

2019-4

Sisällysluettelo

- Kelikalenteri elo-lokakuu 2019
- Kokemuksia CCD-kuvauksesta Veivillä
- HaloRay – Haloilmiöt tietokoneessa
- Lukijoiden kuvia
- Marraskuu, kuukausista pahin?
- Myrskybongareiden syystapaaminen ensikertalaisen silmin
- EVS, EPSC-DPS, SAAF – kansainvälisiä yhteyksiä vahvistamassa
- Tähtinäytöksiä, tapahtumia, viestintää – kerhoaktiivit kokoontuivat Tähtikalliolla
- Lunar 100 – kuukohteiden Messierin luettelo
- Täydellisen auringonpimennyksen kuvaamisen suunnitteluprosessi

Kelikalenteri elo-lokakuu 2019

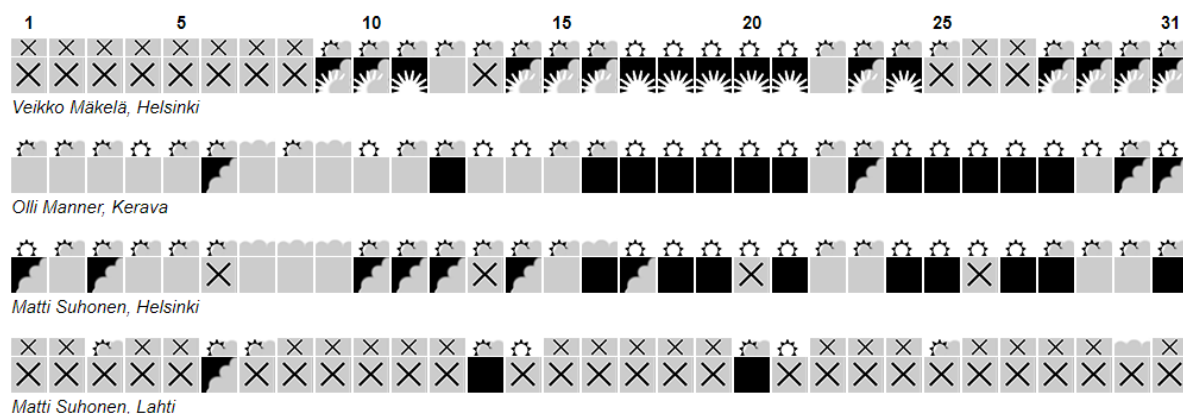
Havaintoraportit, Sää ja havainto-olosuhteet, Yleinen

11.11.2019 0 Matti Helin

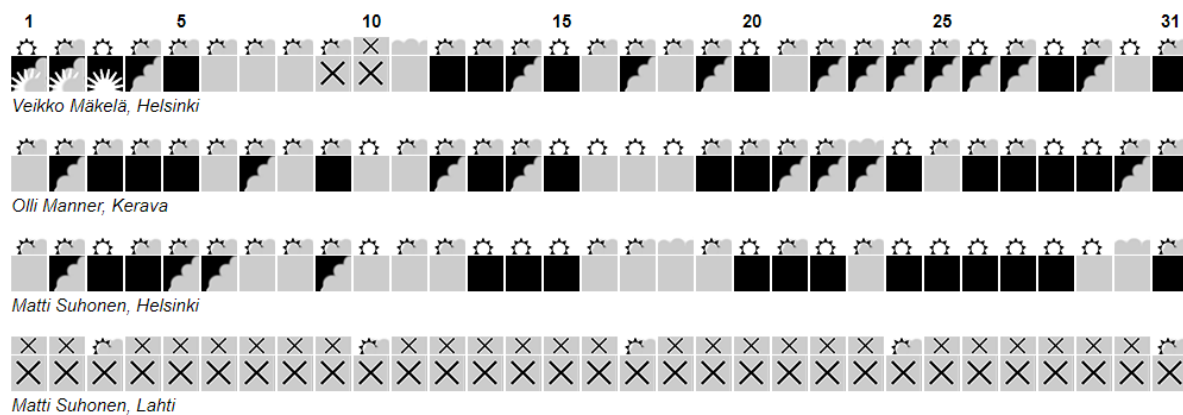
Matti Suhonen, Veikko Mäkelä, Olli Manner

Kelikalenteri 2019

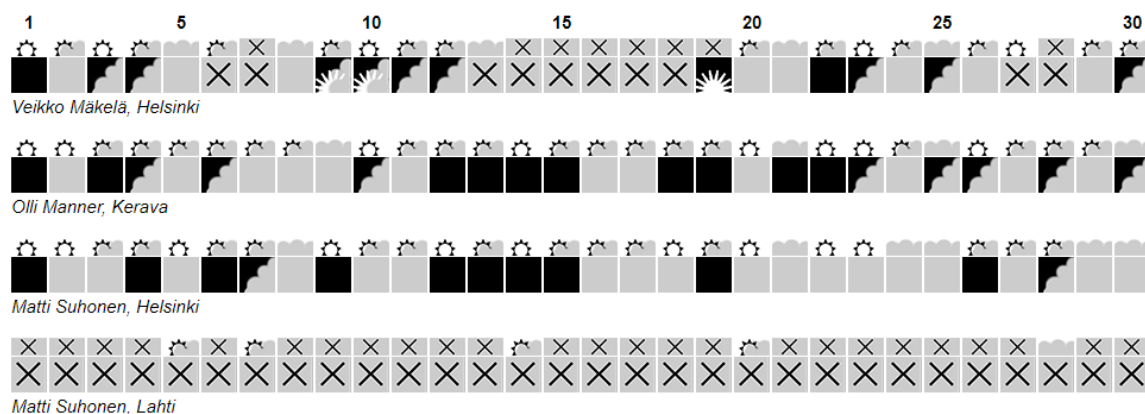
Heinäkuu



Elokuu



Syyskuu



Kokemuksia CCD-kuvauksesta Veivillä

📁 Erikoisartikkeli, 📁 Havaintolaitteet, 📁 Yleinen 🕒 11.11.2019 💬 0 👤

Matti Helin

Esa Eronen

Kevolan uusinta kaukoputkea kutsutaan Veiviksi. Reilu vuosi sitten se sai achterilleen täysiverisen tähtikuvaukseen tarkoitetun CCD-kameran Moravian G4-1600, jonka käytöstä alkaa jo olla runsaasti kokemusta.

Veivin valovoima on f/6.8 ja polttoväli 2939 mm. Peilin halkaisija on 43 cm ja kokonaisuudessaan putki painaa 48 kg. Siis takapiha-astronomin pikkuputkeen verrattuna todellinen jättiläinen. Myös CCD-kamera on kooltaan ja ominaisuuksiltaan varsin hulppea. Sensorin pinta-ala on 37 mm x 37 mm (4095 x 4095) ja pikselikoko 9 mikrometriä, jotka yhdessä muodostavat noin 0,7 asteen kuvakentän ja 0,6" kaarisekunnin erotuskyvyn.

CCD-kameran kuvan resoluutio on valittavissa (binnattavissa) 1:1, 1:2..., jolloin erotuskyvyn 0,6", 1,2".... voi valita säähän ja kohteeseen sopivaksi. Kuvan siirtyminen kamerasta tietokoneelle kestää noin 30 sekuntia per kuva riippuen resoluutiosta. Lisäksi kameraan on integroitu seitsemän suotimen suodinpyörä, jolla voi kuvata esimerkiksi värikuvan muodostamiseen tarvittavat punaisen, vihreän ja sinisen värikanavan. Muita erikoisempia suodinvaihtoehtoja ovat H-alpha, O-III ja S-II.



Jalusta

Ennen
syventymistä
kuvaamisen
metkuihin
muutama sana
kaukoputken

10Micron GM3000HPS jalustasta, joka on yhtä tärkeä osa systeemiä kuin siihen ripustetut putki ja kamera. Kokemuksen perusteella Veivillä ja G4-16000 kameralla kuvatessa sopiva valotusaika on 5 minuuttia eli 300 sekuntia. Veivillä ei välttämättä tarvitse kuvata yhdistyksen CCD-kameralla, vaan siihen voi helposti kiinnittää muutakin. Yhtä hyvin sen oheen voi ripustaa vaikkapa oman pienen kaukoputken tai järkkärin, jolloin Veivi toimii lähinnä kameran tai toisen kaukoputken jalustana ja seurantalaitteena. Veivin kolmen metrin polttoväliä selvästi lyhyemmillä polttoväleillä vain taivas on rajana maksimivalotusajalle.

Veiviä, jalustaa ja kuvausta ohjataan tietokoneella. Toistaiseksi systeemiä operoidaan kupolista käsin, mutta etäohjaus on suunnitteilla. Kupolissa operaattori istuu kaukoputken vieressä, tietokone on sijoitettu omalle tasolle. Kupoli avataan, suljetaan ja käännetään lihasvoimalla.

Käyttö

Ilta aloitetaan tarkistamalla kameran tarkennus, koska kamera on saatettu irrottaa aikaisemmin esimerkiksi visuaalisten havaintojen vuoksi.

Tarkennuksessa apuna käytetään melko kirkasta tähteä ja putken suulle asetettavaa Bahtinovin maskia. Tarkennuskuvat voi ottaa alhaisemmalla resoluutiolla, koska 1:2 tai 1:3 resoluution kuva siirtyy tietokoneelle

huomattavasti nopeammin kuin täyden koon kuvat. Tässä vaiheessa sopiva valotusaika on noin 2...3 sekuntia per kuva. Tarkennusta säädetään manuaalisesti, ja kuvanottoa jatketaan kunnes maskin muodostama diffraktiokuva on ”haarukassa”. Samassa yhteydessä tarkistetaan, että kameran jäähdytys on käynnistynyt, ja lämpötila on laskemassa kohti -25C astetta.

Tarkennuksen jälkeen putki suunnataan kohteeseen ja tarkistetaan kohteen sijoittuminen kuvakenttään. Suuntauskuvat voi valottaa alhaisemmalla resoluutiolla, mutta kohteesta riippuen valotusaika on jo pidempi, ehkäpä 20...30...60 sekuntia. Ennen kuvaussekvenssin aloittamista tehdään vielä tarkennuksen hienosäätö ohjelmallisesti, jolloin kuvausohjelma itsenäisesti ottaa kuvia ja säätää tarkennuslaitetta, kunnes tähtien kuvat ovat tarkkoja. Vihdoin voi alkaa varsinainen tähtikuvaus, joka tehdään kuvausohjelman avustamana. Eräs suosittu ohjelma on nimeltään SG Pro (Sequence Generator Pro). Kuvia voi ottaa yksittäin mutta ennen pitkää käy selväksi että kuvaus kannattaa automatisoida, ja itse viettää aikaa Kevolan observatorion lämpimässä mökissä. Kuvauksen automatisointi tarkoittaa sitä, että määritellään ns. sekvenssi, eli perättäisten kuvien sarja, jonka kuvausohjelma suorittaa itsenäisesti.

Sekvenssissä jokaiselle kuvalle on määritelty resoluutio, valotusaika, suodin ja toistojen määrä. Yksittäisen tähtikuvan perusominaisuus on kohina, jonka vaikutus lopputulokseen pyritään minimoimaan mahdollisimman pitkällä valotusajoilla ja keskiarvoistamaan useita ”samanlaisia” kuvia. Olkoon esimerkki yksinkertaisesta sekvenssistä kaksi perättäistä kuvaa täydellä resoluutiolla kirkkaalla (L) suotimella eli bin1, 2x120s, L. Toinen esimerkki voisi olla värikuvan muodostamiseen tarvittavien kuvien valotus punaisella (R), vihreällä (G) ja sinisellä (B)

suotimella: 2x120s R bin1, 2x120s G bin1, 2x120s B bin1, jolloin sekvenssin aikana suodin vaihtuu kaksi kertaa ja kokonaisvalotusaika täydellä resoluutiolla on 8 minuuttia, kun sekvenssin kokonaiskesto on noin 15 minuuttia kuvan siirtoineen ja suotimen pyörähdyksineen. Kullakin suotimella otetaan siis useita kuvia mahdollisimman pitkällä valotusajalla. Suotimenvaihtoon liittyy tavallisesti tarkennuksen hienosäätö, koska suodin voi vaikuttaa tarkennukseen.

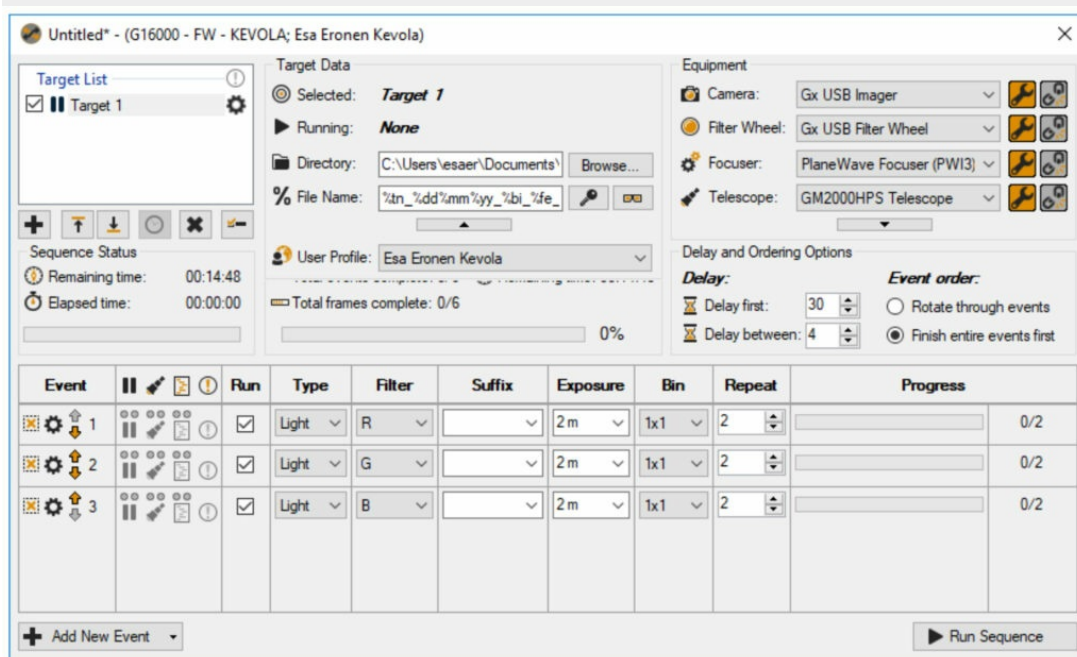
Tarkennukselle on syytä varata muutama lisäminuutti per suodinvaihto. Joka tapauksessa tarkennus on hyvä tehdä muutamaan otteeseen yön aikana, koska siihen vaikuttaa myös lämpötila. Seuraavassa muutama kokemusperäinen yksityiskohta Veivillä kuvaamisesta. Koska systeemiä ohjataan tietokoneella putken viereltä jakkaralla istuen, niin ahtaassa kupolissa kaikenlainen hajavallo häiritsee kuvausta, minkä vuoksi taskulamppu, monitori ja kulkuvalot ynnä muut tulee olla pimeänä valotuksen aikana. Itse olen asettanut sekvenssin aloitukselle 30 sekunnin viiveen, jonka aikana ehdin taskulampun valossa luikkia ulos tornista. Kuvauksen aikana mökissä ei sovi nukkua, koska noin vartin välein täytyy kupolia käydä kääntämässä – pimeässä.

Putken suuntaamiseen, kuvaamiseen ja kuvankäsittelyyn tarvitaan useita ohjelmia. Näiden asentamiseen omalle tietokoneelle sekä toiminnan testaamiseen ja harjoiteluun on hyvä varata muutamia päiviä, ei välttämättä siis iltoja tai tähtikirkkaita öitä. Osa ohjelmista maksaa jonkin verran, mutta olkoon hyvä uutinen että myös ilmaisilla ohjelmilla voi onnistua.

Kuvaamisen suunnittelu ja laitteiston kalibrointi

Kuvaamista kannattaa suunnitella etukäteen niin, että tornille tullessa

tietää minkä kohteen haluaa kuvata ja mihin aikaan. Kohdetta valittaessa kannattaa varmistaa, että se mahtuu putken ja kameran muodostamaan kuvakenttään. Syvän taivaan kohteille paras aika kuvaamiselle on kuuton yö ja hetki, jolloin kohde on etelässä. Muutaman harjoitusillan jälkeen herää ajatus sopivista valotusajoista ja sekvenssiin tarvittavien kuvien määrästä halutun lopputuloksen saamiseksi. Joka tapauksessa kuvien määrän suhteen enempi on aina parempi, mutta jossain vaiheessa kuvaaminen on lopetettava ja valmistauduttava kuvien jatkokäsittelyyn. Kuvien jatkojalostus on tapahtuma siinä kuin kuvaaminenkin. Omaan kokemukseen perustuen kahden tunnin kuvaussessio voi hyvinkin vaatia toiset kaksi tuntia kuvien jatkokäsittelyyn. Tähän tietysti vaikuttaa se, kuinka hyvin tuntee ohjelmat ja kuvankäsittelymenetelmät.



Yksi tämän hetken

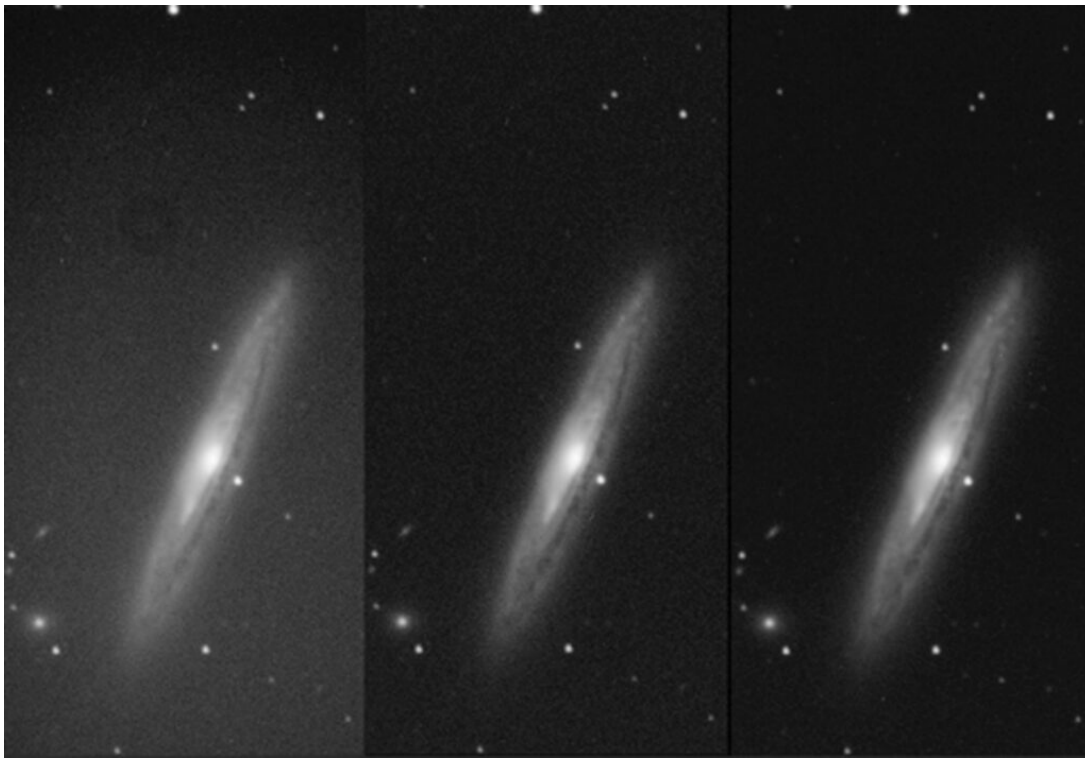
tähtikuvienkäsittelyn kärkeisofa on nimeltään PixInsight, jolla pääsee erinomaiseen lopputulokseen, mutta joka käyttöliittymältään on hitusen epätyypillinen. Ominaisuuksiltaan ohjelma on hyvin monipuolinen ja sen keskeisten toimintojen opetteluun ja harjoitteluun kannattaa varata päiviä, iltoja ja öitä.

Yhdistyksen CCD-kameralla, kuten muillakin CCD-kameroilla otetut kuvat

ovat käsittelemättömiä ns. raakakuvia, joissa kohteen lisäksi kuvaa hallitsee erinäinen joukko systeemisyyntyisiä epätäydellisyyksiä, kuten optisen kuvakentän epätasaisuus, kennon ja/tai suotimen pinnalla lojuvat pölyhiukkaset ja CCD-kennolle tyypilliset virheet ja ominaisuudet.

Raakakuville tulee tehdä kalibrointi eli tekninen korjaus, jonka jälkeen ne ovat valmiit jatkojalostukseen. Tästä syystä varsinaiset tähtikuvat tulee kuvat ”samalla tavalla” kuin kalibrointikuvat: sama valotusaika, lämpötila, suodin ja kameran asento. Systeemin kalibrointikuvien käyttöön ja tekemiseen on syytä yhtä lailla perehtyä kuin tähtikuvaamiseenkin, koska kalibrointi on hyvä tehdä ainakin muutaman kerran vuodessa. Tähtikuvien käsittely koostuu karkeasti kahdesta vaiheesta. Ensimmäinen vaihe on kalibrointi, jonka lopputuloksena on joukko kuvia, joissa on korjattuna taustan epätasaisuus ja erinäinen joukko pölyhiukkasista ja sensorin pikselivirheistä aiheutuvia kuvan virheitä.

Korjauksen jälkeen kohde häämöttää kuvassa tasaista taustaa vasten, mutta yksittäistä kuvaa hallitsee vielä kohina. Seuraavassa vaiheessa yksittäiset kuvat kohdistetaan ja lasketaan kohdistettujen kuvien keskiarvo kohinan vähentämiseksi. Lopuksi eri suotimilla otetuista kuvista muodostetaan mustavalko-, väri- tai väärävärikuva –sen mukaan mitä suotimen kanavaa milloinkin halutaan korostaa. Lopputulos on tavallisesti yksi kuva tai kuva-animaatio.



Kalibrointikuvat
ovat

systeemikohtaisia, eli ne ovat yksilölliset juuri Kevolan kameran ja kaukoputken yhdistelmälle. Kalibrointiin vaikuttaa kameran lämpötila, suodin, orientaatio (kierto) kaukoputken suhteen ja jossain määrin myös valotusaika. Veivin ja yhdistyksen kameran tapauksessa on sovittu, että kamera jäähdytetään lämpötilaan -25°C ja että se kiinnitetään aina tiettyyn asentoon. Siis, jos kamera pitää irrottaa, niin se tulee kiinnittää takaisin mahdollisimman tarkasti samaan asentoon. Hyvällä tuurilla kameran voi siis välillä irrottaa ilman, että kuvakentän tasaisuutta korjaavaa kalibrointikuvaa pitää päivittää. Ongelmia tietysti syntyy, jos suotimelle tai kennolle pääsee uusia pölyhiukkasia...

Kalibrointikuvia kutsutaan mastereiksi, esimerkiksi dark-, bias- ja flät-masterit. Mastereiden muodostamiseksi otetaan vakiolämpötilassa kuvasarja, josta lasketaan keskiarvo. Esimerkiksi dark- ja bias- kuvataan "pimeänä", jolloin kameraan ei saa lainkaan päästä valoa. Yksittäiset flätit ovat suodinkohtaisia ja kuvataan kaukoputkella tasaisesti valaistua taustaa vasten kameran vakioasennossa. Darkilla vähennetään sensorille pitkään kestäneessä valotuksessa kertynyt CCD:lle tyypillinen pimeävirran

aiheuttama epätasainen tausta. Pimeävirran määrä riippuu lämpötilasta ja valotusajasta, joten tähtikuvat tulee valottaa samalla valotusajalla ja samassa lämpötilassa kuin dark-korjauskuvat. Tämän vuoksi master-darkkeja voidaan tehdä useita vastaamaan esimerkiksi 60, 120, 180, 240 ja 300 sekunnin valotusaikoja. Itse olen kuvannut darkit edellä mainitussa – 25°C lämpötilassa ja valotusajoiksi olen valinnut 120 ja 300 sekuntia.

Osa kuvakäsittelyohjelmista osaa skaalata

esimerkiksi 300 sekunnin darkin 90 sekunnin darkiksi. Darkkeja kuvatessa heräsi epäily, että kameran kotelo ei ehkä olekaan täysin valotiivis, joten darkit kannattaa kuvata pimeässä yöllä ja tämän lisäksi kamera suojattuna kaikenlaiselta valolta (esim. katuvaloilta). Lämpötila -25°C on vaikea saavuttaa sisätiloissa.

Flätillä korjataan kuvaan systeemistä aiheutunutta epätasaista taustaa (ei siis taivaan aiheuttamaa epätasaista taustaa). Tasaisuuskorjausta voisi avata hitusen tarkemmin, koska itse kukin voi joutua kuvaamaan uudet flätit kuvaussession päätyttyä. Flätit voi joutua päivittämään, jos kamera on ollut irrotettuna putkesta ennen kuvaussession alkamista, tai jos kameran asentoa (kiertoa) on muutettu putken suhteen. Flätti on suodinkohtainen ja kuvataan tasaista taustaa vasten, jolloin systeemin virheet tulevat parhaiten esille. Tasaisuuskorjausta voisi havainnollistaa siten, että jos flätillä korjaa itsensä, niin lopputuloksena on tasainen kuva. Tasaisena taustana voi käyttää esimerkiksi taivasta juuri ennen pimeän tuloa eli ns. taivasflätti. Tähän mennessä Veivillä taivasflättien kuvaamisessa on käytetty yhtä tai kahta akryylilevyä sumentamaan kuvaa, jotta yksittäiset tähdet eivät näkyisi kuvassa. Kevolassa on työn alla myös valotaulu, jonka kirkkautta voi säätää ja jonka testaamisen pitäisi juuri alkaa. Moravian G4-1600 kameralla flättien kuvaamisessa valotusajan tulee olla yli 0,1 sekuntia, jotta sulkimen liike ei aiheuta kuvaan virhettä.

Kohina on yhtä lailla läsnä kalibroitikuvassa kuin tähtikuvassakin, mutta hyvä kalibroitikuva korjaa halutun virheen ja ei lisää kohinaa varsinaisessa tähtikuvassa. Tämän vuoksi kalibroitikuvia otetaan kasapäin, joista lasketaan keskiarvokuva kohinan minimoimiseksi. Ikuinen kysymys on kuinka paljon on riittävä määrä yksittäisiä kuvia, jotta masterista tulisi hyvä. Tähän en osaa antaa tarkkaa vastausta, mutta itse kuvasin biasseja 100 ja esimerkiksi 300 sekunnin darkkeja 80. Näissä toistoja on selvästi enemmän kuin tähtikuvissa, joiden kalibrointiin näistä tehtyjä mastereita käytetään, joten kalibroinnin ei pitäisi lisätä kohinaa. Kalibroitikuvien tekeminen on kohtuullisen aikaavievää, esimerkiksi 100 biassien ja 300 sekunnin darkkien kuvaaminen kesti reilut kahdeksan tuntia. Tämän lisäksi yksittäisiä flättejä tarvitaan vähintään 20...30 kuvaa per suodin, jolloin taivasflätttien kuvaamiseen meni useita iltoja. Uusi valotaulu tuo toivottavasti tähän parannuksen ja madaltaa kynnyistä päivittää flätit useammin.



Tunnelmat tähän asti ja jatkosuunnitelmat

Kevolaan on suunnitteilla myös etäkuvausmahdollisuus, mutta aluksi ohjaus tapahtuisi lämpimästä mökistä. Tämän edellyttää aivan aluksi, että kuvun avaaminen, sulkeminen ja liike motorisoidaan ja automatisoidaan. Tähtikuvaaminen CCD-kameralla vaatii jonkin verran syvällistä asiaan vihkiytymistä, mutta ei ole lainkaan niin vaikeaa kuin miltä aluksi voi tuntua. Pikemminkin se on yksioikoista, mutta tarkkuutta ja aikaa vievää. Kenties ennen CCD:llä kuvaamisen aloittamista voisi tehdä muutaman harjoituksen järkkärillä ja pienellä kaukoputkella tai teleobjektiivilla. Tähän tarkoitukseen Kevola on erinomainen paikka, koska oma kamera tai pikkuputki on helppo ripustaa Veivin kylkeen. Järkkärillä harjoitellessa voi aluksi jättää kalibroinnit pois, mutta tulos paranee selvästi jo flättikorjauksen jälkeen. Harjoitusta voi syventää tekemällä myös dark- ja bias-korjaukset järkkärikuville. Hyvän kuvan perusta on hyvä kalibointi ja

mahdollisimman pitkä kokonaisvalotusaika. CCD-kuvaamisen voi aloittaa esimerkiksi vain yhdellä (L, kirkkaalla) suotimella, jolloin kuvaus- ja prosessointiaika lyhenee ja kuvankäsittely on mahdollisimman yksinkertaista. Seuraavaksi harjoitusta voi syventää esimerkiksi värikuvien eli RGB-suotimilla kuvaamiseen, ja suotimia löytyy kyllä lisää...

Itse olen keventänyt tavoitteita ja ajankäyttöä, ja päätenyt kuvaamaan vain L (kirkkaalla) suotimella komeettoja. Komeetat ovat taivaalla nopealiikkeisiä kohteita, joiden liike usein rajoittaa valotusajan pituutta ja kuvausilta on usein ohi reilussa tunnissa. Komeettojen kuvaamiseen Veivin valovoima $f/6.8$ ei ole erikoisen optimaalinen, mutta muutamia hienoja pyrstöjä on saatu kuvattua ja esillä myös taivaanvahdissa. Veivillä on kuvattu paljon erilaisia kohteita kuten planeettoja ja niiden kuita, galakseja, sumuja, komeettoja ynnä muita. Se on erinomaisen varmatoiminen, tarkka ja sopii lähes kaikentyypisten kohteiden kuvaamiseen. Joka ilta se odottaa havaitsijaa Kevolanmäellä valmiina palvelukseen...



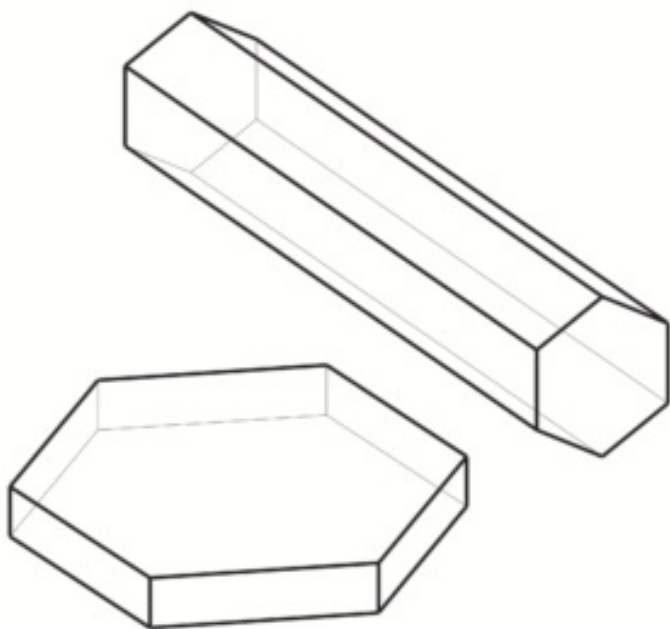
HaloRay – Haloilmiöt tietokoneessa

Ilmakehän optiset ilmiöt, Yleinen 11.11.2019 0 Matti Helin

Samuli Vuorinen

Haloilmiöt ovat jo pitkään kiehtoneet niin ilmakehäharrastajien kuin tutkijoidenkin mieltä. Ne syntyvät, kun valo kulkee pilvissä tai jääsumussa olevien pienenpienien jääkiteiden läpi, muodostaen taivaalle erilaisia kaaria ja laikkuja.

Haloilmiöt ovat siis luonteeltaan hyvin samankaltaisia kuin sateenkaaret, mutta pyöreiden vesipisaroiden sijaan valo kulkee jääkiteiden läpi. Vesi muodostaa luonnostaan kuusikulmaisia jääkiteitä, ja alla olevassa kuvassa näkyvät ideaaliset kuusikulmaiset jääkiteet selittävätkin suurimman osan havaituista haloilmiöistä.



Kuva: Lauri Kangas

Haloilmiöihin vaikuttavat kaikkein eniten jääkiteiden muoto ja leijailuasento. Hyvin litteitä kuusikulmaisia kiteitä kutsutaan laattakiteiksi, ja ne usein asettuvat ilmavirtauksissa vaakasuoraan asentoon. Laattakiteet muodostavat muiden muassa sivuaurinkoja, zenitiinympäristön kaaria ja horisonttirenkaita.

Pitkulaisia, lyijykynää muistuttavia kiteitä kutsutaan pylväskiteiksi. Ne asettuvat usein leijailemaan pitkä akseli vaakasuorassa, ja muodostavat esimerkiksi yllä- ja allasivuavia kaaria. Harvinaisemmat haloilmiöt selittyvät hieman eksoottisemmilla kidemuodoilla tai erityisillä kideasennoilla, joita ei esiinny usein.

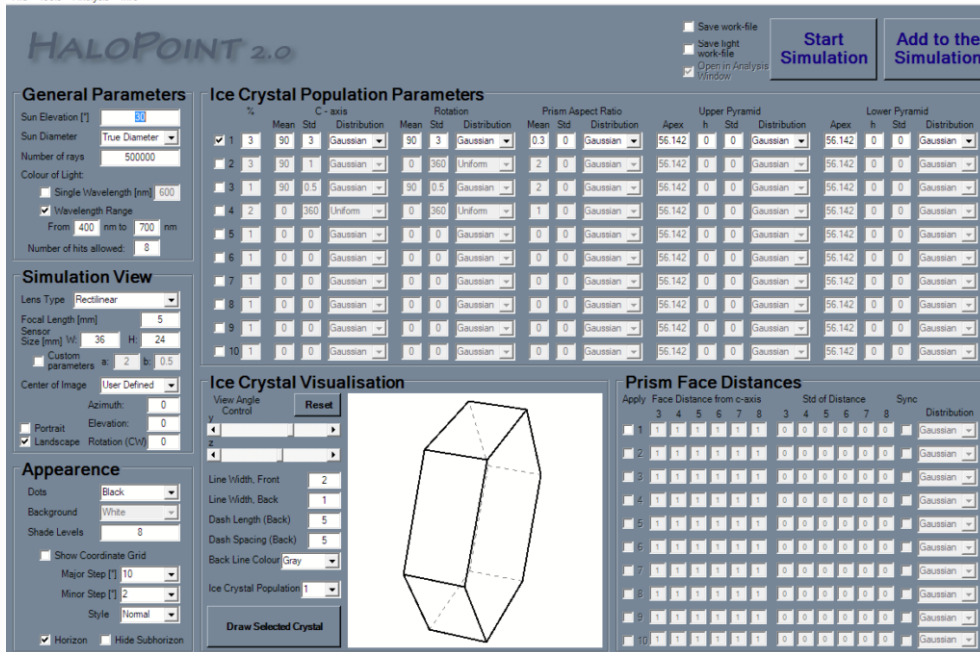
Kaikkein yleisin halomuoto, eli 22 asteen rengas, muodostuu kun kiteet eivät asetu mihinkään yhtenäiseen asentoon, vaan kaikki kiteet leijailevat sattumanvaraisissa asennoissa. Usein kiteet eivät myöskään ole aivan ideaalisia kuusikulmaisia kiteitä, vaan saattavat olla monen kiteen ryppäitä.

Halojen tietokonesimulointi

Halojen syntymiseen sopivien olosuhteiden tuottaminen laboratoriossa on äärimmäisen haastavaa, joten haloja on tutkittu pääasiassa luonnossa sekä tietokonesimulaatioiden avulla. Tietokonesimulaatiot ovat pääasiassa akateemisten tutkijoiden sekä innokkaiden haloharrastajien kehittämiä. Tällä hetkellä yleisimmin käytetyt simulaattorit ovat Les Cowleyn ja Michael Schroederin kehittämä HaloSim3 sekä suomalaisen Jukka Ruoskasen HaloPoint 2.0.

HaloSim3 on päivitetty viimeksi vuonna 2004 ja HaloPoint vuonna 2010, joten kumpikaan ei ole teknisesti enää aivan viimeisintä huutoa, eivätkä simulaattorit

osaa hyödyntää kaikkia nykytietokoneiden tarjoamia resursseja. Haloilmiöiden



HaloPoint 2.0

simulointi onkin hyvin laskentaintensiivistä, ja tämän vuoksi perinteisesti ollut hyvin hidasta. Hyvälaatuisten simulaatioiden laskenta on saattanut kestää kymmeniä minutteja tai peräti tunteja.

Halosimuloinnin

perusperiaatteet on verrattain helppo ymmärtää. Ensiksi arvotaan jääkide halutunlaisesta kidepopulaatiosta, jonka jälkeen seurataan millaista reittiä auringon suunnasta tuleva valonsäde seuraisi jääkiteen läpi. Kun valonsäde poistuu jääkiteestä, voidaan päätellä mistä suunnasta tuon jääkiteen läpi kulkenut valo näyttäisi tulevan havaitsijan näkökulmasta. Näin voidaan taivaanpallolle piirtää yksi valopiste. Nyt sama toistetaan miljoonia ja taas miljoonia kertoja, jolloin taivaanpallo alkaa olla täynnä valopisteitä, ja niiden jakautumisesta nähdään missä päin taivasta näkyy halomuotoja ja missä ei.

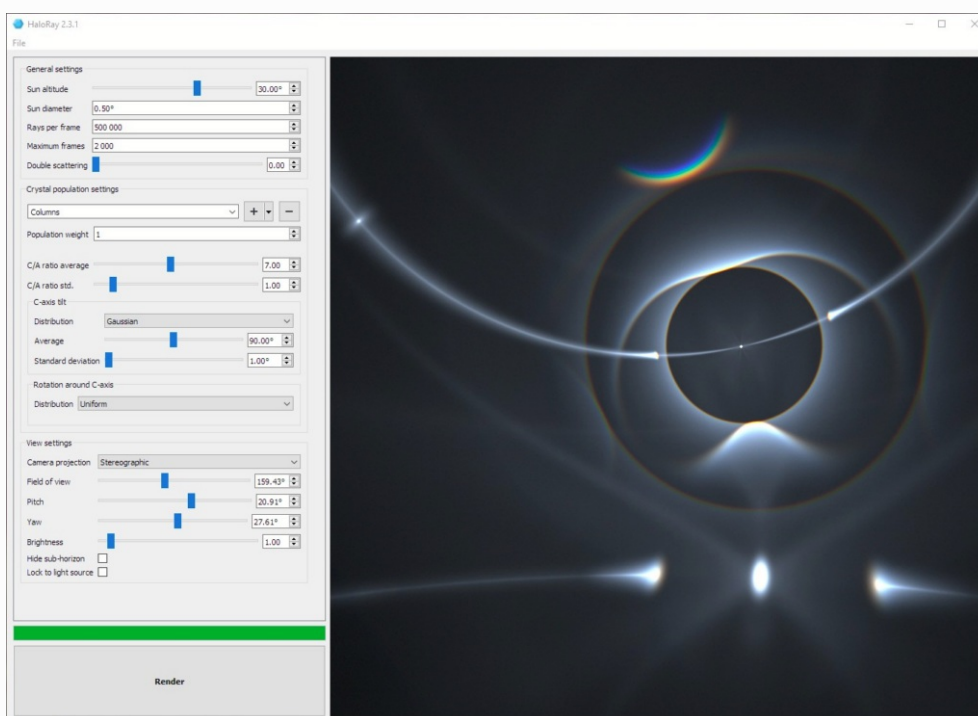
Kuten voi ymmärtää, näinkin monimutkaisen operaation toistaminen miljoonia kertoja vie aikaa. Voisiko tätä prosessia kuitenkin nopeuttaa jotenkin?

Perinteisesti tietokoneissa kaikki laskenta on tehty suorittimilla, joita useimmissa kuluttajatietokoneissa on vain yksi. Nykysuorittimet kykenevät kyllä tekemään muutamaa asiaa yhtä aikaa, mutta tätä ei ole juuri hyödynnetty halosimulaattoreissa toistaiseksi. Käytännössä simulaattorit ovat siis laskeneet vain yhtä valonsäteen ja jääkiteen yhdistelmää kerrallaan.

HaloRay

Tietokonegrafiikkaa opiskelleena ja harrastaneena tiesin, että nykytietokoneiden näytönohjaimet ovat valtavan tehokkaita laskemaan rinnakkain suurta määrää asioita. Jo pitkään mielessäni oli pyörinyt ajatus näytönohjaimen hyödyntämisestä halojen simuloinnissa. Tietokoneen suoritin on kuin Formula 1 - auto, joka vie kuskin paikasta A paikkaan B mahdollisimman nopeasti, kun taas näytönohjain on kuin juna. Se ei kulje aivan yhtä vikkellästi kuin Formula-auto, mutta kykenee kuskin lisäksi viemään satoja ihmisiä perille kerralla. Näytönohjain sopii siis halojen simulointiin kuin nenä päähän!

Ryhdyin huhtikuussa 2019 kehittämään uutta halosimulaattoria, joka hyödyntäisi näytönohjaimen laskentakapasiteettia mahdollisimman paljon. Päätin heti alussa, että pitäisin ohjelman lähdekoodin avoimena, ja pyrkisin tukemaan sekä Windows- että Linux-käyttöjärjestelmiä. Kehitystyö eteni varsin vikkellästi, ja julkaisin ensimmäisen virallisen version ohjelmasta 16. kesäkuuta. Simulaattorille tuli nimeksi HaloRay.

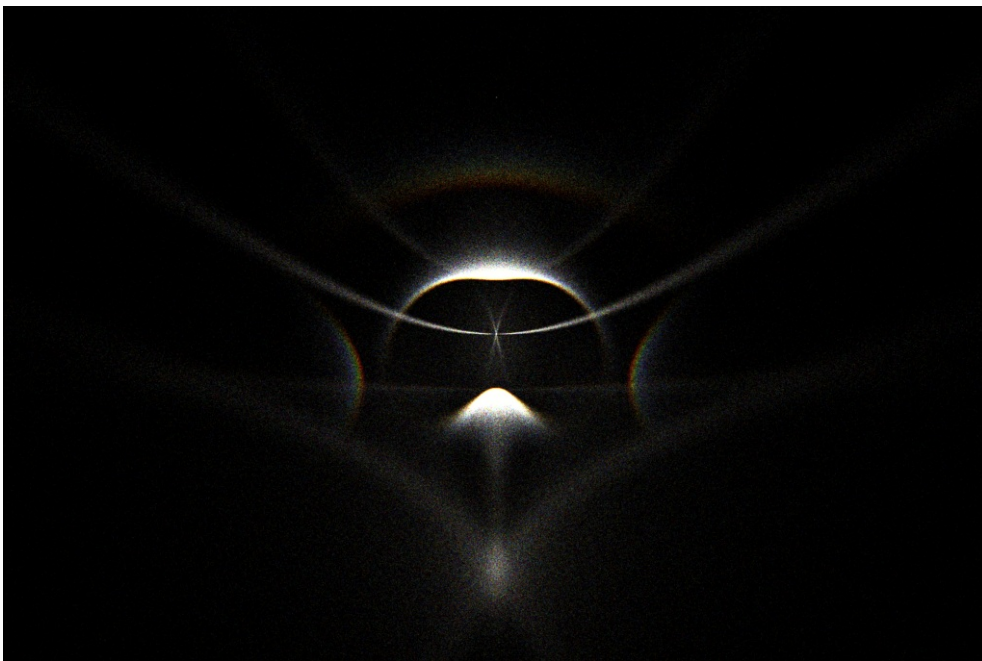


HaloRay

Näytönohjaimen tuomat edut olivat jo kättelyssä selvät. Tein nopeusvertailua HaloPointin ja HaloRayn välillä omalla tietokoneellani, jossa on Intel i7-3770K - suoritin ja NVIDIA GTX 1070 - näytönohjain. Tällä

kokoonpanolla HaloPoint kykenee simuloimaan 16 000 valonsäde-jääkide-yhdistelmää sekunnissa, kun taas HaloRaylla onnistuu 22 000 000! Nopeusero on siis 1400-kertainen!

Alla on sama näkymä simuloituna sekä HaloPointilla että HaloRaylla. Ensimmäistä kuvaa varten on simuloitu 5 miljoonaa valonsädettä. Tähän HaloPointilla meni 5 minuuttia 11 sekuntia. Jälkimmäistä kuvaa varten on simuloitu 500 miljoonaa sädettä, eli satakertainen määrä. Simulaation laskenta HaloRaylla vei 23 sekuntia.



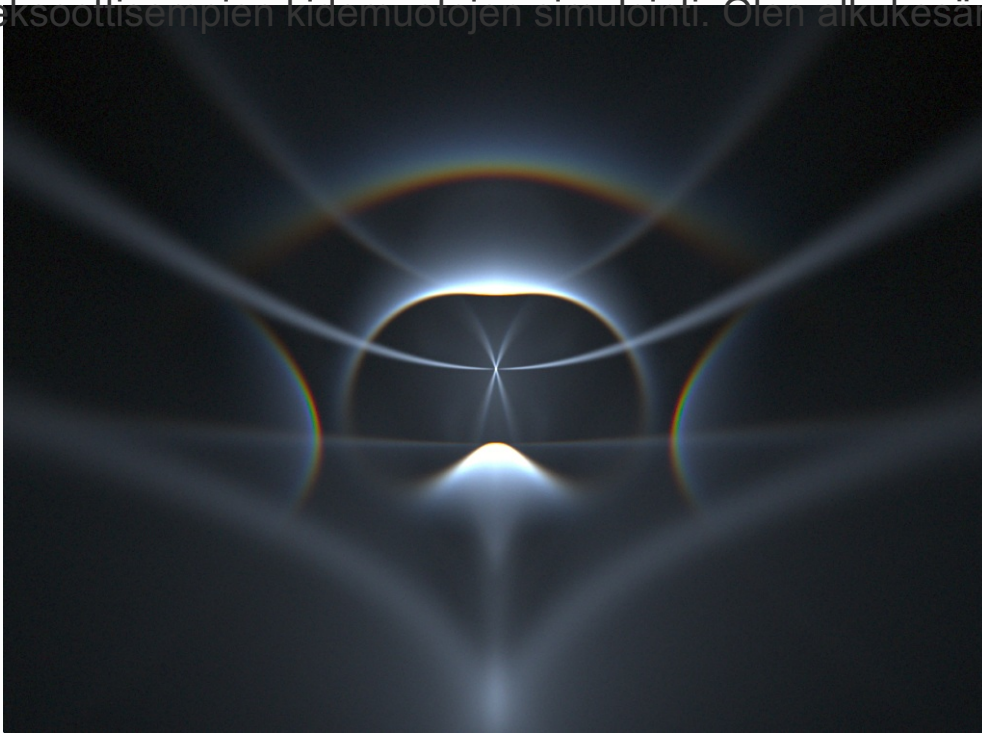
5 miljoonan säteen simulaatio HaloPointilla

HaloRay on alusta asti suunniteltu olemaan hyvin interaktiivinen.

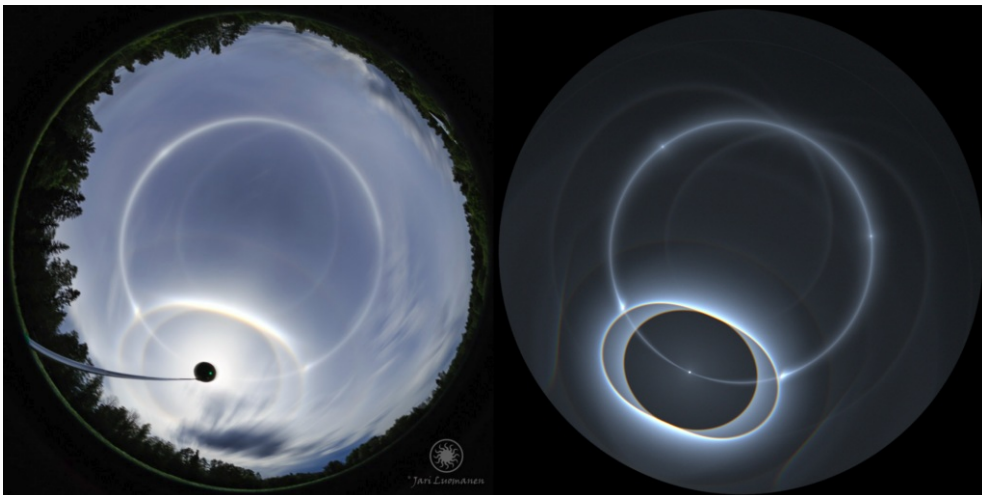
Jotakuinkin jokaista simulaatioparametria voi säädellä reaaliajassa ja kuvakulmaa käänneellä vapaasti. Tämä on omiaan antamaan paremman ymmärryksen siitä miten jääkidepopulaation eri ominaisuudet vaikuttavat taivaalla näkyviin haloilmiöihin.

HaloRaylla onnistuu tällä hetkellä tavallisten kuusikulmaisten kiteiden simulointi. Lisäksi työkaluun on ennen pitkää tulossa pyramidikiteiden ja muiden

eksoottisempien kiderakenteiden simulointi. Olen alkukesän jälkeen pitänyt pientä taukoa kehitystyöstä muiden kiireiden vuoksi, mutta seuraavana työn alla on



500 miljoonan säteen simulaatio HaloRaylla



Todellisen halonäytöksen ja HaloRay-simulaation vertailu. Kuva: Jari Luomanen

simulaatioparametrien tallennusmahdollisuus ja muuta hyödyllistä.

Ohjelman lataaminen onnistuu tästä linkistä:

<https://github.com/naavis/haloray/releases/download/v2.4.0/haloray-v2.4.0.zip>

Linkkejä

HaloRayn kotisivut: <https://naavis.github.io/haloray/>

HaloRayn lähdekoodi: <https://github.com/naavis/haloray>

Les Cowleyn ja Michael Schroederin HaloSim:

<https://www.atoptics.co.uk/halosim.htm>

Jukka Ruoskasen HaloPoint 2.0:

<https://web.archive.org/web/20111120014608/http://www.jukri.net/halopoint2.html>

Lukijoiden kuvia

📁 Lukijoiden kuvia, 📁 Yleinen 🕒 11.11.2019 💬 0 👤 Matti Helin

Matti Helin

Lukijamme ovat Syksyn aikana olleet ahkeria. Havaintoja on tarttunut jotakuinkin kaikista taivaan ilmiöistä.

Mukana on haloja, revontulia, myrskyilmiöitä, tulipalloja, syvän taivaan kohteita ynnä muita. Olkaa hyvä!

Pirjo Koski kuvasi nätin kuunsirpin pastellinväriseltä taivaalta:

Palasin lenkiltä ja huomasin todella nätin sirpin. Kamera ja jalusta kantoon ja kipaisu vähän matkan päähän kuvauspaikalle.



Elokuussa perinteisesti ukkostelee, niin tänäkin vuonna.

Tsekkasin

Syksyillan kuunsirppi. Kuva: Pirjo Koski

ukkostutkaa ja päätin ruopaista kello hyvissä ajoin kuvauspaikalle. Loppupeleissä olin hieman myöhässä, koska kamojen (kaksi kameraa ja jalustat) pystytyksessä meni teknisten ongelmien vuoksi tovi. Myös triggerin paristot piti kertaalleen vaihtaa...mitä opimme? Tarkasta paristojen kunto ennen reissua ja varaa aikaa enemmän kuin ajattelit. Klo 12 startannut setti kesti kovimmillaan n.klo kolmeen. Vielä kolmenkin jälkeen paukkui ja välähteli jonkin aikaa. Pari triggeriavusteista salamaa jäi kennolle.

Paikoin jatkuvaa salamointia, jyrinää ja vettä tuli täydeltä laidalta ensimmäiset pari tuntia. Peltotiet tulvivat aivan hervottomasti ukkosen aikana ja jälkeen. Sadevesi kaivo meni kotona väliaikaisesti tukkoon ja pihamme tulvi hetken ukkosen jälkeenkin.



Ukkonen 8.8.2019 , Pirjo Koski

Kovasti koetti etelän puolella aktivoitua uudelleen klo 16.30. Silloinkin näkyi yksi hyvin näyttävä,

monihaarainen salama. Harmillisesti hienoimmat ja näyttävimmät salamat tulivat ihan setin alussa (taivas oli vaalea ja satoi todella rankasti, kuvaussuunnan ollessa vastavaloon..) ja ihan lopussa viimeisenä, kun kamat olivat jo olleet tovin autossa. Niin mitä opimme tästä? Älä pakkaa tavaroita ennen aikojaan.

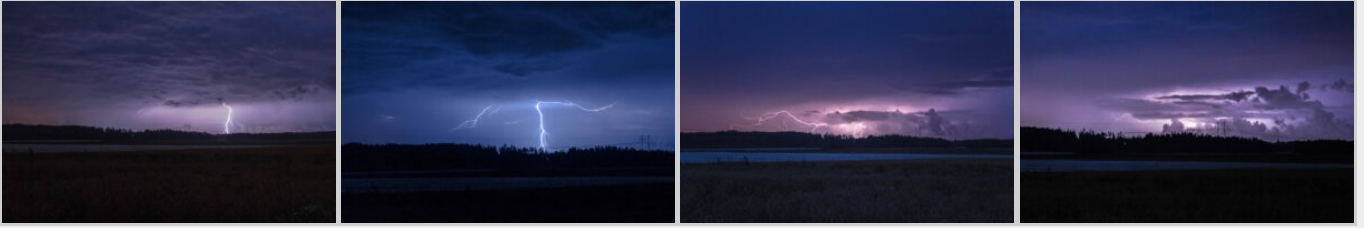
14.8. yönä osassa Lounais-Suomea näkyi hieno ukkonen joka verotti monien kuvaajien unen määrää:

Ukkosia näytti olevan karttojen ja ennusteiden mukaan luvassa niinkin luonnolliseen aikaan kuin neljän jälkeen yöllä. Itselleni pahin hetki herätä.

Päätin laittaa kellon herättämään puoli neljän maissa. Ehdin torkkumaan yöllä vain hetken, kun säpsähdin hereille. Mitä kello on? Mihin olin herännyt? Kännykän kello näytti ajaksi 02:30. Samassa kuului etäistä jyryä ja sade alkoi ropisemaan. Elävä ukkostutka ampaisi sängystä ylös.

Poistuessani makkarista rivakasti sutien alakertaan, kuulin pädiltä aidon ja oikean ukkostutkan hälytyksen. Kännyssä oli häly myös. Nyt tuli kiire. Tämä ukkonen on etuajassa. Puin vaatteet päälle, heitin repun selkään ja ryntäsin pimään yöhön-jota valaisivat kauempana lukemattomat elosalamat / kalevantulet. Ajoin peltotiellä rivakasti kuoppia ja vesilätäköitä väistellen kohti kytispaikan latoa. Fiilikset olivat tuolloin jo katossa, vaikkei mitään hajua ollut siitä, mikä reissun kuvallinen anti on.

Osa salamoivista soluista oli kauempana, osa lähempänä. Salamoita näkyi äänellä ja ilman. Siitä lähtikin sen maan päiväinen tykytys käyntiin, etten hetkeen ole tälläistä yöukkosta nähnyt-saatika sitten kuvannut. Parhaimmillaan kolme salamaa löi samaan aikaan, kaakossa, idässä ja etelässä. Vilskettä ja vilinää piisasi ja välillä näytti taivalla olevan suorastaan ahdasta. Sade ja alapilvet sekä sumu olivat hieman riesoina näkyvyyden heitellessä laidasta laitaan.



*Ukkonen. Kuvat:
Pirjo Koski*

Kameraa sai säätää valon vaihdellessa. Jos salama määrä pitää arvioida, niin viitisenkymmentä taitaa olla lähellä. Kytispaikka ei ole auki pohjoiseen eikä oikein koilliseenkaan, joten suurin osa jäi varmasti näkemättä. Settiä kesti kuuteen asti, mutta siinä vaiheessa ukkonen oli jo niin pitkällä ja aamu valkeni lujaa tahtia, että päätös lähteä nukkumaan tuntui enemmän kuin järkevältä. Kotiin, aamupala naamariin ja taju pois. En muista, että pää olisi osunut tyynyyn. Laskeskelin herättyäni, että 22h aikana ehdin nukkumaan hulppeat kolme varttia. Kyllä se tästä, näin upea kokemus korvaa valvotut tunnit. Tätä kelpaa muistella pakkasöinä.

Samana päivänä, 14.8. Jesse Lahnalampi kuvasi upean suppilopilven Toholammilla:

Menin kuvaan lähestyvää ukkosrintamaa, kun havaitsin pilvissä pyörteen mistä ilmestyi suppilo.



Suppilopilvi. Kuva: Jesse Lahnalampi

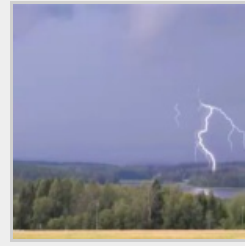


Ukkosia kuvattiin myös 20.8. Petri Martikainen videoi lähellä kumissutta ja rakeita pudottanutta pilveä:

Kuvasin videolle eilisen iltapäivän ukkoskuuron lähestymistä Juvalla. Salamointi oli runsasta ja rakeitakin saatiin. Tässä muutamia kuvakaappauksia näyttävimmistä salamoista. Pääkuvaan yhdistetty 5 eri salamaa, Kuvattu ikkunan läpi, mistä johtuen kirkkaimmat salamat näkyvät moninkertaisina.



Salamointia ja rakeita. Petri Martikainen



Elokuun lopulla 30. päivän yönä näkyi esteettinen revontulinäytös:

Viikonlopun Sonkajärven vierailu sai kun saikin hienon hetken kun reposet tulivat näkösälle.

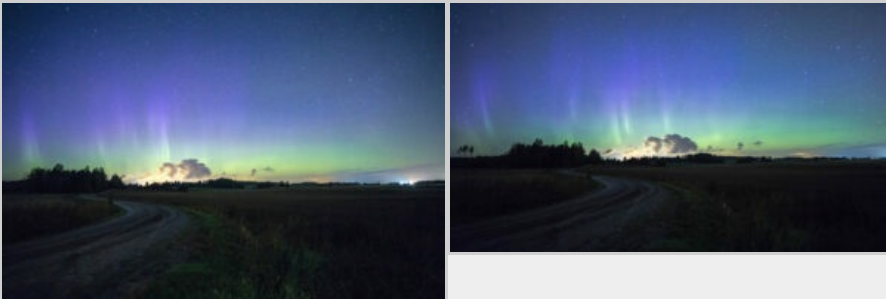
Hetken aikaa jännäsin ikkunan ääressä että koskahan nuo pilvet väistyy, vielä kymmeneltäkin pilvet oli edessä ja ajattelin että taitaapa sänky kutsua mutta päätin käväistä vielä ovella noin 11 aikaan ja taivas oli selkeä. Onneksi kamera oli valmiudessa ja mukavan lämmin iltayö varmasti sen että lämpöhaalareita ei tarvinnut.



Syksyn yksi
parhaita

revontulinäytöksiä saatiin kokea 2.9.

Kyttäsin repoarvoja sekä rannikon myötäisesti liikkuvaa salamoivaa aluetta. Lähdin kytikseen toivossa kalevantuli + revontulet, tottakai. Ukkostelu hyytyi, mutta repolaiset ilmaantuivat kotvan odottelun jälkeen. Mitään tajunnan räjäyttävää settiä ei tullut, mutta muutama nätti kohta reponäytelmässä oli. Pilareissa oli jälleen kaunis, sinertävä yläosa. Myös hennon vaalet, miltein valkoiset kohdat säteissä olivat kauniit ja vaikeat kaapata. Satumainen ilta.



*Revontulikaari ja -
säteitä. Kuvat: Pirjo
Koski*

Vesa Vauhkonen kuvasi upeat animaatiot taivaan (vai Maan?)
kiertymisestä:

*Uskottava se on, että se on rantakoivu, joka kiertyy Linnunradan
eteen (eikä Linnunrata koivun taakse). Kolmisen tuntia
ekvatoriaalista seurantaa.*

Syksyn vaihtuvat kelit loivat oivalliset mahdollisuudet nähdä sateenkaaria:

Koko



D7200, Tokina 11-16mm/2,8. Star Adventurer. Time-Lapse Tool. Kuva: Vesa Vauhkonen

kesäkaudella on näkynyt kymmenkunta sateenkaarta. Olin kauden vimpassa ukkoskytiksessä, kun tämä pärähti kuurosateen jälkeen taivaalle. En muista ihan hetkeen nähneeni näin upeaa pääsateenkaarta. Sivusateenkaarikin näkyi hyvin. Jouduin vain vaihtamaan linssin vauhdissa toiseen, niin paras vaihe jäi taltioimatta.



ympärille muodostui tuplarenkaat:

Olin menossa käymään keskustassa autolla, mutta se suunnitelma koko äkillisen aikataulu-muutoksen 9° renkaan muodossa. Sulloin auton ärhäkästi ensimmäisenä vastaan tulleeeseen peltotien liittymään ja spurttasin juosten pellolle. Ei kestänyt tämä halottelu montaakaan minuuttia.

Komiat sivukuut näkyi, en ole hetkeen noin kirkkaita nähnyt. Näytelmä ehti vaan vähän hiipumaan jalustaa kasatessa. Lopullinen saldo oli näytelmästä 22 °, sivuauringot, ylläsivuava sekä 9° rengas [Van Buijsen]

27.-28.9.2019 revontulien ohessa nähtiin myös STEVE -kaari:

Revontuliennusteet lupailivat yövuoroa kameran kanssa. Tutulta paikalta revontulet erottuivat pohjoisessa, täydellinen hiljaisuus ja peilityyni meri. Lännen suunnassa taivaalle piirtyi komea kaari. Pideten taivaan lakeen ja sitten häipyen hitaasti. STEVE.

Kuvina panoraamakuva 14 millisellä, laajakulmakuvia 14 millisellä ja kuvia kaaresta 50 millisellä.



Kuun haloja. Kuva: Pirjo Koski



STEVE -kaari. Kuva: Marko Takala



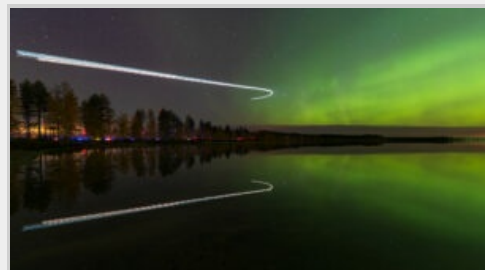
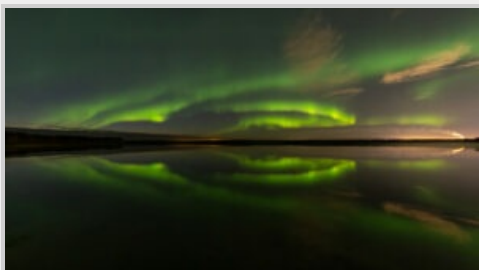
Marko Haapala nappasi STEVEN Oulun korkeudella:

Revontulia oli luvassa ja ilta lähestyi hitaasti joten lopulta oli lähdeittävä pyöräilemään kohti Papinjärveä jo 17:00 aikaan. Tavoite ensimmäisenä oli onnistua auringonlaskun kuvaamisessa.

Tunti vierähti matkassa ja noin puoli tuntia järven rantaa tarpoessa järven vastakkaiselle puolelle. Valitettavasti matkaa tehdessä sai todeta että pilviä horisontissa joten oli tyydyttävä ruskamaisemaa kuvaamaan. Perspektiivikin oli mitäänsanomaton auringonlaskun suuntaan. Jälleen iltaa odoteltiin mutta auringonlaskun jälkeen silmä rekisteröi himmeät hämäräsäteet ja kamera poimi vielä vesiheijastukset tyyntyneeltä järven pinnalta.

Vihdoin ilta yhdeksän jälkeen alkoi tapahtumaan ja tapahtuikin taas vauhdikkaasti. Puoli tuntia myöhemmin lössähti kirkas näytös mutta kamera kyllä taltioi vaikka mitä sopivalla valotuksella. Lentokenttä vieressä niin 22:00 tietämällä meni jälleen leikkimiseksi joko laskevan tai nousevan lentokoneen kuvaamiseksi pitkällä tai lyhyellä valotuksella. Kello 22:30 kohdilla tuli leikittyä kuvaten kohti Linnunrataa ja silmillä erotti jotain himmeää kaaren tapaista pätkää. Tässä vaiheessa ilmassa oli kerros utua tai usvaa. Jälkeenpäin kyseinen kaari vahvistui STEVE-kaareksi jota tosin osasin epäilläkin.

Ennen puolta yötä pään yli meni useita kaaria eli tiedossa oli korona viuhka joten sinnikäs odottelu jatkui. Perspektiivit kävi haastaviksi ja laajakulma ahtaaksi. Puolen yön jälkeen sitten ne koronasäteet ilmaantuivat pään ylle mutta parempaakin on nähty ja kuvattu. Pilvet lähestyivät vauhdikkaasti ja sumu se vain sakeni mutta vielä oli sinniteltävä ja käännettävä kameraa enemmän kohti itää. Revontulet aktivoituvat ja hiipuvat vuoronperään mutta se perspektiivi todella haastavaa ja etenkin jos haluaa pitää maiseman suorassa ilman kohti keskustaa vääntyneitä puun runkoja.



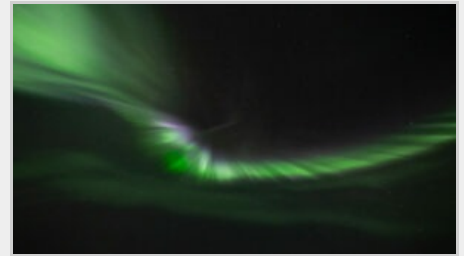
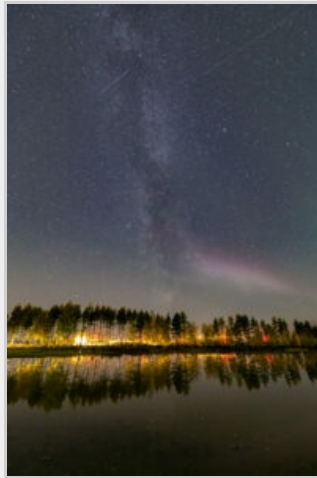
Kuvat: Marko Haapala

1:30 alkoi taivas kuvauspaikan yllä olemaan jo pilvessä. Pyörän sai nostaa pakettiauton perään ja autokyyti eteni tällä kertaa Tyrnävän kautta kotia mutta matkan aikana olikin kunnon sumu ja näkyvyys hyvä jos muutama 10 metriä.

Aamu kolmelta tuli kotiuduttua ulkoa sisälle joten menihän siinä hiukan aikaa ja kuvamäärä oli melkoinen josta parhaimmat talteen karsien.



*Kuvat: Marko
Haapala*



Kyseisenä yönä pilvisyys esti osassa maata STEVE:n näkymisen, mutta revontulia nähtiin myöhemmin yöllä:

Myrskybongareiden syystapaamisessa Artjärvellä päästiin porukalla ihailemaan repolaisia. Illaksi oli ennusteissa huima G1, mutta näytelmä jäi n.kp-4 lukemiin.

Yllättäen alussa oli tietenkin pilvistä. Pieni mahdollisuus tulien näkymiselle oli kuitenkin olemassa. Pilvikarttoja katsottiin kuumeisesti, “tuleeko tuo aukkopaiikka tänne”. Tuona iltana mökin

ovesta taatusti kuluivat saranat, lössiä vaelteli ulos ja sisään. Lopulta näytti vähän siltä, että selkenee ja eräs illan “repopartioista” olikin saanut kuvista poimittua matalalla olevan kaaren, joten pilvisyys oli oikeasti ehkä väistymässä. Kyseinen tieto otettiin vastaan riemulla. Pakkasimme tavarat muutaman kanssa kuvaajan kanssa ja lähdimme kohti kuvauspaikkaa.

Kuvauspaikalle pääseminen olikin toinen juttu. Jalkojemme alla oli märkä kallio ja vielä märempi ja hyvin, hyvin irtonainen rahkasammal. Alusta oli pelottava liikkua ja yritin hiipiä kuvauspaikalle kanervikkoa hyväksi käyttäen, mutta silti askel lipsahti pari kertaa. Lopulta kaikki löysivät paikkansa (viisi ihmistä voi aiheuttaa metsänlaidassa tilapäisen ruuhkan). Sitten alkoi odottelu.

Rauhaisaa oli aina siihen asti kun puhelimeni soi. Lahdessa näkyi Steve. Tieto piti luonnollisesti välittää eteenpäin muille kuvaajille karjaisemalla sen niin, että koko Orimattila raikui. Puhelusta alkoi leirissämme kuumeinen hyörinä luoteen suuntaan ja viisi ääntä sadatteli samaan aikaan. Pilvet väistyivät n. kaksi minuuttia Steven katoamisen jälkeen.

Onneksi vertaistukea oli tarjolla, sitä nimittäin tarvittiin.

Lopulta setti rauhoittui ja oli nälkä, jano sekä kylmä. Takka... makkara...kahvia... Jostain syystä jäimme hetkeksi ja onneksi jäimme. Nimittäin samassa jo hiipunut kaari lähti elämään silmissä.

Olimme jo hivuttautuneet rinnettä hyvän matkaa ylös. Pienellä noitumisella pääsimme kaikki ehjinä rinteen takaisin alas. Sykkiviä läiskii syttyi kaaren yläpuolelle ja jopa kohonneen kaaren alapuolelle! Muutamia pilareita nousi näkyviin. Pilarit nousivat korkeammalle, pyyhkien vasemmalta oikealle ja oikealta vasemmalle

nousten lopulta Otavan kauhaan.. yläosaltaan pilarit olivat sinertävän punaisia. Oli melkoinen kiire kuvatessa, f-lukua piti muuttaa, valotuksen pituutta piti räplätä... samoin isoja ja silti paikoin kävi vanhan aikaiset eli näytelmä paloi puhki.



Aktiiviset revontulet. Pirjo Koski



Lopulta sumu nousi niin sanaksi, että näkyvyys katosi. Oli hyvä aika vetäytyä fiilistelemään juuri nähtyä ja sulattelemaan jäätyneitä sormia. Puheensorina velloi reposissa, muisteltiin kilvan aiempia nähtyjä. Steven missaaminen luonnollisesti hieman harmitti, joten taivas kameraakin piti tönkiä ja todeta, että siellähän se näkyi, pilvien takana. Lopulta tähdetkin katosivat sumun alle ja me katosimme nukkumaan.

Lokakuun loppu läheni ja revontulet nousivat taivaalle kilpaa pilvien kanssa:

Ulkona vallitsi infernaalisen kostean kylmä sää, joten ulos ei tehnyt

mieli lähteä yhtään aiemmin kuin pitää. Seisominen jääsumussa ei kiehtonut laisinkaan. Olin käynyt aiemmin illalla bongaamassa rauhaisan tupla-repokaaren, siitä nousseet yllättävän sähkökät säteet sekä toteamassa, että Laitila oli lipumassa sumuun ja kuvaus ilma tulisi olemaan mallia päättymätön painajainen. (Illan teema olisi voinut olla myös ”bongaa revontulimuotojen ohella erilaisia villejä eläimiä”, josta aiheesta olin vielä onneksi tyystin tietämätön.)

Katselin pädiltä repokameroita ja söin hyvin ansaittua suklaata. Päivitin virmaliseedin taivas kameran. Sivu päivittyi ja seuraava näky oli nopeasti kasvava ja kirkastuva kaari pohjoisessa joka venyy kohti etelässä olevaa kaarta (!!) ja tässä kohtaa tuli muuten kiire.

Tuulilasi oli tietenkin jäässä ja soratie oli ”tehtävä ja temppurata” kunnossa. Väistin matkalla monttuja ja kraattereita, grand canyonin (siltä tiessä ollut repeämä näytti auton ajovaloissa) sekä yhden kaatuneen puun.

Heti perille kuvauspaikkaan päästyäni setti käynnistyi ihan kunnolla, tuli jopa hieman kiire. Säteitä nousi otavaan saakka. Tulet kävivät näin etelän mittakaavalla kirkkaina. Samassa kauris huuteli viereiseltä pellolta. Ihailin repolaisten temmellystä ja otin kuvia. Seuraavaksi jotain isoa lensi ohitse. Kuulin siipien sulkien äänen ja humahduksen. Ohilennolla oli huuhkaja. Fiilikset lähtivät nousemaan, aivan mahtavaa pitkästä aikaa.

Lähipellolla olevat joutsenet alkoivat metelöimään ja äänistä päätellen osa nousi siivilleen. Jatkoin revontulien maailmassa, kaikkiin näihin ääniin on jo tottunut kesän jälkeen. Kirkastuvat aallot pyyhkivät pääosin lännestä itään. Sykkiviä läiskii oli pitkin iltaa etenkin kaaren itäpuolella. Idän puoli kaaresta ei kirkastunut kunnolla Laitilan taivaalla. Korkealla käyneet säteet olivat

yläreunastaan punaisia.

Samassa joutsenten suunnassa pellolla rytisi, paukkui ja kuului mylväisy joka hyydyttää välillä veren. Asialla oli hirvi. Tällä kertaa se meni onneksi menojaan. Taivaan tarkkailu saattoi jatkua. Sitten alkoi rannikon tuttu kylmyys ja kosteus hiipimään kimppuun. Olin lähtenyt matkaan niin vauhdikkaasti, että pukeutuminen ei ollut ihan loppuun saakka harkittua. Onneksi autossa on aina ylimääräistä vaatetta, joista yksi oli villapaita. Seuraava huomio: käsineet ovat kotona, siis voihan pahus. Niinpä hätäpäissäni vetäisin villasukat käsiini ja jatkoin kuvaamista.



Revontulet pilviverhon takaa.

Kuvat: Pirjo Koski



Lähdin kotiin vasta puolen yön jälkeen ja kotipihaan päästyäni näin pohjoisessa uudet, kirkastuvat säteet. Kipaisin pellolle. Paha vaan, että taivas oli jo kohtalaisesti pilvessä. Seisoskelin hetken katsomassa säteiden tanssia kutistuvassa pilviraossa, kun kuulin tuttua tuhinaa ja pärskähtelyä autiotalon nurkalta. Lehtien kahina yltyi. Tuhahdus. Lisää kahinaa. Mitä ilmeisimmin mister mäyrä on tehnyt paluun ja

hiippaili korkeassa ruohikossa. En sytyttänyt otsavaloa, seisoin hiljaa ja odotin, että se ohitti minut pimeässä ja jatkaisi matkaansa. Toivottavasti saisin sen ikuistettua kuviin jonakin päivänä. Upea ilta.

Marraskuun alkaessa Pohjois-Suomessa nähtiin kauniita jääsumuhaloja.

Aamulla kiipesin Rukan Juhannuskalliolle ja siellä odotti varsin mukava yllätys kun eteen ilmestyi kokonainen halo auringon ympärillä. Halo-ilmiö kesti ainakin tunnin ajan ja loppui klo 10.



Kuva: Keijo Lehtimäki

[View this post on Instagram](#)



Short timelapse from this beautiful halo. Ruka,

Kuusamo. 6.11.2019 #ig_finland #discoverfinland
#thisisfinland #naturephotography #luontokuva
#finland_frames #finnishmoments #yleluonto
#finland #finnishnature #ig_nature
#suomenluontokuvaajat #naturelovers #visitfinland
#landscapephotography #luontoonfi #kuusamo
#rukakuusamo #ruka #visitruka #lapland #lappi
#ylesaa #mtvsaa #havaintokirja #halo #haloilmiö
#taivaanvahti #ursa #timelapse

A post shared by Keijo Lehtimäki (@keijolehtimaki...

Antti Taskinen suuntasi kaukoputken kohti Orionin tähdistöä:

Eilisyönä pääsin pitkästä ajasta tähtäilemään kaukoputkella taivaalle, kun pilvet maltoivat pysyä poissa. Kohteeksi valitsin Hevosennäköalueen, jota en ollut aiemmin yrittänyt kuvata kaukoputkellani. Horisontin yläpuolella oleva "sumu" ja valosaaste haittasivat vähän matalalla olevan kohteen kuvaamista ja valotusaikakin olisi saanut olla pidempi. Hevosennäköalueen hahmo erottuu kuitenkin, mikä oli alkuperäinen tavoitteeni. Laitteiston kokoamisen lomassa huomasin useamman tähdenlennon, hienoin oli kirkas ja vihreä tulipallo.

Marraskuun kolmentena kuvasi linnunrataa, kun taivaalle piietyi kaunis

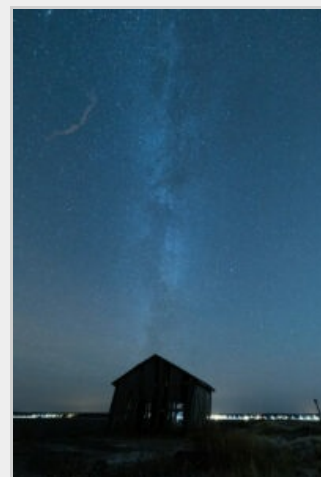
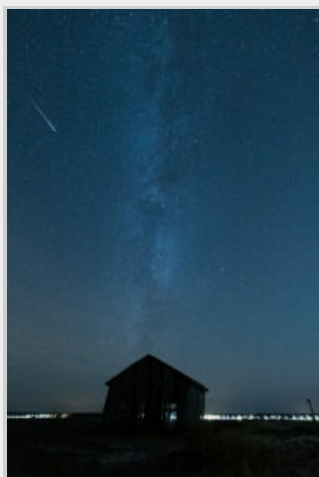
tulipallo. Tätä seurasi upea savuvana, jonka kiemurteleu tallentui

näyttäväksi
animaatioksi:



Kuva: Antti Taskinen.

*Sky-Watcher Explorer 200 PDS -kaukoputki, HEQ5
Pro -jalusta, Canon 7DII, ISO 3200, 50 x 2 min. DSS,
Ps, Lr.*



Tulipallo ja vana. Kuva:
Janne Karhunen

Kiitos kaikille kuvia ja juttuja lähettäneille!

Marraskuu, kuukausista pahin?

📁 Pääkirjoitus 🕒 11.11.2019 💬 0 👤 Matti Helin

Matti Helin

Katselen ikkunasta mustaa maisemaa. Lumeton maa, lehdettömät puut ja matalalla roikkuvat, satavat pilvet. Ei kovinkaan houkutteleva ilma ulkoilijalle, puhumattakaan taivaan ilmiöiden harrastajalle. Marras- ja joulukuu ovat tilastollisesti pilvisimmät kuukaudet Suomessa, joten mikä avuksi tähtitieteen harrastajalle?

Tämä tappio kannattaa kääntää eduksi. Nyt on aikaa lukea alan kirjallisuutta. Laittaa tietokoneella majailevat kuvat järjestykseen. Puhdistaa kameran kenno tai kollimoida kaukoputki. Hyvä aika on myös tuumailla, mitä pyytää joulupukilta. Uusi jalusta tai Tähdet 2020 vuosikirja?

Toisaalta, irtiotto harrastuksesta voi myös olla hyvä asia. Käydä vaikka kuntosalilla tai osallistua kansalaisopiston puukäsityökurssille. Niin outoa kuin se onkin, askel kauemmas voi viedä lähemmäs. Esimerkiksi joku mieltä vaivannut asia koskien laitteistoa voi yhtäkkiä selvitä tai maalatessa syntyä idea uudesta tähtivalokuvasta.

Niin että onko se tauko välttämättä niin paha asia? Ei minusta. Taivas ei katoa mihinkään, joten ole huoleti. Aikaa vielä on.

Myrskybongareiden syystapaaminen ensikertalaisen silmin

📁 Kerho- ja yhdistystoiminta, 📁 Myrskybongaus 🕒 11.11.2019 💬 0 👤

Matti Helin

Pirjo Koski

Millainen on Myrskybongarit -ryhmän syystapaaminen ensikertalaiselle? Siitä otti selvää Pirjo Koski.

Vihdoinkin omat sekä muiden aikataulut kohtasivat täydellisesti ja edessä oli elämäni ensimmäinen osallistuminen Myrskybongareiden syystapaamiseen. Lähdimme perjantaina 27.9. kohti Artjärvellä pidettävää tapahtumaa. Kyseessä oli viikonlopun kestävä tapahtuma, jossa pääasiallinen ohjelma oli lauantaina. Ojanperän Juha luotsasi meidät ensin Helsinkiin, josta poimittiin mukaan Mäkelän Veikko.

Heti perille päästyämme minulle kävi ilmi, että vastassa on todella mahtava porukka. Paikalla vallitsi käsittämätön samanhenkisyys, jollaista en ole kokenut hetkeen. Tunsin itseni tervetulleeksi porukkaan välittömästi, vaikkei oma osaaminen ole vielä järin korkealla myrskyjen suhteen.

Illalla ja yöllä saimme vielä etelän mittakaavalla messeivät revontulet kopattua ja illalla ei uni tahtonut itselle tulla millään, fiilikset olivat vieläkin koetuissa reposissa ja kivassa sekä hieman erilaisessa kuvaus kokemuksessa.



Luentojentäyteinen lauantai

Lauantaina lyhyet yöunet eivät haitanneet. Tunnelma oli aamulla iloinen ja porukkaa saapui tasaisella tahdilla paikalle. Oli uusia ja vanhoja kasvoja. Edellisyön reposet ja etenkin niiden yhteydessä esiintynyt Steve-kaari olivat yleinen puheenaihe. Lopulta kaikki ilmoittautuneet olivat paikalla jotenkuten ja ohjelma sai alkaa.

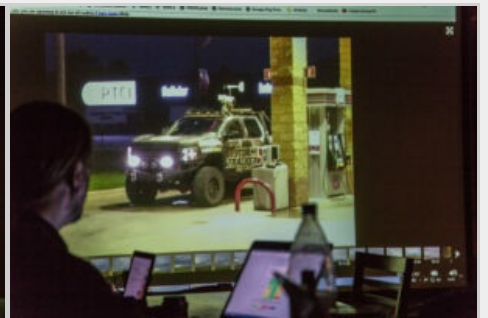
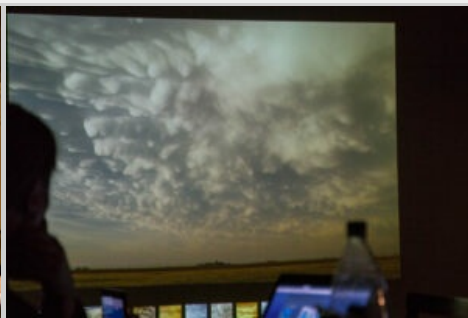
Karvisen Eero avasi ohjelman aiheella vapaan datan käyttö salamoiden ennustamisessa ja tulkinnessa. Luennossa pisti korvaan erittäin mielenkiintoinen tieto. Se on tärkeä salamakuvaajalle jonka käytössä on salamatriggeri. Lopultakin tyhjien ja valaistuneiden ruutujen valtaisa määrä sai selitystä. Mikäli salama lyö kuvaajasta yli 15km päähän, se ei yleensä tallennu edes triggerin avulla. Silmä kyllä näkee salaman. Syy ruudun tyhjiyteen on salaman sijainti (liian kaukana) kuvaajaan nähden, sekä triggerin että kameran tuottamat mahdolliset merkkikohtaiset viiveet laukaisuvaiheessa. Myöskään esisalaman valopulssi ei näy riittävän voimakkaasti joten triggeri ottaa signaalin vasta pääsalamasta – siis mikäli ottaa ja usein siinä kohtaa ollaan jo myöhässä.



Eero Karvinen luennoi

Seuraavana tulille pääsi Palmin Esa. Luvassa oli osio mitä kaikkea pitää ottaa huomioon mikäli haluaa matkustaa Jenkkilään bongaamaan myrskyjä. Samalla esitettiin hinta-arvio matkasta ja miten lopulta sitten kävikään.

Vuorossa oli mielettömän mukaansa tempaava jenkeissä käyty seikkailu kertomus höystettynä upeilla kuvilla, joita olisi kyllä katsellut enemmänkin.



Esa Palmi

Jari sai estradin seuraavana. Ohjelmassa käytiin lävitse jenkkien rajujen säätilojen aiheuttamia yhdistelmiä sekä mitkä kaikki asiat edesauttavat niiden syntyä.

Ruokailun jälkeen oli vuorossa Fmi:n keväällä startanneen myrsky



Jari Ylioja ja Eero Karvinen

projektin
yhteen veto,
jonka parissa

allekirjoittanutkin on mukana. Käytännössä me mukana olleet avustajat toimitimme sää raportit ilmatieteenlaitokselle reaaliajassa kuvilla tai ilman keskeltä myrskyä tai heti sen jälkeen. Sähköiseen kaavakkeeseen merkittiin satoiko, tulviko, tuliko vahinkoja, ukkostiko aj niin edelleen.



Projekti toi itselleni todella hyvää tietoa rajuilmoista ja kuvauksellisesti ajatellen lisätyökaluja pystyä ottamaan myrskyaiheisia kuvia jatkossa enemmän. Alussa homma vaati hieman aikaa sisäistää asioita, koska kaaviot, kartat jne piti ohjelmoida omaan huteraan nuppiin rivakasti kauden alkua ajatellen. Loppuvuoden ja kevään uhrasin niiden tulkintaharjoituksiin ja ukkosteoriaan. Saimme käyttöömmme laitokselta upean myrsky apin ja reaaliaikaisen salamatutkan, eli tutkan saattoi laittaa vahtimaan salamointeja valitsemalleen alueelle.

Lauantain ohjelman viimeistelivät Taivaanvahdin raadin valikoimat parhaat kuvat- kooste sekä osallistujien mukanaan tuomien kuvaesitykset. Virallisen ohjelman hajaannuttiin kuka minnekin. Itse säntäsin ulos grillaamaan makkaraa (luonnollisesti). Yöllä oli mielettömän hieno, tähtikirkas taivas, joskin oli infernaalisen kylmä. Välillä kävin kuvaamassa ja ihailemassa linnunrataa. Näkyi nimittäin paremmin kuin kotipuolessa. Tähtitornit piti ikuistaa linnunradan kera-tottakai. Lauantai vaihtui varkain sunnuntaiksi nuotiotarinoita kuunnellen ja ihmisten kanssa rupatellessa.

Sunnuntaina ennen lähtöä kävin tutustumassa tähtitorniin elämäni ensimmäistä kertaa. Vinha kokemus, kun en ole koskaan aiemmin käynyt. Sen jälkeen lähdettiin kotimatkalle. Viikonloppu oli niin toiminnan täyteinen, että monen kanssa jäi sanoja vaihtamatta, hieman jopa jäi harmittamaan. Ensi miitissä sitten?

Täytyy tähän loppuun todeta, että myrskybongaus on haastavuudeltaan ja vaativuudeltaan omaa luokkaansa. Esimerkiksi revontuli-arvoja pystyy tulkitsemaan helpommin eteenpäin, mutta ukkoset, -ne vaan voivat yllättää. Revontulikuvauksessa syntyneet univelat voi ehkä kuitata jossain vaiheessa päivällä, mutta ukkosbongauksessa välttämättä ei. "Nuku kun

ehdit, lepää kun ehdit, syö kun ehdit ja juo ne kahvit vaikka lennossa”
Näillä eväillä pääsin viettämään elämäni hurjimman ja kovimman
ukkoskesän.

EVS, EPSC-DPS, SAAF – kansainvälisiä yhteyksiä vahvistamassa

📁 Tapahtumat 🕒 4.11.2019 💬 0 👤 Veikko Mäkelä

Veikko Mäkelä:

Syys–lokakuussa vierailin kolmessa tapahtumassa Belgiassa, Sveitsissä ja Ruotsissa edistämässä tieteellisen yhteistyön ryhmän kontakteja eurooppalaisiin kollegoihin mm. muuttuvien tähtien ja aurinkokuntatutkimuksen aihepiireistä.

EVS 2019 Belgiassa

Euroopan muuttuvien tähtien havaitsijat ovat kokoontuneet vuodesta 2010 alkaen joka kolmas vuosi yhteiseen tapaamiseen. *4th European Variable Star Meeting* pidettiin syyskuun 14.–15. päivä Belgian Grimbergenissä. Edelliset kokoontumiset ovat olleet Groningenissa Hollannissa 2010, Helsingissä Suomessa 2013 ja Hampurissa Saksassa 2016. Näiden lisäksi on ollut ainakin yksi amerikkalaisen AAVSO-yhdistyksen Euroopan mantereella järjestämä kokous.

Grimbergen on pikkukaupunki parikymmentä kilometriä Brysselin pohjoispuolella. Jotkut olutentusiastit voivat tunnistaa Grimbergenin luostariolutmerkistään. Tosin olutta ei paikkakunnalla ole valmistettu pariin sataan vuoteen.

Tapaamisen paikallisena järjestäjänä toimi belgialaisen Vereniging voor Sterrenkunden -yhdistyksen muuttujatyöryhmä. Kokouspaikkana toimi Grimbergenin MIRA-observatorio. Kyseessä luostarin perustama julkinen observatorio, jossa yleisölle pidetään tähtinäytöksiä ja tutustumisvierailuja.

Kolmikerroksisessa rakennuksessa on luentotila ja näyttely. Tähtitornit ja katselupaikat ovat katolla. Katto oli tosin remontissa, joten näytöksiä järjestetään siirrettävällä kalustolla viereisellä parkkipaikalla.



EVS 2019 -kokous pidettiin Grimbergenin MIRA-observatoriolla.



MIRA-observatorion



Grimbergeniin
kokoontui yli 50
osallistujaa 11
maasta. Mukana oli
monen
eurooppalaisten

tähtitornit sijaitsevat
rakennuksen
kattotasanteella.

MIRA-observatorion
suurin kaukoputki ja
observatorion kupu
on saatu
lahjoitusvaroin.

muuttujaorganisaatioiden harrastajia, mutta edelleen useita puuttui. Verkoston rakentamisessa on siis edelleen töitä. Suomesta paikalle saapuivat **Arto Oksanen** ja allekirjoittanut. Uudelta mantereelta muuttujahavaintajien suurinta kansainvälistä organisaatiota AAVSO:ia (*American Association of Variable Star Observer*) edustivat yhdistyksen johtaja **Stella Kafka** sekä **Gary Walker**.

Esityksiä ja oheisohjelmaa

Ohjelmarunko noudatteli perinteistä kaavaa. Päivällä oli esityksiä, joiden aihepiirit vaihtelivat eksoplaneetoista havaintotekniikoiden ja -ohjelmien esittelyihin sekä havaintoryhmien toimintaan. Näiden lisäksi tutustuttavana oli postereita. Päivän jälkeen kokoonnuttiin yhteiselle illalliselle viereiseen ravintolaan.

Eksoplaneetat puskevat muuttujahavaintajien kiinnostuksen piiriin. Ei ihme, sillä onhan käytetyin havaintomenetelmä eli fotometria käytännössä sama. Belgiassa kuultiin Neptunus-kokoluokan eksojen etsinnästä mikrolinssitekniikalla. Havaintotekniikkaosastoa edustivat mm. katsaus sCMOS-fotometriaan ja automatisoidun LesvePhotometry-ohjelmiston esittely.

Kohde-esittelyitä oli suurten tähtien ympärillä olevien rengassysteemien, kataslysmisten ja klassisten sykkivien tähtien havaitsemisesta. Arto kertoi Andromedan uusiutuvasta novasta M31N 2008-12a:sta, josta hän on

esitelmöinyt myös Suomen tapahtumissa. Hänellä oli myös yhteinen poster **Barbara Harrisin** kanssa Tabbyn tähden havainnoista.



EVS 2019-kokouksen osanottajia kahvitaulla.

Tapaamisia

Tiedollisen puolen ohella kokoontumisten tärkeä anti on kanssaharrastajien tapaaminen. Muutamia vanhoja tuttuja ja uusia tuttavuuksia tuli tavattua. Oli ilo tavata myös AAVSO:n nykyinen johtaja Stella Kafka. **Katerina Honkovan** Tsekistä tapasin jo huhtikuussa Helsingin eksoplaneettatyöpajassa. Itse asiassa tulin välittäneeksi hänelle tiedon Belgian kokouksesta. Oli kiinnostavaa myös tavata GEOS-verkoston havaitsijoita Barcelonan seudulta.

EPSC-DPS 2019 Genevessä

Euroopan aurinkokuntatutkijat kokoontuvat vuosittain EPSC-konferenssiin (*European Planetary Science Congress*). Kokous ei ole puhtaasti eurooppalainen konferenssi, vaan tutkijoita on myös Amerikan mantereelta ja Aasiasta, jopa Afrikasta.

Joka kolmas vuosi kokous on kahden katto-organisaation *Europlanetin* ja *American Astronomical Association / Division Planetary Sciences (DPS)* yhteinen. Vuoroin ollaan Euroopassa ja Amerikassa. Vuosi 2019 taas yhteisen kokoontumisen vuoro ja paikkana oli Geneve Sveitsissä. Aikana oli 15.–20.9.

Koska kokous oli välittömästi Grimbergin muuttujatapaamisen perään, lensin suoraan Brysselistä Geneveen alkuviikoksi EPSC-DPS-kokoukseen.



EPSP_DPS 2019 -konferenssit avajaiset ja isot sessiot pidettiin Centre International de Conférences de Genève (CICG) -kokouskeskuksen isossa salissa.

Väkeä ympäri maailmaa

EPSC on keskisuuri tieteellinen konferenssi, normaalivuosina noin vajaa tuhat osallistujaa. Yhteiset konferenssit vetävät paikalle vielä enemmän väkeä. Geneven kokous löi aiemmat ennätykset yli 1 700:lla osallistujallaan. Kaikkiaan porukkaa oli 52 maasta. Suomesta oli 27 henkeä, johon sisältyy myös harrastajat, allekirjoittanut ja **Jorma Ryske**. **Harri Haukka** osallistui tapahtumaan sekä ammattilaisen että harrastajan hattu päässä. **Marko Pekkola** oli paikalla tiedetoimittajan roolissa.

Vaikka EPSC on varsinaisesti tieteellinen konferenssi, se on siitä erityinen, että myös harrastajilla, tiedeviestinnällä ja opettajilla on oma selkeät roolinsa. Mm. amateur astronomy ja outreach -sessiot ovat olleet konferenssin vakioelementtejä vuosia. Harrastus keskittyy ennen kaikkea tutkija–harrastaja-yhteistyöhön (PROAM) ja kansalaistiedehankkeisiin.

Esitelmiä ja postereita

Konferenssin aihepiirit kattavat planeettatieteen koko kirjon jättiläisplaneetoista pienkappaleisiin ja luotaintekniikasta laboratoriotutkimuksiin. Tapahtumassa saa hyvän kuvan tuoreimmasta tutkimuksesta alalla. Kokouksen aikana myös julkistetaan uusia tuloksia lehdistötilaisuuksin ja -tiedottein. Pääsipä tällä kertaa mukaan myös harrastajan rekisteröimä pienen asteroidin impakti Jupiterin kaasukehään.

Ohjelma koostuu tieteellisen konferenssin tapaan lyhyistä (15 min) esitelmistä sekä postereista. Jälkimmäiset ovat A0-kokoisia tutkimusaihetta tiiviisti esitteleviä julisteita.

Myös harrastaja-aiheista on molempia. Esityksiä ei suomalaisharrastajilta ollut, mutta jälleen kerran meiltä oli muutama poster. Harri Haukalta ja Warkauden Kassiopeialta oli heidän eksoplaneettatutkimuksia ja Pulkovan observatorion kanssa tehtävää yhteistyötä esittelevä poster. Jorma Ryskeen poster esitteli uv-alueen CN-suotimella tehtyjä komeettahavaintoja, joita hän on tehnyt Planetary Science Institutin havaintoprojektissa.



ODA2: Professional-Amateur collaborations in small bodies, terrestrial and giant planets, exoplanets, and ground-based support of space missions - kokoussessio meneillään.

Yhteistyökuvioita ja verkostoja

Tiedekokousten parasta antia ovat tuoreen tiedon lisäksi tutkijoiden ja harrastajien verkostojen rakentaminen ja vahvistaminen. Kokouksissa vanhojen tuttujen ohella syntyy aina uusia kontakteja. Taskun pohjalle tarttuu myös kiinnostavia tutkimusprojekteja, joihin suomalaiset harrastajat voisivat osallistua. Näitä olisi tarkoitus esitellä myöhemmin Zeniitissä ja muilla viestintäkanavilla.

EPSC:n ympärillä tapahtuu myös muita organisaatiokuvioita. Tapahtuman taustatekijä on vastikään järjestäytynyt Europlanet Society -yhdistykseksi, jonka yleiskokous pidettiin myös Genevessä. Europlanet Society pyrkii rakentamaan kontaktejaan alueellisten hubien kautta. Pohjoista Eurooppaa palvelee Northern Europe Hub, jonka piirissä ovat Pohjoismaat ja Baltia. Hubeilla yhdyshenkilöistä koostuva komitea. Harri on hubin *Industry officer* ja allekirjoittanut aloittaa *Amateur astronomy officerina*. Hubia vetää **Jonathan Merrison** Århusin yliopistosta.

Hubien toiminta hakee vielä muotojaan, mutta itse yritän toimia

proaktiivisesti ja etsiä yhteistyökumppaneita ja verkostoa pohjoismaisten PROAM-harrastajien joukosta.

Seuraavaksi Espanjaan ja Suomeen

Ensi vuoden EPSC pidetään 27.9.–2.10. Espanjan Granadassa. Vuonna 2021 tavataankin sitten Helsingissä Finlandia-talolla 19.–24.9.2021.

Viimeistään Helsinkiin kannattaa PROAM-harrastuksesta kiinnostuneiden tulla mukaan.

SAAF sektionsträff Uppsalassa

Olen komeetta-asioissa pitänyt yhteyttä **Johan Warelliin** Ruotsissa. Hän tuntui myös luonnollisimmalta kumppanilta, kun lähdin kokoamaan Europlanet-verkostoa Ruotsiin päin. SAAF:illa (*Svenska AmatörAstronomiska Förening*) sattui olemaan sopivasti lokakuun 12.–13. päivä jaostotapaaminen Uppsalassa, joten Johan kutsui minut vierailemaan siellä. Koska kalenterissa oli tyhjää ja Helsingistä pääsee helposti Uppsalaan, päätin lähteä käymään.

Uppsalan tapaamiseen osallistui noin reilu parikymmentä henkeä, joten aika pienimuotoisesta kokouksesta oli kyse. Tuolla oli kuitenkin keskeiset ruotsalaiset harrastusalat edustettuna.

Tapaamispaikkana oli Observatorieparkenissa sijaitseva Uppsalan vanha observatorio, joka on nykyään pääasiassa kulttuuri- ja yhteiskuntatutkimuksen käytössä. Paikallisella tähtiseuralla, *Uppsala AmatörAstronomerilla* (UAA), on mahdollisuus hyödyntää luentotiloja.

Tapaamisen aikana kuultiin kiinnostavia erityksiä mm. **Peter Rosénin** hienosta Jupiter-animaatioprojektista, komeettojen CCD-fotometriasta ja muuttuvista tähdistä. Lauantai-iltana kuultiin myös SAAF:n

etäteleskooppihankkeesta Espanjaan. Tämä oli etäesitys myös sanan varsinaisessa merkityksessä, sillä esityksen aikana haastateltiin Espanjan etäobservatorioalueen ylläpitäjää sekä yhtä hankkeen puuhamiehistä, joka oli tällä hetkellä Japanissa.

Itse pidin esitelmän sunnuntaiaamupäivällä. Kerroin Ursasta, harrastusryhmistä, Tähtikalliosta, Zeniitistä sekä Taivaanvahdista. Jälkimmäisestä onkin ollut vireillä joitain yhteistyökuvioita ruotsalaisten kanssa.

Tapaamisen yhteydessä oli myös SAAF:n vuosikokous ja siellä jaettiin Margaretha Westlund -harrastuspalkinto, joka meni tällä kertaa paikalliselle UAA-seuralle. Sunnuntaina keskusteltiin myös SAAF:n Telescopium-lehdestä, joka keskittyy harrastajille suunnattuihin juttuihin.

Lauantaina vierailimme Uppsalan yhdistyksen Sandvretenin

maaseutuobservatoriolla noin puolen tunnin ajomatkan päässä Uppsalan keskustasta. Observatorio toi mieleeni kovasti Kirkkonummen komeetan Komakallion observatorion. Sandvretenissäkin oli useita avattavalla tai siirrettävällä suojarakennuksella varustettuja kaukoputkia.

Uppsalan keikka oli siitä hyvä, että yhteydenpito Ruotsiin on ollut vähän rempallaan viime vuosina. Toki Johan Warellin ja **Timo Karhulan** kanssa on tullut pidettyä jonkun verran yhteyksiä.



SAAF:n harrastuspalkinto Margaretha Weslundpriset myönnettiin tänä vuonna Uppsala AmatörAstronomer -yhdistykselle.



Uppsalan
tähtiyhdistyksen
Sandvretenin
observatorioon
tutustuttiin hiukan
sateisessa säässä.



Uppsalan yhdistyksen
Sandvretenin
observatoriossa on
useita avattavalla
suojakatoksella
varustettuja
teleskooppeja.

*BOX: Poimintoja
kokouksista*

*EVS 2019: HOYS-
CAPS-*

kansalaistiedeprojekti

*EVS 2019: Neptune class exoplanets with gravitation microlensing
method (Tonny Vanmunster)*

*EPSC-DPS 2019: The Great Red Spot in 2019 and its unusual
interaction with retrograding vortices (Clyde Foster)*

*EPSC-DPS 2019: Solar Windssocks: Estimating Solar Wind Speeds
from Comet Ion Tail Images (Geraint H. Jones)*

*EPSC-DPS 2019: Photometric Observations of Fast Move and Fast
Rotate Asteroids (Tomasz Kluwak)*

SAAF: Peter Rosénin Jupiter-animaatio

Linkkejä

[EVS 2019 Grimbergen](#)

[EPSC-DPS 2019 Geneve](#)

[SAAF sektionsträff Uppsala 2019](#)

[Uppsala AmatörAstronomer UAA](#)

Tähtinäytöksiä, tapahtumia, viestintää – kerhoaktiivit kokoontuivat Tähtikalliolla

📁 Kerho- ja yhdistystoiminta, 📁 Yleinen 🕒 3.11.2019 💬 0 👤 Veikko Mäkelä

Pirjo Koski:

Kerho- ja yhdistystoimintaryhmän perinteinen seminaari pidettiin lokakuun puolivälissä. Viikonlopun täytti moninainen ideointi ja materiaalin tuottaminen.

Rento, mutta tiivistähtinen Ursan kerho- ja yhdistysryhmän seminaari pidettiin Artjärven Tähtikalliolla 18.–20.9.2019. Käsiteltävien kohteiden listalla oli paljon ajankohtaisia asioita. Listalta löytyi mm. viestintä nykyaikana yhdistyksissä, tähtinäytökset ja mitä kaikkea niihin voi sisällyttää, avaruusalan ja tähtitieteen kansainväliset teemapäivät, tähtiharrastuspäivän viestinnän suunnittelua sekä Helsingissä 2021 pidettävän EPSC-konferenssin pääpiirteitä. Pohdittavaa siis piisasi Tähtikalliolle kokoontuneeseen kompaktiin aivoriiheen.

siirtyä katsomaan Kuun kraattereita tai siirtyä tähtien laskemiseen kaukoputkella, mikäli tulee riittävän pimeää. Mikäli on pilvistä, ei suinkaan lannistuta.

Kuva: Pirjo Koski.

Tuolloin voidaan ottaa tietokone ja vaikkapa Stellariumin tähtikartta avuksi taivaan opiskeluun.

Tähtiharrastuspäivän viestintä, markkinointi ja ylipäänsä tiedottaminen on oleellisessa asemassa. Tulimme lopputulokseen, että mainonta saa olla näkyvää eri viestintävälineissä. Mitä useampi tapahtumasta tiedottaa tai jakaa tietoa eteenpäin, sitä laajemmalle informaatio leviää. Pohdimme tuoreita, uusia mainoskanavia ja muutama idea nousikin esiin.

Useampaan otteeseen nousi esille eräs asia: mitä yksittäinen harrastaja voi tehdä harrastuksen, myös Tähtiharrastuspäivän, puolesta? Raatimme löysi nopeasti vastauksia, jotka eivät varmasti yllätä hirveän paljon.

Tämäkin homma toimii pienillä askeleilla. Itse voi järjestää pieniä, koko perheen tähtiretkiä tai viedä kaveriporukka revontulikytkikseen. Tavallinen harrastaja voi hääriä positiivisesti myös somessa, esimerkiksi jakamalla Ursan Zeniitin nettilehteä tai tulevia tapahtumia sekä sivustoja. Tekemällä havaintoja ilmiöistä ja kohteista aktiivisesti Taivaanvahtiin voi myös edesauttaa omaa harrastusta näkymään.

Muita tapahtumia

Harri Haukka käväisi kertomassa EPSC-konferenssista (European Planetary Science Congress), joka pidetään 19.–24.9.2021 Helsingissä Finlandia-talolla. Seminaarissa on näyttely, käsitellään tieteellisiä asioita, järjestetään posterisessioita ja ennen kaikkea tavataan samanhenkisiä ihmisiä. Tuolloin tiedossa on siis koko viikon avaruusasiasiaa. EPSC on ennen kaikkea planeettatutkijoiden ammattilaistapahtuma, jonne kuitenkin myös harrastajat ovat enemmän kuin tervetulleita.



Veikko Mäkelä vetää keskustelua tähtitieteen ja avaruusalan teemapäivistä. Kuva: Pirjo Koski.

Joitain muita pienempiä aktiviteetteja pohdittiin järjestettäväiksi. Pohdimme esimerkiksi, voisiko Earth Hour -tuokiota ja tähtitapahtumaa tulevaisuudessa yhdistää jotenkin. Siinä onkin muuten mietittävää myös lukijoillemme, miltä tämä idea kuulostaisi?

Kokosimme seminaarissa joukon avaruusalan ja tähtitieteen kansainvälisiä teemapäiviä, joita yhdistykset voivat halutessaan hyödyntää toiminnassaan.

28.3.2020	Earth hour
12.4.2020	Yuri's Night
2.5.2020	Astronomy Day (Spring)
30.6.2020	Asteroidipäivä
29.8.2020	Valtakunnallinen tähtiharrastuspäivä ja Suo
26.9.2020	Astronomy Day (Fall)
26.9.2020	International Observe the Moon Night
4.-10.10.2020	Kansainvälinen avaruusviikko

Illalla ennen kokouksen loppua kävimme vielä kävelemässä porukalla ympäri Tähtikalliota. Kävimme torneilla sekä Viestikalliolla radioamatöörien luona ja ihmettelemässä vanhaa neuvostoliittolaista Lomon teleskooppia.



Tähtikalliolta
avautuvia maisemia
ihailemassa Jonna
Rintamäki. Kuva:
Pirjo Koski.



Viestikallion tontilla
oleva
neuvostovalmisteinen
Lomo-teleskooppi oli
tutustumisen
kohteena. Kuva: Pirjo
Koski.

Linkkejä

[Kerho- ja
yhdistysseminaarin 2019
sivut](#)
[Seminaarin keskusteluja
Youtubessa](#)
[Avaruusalan ja
tähtitieteen teemapäiviä](#)
[Tähtinäytöskohteet,
ehdokaslista](#)
[Tähtinäytöksen
tarkastuslista](#)
[Tähtiharrastusesite](#)

Lunar 100 – kuukohteiden Messierin luettelo

📁 Kuu, 📁 Kuu, planeetat ja komeetat, 📁 Yleinen, 📁 Zeniitti 🕒

22.10.2019 💬 0 👤 Paula Wirtanen

Paula-Christiina Wirtanen:

Chuck Woodin Lunar 100 -luettelo tarjoaa havaintokohteita niin pienille kuin suuremmille kaukoputkille. Artikkelisarjan ensimmäisessä jutussa tutustutaan itse luetteloon ja muutamaan esimerkkikohteeseen. Kuu ja planeetat -ryhmässä on tarkoitus tutkia ja havaita luettelon kohteita tulevilla havaintokausilla.

Eikö olisi mainiota, jos Kuun kohteista olisi Messierin luettelon tapainen lista, jossa näyttävimmät ja kiinnostavimmat harrastajalaittein näkyvät kohteet olisi listattu? No, sellainen on olemassa! Se tunnetaan nimellä *The Lunar 100*. Se näki päivänvalon *Sky & Telescope* -lehdessä vuonna 2004, ja sen on laatinut **Charles ”Chuck” A. Wood**.

Lunar 100, eli kohteet luettelonnumeroiltaan L1–L100, sisältää joukon pinnanmuotoja, joista suuri osa on varmasti tuttuja edes joskus Kuuta katsoneelle. Luultavasti jokainen on sen ensimmäisen kaukoputkensa suunnannut juuri Kuuhun – se kun on helppo löytää taivaalta. Taisi Kuu olla minullekin se ensimmäinen katsomiskohde. Myös yleisönäytännöissä tuo kiehtova kiertolaisemme on menestyskohde.

Lunar 100 -luettelon kohteissa on katsottavaa kaikenkokoisille kaukoputkille. Suurinta osaa voi katsella pienellä harrastajaputkellakin, vaikka osan havaitseminen kunnolla vaatiikin vähän järeämpää kalustoa. Luettelo on numeroitu helpoimmasta (eli se Kuu kokonaisuudessaan) vaikeimpaan Mare Marginiksen eli Reunameren kiehkuroihin, jotka voi

nähdä vain sopivissa libraatio-olosuhteissa. Kohteet sijaitsevat melko tasaisesti eri puolilla Kuun näkyvää puoliskoa. Listaan kuuluu kraattereita, laavatasankoja, vuoristoja, halkeamia ja muita kiinnostavia alueita.

Tässä Zeniitin numerossa esittelemme luettelon sekä annamme muutaman esimerkin itse kohteista. Tulevissa Zeniitin numeroissa tulemme jatkamaan Lunar 100 -kohteiden esittelyä sekä tietenkin kertomaan niistä tehdyistä havainnoista! Tämän artikkelin olisi siis tarkoitus olla lähtölaukaus kokonaiselle artikkelisarjalle kiinnostavimmista Kuun pinnanmuodoista!

Alku ei ole hankalaa

Aloittaminen ei tällä kertaa ole hankalaa, joten kaukoputki Kuuta kohti ja katsomaan, mitä kiinnostavaa katseltavaa siellä voisi olla. Tai hetkinen vielä! Kohde **L1** on **Kuu** itse! Sitä voi kyllä tarkastella hyvin ilman kaukoputkea. Senkin voi tietenkin tehdä vaikeimman kautta vaikka pilvisenpuoleisella säällä odottaen Kuun kurkkaamista pilven raosta. Jos Kuu on sirppi, saa havaittua samalla kertaa kohteen **L2**, joka on **maatamo**. Jos taas synkän ja myrskyisen yön pilvenraosta kurkkaa melko täysinäinen Kuu, tällöin jo paljain silmin Kuusta näkyy vaaleampia ja tummempia alueita, "maita ja meriä". Voit siis havaita kohteen **L3** eli **ylängöt ja meret**.

Tarkkailun lomassa voit opetella myös kohteiden nimiä! Niin, ne nimet. Nyt Apollo-juhlavuonna Rauhallisuuden



Uudenkuun aikaan Kuussa näkyy täysimaa – ei kuutamo, vaan maatamo. Tämä Maan valo heijastuu takaisin Maahan ja on nähtävissä Kuun sirppimäisessä vaiheessa. Kuva: Harry Rabb 13.3.2013.

meri (Mare Tranquillitatis) on varmasti tullut tutuksi. Mutta osaatko nimetä muita? Entä osaatko löytää ne Kuusta? No nämä asiat on opeteltavissa. Kuukartastahan ne löytyvät. Taannoin *Zeniitin* numerossa 2/2019 oli selkeä kartta Kuun mare-alueiden (merien) opetteluun ja muutenkin tähän aiheeseen sopiva artikkeli. Muusta aiheeseen liittyvästä ja peruspinnanmuotojen nimistöstä voit lukea lisää samasta numerosta.



- 1 Mare Frigoris (Kylmyyden meri)
- 2 Mare Imbrium (Sateiden meri)
- 3 Mare Serenitatis (Kirkkauden meri)
- 4 Mare Crisium (Vaarojen meri)
- 5 Mare Vaporum (Sumujen meri)
- 6 Mare Insularum (Saarien meri)
- 7 Mare Tranquillitatis (Rauhallsuuden meri)

- 8 Mare Fecunditatis (Hedelmällisyyden meri)
- 9 Oceanus Procellarum (Myrskyjen valtameri)
- 10 Mare Cognitum (Tunnettu meri)
- 11 Mare Nectaris (Nektarimeri)
- 12 Mare Humorum (Kosteuden meri)
- 13 Mare Nubium (Pilvien meri)

Niinkin yksinkertainen asia kuin Kuun näkeminen taivaalla onkin jo yllättävän mielenkiintoista, eikö totta?

Kuukartastot

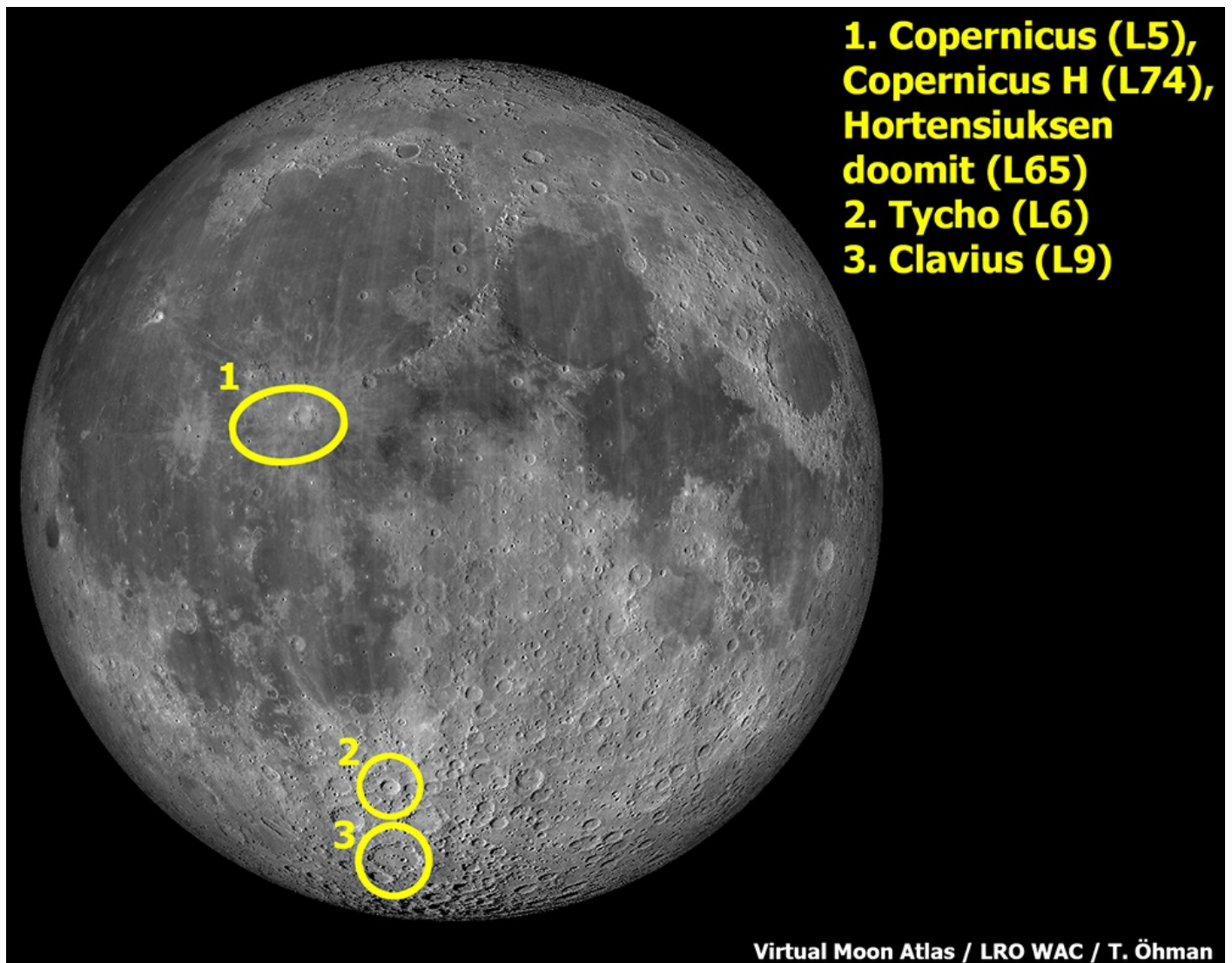
On tietenkin selvää, että Lunar 100 -kohteiden havaitsemiseen tulet tarvitsemaan tarkemman kuukartan. Onneksi sellaisia on olemassa. Tietokoneelle yksi parhaita on *Virtual Moon Atlas* – erittäin hyvä kartasto siksikin, että se on vapaasti levitettävä ja maksuton ohjelma, jonka saa Windowsille ja Linuxille. Sillä pääsee jo pitkälle. Myös mobiililaitteille on saatavissa kuukartastoja.

Jos haluat kartan kaukoputken äärelle, perinteinen karttakirja on oma suosikkini. Itse olen mieltynyt **Antonin Rüklin** *Atlas of the Moon* -kartastoon, joka tosin tällä hetkellä on hieman vaikeasti saatavissa. Toinen yleistä arvostusta nauttiva kartasto on Chuck Woodin yhdessä **Maurice Collinsin** kanssa tekemä *21st Century Atlas of the Moon* (2012).

Kuun kartastoissa yksityiskohtien nimet ovat yleensä niiden virallisessa, latinankielisessä muodossaan. Suomenkielinen nimistö on vakiintunut (muttei virallinen) ja kartoista se käytännössä puuttuu, vaikka kovin kauniita nimet ovatkin.

Lisää esimerkkikohteita: Tycho

Varsinkin hyvällä havaintosäällä tässä vaiheessa sitten suunnataan kaukoputki ehkä kohti Kuuta! Seuraavassa joitain esimerkkejä L-kohteista, joihin on helppo tutustua.



Artikkelissa esitellyt Lunar 100 -kohteet kartalla. Kuva: Virtual Moon Atlas / LRO WAC / T. Öhman.

Ensimmäisenä esimerkkinä olkoon **L6: Tycho**. Tämä on varsinkin täydenkuun aikaan huomiota herättävä kohde, se kirkas kraatteri, josta lähtee säteitä. Testasin täydenkuun havaitsemista henkilöllä, joka ei koskaan ollut katsonut sitä kaukoputkella. Ja kyllä, Tycho oli kenties se mieleenpainuvuin yksityiskohta. Kelpo kohde siis!

Täysikuun aikaan voi nähdä Tychon komeat säteet, mutta itse kraatterista ei näy paljoakaan yksityiskohtia, kirkas pohja ja tumma kehä. Miltä tämä ylväs kohde mahtaa näyttää puolenkuun tietämissä, kun terminaattori kulkee sen kohdalta? No, hyvin erilaiselta. Tutkimalla silloin Kuuta se selviää. Päivä tai kaksi ensimmäisen neljänneksen jälkeen Tycho näkyy

Kuussa nousevan Auringon valossa. Tällöin keskusvuori ja reunavallin rakenteet ovat nähtävissä. Kraatteri on ikään kuin varjossa odottamassa ja jopa melko huomaamaton, kunnes paistattelee parrasvaloissa täydenkuun aikoihin. Viimeisen neljänneksen aikaan saamme puolestaan ihastella Tychoa sen paikallisessa iltavalaistuksessa.

Otettaisiinko tavoitteeksi havaita Tychoa Kuun eri vaiheissa? Tarkoitus olisi paitsi havaita kohde, myös mahdollisesti selvittää sitä, mitä se kertoo meille itse Kuusta.

Havaitsemalla Kuuta voi ihan oikeasti myös päätellä ja oppia jotain itse kohteista. Täysikuun aikaan näkyvät säteet peittävät alleen paljon pinnan rakenteita, ja se on yksi merkki uudemmasta kraatterista. Säteet ovat törmäyksessä sinkoutunutta ainetta, jotka vanhoilla kraattereilla on hävinnyt uusien iskujen alle. Tychon säteillä on pituutta jopa 1 500 kilometriä.

Erilaisessa valaistuksessa Tychon nuoren iän huomaa muustakin kuin säteistä. Kohteen vierellä on paljon kraattereita, jotka ovat hyvin kuluneita ja joilla ei ole kovinkaan merkittäviä reunavalleja tai keskusvuoria. Tycho sen sijaan on hyvin selkeä keskusvuorineen. Tuolta selvästi tuoreempi kraatteri näyttää.

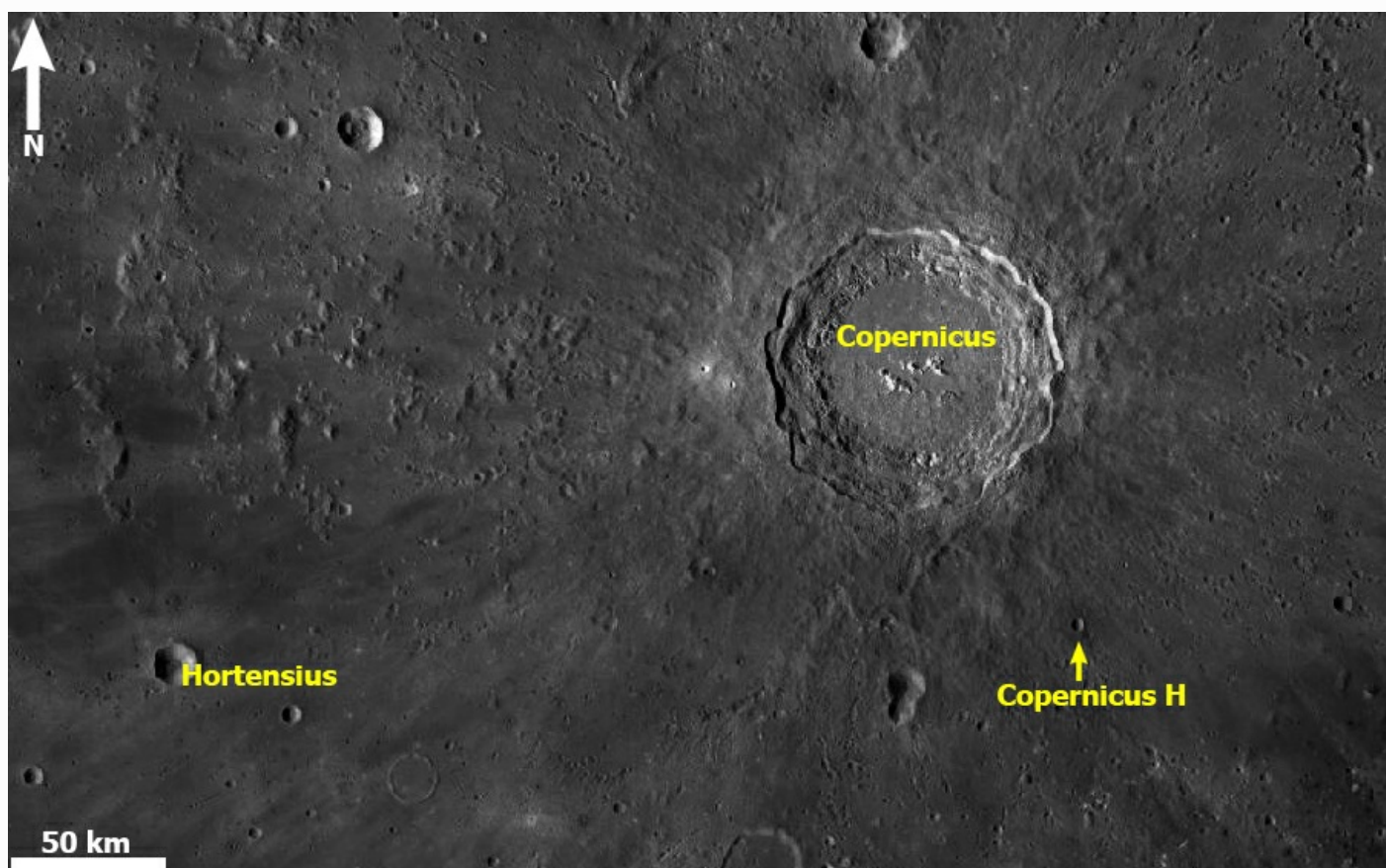
Tycho onkin Kuun ajanlaskussa varsin tuore kraatteri, vain noin 108 miljoonan vuoden ikäinen. Vieressä olevat vanhemmat kraatterit ajoittuvat kolmen ja puolen miljardin vuoden päähän.

Copernicuksen alue

Toinen kiinnostava tutkimuskohde voisi olla **L5: Copernicus** lähialueineen. Se sijaitsee Kuun vasemmalla yläneljänneksellä ja on sekä syksyllä että talvella näkyvissä erittäin korkealla. Myös tällä kraatterilla

näkyä sädejärjestelmä, vaikkakin se on vaatimattomampi kuin Tycholla.

Copernicus on Tychon tapaan Kuun ajanlaskussa melko nuori kraatteri, ja ihailtavaa riittää. Reunavalli on hieman porrasmainen ja yksityiskohtia näkee helposti. Tämä on ehdottomasti havaitsemisen arvoinen alue.

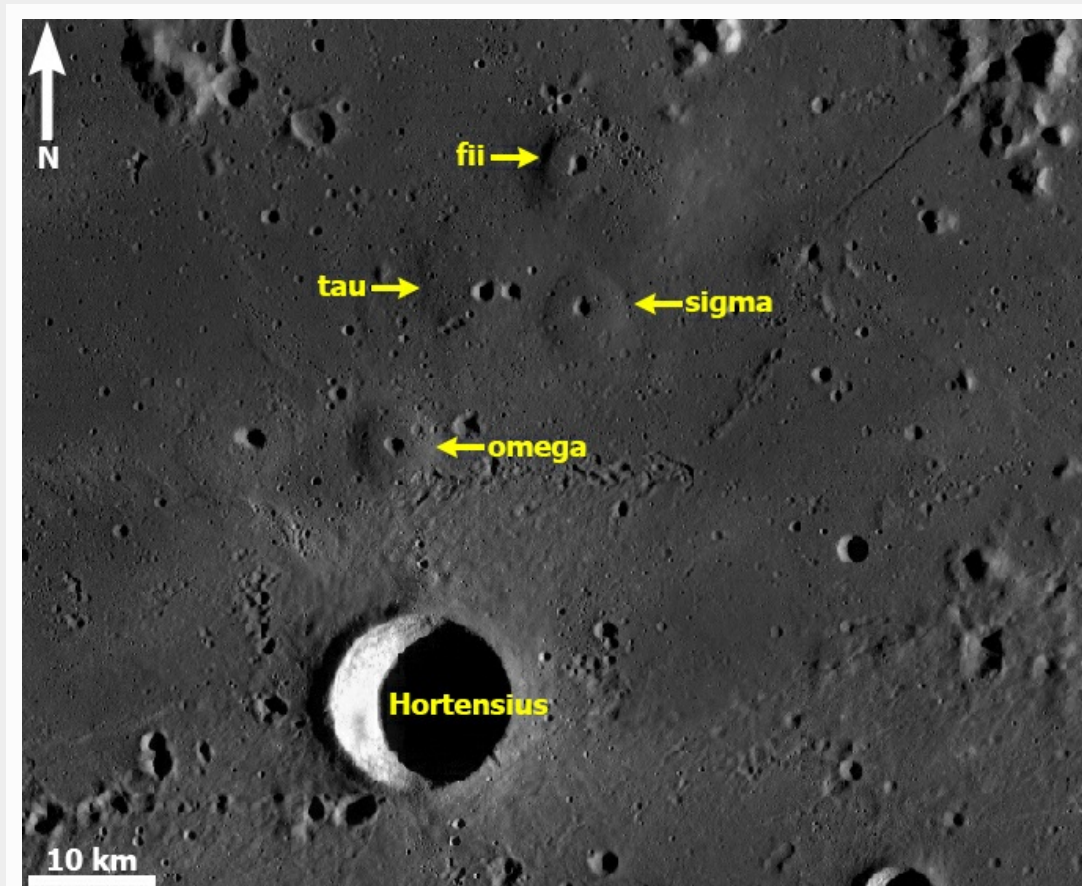


Copernicuksen alueen kartta. Kuva: NASA / ASU / LRO WAC / QuickMap / T. Öhman.

Copernicuksen alueella on myös kaksi muuta hieman haastavampaa Lunar 100 -kohdetta. Nämä ovat **L65: Hortensiuksen doomit** sekä **L74: Copernicus H**. Doomit ovat kumparemaisia kohoumia Kuun pinnassa, siis tavallaan juuri kuin kraattereiden vastakohtia. Juuri tällä alueella, pohjoiseen kraatteri Hortensiuksesta, niitä voi havaita helpoiten. Doomit ovat kuitenkin melko pieniä ja niiden näkemiseen kunnolla ei pieni kaukoputki riitä. Tämä tekee niistä vähän haastavampia.

Copernicus H on yksi Copernicuksen satelliittikraattereista. Kyseessä on

pieni, tummareunainen kraatteri. Pikkuputkea hieman suuremmalle laitteelle on tässä myös ihan hyvä kohde. Näetkö sinä näitä kohteita laitteellasi?



Kartta Hortensiuksen doomeista. Kuva: NASA / ASU / LRO WAC / QuickMap / T. Öhman.

Clavius

Mainittakoon esimerkkipaikkaena vielä **L9: Clavius**. Se on myös tuttu kohde kuuhavaitsijoille. Siitä on ollut jo hieno artikkeli Zeniitti-lehden numerossa 1/2017. Claviusta kelpaa silti aina katsella ja uudetkin havainnot ovat tervetulleita. Ja se tarjoaa ihasteltavaa ja tutkittavaa myös pienten putkien omistajille. Täydenkuun aikaan tämä kraatteri ei oikeastaan monen muun tapaan kuitenkaan näy Tychon peittäessä sen säteillään ja kirkkaudellaan.

Havaitseminen

Entä kuinka sitten tehdä havaintoja kuukohteista? Tapoja on monia. Yksi näistä on piirtää näkemänsä. Tämä on hyvä vaihtoehto varsinkin taiteellisesti lahjakkaimmille ihmisille. Piirtäessä tulee väkisinkin kiinnittäneeksi huomiota yksityiskohtiin sekä valon ja varjon vaihteluihin.

Toinen hyvä tapa on valokuvaaminen. Kuva kohteesta näyttää sen varmasti sellaisena, kuin se havaintohetkellä näkyi ja juuri käyttämälläsi välineellä!



Esimerkki Kuusta pienellä kaukoputkella.
Copernicus kuvattuna 12.3.2003. Tal-1 (M110/900),
kamera Minolta diMAGE S404, f/3,6, 13×0,04s, ISO
64. Kuva: Vesa Kankare.



Esimerkki valokuvahavainnosta isommalla putkella. Tycho kuvattuna 12.2.2011. M305/1500, kamera ImagingSource DMK31, IR Pass. Kuva: Ari Haavisto. Tässä kuvassa erottuu selvästi Tychon ympäristöään nuorempi ikä.

Voit tietysti vain katsoa kohteita ihan omaksi iloksesi, merkitä muistiin havaintoajan ja kirjoittaa lyhyesti, miltä kohde vaikuttaa. Ennen kaikkea, on sallittua pitää hauskaa ja havaita tavalla, joka tuntuu kivalta.

Entäs, jos se kaukoputkesi on pieni? Ei se haittaa. Se kelpaa useimpiin Lunar 100 -listan näyttävimpiin kohteisiin oikein hyvin, vaikkei ihan jokaiseen. Kun havaintoja raportoidaan mahdollisimman monenlaisilla välineillä, myös niillä pienemmillä, saadaan tietää, miten laitteiden kokoerot vaikuttavat kohteiden näkymiseen..

Halutessasi voit aina lisätä havaintosi Taivaanvahti-palveluun.

Kuuhavainnot voit jättää valitsemalla JÄTÄ HAVAINTO -valikosta AURINKOKUNTA ja valitsemalla havainnon kohteeksi *Kuun pinnan yksityiskohta*. Liitä mukaan kuva (valokuva tai skannattu piirros) sekä havaintokertomus. Havaintokertomuksen loppuun voi halutessaan merkitä myös tunnisteon **#Lunar100: XXX**, Tychon tapauksessa esimerkiksi tunniste olisi **#Lunar100: 006**. Tunnisteon avulla kohteista kiinnostuneet voivat etsiä jo raportoituja Lunar 100 -havaintoja.

Taivaanvaihdoissa havainnot ovat useampienkin ihasteltavana. Ne ovat sinne tervetulleita. Kannattaa muistaa, että kyseessä ei ole piirros- tai valokuvauskilpailu, vaan nimenomaan raportointipalvelu. Kuvat ja piirrokset voivat ja saavat olla oikeasti komeitakin, mutta se ei ole mikään edellytys tai välttämättömyys. Sinne uskallat kyllä tarjota vaikka sen ensimmäisen havaintosi koskaan. Tai sitten voit lähettää sen katsottavaksi ainakin Kuu ja planeetat -havaintoryhmälle.

Joten, kuinka olisi ajan viettäminen Kuun kanssa, vaikkapa tässä ehdotettujen Tychon ja Copernicuksen alueen parissa? Tietysti muutkin kohteet listalta ovat aivan mahdollisia tilanteen, fiiliksen ja Kuun vaiheen mukaan. Mutta varoituksen sana: Kuu on kiehtova, ja kuuhulluus tarttuvaa. Kuun katselu ja havaitseminen saattaa viedä mukanaan.

Hyviä kuuhavaintohetkiä Lunar 100 -luettelon parissa!

Taulukko

L	kohde	lat (°)	long (°)	läp:
L1	Kuu	–	–	34
L2	Maatamo	–	–	
L3	Ylängöt ja meret	–	–	
L5	Copernicus	9,7N	20,1W	
L6	Tycho	43.4S	11,1W	
L9	Clavius	58,8S	14,1W	2
L65	Hortensiuksen doomialue	7,6N	27,9W	
L74	Copernicus H	6,9N	18,3W	

Kiitokset

Kiitos kaikille keiltä sain luvan käyttää havaintoja, Teemu Öhmanille kartoista sekä Veikko Mäkelälle kommenteista ja taiton neuvonnasta.

Lähteet

Wood, Charles A., 2012. The Lunar 100. Sky & Telescope . Linkki alempana.

Webb T. W., 1962. Celestial Objects for the Common Telescopes. Volume One: The Solar System. Edited and revised by Mayall M. W. Dover Publications, Inc., New York.

Mäkelä V., Manner O., Heikkilä R., 1988. Tähtitieteen harrastajan käsikirja 4.

Tähtitieteellinen yhdistys Ursa, Helsinki.

Moore P., 1982. The Moon.

Mitchell Beazley Publishers, London.

Linkit

Lunar 100 -luettelo

Virtual Moon Atlas -kuukarttaohjelmisto

Zeniitti 1/2017. Suuri ja mahtava Clavius

Zeniitti 2/2019. Haasteena piirroshavainnointi, kohteena Kuu

Taivaanvahti

Teemu Öhman:

Chuck Wood – mies Lunar 100 -listan takana

Charles A. "Chuck" Wood on Kuun ystävien parissa tunnettu etenkin vuonna 2004 Sky & Telescope -lehdessä esittelystä Lunar 100 -listasta, sekä vuosina 2004–2014 päivittäisannoksen kuutietoutta ja -kauneutta tarjonneesta Lunar Photo of the Day (LPOD) -sivustosta. LPOD on tällä hetkellä uusintakierroksella ja vaikkei se enää varsinaisesti ajan hermolla olekaan, on se silti yhä antoisaa luettavaa ja katseltavaa. LPOD:iin läheisesti kytkeytyvä The Moon-Wiki puolestaan on kuuharrastajan kannalta paras – vaikkakin armottoman sekava – yksittäinen tiedonlähde Internetissä. Sky & Telescopen lukijoille Woodin artikkelit ovat tarjonneet kuutietoutta säännöllisesti jo vuodesta 1999 alkaen.

*Harrastajille Woodin valtaisa tietämys Kuun geologiasta ja tutkimushistoriasta on tullut tutuksi myös erinomaisesta The Modern Moon – A Personal View (2003) -teoksesta, sekä kahdesta kartastosta. Näistä **Motomaro Shiraon** johdolla tehty The Kaguya Lunar Atlas (2011) on tosin ennemminkin kuvakokoelma kuin varsinainen kartasto. **Maurice Collinsin** kanssa tehty 21st Century Atlas of the Moon (2012) sen sijaan on yksi kaikkien aikojen parhaista havaitsijoiden käyttöön suunnitelluista Kuun kartastoista.*

Chuck Wood on sikäli erittäin poikkeuksellinen kuu-harrastaja, että ennen keskittymistään niin työssään kuin harrastuksessaan kuu- ja planeettatietouden kansantajustamiseen, hän oli tuottelias planeettageologian tutkija. Hän innostui Kuusta ja ylipäätään luonnontieteestä jo nuorena havaittuaan kuunpimennystä. Teini-Chuck luki tieteiskirjallisuutta ja seurasi suurella mielenkiinnolla Yhdysvaltain uutta avaruusohjelmaa. Hän päätyi opiskelemaan Tucsoniin University of Arizonaan (UA) ja valmistui tähtitieteen kandidaatiksi vuonna 1965. Maisteri hänestä tuli vuonna 1972 pääaineenaan geofysiikka.

Opiskellessaan hän työskenteli **Gerard Kuiperin** johtamassa UA:n Lunar and Planetary Laboratoryssa (LPL), jossa hän oli jo mukana Kuun kartoitus- ja tutkimustyössä vuodesta 1962 alkaen. Mitatessaan neljän vuoden aikana kaikki valokuvissa kunnolla erottuneet Kuun lähipuolen ja libraatiovyöhykkeiden kraatterit hän oppi tuntemaan Kuun paremmin kuin juuri kukaan muu tuohon aikaan.

LPL oli 1960-luvulla kenties tärkein paikka Kuun geologian tutkimuksen kannalta. Vallankin se oli Kuun törmäysaltaiden tutkimuksen kehto, sillä Kuiper oli löytänyt törmäysaltaat yhdessä **Bill Hartmannin** kanssa vuonna 1962. Woodin keskeisimpien tutkimusartikkelien joukkoon kuuluukin yhdessä Hartmannin kanssa kirjoitettu Kuun törmäysaltaiden alkuperää ja kehitystä käsitellyt tutkimus. Se valmistui jo Woodin ollessa maisterivaiheen opiskelija.

Nuoruusvuosiaan Wood ei tuhlannut pelkkään opiskeluun ja tuolloin realistisena pidettyyn unelmointiin kenttätutkimuksen teosta Kuussa ja Marsissa, vaan hän oli kahteen otteeseen pitkiä aikoja sekä opettajana että tutkijana Afrikassa. Lisäksi vuoden 1969 hän vietti suurelta osin liftaten ympäri Afrikkaa, Lähi-itää ja Eurooppaa. Se oli kokemus, jota hän suosittelee kaikille.

Arizonan aavikolta Wood siirtyi toiseen keskeiseen planeettageologian keskukseen, eli Brownin yliopistoon vehreään Rhode Islandin Providencessa. Siellä hän teki toisen maisterin tutkintonsa vuonna 1977, tällä kertaa geologiasta. Planeettageologian väitöskirja alan suurmiesten **Jim Headin** ja **Tim Mutchin** johdolla syntyi myös Brownissa jo kahta vuotta myöhemmin.

Chuck Wood vietti 1980-luvun suurimmalta osin Nasan Johnsonin avaruuskeskuksessa Houstonissa mm. avaruussukkulasta tehtävän Maan havainnoinnin johtajana. Woodin laaja-alaisuudesta kertoo, että hänen planeettageologiset työnsä ovat käsitelleet kaikkia maankaltaisia planeettoja. Erityisesti hän on kunnostautunut eri planeettojen törmäyskraattereiden ja Maan tulivuorten tutkijana, mutta on julkaissut tutkimuksia myös esimerkiksi meteoriiteista.

Sittemmin Chuck Wood on työskennellyt mm. Pohjois-Dakotan yliopistossa ja Wheelingin Jesuiittayliopistossa (Wheeling Jesuit University) Länsi-Virginiassa etupäässä tiedeopetuksen parissa. Sen myötä hän on ollut kehittämässä esimerkiksi lukiolaisille suunnattua pandemioiden leviämistä kuvaavaa simulaattoria.

Tätä nykyä Wood toimii vanhempana tutkijana Tucsonissa pääpaikkaansa pitävässä Planetary Science Institutessa (PSI). Hänen viimeisimmät planeettageologiset tutkimuksensa ovat koskeneet Saturnuksen suurimman Kuun Titanin geologiaa, eritoten sen törmäyskraattereita. Hän on myös jo pitkään johtanut kansainvälisen tähtitieteen liiton (IAU) Kuun nimistöä vastaavaa työryhmää.

Chuck Wood asustaa nykyisin Wheelingissä, jossa hän omien sanojensa mukaan kunnostaa vuodelta 1891 peräisin olevaa paloasemaa antikvariaatiksi ja kirjoittelee historiallisia romaaneja

rikoksia selvittelevästä tähtitieteilijäkaksikosta. Kaiken tämän lomassa Chuck Wood yhä edelleen havaitsee takapihaltaan pienellä kaukoputkellaan Kuuta.

Linkkejä

[Lunar Photo of the Day](#)

[The Moon-Wiki](#)

[Chuck Wood The Moon-Wikissä](#)

[Chuck Wood ResearchGate:ssa](#)

[Chuck Wood muistelee varhaisia opiskeluvuosiaan LPL:ssä](#)

Täydellisen auringonpimennyksen kuvaamisen suunnitteluprosessi

📁 Havaintoraportit, 📁 Pimennykset 🕒 8.10.2019 💬 0 👤 Matias Takala

Matias Takala:

Vaikka seuraava täydellinen auringonpimennys tapahtuu Suomessa vasta vuonna 2126 voi tapahtuman kokea ja havaita pimennysmatkalla muualla pallollamme. Ilmiön suhteellisen harvan esiintymisvälin sekä lyhyen keston vuoksi kuvaaminen tai muu havainnointi kannattaa suunnitella etukäteen.

Osallistuin [Tähdet ja Avaruus-lehden](#) sekä [Tiedetuubin](#) yhteiselle pimennysmatkalle Chileen kesä-heinäkuussa 2019. Matkalla kävi hyvinkin selväksi, että vuoden 1990 täydellinen auringonpimennys Suomessa on monelle edelleen traumaattinen kokemus silloin vallinneen huonon pilvisyystilanteen takia. Tiivistin sen pimennysinfossa Santiago de Chilessä niin, että olen kokenut täydellisen pimennyksen mutta en ole sellaista kuitenkaan vielä nähnyt. Itse olin päättänyt, että joku kerta ilmiö pitää kuitenkin kokea ja nähdä kunnolla. Chile oli mielestäni täydellinen paikka siihen varsinkin, kun matkaohjelmassa oli vaikka mitä muutakin todella kiinnostavaa nähtävää.



Ensimmäinen timanttisormus

Ensimmäiset hahmotelmat

Aktiivihavaintajana tietenkin päämääränä oli kuvata pimennys. Voisi sanoa, että en ole koskaan suunnitellut mitään kuvausta niin tarkasti etukäteen, kun nyt tein. Täydellinen vaihe kesti n. 2,5 minuuttia, joten mokailuun ei ollut paikan päällä ihan hirveästi varaa. Tiesin että USA:n pimennyksessä Deep Sky-harrastajat olivat automatisoineet koko havaintosekvenssinsä. Itse taas totesin, että siihen lähteminen vaatii liikaa hankintoja, koodaamista ja aikaa. Päätin siis pärjätä pääosin jo olemassa olevalla kuvauskalustollani.

Ensimmäisen suunnitelman mitä haluan kuvata, laadin jo miltei vuosi ennen pimennystä eli elokuussa 2018. Teleobjektiivilla otetut lähikuvat olivat mielestäni selviö, kun lähtee tavoittelemaan täydellistä auringonpimennystä. Toisaalta aika moni matkakumppani taas oli omaksunut filosofisesti erilaisen ajattelumallin. Joko tarkoitus oli nauttia visuaalisesti itse ilmiöstä tai sitten taltioida sitä vain hyvin kevyellä varustuksella. Ymmärsin varsin hyvin heitä roudatessani monen kilon

painoista kamerareppua paikasta toiseen lähes pari viikkoa! Toisaalta matalalla oleva Aurinko houkutteli kuvaamaan maisemakuvia. Niinpä lähdin liikkeelle suunnitelmissani alustavasti kahden kameran taktiikalla.

Tämän yleisluontoisen ajatuksen myötä käytännössä edistin kuvaamisasioita alkuvaiheessa vain tilaamalla kameraani Baaderin aurinkosuodattimen. Itse kalvosta askarreltu filtteri kun olisi vaatinut lisääskartelua teleobjektiivin vaihdon myötä ja muutenkin pro-versio vaikutti luotettavammalta.

Suunnitelma muotoutuu

Vasta keväällä 2019 aloin tarkemmin miettiä, miten itse asiassa käytännössä kuvaus saattaisi mennä. Täydellisen vaiheen aikana ei voi operoida kahta kameraa, joten päätin että teleobjektiivilla kuvaaminen on ensisijaista ja maiseman kuvaaminen toissijaista. Mietin pitkään teenkö maisemakuvauksen 4k-videona mutta koska pokkarissani voi kuvata raakakuvina päätinkin käyttää intervallikuvausta. Tein laskelmat siitä, miten paljon ennen täydellisyyttä intervalli pitäisi aloittaa ja pääsin mielestäni ihan hyvään tulokseen. Onneksi pokkarille sopiva pikku jalusta oli jo olemassa valmiiksi. Mietin pitkään pitäisikö pyrkiä samaan valotusarvoon koko kuvausjakson ajan vai ei. Tein testikuvauksen parvekkeelta auringonlaskun aikaan ja mielestäni automaattivalotus oli parempi vaihtoehto. Raakakuvien säätövara kuitenkin auttaa, jos pitää jotain korjata ja tavoitteena oli ainakin yksi kiva maisemaruutu, vaikka kuvasarja itsessään ei olisikaan hyvä.

Osittaisten auringonpimennysten perusteella tiesin sen, että osittainen vaihe on varsin rentoa kuvata, jos ei tavoittele tarkkaa sarjaa määrätyin aikaväleihin. Suodatinta en kyllä testannut kuin muutama päivä ennen reissuun lähtöä mutta tulos oli aika hyvä. Järjestelmäkameran jalustaksi valitsin hiilikuituisen Benron, joka ei ole ihan tukevimmasta päästä. Se

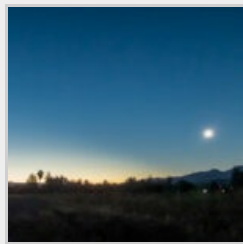
kyllä kantaa painavan Nikkorin mutta tärinä epäilytti. Mikään ei ole niin inhottavaa kuin epäterävä kuva! Niinpä kävin mielessäni läpi millä keinoin tärinää voi ehkäistä. Peilin lukitseminen ylös oli hyvä aloitus. Rungossani voi valita mekaanisen ja sähköisen sulkimen välillä ja näistä tietenkin sähköinen eliminoi myös mekaanisen sulkimen aiheuttaman mahdollisen liikkeen. Pitkään ajattelin, että pärjään pelkästään kameran laukaisimella laukaisuviivettä käyttäen mutta otin matkaan kuitenkin mukaan myös kaukolaukaisimen. Santiago de Chilessä piti vielä hankkia varmuudeksi siihen tuoreet paristot ja oli ihan jännittävää selostaa espanjaksi asiansa. Jälkikäteen pitää sanoa, että se oli hyvä idea. Kuten taivaan kuvaajat tietävät, automaattitarkennuksen takia nykyobjektiivien ääretön ei oikeastaan ole sitä. Tehdessäni testiä harjoittelin manuaalista tarkennusta live viewiä käyttäen. Öisin tähdet ovat siihen hyvä kohde mutta Auringon kiekko on yllättävänkin hankala kohde saada tarkennus täsmälleen oikein. Onneksi osittain pimentyneen Auringon sirpin kärjet auttavat asiaan huomattavasti!

Täydellisen vaiheen osalta en halunnut pyrkiä liiallisuuksiin. Oli selvää, että kuvaushetkestä tulee hektinen ja ei kannata asettaa liian korkealle tavoitteita. Minimitavoitteeksi asetin ns. hyvän pimennyskuvan, jossa on Aurinko Kuun peittämänä terävänä, hieman koronaa näkyvissä ja ehkä protuberansseja. Optimaaliseksi tavoitteeksi taas määrittelin tilanteen, että saa muitakin ilmiöitä kuten timanttisormuksen, Bailyn helmet, kromosfäärin ja koronan laajuuden talteen. Maisemakuvaamiseen panostin tässä vaiheessa myös lisää. [Stellarium-ohjelmaan](#) voi määritellä ilmaisimien kennoja ja objektiiveja, joten laitoin pokkarin tiedot sinne. Nyt pystyin katsomaan taivasta virtuaalisesti kameran läpi pimennyshetkellä. Maisemakuvassa minimitavoite on tietysti saada yleiskuva havaintopaikasta niin, että taivaalla näkyy pimentynyt Aurinko.

Optimaaliseksi tavoitteeksi arvioin tilanteen, että taivaalla voisi näkyä myös planeettoja ja tähtiä. Venus ja Sirius olivat siihen tässä tapauksessa potentiaalisia tapauksia. Tiesin jo suunnitellun havaintopaikkamme koordinaatit, joten tein lopulta havainnekuvan taivaasta ja maisemasta yhdistämällä Google Earthista kuvan Stellariumin näkymään. Oman haasteensa toi sekin, että pokkaria tähdättäessä himmeämmät kohteet eivät näy joten oikea kuva-ala pitää arvioida! Käytössäni olivat myös havaintopaikan tarkat ajat mutta tiesin, että jos vaihdammekin jostain syystä sijaintia ne menevät uusiksi. Koetin varautua tähän lataamalla puhelimeeni ohjelman, joka selostaa pimennyksen kulkua. Siitä ei lopulta ollut mitään hyötyä paitsi se, että jos paikka olisi lopulta vaihtunut niin ainakin ajat olisi saanut GPS:ää käyttäen laskettua nopeasti uusiksi.



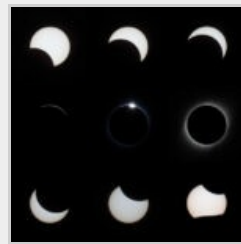
Havainnekuva
maisemasta



Maisema
täydellisen
vaiheen
hetkellä



Valmiina
pimennyksen
alkuun



Heinäkuun
2019
täydellinen
auringonpimennys
Chilessä



Linnunrataa
Atacaman
autiomaassa

Yksityiskohtia etsimässä

Lopulta aloin päästä käsiksi myös tarkempiin detaljeihin koskien täydellisen vaiheen kuvausta järjestelmäkameralla. Oli selvää, että kuvaan kaiken manuaaliasetuksilla ja löysin valotusarvoille hyvät lähtökohdat Fred Espenakin [pimennyssivuilta](#). Päätin kuvata järjestelmäkamerallakin raakakuvia käyttäen, jolloin valotuksen virheitä voi korjata hyvin

jälkikäteen.

Vaikka päätavoite oli kuvata pimennys, halusin välttää kiireen tunnetta ja jopa käyttää aikaa pelkkää fiilistelyyn. Tämä on toki melko tiukka yhtälö! Koin muistiinpanoni sekaviksi käytäntöä ajatellen ja keksin, että lentokoneista tuttu checklist on varmaan hyvä lähtökohta tähän. Niinpä laadin sellaisen. Sen alkupäässä oli kameran pystytys, asetusten läpikäyminen, osittaisen vaiheen toimenpiteet järjestelmäkameralla, maisemakuvauksen sekvenssin käynnistys sekä tietysti tärkein eli täydellisen vaiheen tapahtumat. Sekin pitää muistaa, että suodatin pitää poistaa hetki ennen täydellistä vaihetta. Paljain silmin suodatin pitää olla käytössä, kunnes täydellinen vaihe alkaa mutta kameran kanssa päätin tehdä niin, että n. 15 s ennen täydellisyyttä suodatin on poissa edestä.

Lopulta sain mielestäni kasaan varsin hyvän suunnitelman. Päätin että suodattimen poiston jälkeen tavoittelen timanttisormusta, Bailyn helmiä ja kromosfääriä. Käytännössä pidin aukon ja herkkyuden samana ja otin kolme kuvaa eri valotusajoilla. Sen jälkeen olin laatinut haarukointiohjelman 7 ruudulle, jolla tavoittelin mm. koronan laajuutta kennolle. Tämän jälkeen ohjelmassa oli ihailuvaihe ja loppupuolella toinen 7 ruudun sarja. Tarkoitus oli myös täydellisen vaiheen lopussa käydä läpi 3 kuvan sarja takaperin.

Viimeiset hiomiset

Sää oli tietenkin se tekijä mitä jännitettiin mutta 2-3 vrk ennen ennusteet alkoivat näyttää hyviltä ja edellisenä iltana todella hyviltä niin tilanne alkoi vaikuttaa oikeasti lupaavalta. Checklist eli myös melko viime hetkillä. Huomasin hotellissa, että laskuni intervallikuvauksesta eivät vastaa kameran antamaa arviota. Selvisi, että raakakuvia kuvatessa pokkarin sisäisen prosessoinnin kesto vaikuttaa asiaan ja rukkasin vielä viime

hetkillä intervallin asetuksia.

Lounaalla Vicuñassa oltiin vielä aika myöhään mutta onneksi havaintopaikalle ei ollut menomatkalla ruuhkaa. Kameroiden pystyttäminen kuitenkin vei yllättävän paljon aikaa mutta osittaisen vaiheen alkuun kuitenkin jäi aikaa. Yhden paikallisoppaamme mielestä systeemini vaikuttivat professionaalisilta, vaikka toki olinkin kompromisseja tehnyt kuljetettavuuden osalta. Mukana oli vain asioita, joita oikeasti myös käyttäisin.



Täydellisen vaiheen protuberanssit

Pimennys

Ihan ensimmäisissä kuvissa osittaisesta vaiheesta tarkennus ei ollut ihan kohdallaan mutta sen sai melko nopeasti korjattua. Sen osalta ei ongelmia enää ilmennytäkään. Vähin erin seurattiin Auringon pimenemistä ja 50% jälkeen alkoi maisemassakin tuntua, että jotain kummaa on tekeillä. Kun Aurinko alkoi muuttua kapeaksi sirpiksi, maiseman valtasi kelmeä keltaisuus. Papukaijat lentelivät ahdistuneina edes takaisin. Vaikka suodattimen sai periaatteessa helposti pois, tuntui kuitenkin

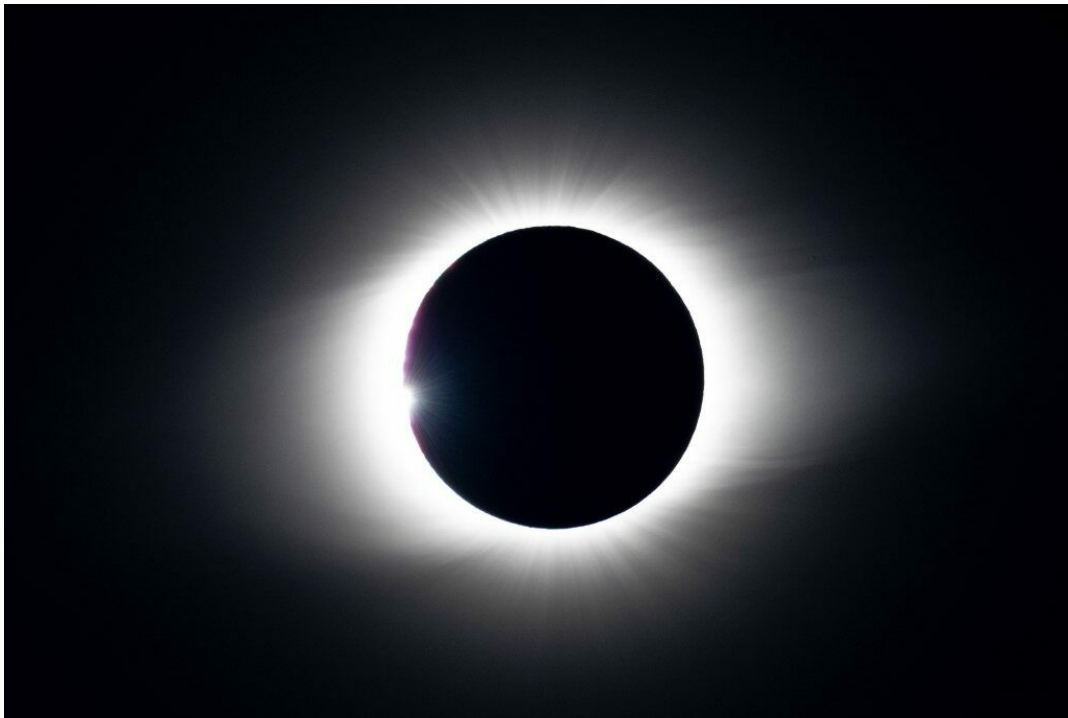
sekundaattoria katsoessa, että poistaminen menee sähläykseksi. Pääsin kuitenkin hyvin kuvaamaan 3 kuvan sarjan ja sain napattua sekä kromosfäärin että ensimmäisen timanttisormuksen. Kuvaushetkellä toki näitä ei ehtinyt tajuamaan, siksi checklist oli juuri hyvä tapa toimia. Ensimmäinen timanttisormus oli myös visuaalisesti erikoinen, musta Aurinko ikään kuin sykki ja värähteli voimallisesti. Kun täydellisyys tuli, värähtely lakkasi. Sitten sain hyvin kuvattua haarukointisarjan. Sitten ihmettelinkin pellon ylitse hehkuvaa ylimaallista näkymää kaikessa rauhassa. Taivaankappaleet näyttävät isommilta horisontin lähellä, tämä psykologinen ilmiö päti myös pimentyneeseen Aurinkoon. Tilanteen tunnelmaa ei voi oikein ilmaista sanoin vaan se pitää itse kokea. Aloitin toisen haarukointisarjan kuvaamisen mutta ilmeisesti hieman liian myöhään, koska viimeiseen ruutuun välähti toinen timanttisormus! Sain jotain vielä napattua mutta tuossa kohtaa ehkä vähän ajoitus petti, kun piti sitten äkkiä myös lyödä suodatin paikalleen. Samalla myös alkoi fiesta, joten osittainen vaihe ei ollut enää ihan niin hyvin katettu kuin ennen täydellistä vaihetta. Kannatti kuitenkin jatkaa kuvaamista kuoharilasin kanssa, sillä osittain pimentynyt Aurinko laski vuoren taakse ja sitä vasten näkyy siluettina puita.

Paluumatka Vicuñasta la Serenaan kesti sitten yli 6h, sillä yhden varsin kapean maantien päähän oli kasaantunut paikallisuutisten mukaan 180000 pimennysturistia. Siinä oli hyvää aikaa tutkailla saalista. Vaikka suunnittelun taso tuntui välillä turhankin pitkälle viedyltä niin se selvästikin toimi. Voisi sanoa, että optimaalinen tavoite tuli tavoitettua kaikilta osin! Maisemakuvissa on hienoja yksittäisiä ruutuja, joissa näkyy maiseman ja pimentyneen Auringon lisäksi Venus, Sirius ja Procyon. Aikasarjakin onnistui ainakin rajoitetusti, pimennyksen hetkellä näkyy [Kuun varjon liike horisontissa](#). Aika paljon piti kuitenkin hylätä ruutuja ennen ja jälkeen

täydellisen vaiheen linssiheijastuksen takia. Auringosta sain kuvattua protuberansseja, ensimmäisen sekä toisen timanttisormuksen, kromosfäärin sekä koronan hienorakennetta. Bailyn helmiä ei oikeastaan tallentunut. Toisaalta lisäbonuksena onnistuin näkemään varjonauhoja, kun oppaat Marko ja Jari huutelivat, että katsokaa niitä.

Muuta matkan satoa

Kuten ylempänä jo tuli todettua, olin pyrkinyt poistamaan kameralaukusta kaiken ylimääräisen. Matkaohjelmassamme oli myös tutustuminen Atacaman autiomaahan, jossa harrastajatoveri aikoi kuvata DS-kohteita. Päätin hieman ennen matkaa, että haluan itsekin päästä osalliseksi eteläisestä tähtitaivaasta ja maailman parhaimpiin kuuluvista havaintopaikoista. Suorakulmainen laajakulma ei enää ihan hirveästi vienyt lisää tilaa ja painoa, joten otin sen mukaan. Tämä kyllä myös kannatti ehdottomasti! Linnunratakuvaus ei edes vaatinut ihmeempää ennakkosuunnittelua, koska Porkkalassa ja Kopparnäsissä oli jo tullut aiheesta käytännön kokemusta. Kun saavuimme San Pedro de Atacamaan, lähdimme heti illalla parin auton voimin kaupungin eteläpuolelle havaitsemaan. Vaikka pientä yläpilvisyyttä ehkä olikin, oli yö silti ihan uskomaton. Taivas oli äärettömän upea ihan paljain silminkin ja pelkät jpeg-kuvat näyttivät jo mielettömän onnistuneilta.



Koronan yksityiskohtia ja toinen timanttisormus

Tulevat pimennykset

Auringonpimennyksen täydellinen vaihe on varsin lyhyt ja uutta yritystä ei pääse ihan heti yleensä tekemään, joten ennakkosuunnittelu todella kannatti. Nälkä tosin kasvaa syödessä, joten olen varannut paikan [Argentiinan pimennysmatkalle 2020](#) ja aion luonnollisesti hyödyntää Chilen kokemuksia. Toisaalta pimennykset ovat myös hyvin erilaisia. Chilen pimennys osui talvikauteen ja Aurinko oli suhteellisen matalalla, Argentiinassa taas pimennys on kesäkaudella ja miltei keskipäivällä Auringon ollessa lähes korkeimmillaan taivaalla. Korkeuskulma on n. 72° suunnitellulla havaintopaikalla eikä Aurinko ole Suomessa koskaan niin korkealla. Nyt kun vuoden 1990 turhautuminenkin on purettu alta pois voi olla ehkä aika ottaa mallia myös kokemushavaintaisijoista!