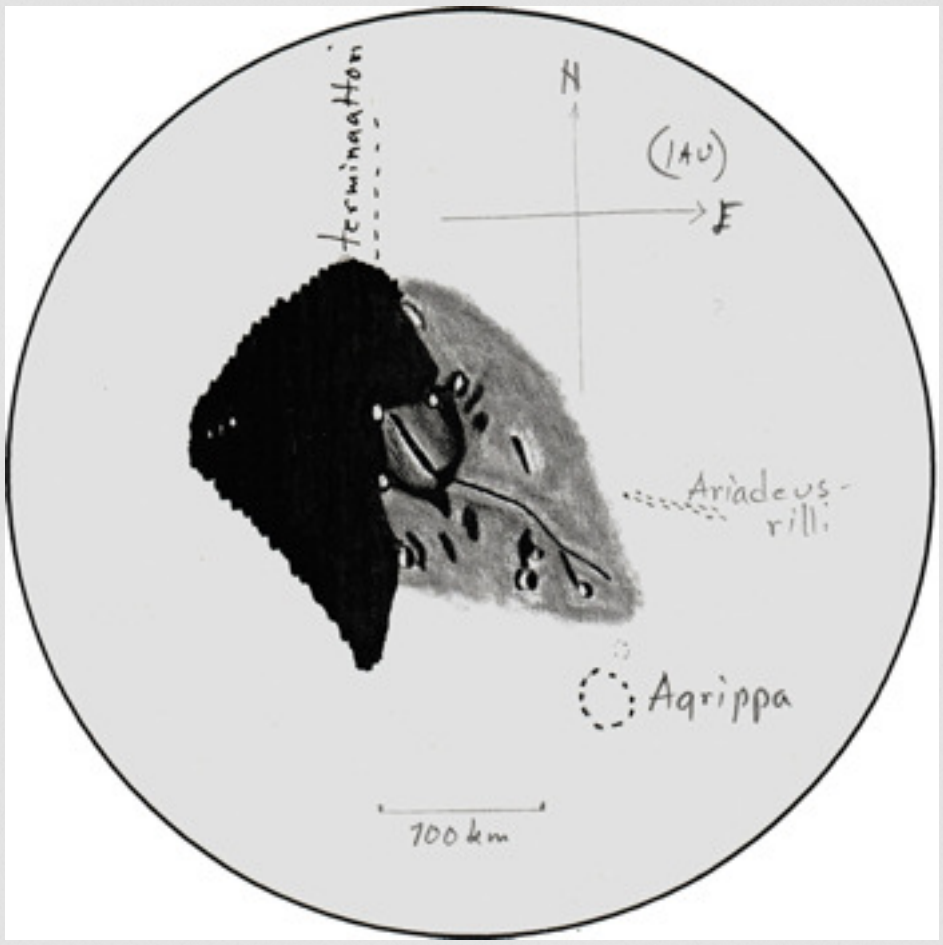
Luoteisen Hyginuksen doomi ja terminaattorin teho

Jari Kuula havaitsi Rima Hyginusta 102/975 mm linssiputkellaan Harjavallassa 29.3.2012 Auringon paistaessa erittäin matalalta Hyginuksen seudulle (kuva 14). Erikoista Jarin

havainnossa oli, että Rima Hyginuksen luoteinen osa näytti halkaisevan pienen doomin, jota ympäröivät varjot. Havaintoaikaan vielä täysin varjossa ollut Hyginus sijaitsee tuon doomin itäreunalla. Myös kuututkija Chuck Wood kiinnitti 30.12.2009 Lunar Photo of the Day (LPOD) -sivustollaan huomiota Hyginuksen topografiaan [12]. Jarin havaitsema doomi näkyy LPOD:ssa, vaikkei Wood sitä käsitellytkään. Kyseinen LPOD sisälsi myös vuoden 1966 Lunar Chart (LAC 59) -kartan Mare Vaporumin alueelta, mutta kartan korkeuskäyrät eivät vahvista doomin olemassaoloa. Päinvastoin, Hyginus oli kartan mukaan luode–kaakko-suuntaisen laajan painauman keskellä. Tämä väitetty suuri painauma vaikutti myöhempiin teorioihin Hyginuksen synnystä [11], mutta Wood totesi kartan korkeuskäyrät vähintäänkin epäluotettaviksi, sillä Kaguya-luotaimen tuoreemmissa korkeusmittauksissa tuota painaumaa ei näkynyt [12].

Hyginuksen erikoinen kartoista puuttuva ”minidoomi” jäi kaihertamaan Jarin mieltä, mutta asia jäi sillä kertaa sikseen. Hän ei kuitenkaan ollut ainut, joka oli kiinnittänyt siihen huomiota. Tiettävästi ensimmäisenä sen valokuvasi Geologic Lunar Research (GLR) -harrastusryhmän J. Phillips [13]. Hänen ja muiden GLR-ryhmän jäsenten alkuvuonna 2012 ottamista kuvista tehtiin korkeusmalli, jonka mukaan doomin halkaisija on noin 36 km, ja korkeus vaivaiset 35 m. Doomin rinteen kaltevuus on ainoastaan noin 0,1 astetta. Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) -luotaimen aineistoista tehdyt mittaukset vahvistivat harrastajakuvista tehdyn korkeusmallin pätevyyden [13].

Merkille pantavaa on, että luoteisen Rima Hyginuksen doomia ei näe esimerkiksi erinomaisen LRO ACT-REACT

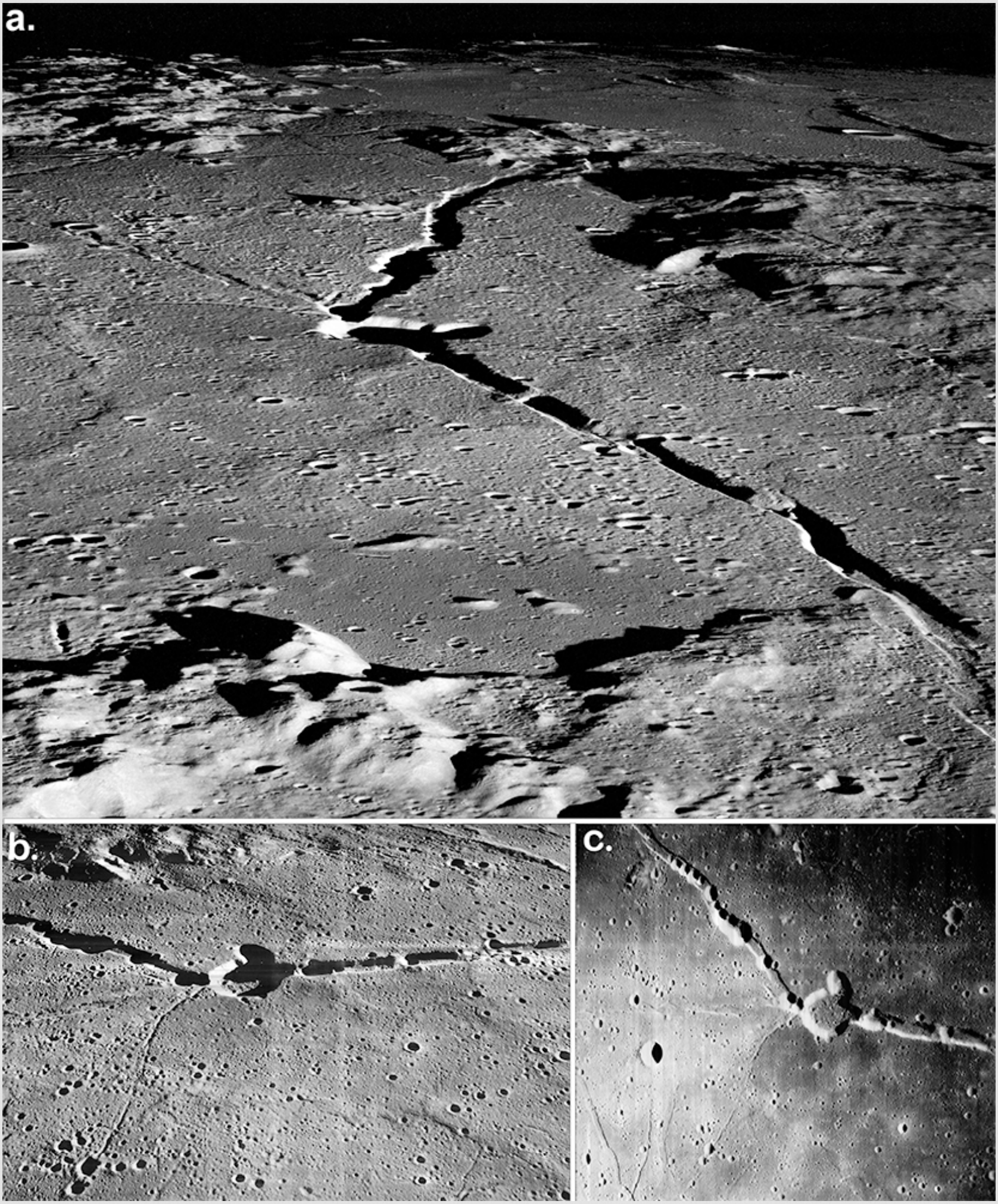


Kuva 14. Rima Hyginus Jari Kuulan piirtämänä Harjavallassa 29.3.2012 klo 20.50–21.30. Hyginus itse on vielä täysin varjossa. Huomaa, että Rima Hyginuksen luoteisosa ja itse Hyginus sijaitsevat varjojen ympäröimässä laajassa vajoamassa, mutta tämän vajoaman sisällä luoteista Rima Hyginusta ympäröivä alue kuitenkin kohonnut ylöspäin. Tämän voi havaita ainoastaan alueen ollessa tarkalleen terminaattorilla. Havaintovälineenä 102/975 mm linssiputki, 260x, FK-suodin.

QuickMapin kuvista tai korkeusmalleista, sen paremmin kuin 1960-luvun viistokuvistakaan (kuva 15). QuickMapin kautta saatavista korkeusprofiileistakin sen huomaa oikeastaan vasta siinä vaiheessa kun sitä jo osaa etsiä. Kuten itsekin tämän Hyginus-projektin puitteissa sain ilokseni illalla 15.3.2016 havaita (114/900 mm, 150x, aidosti legendaarinen RET-45), doomi on kuitenkin yllättävän helposti havaittavissa jo pienelläkin kaukoputkella valaistusolosuhteiden ollessa suotuisat. Doomin osalta oma havaintoni vastasi täysin Jarin neljän vuoden takaista piirrosta.

Doomin olemassaolo Hyginuksen alueella sopii sinänsä hyvin rillen ja kalderan syntyteoriaan [4], mutta teoriaa suoraviivaisesti tulkiten Hyginuksen pitäisi sijaita doomin laella eikä reunalla. Tältä osin teoria siis vaatisi pientä viilausta. Tämä tapaus kuitenkin osoitti osaltaan jälleen kerran etenkin visuaalihavaitsijoiden hyvin tunteman terminaattorin tehovaikutuksen pienten yksityiskohtien havaitsemisessa. Lisäksi tämä oli hyvä muistutus siitä, että visuaalihavainnoilla ja harrastajien panoksella voi edelleen olla kuututkimuksessa tieteellistäkin merkitystä.

Hyginuksen aluetta kannattaa siis katsella ja kuvata, oli käytettävissä millainen laitteisto hyvänsä, ja paistoipa Aurinko alueelle mistä suunnasta tahansa. Kannattaa myös muistaa, että toistaiseksi paras teoria Hyginuksen synnystä [4] luotiin ennen kuin LRO- tai Chandrayaan-1 -luotainten uudet monipuoliset aineistot olivat käytössä ja luoteisen Rima Hyginuksen doomi tunnettiin [13]. Niinpä on kaikki syyt olettaa, että myös tutkijat palaavat Hyginuksen pariin. Hyginuksesta kuullaan vielä.

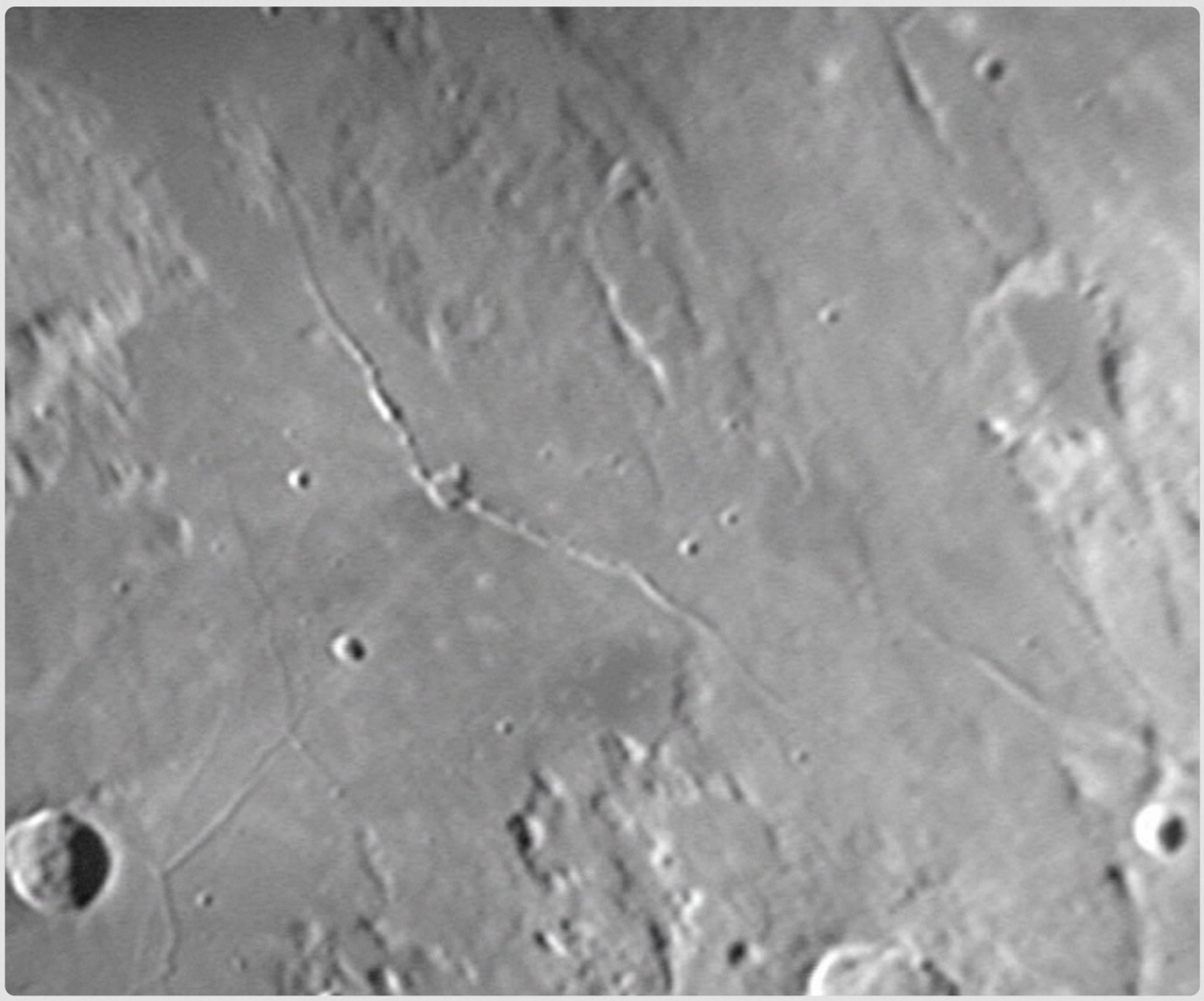


Kuva 15. Rima Hyginus nähtynä Kuun kiertoradalta 1960-luvulla. Kuvissa näkyy mainiosti muun muassa Rimae Triesneckerin yhteys Hyginukseen, mutta ei luoteisen Rima Hyginuksen ”minidoomia”. Kuvat: NASA / T. Öhman / a: Apollo 10 (AS10-31-4650) / b: Lunar Orbiter III (3073) / c: Lunar Orbiter V (5095).

Galleria

Timo Kantolan kuvia Hyginuksen alueelta vuosilta 2003–2013.

Kuvagalleria: Kuvia Hyginuksen alueelta



Hyginuksen seutu, 9.5.2013, Timo Kantola

Kiitokset

Kiitos kaikille juttua varten kuvia antaneille, sekä Veikko Mäkelälle kommenteista ja taitosta.

Lähteet

[1] Baldwin R. B., 1949. The Face of the Moon. The University of Chicago Press, 239 pp.

[2] Hawke B. R. & Coombs C. R., 1987. Remote sensing studies of the Rima Hyginus region of the Moon. 18th Lunar and Planetary Science Conference, pp. 407–408.

[3] Wilhelms D. E., 1993. To a Rocky Moon. The University of Arizona Press, 477 pp.

[4] Wilson L., Hawke B. R., Giguere T. A. & Petrycki E. R., 2011. An igneous origin for Rima Hyginus and Hyginus crater on the Moon. Icarus 215:584–595.

[5] Wilhelms D. E., 1968. Geologic map of the Mare Vaporum quadrangle of the Moon. U.S. Geological Survey, I-548 (LAC 59).

[6] Pike R. J., 1976. Geologic map of the Rima Hyginus region of the Moon. U.S. Geological Survey, I-945 (Orbiter V site 23.1).

[7] Fielder G., 1961. Structure of the Moon’s Surface. Pergamon Press, 266 pp.

[8] Baldwin R. B., 1963. The Measure of the Moon. The University of Chicago Press, 488 pp.

[9] Fielder G., 1965. Lunar Geology. Lutterworth Press, 184 pp.

[10] Carter L. M., Campbell B. A., Hawke B. R., Campbell D. B. & Nolan M. C., 2009. Radar remote sensing of pyroclastic deposits in the southern Mare Serenitatis and Mare Vaporum regions of the Moon. Journal of Geophysical Research 114:E11004.

[11] Schultz P. H., 1976. Moon Morphology. University of Texas Press, 626 pp.

[12] Wood C. A., 2009. Hyginus depression. Lunar Photo of the Day, December 30, 2009. http://lpod.wikispaces.com/December+30,+2009

[13] Lena R., Phillips J. & Tarsoudis G., 2013. Results of a survey carried out on Rima Hyginus under strongly oblique illumination and implication for a possible shallow dome. 44th Lunar and Planetary Science Conference, abstract #1003.

Linkit

Hyginus ja Rima Hyginus Taivaanvahdissa:
http://www.taivaanvahti.fi/observations/browse/pics/1263061

Hyginus ja Rima Hyginus foorumilla:
https://foorumi.avaruus.fi/index.php?topic=6307.0

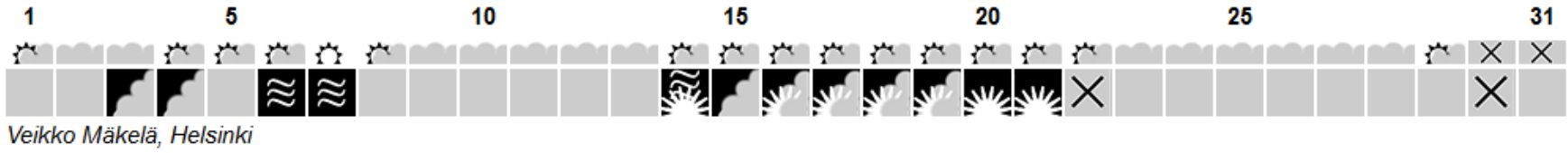
JAXAn Kaguya-aineistoista tekemät videot:
https://www.youtube.com/watch?v=hOrUKHDNRH8
https://www.youtube.com/watch?v=qieQ7vi_7RU

Kelikalenteri

Kelikalenterin toteutus: Ilkka Santtila

Kelikalenteri 2016

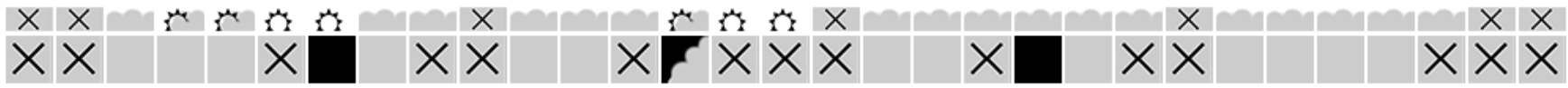
Tammikuu



Veikko Mäkelä, Helsinki



Olli Manner, Helsinki

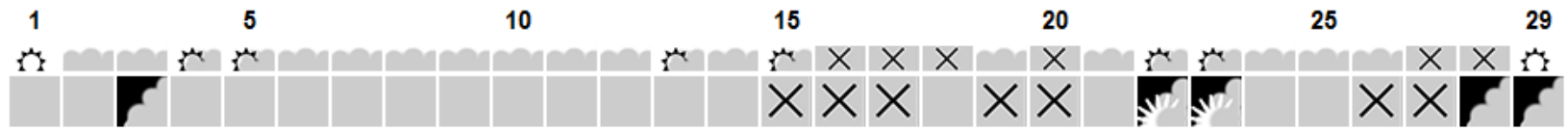


Matti Suhonen, Helsinki



Matti Suhonen, Lahti

Helmikuu



Veikko Mäkelä, Helsinki



Olli Manner, Helsinki

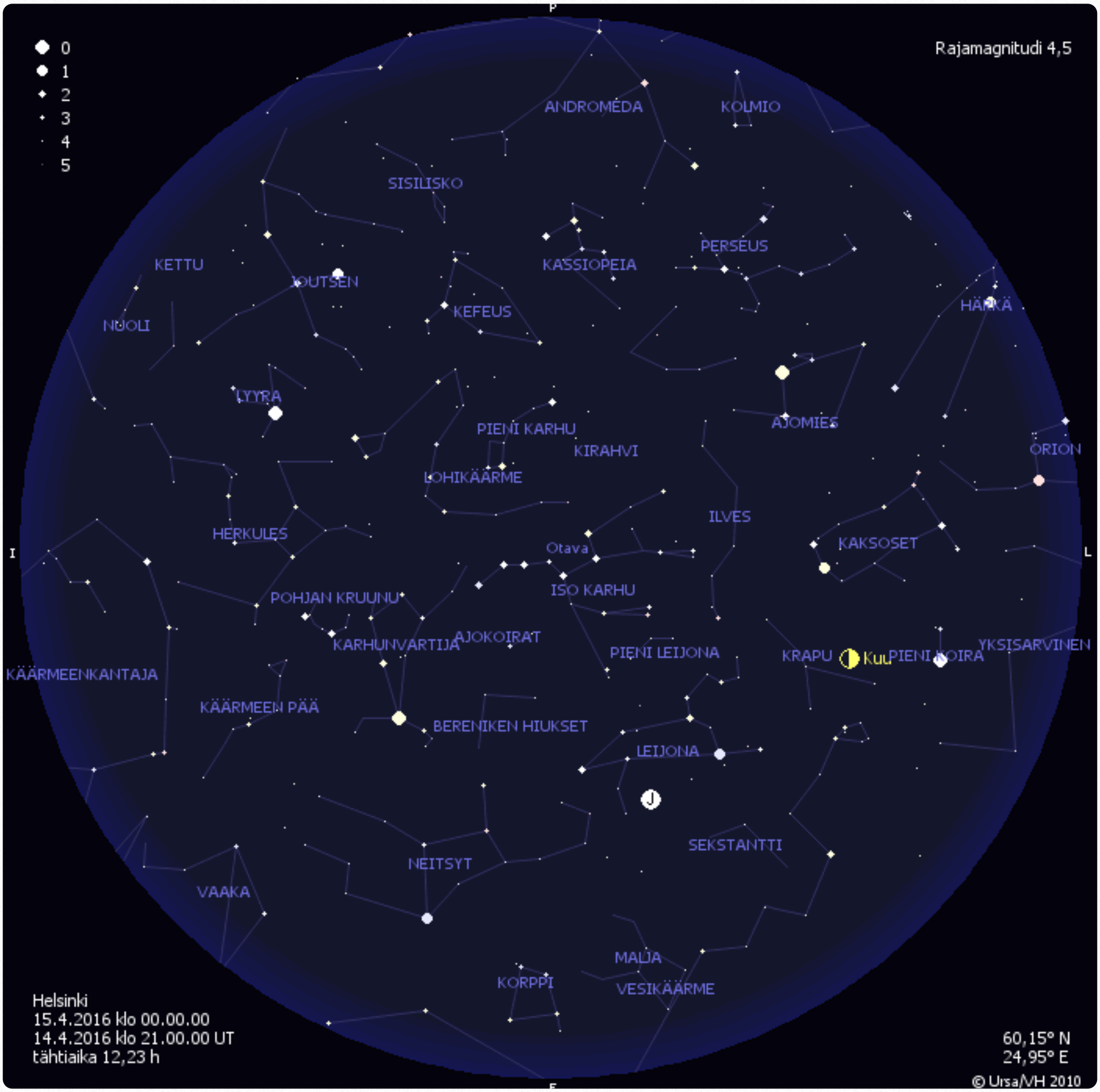


Matti Suhonen, Helsinki



Matti Suhonen, Lahti

Tapahtumat taivaalla huhti-toukokuussa 2016



Kuva: Tähtitaivas Helsingissä 15.4.2016 klo 00.00. Kuva: Ursa/Ville Hinkkanen.

Kirjoittanut: Juha Ojanperä

Huhtikuussa ovat viimeiset pimeät yöt ennen valoisaa kesää. Etelä-Suomessa voi jatkaa havaitsemista toukokuun ensimmäiselle viikolle asti, pohjoisessa yötaivasta voi tarkkailla huhtikuun alkupuolelle asti. Huhti-toukokuun aikana taivaan tarkkailijaa erityisesti kiinnostava tapahtuma on Merkuriuksen ylikulku 9.5.2016. Tapahtumaa kannattaa yrittää havaita, sillä seuraavaa saa odottaa vuoteen 2032 asti.

Tähtitaivas

Huhtikuun viimeisten pimeiden öiden aikana tutut keväiset tähdistöt hallitsevat yötaivasta. Keskiyöllä etelän suunnalta löytyvät Leijona, Bereniken hiukset, Neitsyt ja taivaan suurin tähdistö Vesikäärme. Iso karhu ja Otava ovat korkealla taivaalla Zeniitin tuntumassa. Aamuyöllä ennen taivaan valkenemista voi yrittää bongata vähemmän tunnettuja keväisiä tähdistöjä kuten Vaakaa, Korppia ja Maljaa. Myös Skorpionin punainen Antares -tähti ja Skorpionin ylimmät osat on mahdollista havaita tuolloin eteläisimmästä Suomesta.

Planeetat ja Kuu

Huhtikuussa Merkurius ilmestyy länsitaivaalle, missä planeetta näkyy iltaisin auringonlaskun jälkeen. Merkuriuksen etäisyys Auringosta on suurimmillaan 19.4., jolloin planeetan etäisyys Auringosta on liki 20 astetta. Venus on liian lähellä Aurinkoa, eikä se ole näkyvissä pimeään aikaan. Päivämäärä 9.5.2016 kannattaa laittaa kalenteriin, sillä tuolloin tapahtuu sangen harvinainen Merkuriuksen ylikulku. Edellinen Suomesta näkyvä Merkuriuksen ylikulku tapahtui vuonna 2003 ja seuraava 2032. Tästä ylikulusta voitte lukea lisää Veikko Mäkelän ja Matti Suhosen artikkelista.

Leijonan tähdistössä majaileva Jupiter on hyvin näkyvissä läpi koko yön. Mars ja Saturnus on mahdollista havaita hyvin matalalla etelän suunnalla ennen auringonnousua. Molemmat planeetat majailevat huhti-toukokuussa Käärmeenkantajan tähdistössä.

Kääpiöplaneetat, asteroidit ja komeetat

Asteroidit 5 Astrea, 6 Hebe ja 10 Hygiea ovat havaittavissa Leijonan tähdistössä. Neitsyestä voi löytää asteroidin 3 Juno.

Meteoriparvet

Pimeän kauden viimeinen mainittava meteoriparvi on keväinen lyridien metoriparvi. Parvi on aktiivinen 16.–25.4. ja parven maksimi on 22.4. Parven radiantti

sijaitsee melko lähellä Lyyran Vegaa, ja parven meteoreita on parasta havaita aamuyöllä, jolloin radiantti on noussut korkeammalle. Yhden tunnin aikana voi odottaa näkevänsä noin 10 lyridimeteoria.

Ilmakehän ilmiöt

Huhtikuu on hyvää aikaa ilmakehän ilmiöiden tarkkailun kannalta. Huhtikuun aikana havaitaan tavallisesti pimeän kauden viimeiset revontulet. Vaikka revontulten tarkkailijat jäävät kesätauolle, koittaa halohavaitsijalle vuoden vilkkain sesonki. Huhti-toukokuu on yleensä vuoden parasta aikaa yläpilvihalojen havaitsemiselle. Lisäksi myös siitepölykehiä havaitaan yleisesti huhtikuun loppupuolelta alkaen.

Merkuriuksen ylikulku



Merkuriuksen ylikulku 7.3.2016. Kuva: Jorma Koski.

Kirjoittaja: Veikko Mäkelä

Toukokuun 9. päivänä Merkurius kulkee Auringon editse. Tapahtuma näkyy Suomessa hyvin loppua lukuun ottamatta. Ylikulun seuraaminen vaatii kaukoputken.

Toukokuun 9. päivä Suomessa näkyy pitkästä aikaa Merkuriuksen ylikulku. Edellisestä onkin ehtinyt vierähtää jo 13 vuotta. Tämänkertainen ylikulku on havaittavissa Suomessa hyvin. Vain tapahtuman loppu näkyy huonosti.

Auringon korkeus tapahtuman aikana

Paikkakunta	Alussa	Keskivaiheilla	Lopussa
Helsinki	46°	25°	–1°
Maarianhamina	47°	28°	1°
Jyväskylä	44°	25°	0,5°
Oulu	41°	24°	2°
Rovaniemi	40°	24°	3°
Utsjoki	37°	23°	5°
Kilpisjärvi	38°	25°	6°

Etelärannikolla ja kaakonkulmalla Aurinko ehtii laskea ennen ylikulun loppua ja muualla maassakin Aurinko on tuolloin varsin matalalla. Aivan Käsivarressa Aurinko paistaa vielä 6° korkeudelta.

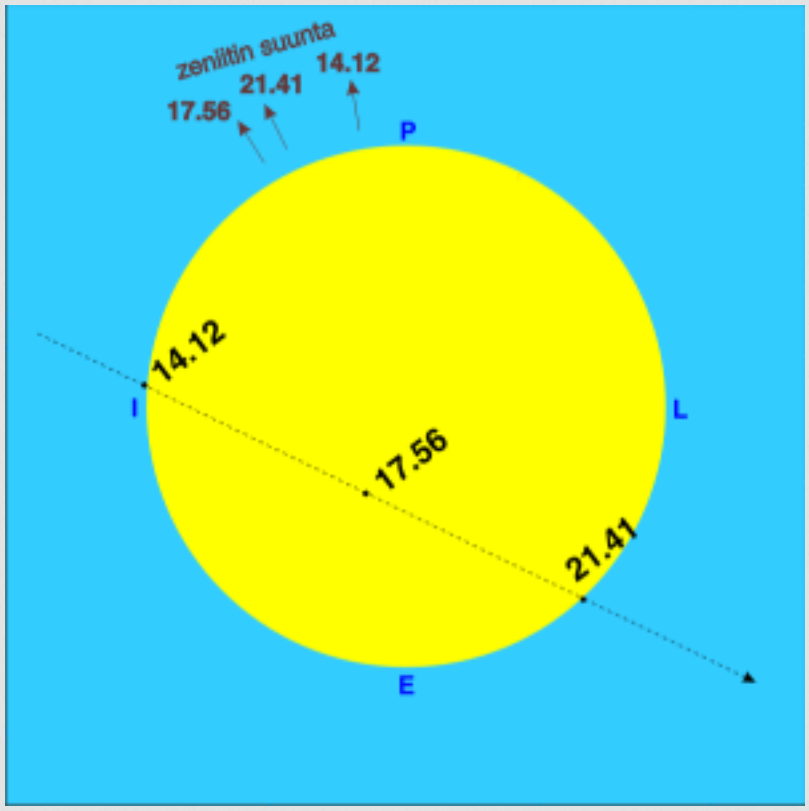
Kaikissa tällaisissa harvinaisissa tapahtumissa sää on aina riski näkymiselle, toukokuu on kuitenkin yksi parhaimmista kuukausista. Lisäksi tapahtuma kestää peräti 7 tuntia, joten vain täyspilvisenä päivänä ylikulku voi jäädä näkymättä.

Ylikulku alkaa klo 14:n jälkeen Auringon ollessa noin 40 asteen korkeudella. Planeetta kulkee Auringon kiekon itäiseltä reunalta lounaisreunaan. Lähimpänä Auringon

keskipistettä Merkurius klo 17.56. Planeetta on tuolloin viitisen kaariminuuttia päiväntähden keskikohdan eteläpuolella. Planeetta poistuu Auringon edestä klo 21.41.

Havaintoihin tarvitaan kaukoputki

Toisin kuin Venus ylikulkunsa aikaan, Merkurius vaatii näkyäkseen kaukoputken, iso kiikarikin saattaa riittää. Tämä on helppo ymmärtää sillä, että Venuksen näennäinen läpimitta ylikulun aikaan oli 58”, kun Merkuriuksen vastaava on vain 12”.



Merkuriuksen kulkureitti Auringon editse 9.5.2016. Kuva on piirretty taivaannavan suhteen eli kuten ekvatoriaalisesti asennetulla kaukoputkella. Taivaanlaen eli zeniitin suunta on merkitty nuolin tapahtuman alussa, keskikohdassa ja lopussa. Kuva: Veikko Mäkelä /Ursa, Tähdet 2016.

Havainnoissa ja kuvaamisessa pätee samat seikat kuin auringonpilkkujen katselussa. Tulee noudattaa erityistä varovaisuutta, putki pitää olla varustettu asianmukaisella aurinkosuotimella tai sitten Auringon kuva pitää heijastaa paperille projisointimenetelmällä.

Saksalainen professori Udo Backhaus organisoi pedagogista kuvausprojektia, jossa tarkoitus määrittää Merkuriuksen parallaksi, aivan kuten vanhoina aikoina, kun ylikuluilla oli merkitys aurinkokunnan mittasuhteiden määrityksessä. Tämä tapahtuu kuvaamalla ylikulkua yhtä aikaa eri puolilta maapalloa. Yhteystiedot ja ohjeet löytyvät projektin verkkosivuilta.

Ylikulkuja harvakseltaan

Merkurius-ylikulkuja, varsinkin Suomessa näkyviä, tapahtuu harvakseltaan. Niitä on kuitenkin merkittävästi useammin kuin Venuksen ylikulkuja, joiden kahdeksan vuoden pareissa, mutta yli sadan vuoden välein, näkyvä tapahtuma on kerran elämässä -kokemus. Edellinen Merkurius-ylikulku näkyi Suomessa 7.5.2003 ja seuraava huonosti näkyvä on 11.11.2019. Jakson 1970–2050 ylikulut on koottu oheiseen taulukkoon. Lihavoidut näkyivät/näkyvät Suomessakin.

Päivämäärä	Näkyvyys Suomessa
9.5.1970	**näkyi hyvin**
10.5.1973	**näkyi, loppu ei näkynyt pohjoisessa ja idässä**
12.5.1983	ei näkynyt
13.11.1986	**loppu näkyi idässä ja etelässä**
6.11.1993	ei näkynyt
15.11.1999	ei näkynyt
7.5.2003	**näkyi hyvin**
8.11.2006	ei näkynyt

Päivämäärä	Näkyvyys Suomessa
9.5.2016	**näkyy hyvin, loppu ei näy idässä ja etelässä**
11.11.2019	**alku näkyy**
13.11.2032	**näkyy matalalla**
7.11.2039	**näkyy matalalla**
7.5.2049	**näkyy hyvin**

Merkuriuksen ylikulut näkyvät tällä hetkellä toukokuussa, kun planeetta on laskevassa solmussa sekä marraskuussa, kun Merkurius on nousevassa solmussa.

Ylikulut toistuvat sarjoissa. Toistumisjaksot ovat melko monimutkaisia johtuen Merkuriuksen melko elliptisestä radasta. Yksinkertaisimmillaan toukokuista tapahtumaa seuraa 3,5 vuoden päästä marraskuinen ylikulku ja marraskuista 9,5 vuoden päästä toukokuun ylikulku. Saman solmun ylikulut toistuvat siis 13 vuoden välein. Tällainen rytmitys jatkuu muutamia ylikulkuja peräkkäin, kunnes sarja katkeaa. Sen jälkeen voi olla muutamia ylikulkuja 7 tai 13 vuoden välien. Sen jälkeen tulee taas 3,5–9,5–3,5-rytmitystä.

Saman solmun tapahtumille löytyykin myös 33 vuoden jakso. Samankaltaisina ylikulut toistuvat 46 vuoden välein. Näiden mukaan ylikulut on nimetty sarjoiksi kirjaimilla A–L. Sarjojen ylikulut näkyvät toistensa kanssa limittäin. Tänä vuonna tapahtuva ylikulku kuuluu sarjaan J, joka alkoi vuonna 1740 ja päättyy 2154.

Kuvagalleria: Merkuriuksen ylikulku 2003



Merkuriuksen ylikulku 7.3.2016. Kuva: Jorma Koski.

Havainnot Taivaanvahtiin

Ylikulkuhavaintoja kerätään Taivaanvahtiin. Raportointi aurinkokunta-lomakkeella ja havainnon kohteeksi Merkuriuksen ylikulku. Myös havaintoja aikaisemmista ylikuluista otetaan mielihyvin vastaan.

Lisätietoja

- Tähdet 2016 -vuosikirja, s. 44
- Tähdet-vuosikirjan lisämateriaali
- Udo Backhausin ylikulkuprojekti
- Nasa Eclipse Page: Planetary transits

Vanhempia ylikulkuhavaintoja:

- Kuu, planeetat ja komeetat -jaoston sivuilla Taivaanvahdissa

Lukijoiden kuvia: haloja, revontulia ja ylikulkunostalgiaa

Merkurius kulkee Auringon yli 9.5.2016. Tätä ylikulkua odotellessa Kari Kalervo innostui muistelemaan neljän vuoden takaista Venuksen ylikulkua, Kari kertoo Venuksen ylikulkuhavainnostaan seuraavasti:

> ***Ylikulkunostalgiaa***
>
> *Merkurius taivaltaa Auringon kiekon editse toukokuussa. Sitä odotellessa voi hieman muistella menneitä. Edellinen ylikulku tapahtui vuonna 2012, jolloin kyseessä oli planeetta Venus. Ikuistin tuon tarunhohtoisen tapahtuman Pohjois-Karjalan vaaramaisemassa.*
>
> *Kesäkuisen yön hämyssä kapusin ylös Kolin huipulle. Olin hieman yllättynyt, kun laella ei näkynyt ketään. Vain yksinäinen leppälintu oli äänessä, ja jostakin kauempaa kantautui lehtopöllön huhuilu.*
>
> *Näköala Pieliselle oli mykistävä. Etäällä järven takana siinsi pilvirintama, jonka reunaan syttyi keltainen kaistale enteeksi lähestyvästä aamunkoitosta.*
>
> *Lopulta Aurinko nousi Pielisen ylle luoden veteen kullanhohtoisen sillan. Venus piirtyi mustana täplänä päivätähteämme vasten. Valokuvasin ja katselin näkyä, kunnes planeetta hiljalleen lipui pois Auringon edestä.*
>
> *Oikeastaan kokemusta on vaikea pukea sanoiksi. Ympäristö kaikkine osatekijöineen vain oli jokseenkin täydellinen. Jokainen sekunti ja hengenveto tuntuivat äärimmäisen arvokkailta. Ja kaiken yllä lepäsi tietoisuus hetken ainutkertaisuudesta ihmiselämän aikana.*



Kari Kalervo havaitsi Venuksen ylikulkua 6.6.2012 Kolin huipulla.

Talvi 2015/2016 on ollut varsin pilvinen. Tämän on saanut havaita myös Timo Ilomäki Forssasta. Alla Timon kuva Forssan Uranuksen havaintoillalta 15.12.2015. Kuva kiteyttää hyvin kuluneen talven aikana vallinneen säätyypin:



Forssan Uranuksen tähtitorni 15.12.2016 havaintoillan aikana. Kuva: Timo Ilomäki.

Vaikka kulunut talvi onkin ollut pilvinen, on pilvipeite välillä rakoillut niin yöllä kuin päivälläkin. Timo Ilomäki pääsi kuvaamaan omaa tähteämmä Aurinkoa 19.12.2016 Forssan Uranuksen Lunt -aurinkoteleskoopilla:



Aurinko kuvattuna 19.12.2015. Kuva: Timo Ilomäki.

Timo Ilomäki pääsi havaitsemaan revontulia uudenvuoden yönä 1.1.2016 Jokioisten Vaulammilla, alla olevat kuvat on otettu kaksi tuntia uuden vuoden puolella.



Kuva: Revontulet 1.1.2016, Timo Ilomaki



Kuva: Revontulet 1.1.2016, Timo Ilomaki



Kuva: Revontulet 1.1.2016, Timo Ilomaki

Jääsumuhalot kuuluvan talveen. Samsa Uschanoff havaitsi allaolevan komean jääsumuhalonäytelmän 5.1.2016 Espoon Leppävaarassa. Näytelmässä olivat mukana sivuauringot, auringonpilari ja hyvin kehittyneet Schultsessin kaaret.



Jääsumuhalonäytelmä 5.1.2016 Espoon Leppävaarassa. Kuva: Samsa Uschanoff.

Matti Helin havaitsi näyttävän ellipsihalon Kaarinassa 21.1.2016, Matti kertoo havainnostaan näin:

> ***Ellipsihalo, Kaarina 21.1.2016***
> *Työpaikan pihalla katselin auringon suuntaan. Nätti pilari. Eikäpäs kuin… Pikavauhtia sisälle ja takaisin ulos työpaikan pokkari mukana. Nätti ellipsi tuli taltioitua. Se pysyi näkyvillä vajaat viisi minuuttia.*



Ellipsihalo 21.1.206 Kaarinassa. Kuva: Matti Helin.

17.2.2016 taivaalla loimusivat komeat revontulet, joita Matti Helin kuvasi Liedon Nautelankoskella. Matti kertoo revontulikuvistaan seuraavasti:

> ***Revontulet Nautelankoskella 17.2.2016***
>
> *Aurinkotuuli ynnä muut arvot olivat 17.2. lupaavia, joten päätin lähteä Nautelankoskelle repoja metsästämään. Kuukin oli sopivasti yhteistyökykyinen, ei liian kirkas mutta riittävän, että maasto valaistui sopivasti.*
>
> *Perille päästyäni revontulia ei näkynyt, lukuunottamatta himmeää, vihertävää harsoa matalalla pohjoishorisontissa.*
>
> *Päätin sitten kuvailla Kuuta. Aikani kuvattuani huomasin, että pohjoistaivaalla tapahtuu; Kirkkaita, vihreitä säteitä alkoi syttymään äsken niin laimean harson ylle. Paras hetki ei kestänyt valitettavasti kuin muutaman minuutin, mutta täällä etelässä täytyy olla vähäänkin tyytyväinen :)*



Markku Ruonala kuvasi tähtitaivasta Pelkosenniemellä 3.3.2016.



Revontulia 17.2.2016 kuvattuna Liedon Nautelankoskella. Kuva: Matti Helin.

Maaliskuussa kuunsirppi ja maatamo näkyivät erityisen hyvin, ja myös Kari Kalervo innostui kuvaamaan ainoata luonnollista Satelliitiamme. Kari kertoo kuvastaan seuraavasti:

> ***Kuunsirppi, maatamo ja digitaalinen zoom***
>
> *Kapea Kuu himmeine maatamoineen on soma ilmestys. Ajatuksissani iltataivaan sirppi yhdistyy päivän pitenemiseen ja kevään lähestymiseen.*
>
> *Varhaiskeväällä Kuuta valokuvatessani sain kokea kauniin näyn lisäksi digitaalisen zoomin vaikutuksen. Nimittäin osa kuvista näytti otetun niin pitkäpolttovälisellä objektiivilla, jollaista en edes omista.*



Kuunsirppi ja maatamo 12.3.2016. Kuva: Kari Kalervo.

> *Olin kytkenyt päälle digitaalisen zoomin tai toiselta nimeltään digitaalisen telejatkeen, joka on eräänlainen insinöörien keksimä silmänkääntötemppu. Toiminto rajaa etsinnäkymän keskeltä tietyn alueen, jonka jälkeen kamera korvaa menetetyt pikselit interpoloimalla kuvatiedostot isommiksi. Kaikki tämä tehdään vain jpg-tallennuksiin.*

Päätin tutkia asiaa hieman tarkemmin. Suurensin samassa tilanteessa otetut muut kuukuvat yhtenevään kokoon digitaalisen zoomin aikaansaannoksien kanssa ja vertasin niitä keskenään. Digizoom näki kuin näkikin hieman enemmän Kuun yksityiskohtia. Toisin sanoen kamera osasi suurentaa omat tiedostonsa hieman paremmin kuin kuvankäsittelyohjelma ja lopputulos oli yllättävän hyvä.

Samuli Vuorinen kuvasi Ajomiehessä sijaitsevaa sumua IC 410 12.3.2016. Sumu tunnetaan myös nimellä Nuijapääsumu (Tadpole nebula) sumussa sijaitsevien globulien mukaan.



IC 410 (Nuijapääsumu) kuvattuna 12.3.2016 Kirkkonummen Komakalliolla. Kuva: Samuli Vuorinen.

Matti Helin pääsi uudestaan kuvaamaan revontulia 17.3.2016. Näitä tulia Matti kuvasi Kurjenrahkan soidensuojelualueella Turun pohjoispuolella 16./17.3.2016. Matti kertoo revontulihavainnostaan seuraavasti:

Revontulet Kurjenrahkan soidensuojelualueella 16-17.3.2016

Sääennuste lupasi selkeää ja repoennusteetkin olivat lupaavia.

Päätin lähteä katsastamaan uutta paikkaa ja optiikkaa. Ajomatka alkoi niin, että perässäni ajoi auto lähes puskurissa kiinni. Yhtäkkiä se hävisi ja kurkkasin sivupeiliiin. Ok, kääntyi sivutielle. Katse takaisin eteen. Kas, hirvi seisoo tien vieressä.

Lopun matkasta katse oli tiukasti eteenpäin.

Kun pääsin perille, totesin, että kävelyä olisikin metsäpolkua pitkin puolisen kilometriä. Ei houkutellut kelluntahaalareissa. Katsoin kartasta, että lähellä on tie, joka vie lähes suon viereen. Sinne siis.

Just. Tiellä puomi. No, en enää lähde takaisin, joten laitetaan kävelyksi. Kartan mukaan puolitoista kilometriä. Lunta oli parikymmentä senttiä ja lähes hankikanto. Eli joka askeleella kenkä upposi rusahtaen jääkuoren läpi. Oli muuten hikinen olo kun pääsin perille.. Ja perillä odotti upottava rämesuo. Lisää rämpimistä. Hieno harrastus tämä luontokuvaaminen. Lopulta olin suolla ja katselin laimeaa kaarta. Koko vaiva tämän takia? Voisi olla kotona lämpimässä sängyssä. No odotellaan. Kohta alkoikin tapahtumaan. Kaari muuttui säteiseksi ja kuvaaminen alkoi. Kohta säteet muuttuivat todella kirkkaiksi ja olin ihan täpinöissäni. Kunnes kamera alkoi valumaan alaspäin. Uusi objektiivi painaa lähes kilon ja sitä ei näköjään pikakiinityslevyn kiinnitys siedä. Äkkiä jollakin kireämmäs! Avain? Ei toimi, Säteet kirkastuvat edelleen. Kolikko? Liian iso. Viiden sentin kolikko! Nyt lähtee. Kun kiristys oli tehty ankara kuvaaminen jatkui, kunnes... Kuvat ovat epätarkkoja. Siinä pikakiinnityslevyn kanssa painiessani oli käynyt vanhanaikaiset. Aaaa sh.. Ja kun tarkennus oli kunnossa lässähtivät tulet. On tämä mukavaa puuhaa :D

No, tilanne ei ollut onneksi ohi, mutta pilveä alkoi kertymään pohjoistaivaalle. Nättiä oli kuitenkin. Aina aika ajoin kaareen syttyi säteitä. Pöllöt huhuilivat, joutsenet lauloivat ja jokin kookas eläin liikkui kauempana. Ei tämä luontokuvaaminen sittenkään ole hullumpi harrastus. Paitsi että takaisin autolle oli se puolitoista kilometria tarpomista edessä.



Kuva: Matti Helin



Kuva: Matti Helin



Kuva: Matti Helin



Kuva: Matti Helin

Matti Helin pääsi havaitsemaan komeaa Kuun haloa 20.3.2016. Matti kertoo havainnostaan seuraavasti:

Kuun halo 20.3.2016

Käväisin kurkkaamassa takapihalla kuuta. Sillä olikin nätti 22 asteen rengas koristeena ja selvä kirkastuma 22 allasivuavan kohdalla. Kuvissa näytti siltä, että mukana oli ilmeisesti myös 9 asteen rengas.



Kuun halo 20.3.3016 Liedossa.
Kuva: Matti Helin.

Tietoja Zeniitistä

Zeniitti on Ursa ry:n jäsenten sähköinen harrastelehti. Lehteä julkaistaan verkossa osoitteessa www.ursa.fi/zeniitti. Verkkolehden lisäksi Zeniittiä jaellaan PDF- ja eBook-versioina. Zeniitti julkaisee myös podcastia.

Zeniitin artikkelien ja kuvien oikeudet ovat niiden yhteydessä mainituilla henkilöillä tai organisaatioilla.

Ursan tarkoituksena on tarjota jäsenilleen ja yleisölle selkeä ja nykyaikainen käsitys maailmankaikkeudesta, toimia tähtitieteen ja lähialojen harrastuksen edistämiseksi sekä edistää alansa kouluopetusta ja aikuiskasvatusta.

Tähtitieteellinen yhdistys Ursa ry on perustettu vuonna 1921, ja yhdistyksessä oli vuoden 2013 lopussa

17 968 jäsentä. Yhdistys on Suomen suurimpia tieteellisiä yhdistyksiä ja väkilukuun suhteutettuna jäsenmäärä on maailman huippua.

Zeniitin toimitus:

- Juha Ojanperä
- Jarno Malaprade

Zeniitin sähköpostiosoite on zeniitti@ursa.fi.

Palaute, kehitysideat ja artikkeliehdotukset ovat tervetulleita.