

Valkoinen Kääpiö



TÄSSÄ NUMEROSSA:

Oma tontti Nyrölästä	4
Auringon Ha-havaitseminen	6
Toimintakertomus	9
Revontulien kuunteluaseman äänidata	14
Eksoplaneetan ylikulku	18

VAKIOPALSTAT:

Tuikahduksia	17
Ajankohtaisia tapahtumia	20
Sweet outsider	23

KANSI:

NGC 7000 ja IC 5070
Joutsenen tähtikuviossa.
Kuva: Harri Kiiskinen

Julkaisija: Jyväskylän Sirius ry

Osoite: Jyväskylän Sirius ry, c/o Irma Aroluoma, Torpankuja 1 A 7, 40740 Jyväskylä

Sähköposti: sirius@jkl Sirius.fi

WWW: www.jkl Sirius.fi **Facebook:** www.facebook.com/jkl Sirius **Twitter:** www.twitter.com/jkl Sirius

Päätoimittaja: Eerik Rutanen, **Taitto:** Eerik Rutanen

Vakituiset avustajat: Harri Kiiskinen, Arto Oksanen, Irma Aroluoma

Ilmestyminen: Kaksi numeroa vuodessa, **Painopaikka:** Grano Oy Jyväskylä **Painos:** 220 kpl

Valkoinen kääpiö on Siriuksen jäsenlehti. Lehti sisältyy yhdistyksen jäsenmaksuun, joka on vuodelle 2020 aikuisilta 38 euroa ja alle 18-vuotiailta 15 euroa. Liittymismaksut ovat aikuisilta 35 euroa ja alle 18-vuotiailta 15 euroa. Jäseneksi voit liittyä lähettämällä nimesi, osoitteesi ja syntymävuotesi kirjeellä tai postikortilla osoitteeseen: Jyväskylän Sirius ry, c/o Irma Aroluoma, Torpankuja 1 A 7, 40740 Jyväskylä tai sähköpostilla osoitteeseen sirius@jkl Sirius.fi.

ISSN 0781-0466 (painettu)

ISSN 2489-5806 (verkkojulkaisu)

Tähtitaivasta ei ole suljettu

Moni varmaan on ihmetellyt syksyn aikana, että missä jäsenlehti viipty. Ei, en ole saanut koronaa. Tänä vuonna aloitin kokoaikaisessa vakityössä ja huomasi, kuinka vapaa-aika on käynyt niukaksi. Tähän totutella on itselleni kuitenkin selvinnyt, että en halua luopua päätoimittajan tehtävästä, sillä tässä hommassa pääsee pitämään työnsä konkreettista tulosta käsissään (toivottavasti) viihdyttävän lehden muodossa.

Kuten muukin yhteiskunta, myös Jyväskylän Sirius on joutunut supistamaan toimintaansa viime keväästä lähtien koronan vuoksi. Tähtiharrastusillat ovat olleet etänä ja tähtinäytöksen Rihlaperän tähtitornilla ovat nyt toistaiseksi jäissä. Tähtiharrastusyhdistykset ovat syntyneet samasta harrastuksesta kiinnostuneiden sosiaalista kanssakäymistä varten, ja nyt sosiaalisuus on joutunut etsimään uusia tapoja ilmaisuun. Tähtiharrastusillat ovat vetäneet hyvin yleisöä, vaikka niitä onkin joutunut verkon välityksellä pitämään. Samalla olemme kuitenkin saaneet luennoitsijoita jopa valtameren takaa.

Jyväskylän Sirius on perustanut nettiin kyselyn, jossa kysytään ihmisiltä tähtiharrastamisesta. Tarkoituksena on saada tietoa ihmisten kiinnostuksen kohteista ja tavoista, joilla he haluaisivat harrastaa. Tätä tietoa hallitus voi sitten käyttää toiminnan parantamiseen. Yksi kysymyksistä koskee myös painettua Valkoista Kääpiötä, joten näin päätoimittajana pyytäisinkin, että lukija kävisi vastaamassa, olipa mielipide sitten mikä hyvänsä. Lisätietoa kyselystä ja linkki siihen löytyy tämän lehden viimeiseltä sivulta. Kysely on kaikille avoin.

Tähtiharrastuksessa on se hyvä puoli, että tähtitaivaaseen eivät pöpöt vaikuta. Pääsemme edelleen ihastelemaan taivaan kohteita, joskaan kaikkialla näin ei ole. Joissain maissa on tullut voimaan tiukkoja ulkonaliikkumiskieltoja ehkäisemään yöllistä kanssakäymistä. Suomessa ei näin onneksi ole vielä käynyt.

Uutisissa on kovasti puhuttu koronana aiheuttaman talouden hidastumisen vaikutuksista kasvihuonepäästöihin, mutta itseäni tähtiharrastajana on kiinnostanut, mikä on ollut vaikutus valosaasteeseen. Monilla tieteenaloilla koronasulku on ollut ainutlaatuinen tilaisuus tutkia yhteiskunnan toiminnan vaikutuksia. Toivottavasti myös valosaasteen tutkijat ovat olleet hereillä.

Erik Rutanen
erik.rutanen@jklsirius.fi

Oma tontti Nyrölästä

Teksti: Eerik Rutanen

Jo pitkään Jyväskylän Siriuksen hallituksen piirissä on elänyt hiljainen unelma oman maapalan hankkimisesta yhdistykselle. Osittain tästä syystä yhdistyksen hallitus päätti joitain vuosia sitten perustaa ”sukanvarsi rahaston” siltä varalta, että sopiva tontti sattuisi jokin päivä kohdalle. Se päivä koitti tänä syksynä.



Näkymä Siriuksen omistamalle tontille mäen päällä kulkevalta tieltä. Alue alkaa sähkölinjasta kulkien oikealle. Kuva: Harri Kiiskinen

Elokuussa Nyrölästä kantautui ilouutisia, kun tähtitornin länsipuolella ollut korkea kuusikko kaadettiin maaomistajan toimesta. Samalla kävi ilmi, että kyseinen 1,91 hehtaarin tontti olisi tulossa myyntiin. Alue käsittää mäen päällä tähtitornille johtavan tien ja mäen juurella kulkevan mökkitien välisen alueen. Tietäen, että vasta kaadettu metsämaa ei olisi hinnaltaan kovin suuri,

päätti Siriuksen hallitus toimia ripeästi. Tontista olivat kiinnostuneita myös muut tahot.

Pitkäaikainen hallituksen jäsen Riku Pitkänen oli yhteydessä tontin omistavaan Seppo Jylhään, joka oli suostuvainen myymään tontin siriuslaisille. Myös yhdistyksen toiminnantarkastajat näyttivät hankkeelle vihreää valoa. Lokakuun hallituksen kokous pidettiin Nyrölässä ja

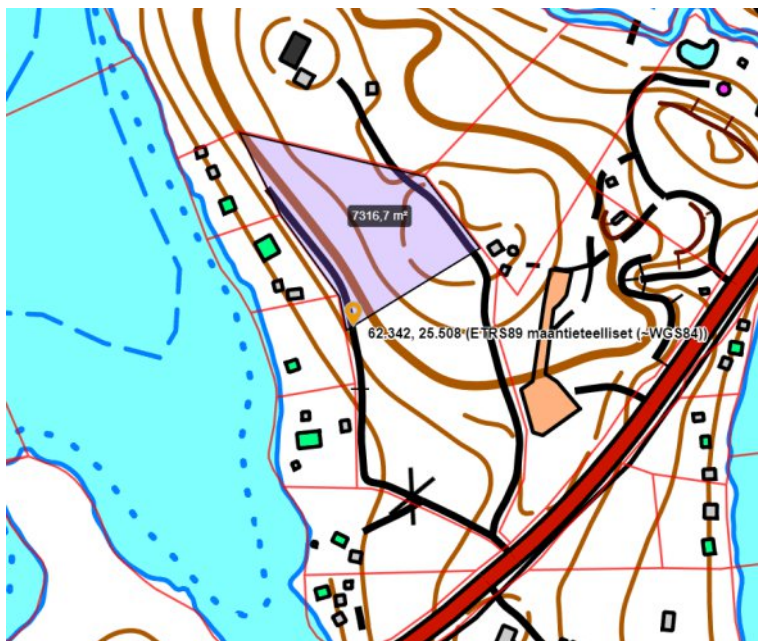
tehtävänä oli päättää tontin ostamisesta. Ostoa puoltava päätös syntyi nopeasti kaikkien hallituksen jäsenen tutustuttua ostettavaan alueeseen. Keskustelua syntyi sen sijaan ostettavan alueen koosta. Koko 1,91 hehtaarin tontti oli edelleen melko hintava ja siitä koituisi joka vuotuisia kuluja yhdistykselle. Ainoa koko tontin ostoa puoltava seikka olisi ollut häiritsevien puiden kaatamisen mahdollisuus.

Ratkaisuna Riku Pitkänen tarjoutui ostamaan tontin eteläpuoliset osat, joista oli vähiten hyötyä Jyväskylän Siriukselle. Näin yhdistykselle jäisi mäenpäällinen osa, joka tarjoisi parhaimman sijainnin tähtitornille. Lopulta operaatio hoidettiin siten, että Pitkänen osti aluksi koko tontin, jonka jälkeen Sirius osti häneltä oman alueensa. Kauppahinnaksi muodostui 3650 euroa.

Nyt Jyväskylän Sirius omistaa 0,73 hehtaarin alueen Nyrölästä. Tontin tärkein

osa sijaitsee sopivasti mäen päällä tien kulkiessa vieressä. Tämän lisäksi yhdistys osti myös lännen suuntaan olevan rinnealueen aina rantamökeille kulkevaan tiehen asti. Oman tontin omistaminen antaa mahdollisuuden suunnitella pysyvämpiä ratkaisuja yhdistyksen toimintaa ajatellen. Lisäksi näkyvyyttä haittaavia puita on helpompi kaataa tulevaisuudessa niiden sijaitessa omalla maalla, mutta edelleen on syytä pitää yllä hyviä suhteita naapureihin.

Suunnitelmissa on Nyrölän nykyisen tähtitornin siirtäminen ostetulle tontille, mutta vielä tähän toimeen ei ryhdytä. Jo alusta lähtien periaatteena on ollut, että ensiksi Hankasalmen revontulikuuntelu-asema viimeistellään ja rakennustyöt saatetaan loppuun. Vasta sitten voimme alkaa kaavailla uutta tähtitornikompleksia Nyrölään.



Tontti on merkattu karttaan harmaalla alueella kahden tien väliin. Nyrölän tähtitorni sijaitsee tontin oikean alakulman edessä. Tontin eteläpuolisen, kahden tien väliin jäävän alueen, osti Riku Pitkänen.

Auringon Ha-havaitseminen

Kuvat ja teksti: Harri Kiiskinen

Lähtitähtemme Aurinko on ollut kuluvan vuoden miltei ennätyksellisessä minimissä ja kokonaan pilkuttomia päiviä on ollut reilusti yli 100. Valitettavasti havaitseminen tavallisella aurinkosuodattimella varustetulla kaukoputkella on ollut näin ollen melkoisen tylsää, sillä Aurinko näyttäytyy päivästä toiseen pilkuttoman tasaisena kiekkona. Tilanne ei onneksi ole yhtä murheellinen, jos käytössä on erityinen Ha-suodattimella varustettu aurinkokaukoputki, jolla saa näkyviin Auringon pinnan rakenteen ja protuberanssit. H-alfa-viivan valossa Auringon pinta tulee näkyviin kirjavana ja aaltoilevana levynä, jossa kirkkaat alueet ovat tyypillisesti supergranulaation solujen suuruisia. Niitä reunustavat spikuloiksi kutsutut liekkimäiset kohoumat, jotka nousevat kromosfääristä jopa 10 000 km:n korkeuteen ja kestävät parin minuutin ajan. Auringon kirkasta pintaa vasten ne näyttävät tummilta kuiduilta, reunoilla taas kirkkailta liekeiltä. Protuberanssit ovat valtavia, jopa useita kuukausia kestäviä Auringon kaasupurkauksia, jotka parhaimmillaan nousevat kymmenien tuhansien kilometrien korkeuteen Auringon pinnasta. Suurimpien havaittujen protuberanssien korkeus on ollut yli 300 000 km.

Auringon havaitsemiseen soveltuvia aurinkokaukoputkia on tänä päivänä hyvin saatavilla. Suurimmat valmistajat ovat Meaden omistama Coronado sekä Lunt Solar Systems, jotka molemmat ovat amerikkalaisia valmistajia, ja joidenka tuotevalikoimassa on runsaasti eri kokoisia kaukoputkia. Hieman erilainen, mutta

mielenkiintoinen lähestymistapa on Daystar Filtersillä. He valmistavat suoraan okulaarin paikalle asennettavaa Daystar Quark -nimistä okulaaria, jolla voi niin ikään havaita protuberansseja. Aurinkoputkien hinnat alkavat vajaasta tuhannesta eurosta ylöspäin ja 90 mm refraktorista saa pulittaa jo lähes 10 000 euroa. Käytettyinä putkia löytää usein selvästi uutta halvemmalla hinnalla erityisesti ulkomaisilta kauppapaikoilta, kuten englantilainen U.K. Astronomy Buy & Sell (<https://www.astrobuysell.com/uk/>). Allekirjoittaneen kokemukset rajoittuvat markkinoiden edullisimpaan ratkaisuun, Coronadon P.S.T.-aurinkoputkeen niin visuaalikäytössä kuin valokuvauksessa, joten tässä jutussa keskitytään kyseiseen putkeen. Oman putkeni hankin käytettynä yllä mainitulta foorumilta muutama vuosi sitten.



© Harri Kiiskinen

Aurinko ja auringonpilkut 17.7.2017. Kuvattu Skymax-kaukoputken ja Astrosolar-kalvon läpi.

Visuaalihavaitseminen Coronado P.S.T:llä ei eroa juurikaan normaalilla kaukoputkella havaitsemisesta. Auringon kirkkaus aiheuttaa omat haasteensa, joten suositeltavaa onkin asentaa okulaarin eteen jonkinlainen varjostin tai vaihtoehtoisesti pään päälle huppu, jonka alle voi piiloutua. Okulaarin läpi tarkasteltuna Aurinko on syvän punainen ja mahtuu kokonaan näkökenttään. Tavalliseen kaukoputkeen verrattuna aurinkoputkessa on tarkennuksen lisäksi yksi ylimääräinen säätönuppi, josta putken havaitsema aallonpituus säädetään mahdollisimman tarkasti vedyn alfa-viivan kohdalle 656.28 nanometriin. Säädin muuttaa ns. etalonin (Fabry–Pérot interferometri) kahden peilin keskinäistä etäisyyden sopivaksi oikean aallonpituuden havaitsemiseksi. Coronado P.S.T:n havaitseman kaistan leveys on noin 1 Ångström, joka riittää hyvin protuberanssien havaitsemiseen. Kalliimpien putkien kaista on kapeampi, mikä parantaa kuvan kontrastia. Protuberanssit erottuvat selvästi mustaa taustaa vasten, mutta ovat varsin himmeitä. Okulaariin kannattaakin katsoa pidempään, jotta silmä ehtii tottua tummaan näkymään.

Visuaalihavaitsemisessa ei välttämättä tarvita seurantalajustaa, joten kevyen putken voi helposti asentaa normaalin kamerajalustan päälle. Siinä onkin normaali kameroistakin tuttu jalustakierre. Putken linssin halkaisija on vain 40 mm, mutta pienestä koosta huolimatta se soveltuu mainiosti myös Auringon valokuvaukseen. Suurin haaste on saada kameras kenno polttopisteeseen, joka sijaitsee hyvin lähellä okulaaria ja tarkennusvara on hyvin pieni. Ongelman voi kiertää joko siirtämällä tarkennuspistettä kauemmaksi Barlow-linssillä tai asentamalla kameraan renkaan, joka pienentää kennon ja okulaarisovittimen väliä. Esimerkiksi yleisiin ZWO ASI:n valmistamiin planeettakameroihin tällaisen ns. low-profile renkaan saa muutamalla kymppillä.

Auringon kuvaaminen on hyvin samanlaista kuin Kuun tai planeettojen kuvaaminen eli kuvataan kohteesta videokuvaa esim. 30 tai 60 s, jonka jälkeen videomateriaalista etsitään terävimmät ruudut, jotka pinotaan valmiiksi kuvaksi. Näin meneteltäessä ilmakehän väreilyn vaikutus saadaan minimoitua ja kuvauksessa ikään kuin hyödynnetään hetket, jolloin seeing on parhaimmillaan. Videokuvaa otettaessa seurantalajustasta on selvästi hyötyä. Seurantalajalustalta kuvattaessa kohde luonnollisesti pysyy paikoillaan, jolloin voidaan kuvata vain pientä aluetta, esim. yhtä protuberanssia. Kuva-alan pienennys mahdollistaa myös suuremman kuvataajuuden eli samassa ajassa saadaan enemmän ruutuja kuin täyttä



Yhdistelmäkuva Auringon protuberanssista.

kuva-alaa käytettäessä.

Kameran dynamiikka on selvästi huonompi kuin silmän, joten vaikka silmällä samaan aikaan voidaan havaita Auringon kiekon yksityiskohtia ja protuberansseja, kameralla se ei onnistu. Mikäli tavoitteena on kuva, jossa näkyy sekä Auringon pinta että kaasupurkaukset, tarvitaan kaksi erillistä videopinoista tehtyä kuvaa, jotka myöhemmin yhdistetään.

Videokuvauksen proseduuri on lyhykäisyydessään seuraava. Ensin kuvataan jollakin sopivalla videokuvaa tallentavalla ohjelmalla esim. 30 s mittainen video. Usein käytetty ja ilmainen ohjelma on FireCapture, joka tunnistaa useiden valmistajien kamerat. Video tallennetaan pakkaamattomana. Kuvauksen jälkeen videotiedosto avataan ohjelmassa, joka analysoi materiaalin laadun ruutu ruudulta. Tähänkin tarkoitukseen on saatavilla ilmaisia ohjelmia, ja varsin toimivia sellaisia ovat esim. Registax ja Autostakkert. Ohjelmalle pitää kertoa kuvapinojen kohdistuspisteet ja se, kuinka suuri osa kuvista hyväksytään pinottavaksi lopulliseen kuvaan. Molemmissa ohjelmissa on lukuisia parametreja ja valikoita, jotka vaikuttavat kohdistuksen onnistumiseen ja joiden opetteluun kannattaa varata aikaa. Onneksi netti on nykyisin täynnä erilaisia ohjeita ja esim.

Youtubesta löytyy hyviä opetusvideoita molemmille ohjelmille. Kuvapinon tarkkuutta voi vielä lisätä wavelettien avulla. Tämä onnistuu helposti RegiStax-ohjelmalla, mutta tarkkuuden lisäämisessä kannattaa olla maltillinen, jotta kuva ei vaikuta liian käsitellyltä. Mikäli kuvatessa on käytetty mustavalkokameraa, voidaan näiden toimenpiteiden jälkeen kuvat muuttaa värilliseksi esim. Photoshopilla. Photoshopilla onnistuu helposti myös Auringon pinnasta otetun kuvan ja protuberanssikuvan yhdistäminen.

Auringon havaitseminen Haurinkoputkella on mielenkiintoista ja avaa kirjaimellisesti uusia näkymiä lähitähteemme. Yhdistämällä kaukoputkeen kameran, voi jo hyvin yksinkertaisilla laitteilla tehdä Auringosta ja protuberansseista havaintoja ja näin jakaa niitä muiden harrastajien kanssa.

Jyväskylän Sirius ry:n syyskokous

Jyväskylän Sirius ry:n syyskokous pidetään **10.12.2020 klo 18.30**. Kokous järjestetään poikkeuksellisesti etänä koronaviruksen aiheuttaman tilanteen vuoksi. Kokouksessa käsitellään sääntömääräiset asiat:

- valitaan yhdistykselle puheenjohtaja, varapuheenjohtaja, hallitus ja toiminnantarkastajat
- vahvistetaan toimintasuunnitelma ja talousarvio vuodelle 2021

Liittymislinkki kokoukseen: <https://meet.google.com/xwj-mkec-wjd>

Tähtinäytännöt

Jyväskylän Sirius ei järjestä toistaiseksi tähtinäytöksiä Rihlaperän tähtitornilla koronaviruksen aiheuttaman pandemian vuoksi. Näytösten pitämisen jatkamisesta tehdään päätös vasta, kun tautitilanne sen sallii.



Toimintakertomus

1.1.2019 - 31.12.2019

Johdanto

Jyväskylän Sirius ry on perustettu 1959. Yhdistyksen tarkoituksena on levittää tähtitieteen tunte-musta ja edistää alan harrastusta Jyväskylän kaupungin ja sen lähikuntien asukkaiden keskuuteen ja olla yhdyssiteenä tähtiarrastajien välillä.

Yhdistyksen 60. toimintavuosi jatkui aktiivisena edellisvuosien tapaan. Lisäksi juhlavuosi vaikutti merkittävästi toimintaa lisäävästi. Jyväskylän Sirius ry järjesti kuukausittain kaikille avoimia tähtihar-rastusiltoja. Talvikaudella tähtinäytös järjestettiin viikoittain Rihlaperän tornilla sekä tilauksesta muilla torneilla. Havaintotoimintaa tapahtui kaikilla torneilla. Murtoisiin valmistui revontulien äänitarkkailu-asema. Yhdistyksen toiminnasta ja sen järjestämisestä tapahtumista tiedotettiin mm. [www-sivuilla](http://www.sivuilla), Facebookissa ja sähköpostilistalla (sirius-l@ursa.fi).

Jäsenistö

Yhdistyksessä oli 31.12.2019 jäseniä 190 kpl, joissa on 17 uutta liittynyttä, 19 vapaajäsentä ja 3 kunniajäsentä. Yhdistyksen kunniajäseniä ovat Kalevi Mattila, Jalo Ojanperä ja Juhani Tarhanen.

Hallitus

Hallituksessa vuonna 2019 toimivat puheenjohtaja Arto Oksanen, varapuheenjohtaja Riku Pitkänen, sihteeri Irma Aroluoma, rahastonhoitaja Harri Kiiskinen sekä jäsenet Pertti Kovala, Erik Rutanen ja Petri Tikkanen.

Hallitus kokoontui toimintavuotena uuden hallituksen perustamiskokoukseen sekä 6 kertaa päättä-vään kokoukseen ja 5 kertaa työpalaveriin. Kokoukset pidettiin hallituksen jäsenten kotona tai työ-paikoilla. Kokouksissa käsiteltävä posti tuli taloudenhoitajan kotiin ja sihteerille.

Talous ja toiminnan tarkastaminen

Yhdistyksen tärkein tulonlähde olivat jäsenmaksut. Jäsenmaksu oli toimintavuonna 38 € ja nuorilta jäseniltä (alle 18 v.) 15 €. Liittymismaksu on 35 € ja nuorilta 15 €. Loppuvuodesta 1.7. jälkeen liitty-neiden jäsenmaksu on 19 €. Yhdistys sai säännöllistä korvausta 200 €/kk Ilmatieteen laitokselta ja 100 €/kk Nagoyan yliopistolta nettiyhteyksistä, joita laitoksen mittalaitteet ja kamerat käyttävät

Yhdistys sai EU-tukea Leader Maaseudun kehityksestä Hankasalmele rakennettavaa revontulten kuuntelulaitteistoa varten 20876,10 €, joka kattoi 70 % hankkeen kustannuksista ja on EU:n sekä valtion osuus. Yhdistyksen osuus oli loput 30 %, mikä toteutettiin suurelta osin talkootyöosuudella (410 h). Rakennusaikaisten tarvikkeiden hankkimiseen anottiin lainaa Hankasalmen kunnalta 8000 €. Tukipäätös tuli edellisenä vuonna, mutta hanke toteutettiin lähes kokonaan toimintavuoden 2019 aikana.

Jenny ja Antti Wihurin rahastolta saatiin 18500 € avustus (päätös 2018), jolla hankittiin toiminta-vuonna fotometriaan soveltuva tähtikuvauskamera.

Yhdistys sai avustusta Jyväskylän kaupungilta 1000 € ja Hankasalmen kunnalta 1200 €. Lisäksi jäsenistöltä saatiin vapaaehtoisia avustuksia.

Yhdistys anoi Jyväskylän Kulttuurirahastolta avustusta historiikin laatimiseksi, mutta anomus ei tuot-tanut tulosta.

Jäsenmaksuilla, avustuksilla ja korvauksilla pystyttiin hoitamaan vakiintunutta toimintaa ja pitämään yhdistyksen tähtitorni ja observatoriot käyttökunnossa.

Yhdistyksen toiminnantarkastajina toimivat Pertti Poutiainen ja Marko Back sekä heidän varamiehi-nään Risto Pasanen ja Kauko Saarinen.

Kokoukset

Yhdistyksen sääntömääräisiä kokouksia pidettiin vuoden aikana kaksi: kevätkokous 14.3. ja syys-kokous 14.11.

Tähtiharrastusillat

Tähtiharrastusillat pidettiin Schildtin lukiolla (Viitaniementie 1, B-rak). Harrastusillat alkoivat klo 18.30 ajankohtaiskatsauksella, jota seurasi teemaluento.

Aiheina olivat:

10.1. Maailmankaikkeuden alku/Prof. Kimmo Kainulainen, osallistujia 45

14.2. Neutronitähdet ja kulta/ Akatemiatutkija Anu Kankainen, osallistujia 28

14.3. Kevätkokous ja Maailmankaikkeuden loppu/Prof. Kimmo Kainulainen, osallistujia 36

11.4. Kauden havaintoja, osallistujia 12

12.9. Auringonpimennys Chilessä 2019/Arto Oksanen, osallistujia 22

10.10. Hankasalmen uudet laitteet ja etäkäyttökoulutusta, osallistujia 18

14.11. Syyskokous ja mustan aukon ensimmäinen valokuva/Sami Nurmi, osallistujia 26

12.12. Kauden havaintoja ja pikkujoululögit, osallistujia 26

Jäsenlehti ja julkaisutoiminta

Jyväskylän Sirius ry:n jäsenlehti Valkoinen Kääpiö ilmestyi toimintavuoden aikana kaksi kertaa. Lehden päätoimittajana oli Eerik Rutanen. Valkoinen Kääpiö lähetettiin kaikille jäsenille, Suomessa toimiville tähtiharrastusyhdistyksille, Jyväskylän maakuntakirjastoon sekä paikalliseen mediaan. Vaihtojulkaisuina saimme jäsenlehtiä muilta yhdistyksiltä.

Opetus- ja kurssitoiminta sekä tähtinäytökset

Yhdistyksen jäsenet kävivät kouluilla pitämässä esitelmää tähtiharrastuksesta ja avaruuden tutkimisesta. Kouluille jaettiin tietoutta avaruudesta ja tähtitieteen harrastamisesta eri muodoissa.

Rihlaperän tähtitornilla järjestettiin yleisölle avoimia tähtinäytäntöjä talvikaudella selkeinä sunnuntai-iltoina klo 19-20 marraskuusta maaliskuun loppuun. Lisäksi torni oli yleisölle avoin Tutkijoiden yönä 27.9. Murtoisten torni oli yleisölle avoinna avaruusviikolla 4.-10.10. Torneilla oli kävijöitä vieraskirjo-jen mukaan: Nyrölässä 247, Rihlaperällä 451, joista tutkijoiden yönä suuri osa ja Murtoisissa 273. Osa kävijöistä ei kirjaa itseään vieraskirjaan, joten todelliset kävijämäärät ovat suuremmat. Tähti-näyttäjiä oli yhdistyksessä tällä kaudella 14 kpl.

Tilausnäytännöillä oli edelleen kysyntää ja vain huonot sääolosuhteet rajoittivat tornien aktiivisem-paa käyttöä.

Tähtitornit ja havaintotoiminta

Yhdistyksen tähtitorni ja kaksi observatoriota olivat avaimenhaltijajäseniemme vapaassa käytössä.

Murtoisten observatoriolla suoritettiin niin visuaalista kuin CCD-kuvaukseen perustuvaa havainto-toimintaa. Kaukoputki oli käytössä lähes kaikkina selkeinä öinä.

Kansainvälisissä havaintokampanjoissa osallistuttiin mm. Andromedan galaksin toistuvan novan (M31 N2008-12a) monitorointiin ja Arto Oksanen onnistui kuvaamaan novan kirkastumisen 6.11.. Lisäksi osallistuttiin musta-aukko-röntgenkakoistähden ASASSN-18ey seuraamiseen sekä kata-klysmisen muuttujien NSV 14473 ja EG Cnc tutkimiseen. Tabbyn tähdestä (KIC 8462852) tehtiin havaintoja. CCD-kuvia otettiin kaikkiaan noin 18000 kappaletta. Auringon radiohavaintoja tehtiin helmikuusta marraskuuhun, yhteensä noin 2500 tuntia ja 1,3 miljardia mittausta. Flare-purkauksia ei havaittu yhtään kappaletta, johtuen Auringon matalasta aktiivisuudesta pilkkuminimin aikaan.

Nyrölän ja Murtoisten AllSky-kamerat olivat liitettyinä Ilmatieteen laitoksen revontulikamera-sivulle. Nyrölässä japanilaisten (Nagoyan yliopisto) kamera kuvaa revontulia yhtenä monista vastaavista kameroista ympäri napapiiriä (Suomi, Norja, Kanada, Islanti, Alaska, Siperia, ...). Suomessa kame-roita on myös Utsjoki Kevolla ja Sodankylässä. Tavoitteena on ennen kaikkea erityislaatuiset revon-tulet, joita K-Suomessa saattaa esiintyä.

Nyrölän observatoriolla kävi vieraita ja ryhmiä. Yhdistyksen aktiivijäsenet kävivät jatkuvasti havainnoimassa ja kuvaamassa Nyrölän tornilla.

Rihlaperän tähtitornissa keskityttiin lähinnä Kuun ja planeettojen havaitsemiseen. Rihlaperän torni toimi edelleen koululaisten ja opiskelijoiden tähtitiedekurssien pääasiallisena havainto-paikkana. Yh-distyksen hallitus muistutti jälleen kaupunkia aloitteestaan Rihlaperän tähtitornin valaisemisesta näh-tävyytenä.

Siriuslaiset havainnoivat ja ilmoittivat havainnoistaan Taivaanvahtiin. Tilastohaku antoi 100 havain-toa, joista puolet oli Harri Kiiskisen ja Arto Oksasen tekemiä. Muita aktiiveja olivat Raimo Hakala, Petri Tikkanen, Sampsa Lahtinen, Ilpo Liimatainen, Seppo Salmela, Jouko Piilonen, Mika Hämäläi-nen, Ari Jäsberg, Atte Oksanen, Juha Kinnunen ja Markku Nyfelt.

Tapahtumat

Dosentti Osmo Pekosen ideoima tähtitieteen luentosarja 2019, jonka kustantajana oli Kauko Sorjo-sen säätiö, pidettiin Kuokkalan kartanossa 12.1., 9.2., 9.3. ja 6.4. Luennot järjestettiin kolmesta syys-tä: kuulennot 50 v, Sirius 60 v ja Tapio Markkasen muistokirja. Siriuslaisia osallistui luennoille kym-menkunta ja samalla jaettiin tietoa yhdistyksestä.

Siriuksen 60-juhlavuoden tapahtumat alkoivat tornien auki pidolla kansainvälisen IAU100-viikon ai-kanä: 11.1. Nyrölä oli auki yleisölle, 12.1. päivällä Pekosen luentosarjan luento ja illalla Murtoinen auki, 13.1. Rihlaperä auki. Tornit pidettiin auki klo 19-22 säästä riippumatta, osallistujia 50.

Lauantaina 9.3. osallistuttiin ensin Pekosen luentosarjan luennolle ja sen jälkeen alkoi Siriuksen oma juhla-luento, jossa puhujana oli Juhani Tarhanen. Tilaisuudessa tarjottiin täyte-kakkukahvit ja samalla oli mahdollisuus tutustua Kuokkalan kartanoon, osallistujia 24. Petri Tikkanen piti Kypärämäen koulun yhdelle luokalle (30 oppilasta) tähtitietoutta 13.2. ja opasti mm. aurinkokuntamallin laatimista koulun lähimaastoon.



Kuu- ja Aurinkonäytös 22.7. klo 7-9 Jyväskylän satamassa keräsi viitisenkymmentä aamuvirkkua katselijaa.



Jari Mäkinen saatiin luennoimaan kuun valloituksesta 26.9. ja LUMA K-S kustansi Agoran Martti Ahtisaari-salin, osallistujia oli 55.

Tähtipäivät Tuorlassa 22.-23.3., osallistujina siriuslaiset Arto Oksanen ja Markku Nyfelt. Harri Kiiskinen opasti 21.3. Hankasalmen tähtivalokuvausta, osallistujia 10. Jyväskylän Kesään 4.-5.7. oli tilattu Siriukselta taidetyöpaja lapsille (johdatus tähdistä taiteeseen!), kaksi ryhmää. Petri Tikkanen piti ja molemmissa ryhmissä 6 lasta ja opettajat. Perseidien tähdenlentoja havainnoitiin Stavangerin puistossa (Viitaniemi) 10.8. klo 23-01 Eerik Ru-tasen johdattamana osallistujia oli 20. Apollo 11 elokuvan ensi-ilta oli 15.8. klo 17.30 ja siriuslaisia kutsuttiin näytökseen Facebookin väli-tyksellä. Tilaisuus kuului yhdistyksen 60-juhlavuoden ohjelmaan ja osallistujia oli kymmenkunta. Tutkijoiden yössä 27.9. Rihlaperällä oli noin 120 osallistujaa täydestä pilvisyydestä huolimatta ja fy-siikan laitoksella Arton Hankasalmen laite-esittelyssä 40 osallistujaa. Tourujoen yössä Mataralla 28.9. Petri Tikkanen pitämässä infopisteessä vieraskirjaan tuli 26 nimeä Shin-ichiro Oyama luennoi revontulitutkimuksesta ja epätavallisista revontulista 13.10. klo 14, LU-MA K-S maksoi Agoran Martti Ahtisaari-salin. Osallistujia oli harmillisen vähän, 28. Tietoa levitettiin mahdollisimman laajalti, mutta ehkä alkanut syysloma karsi joukkoa. Avaruusviikko 4.-10.10. pidettiin Murtoisissa revontuliaseman ”valmistumisen” kunniaksi. Erityisesti lauantaina ja sunnuntaina oli paljon porukkaa. ELY-keskuksen Maaseutuosasto oli vierailemassa Murtoisissa 22.11., Arto Oksanen isännöi 30 henkilöä. 7.12. pidettiin Murtoisten revontulien kuuntelulaitteiston ja remontoitujen tilojen avajaiset Revontu-lessa. Ohjelmana oli klo 12-14 seminaari, sitten lounas ja lopuksi avoimet ovet observatoriolla. Osallistujia 21.

Sirius mediassa

Keskisuomalainen

- Hankasalmen uudella kuunteluasemalla yritetään selvittää revontuliin liittyvää sitkeää mysteeriä – ”Sieltä voi paljastua yhtä sun toista, vaikka jotain yllätyksiä”, KSML 8.12.2019 (vain tilaajille)
- Sirius juhli kurkistamalla Kuuhun ja Aurinkoon. KSML 23.7.2019
- Tähtihaarastajat juhlistivat ihmisen ensimmäisiä askelia Kuussa Jyväskylän satamassa, KSML 22.7.2019 (vain tilaajille)
- Auringonpimennys hurmasi suomalaisbongarit Chilessä – ”Täydellisen vaiheen alussa ja

lopussa näkyi upea timant-tisormusilmiö”. KSML 3.7.2019 (vain tilaajille)

- Jyväskyläläisjoukko matkasi maapallon toiselle puolelle kahden minuutin ja 25 sekunnin takia, h-hetki koittaa tänään illalla – ”Kaikkein vaikuttavin luonnonilmiö, jonka voi nähdä”. 2.7.2019 (vain tilaajille)
- Meidän juttu – Täysi kuu houkutteli Oravivuorelle yli sata kiipeilijää. 23.4.2019
- Harrastus, jossa tilana on koko maailmankaikkeus – katso upeat kuvat tähtitaivaalta, 10.3.2019 (vain tilaajille)

YLE

- Hankasalmen observatorioon tulossa uutta kalustoa, 14.8.2019
- Jyväskylän Sirius ry juhlii 60-vuotista taivaltaan, 8.3.2019
- Yle verkkoartikkeli. Jos saisimme yhteydenoton avaruuden olennoilta, kenen tehtävänä on vastata? 2.2.2019
- Yle Uutiset Keski-Suomi. Mitä ihmiskunta tekisi, jos saisi signaalin ulkoavaruudesta? 30.1.2019

MTV

- Upeat kuvat: Suomeen sijoitettu huippukamera kuvaa revontulia joita silmä ei edes erota. 21.10.2019

Henki ja elämä -lehti

- Loputon avaruus kiehtoo uteliaisuutta. 14.11.2019

Linkkejä tiedotusvälineiden Siriusta koskeviin juttuihin on koottu yhdistyksen kotisivuille (Sirius Me-diassa). Facebookissa yhdistyksen sivuilla tykkääjiä oli vuoden alussa noin 580 ja lopussa 680, lisäystä siis noin 100 (julkinen ryhmä).

Talkoot

Murtoisten remontti ja kuunteluaseman tekeminen vaativat eniten talkootöitä. Niinpä Nyrölän ja Rih-laperän kunnostustalkoot jäivät minimiin (1 kerta).

Murtoisten rakentamiseen osallistui kaikkiaan 15 henkilöä ja kirjattuja henkilötunteja oli 710. Tornin alaosan huoneiden ikivanhat kalusteet, laitteet ja suoranaiset roskat poistettiin ja tilat muutettiin läm-pimiksi. Seinät, lattiat ja katot rakennettiin lämpimiä sisätiloja vastaaviksi sekä sähköjä uusittiin. Kou-lun toimistohuone tyhjennettiin ja käyttökelpoiset kalusteet ja laitteet siirrettiin uusiin tiloihin. Lisäksi laitteita on huollettu vuoden mittaan aina tarpeen vaatiessa.

Merkittävimmät yhteistyökumppanit

Tähtiarrastusillat pidettiin Schildtin lukion tiloissa (Jyväskylän koulutuskuntayhtymä/Viitaniemi).

Muita toimintavuoden yhteistyökumppaneita olivat Ursa ry, Jyväskylän kaupunki, Hankasalmen kunta, Ilmatieteen laitos, Jyväskylän yliopisto, LUMA Keski-Suomi, MAOL Keski-Suomi ry, Keski-Suomen Kemistiseura ry, Aalto-yliopisto, Nagoyan yliopisto sekä paikallinen media. Kansainvälistä yhteistyötä oli mm. ESO:n (European Southern Observatory), AAVSO:n (American Assisociation of Star Observers), CBA:n (Center for Backyard Astrophysics) ja VSNET:n (Variable Star Net-work) kanssa.

VK

Revontulien kuunteluaseman äänidata

Teksti ja kuvat: Harri Kiiskinen

Edellisessä Valkoisessa Kääpiössä (1/2020) oli artikkeli, jossa kerrottiin revontulien kuunteluaseman rakennustöiden edistymisestä. Talvella alkanut COVID-19-pandemia hidastutti talkootyönä rakennettavan kuunteluaseman rakennustöitä, mutta onneksi rahoittaja myönsi hankkeelle vuoden lisäajan. Kaiken pitäisi siis olla valmista viimeistään 31.5.2021, mutta onneksi kesän 2020 aikana merkittävimmät rakennustyöt on saatu miltei päätökseen. Tässä artikkelissa käsitellään itse äänityslaitteistoa ja datan käsittelyä tarkemmin. Kirjoitushetkellä elokuun alussa 2020 osa tässä kuvatuista järjestelmistä on vielä rakennusvaiheessa.

Äänihän on kuultavissa olevaa mekaanista aaltoliikettä, jotka ihmiskorvassa olevien kuuloelinten ansiosta aiheuttavat ääniaistimuksen tajunnassamme. Ilmassa ääniaalto etenee pitkillä aaltolainina. Ihmiskorva aistii ääntä, mikäli tuon aaltoliikkeen taajuus on välillä 16-20000 Hz. Herkimmillään ihmiskorva kuulee 500-4000 Hz taajuuksia. Koska revontulien kuunteluasemalla on tarkoitus havaita ääniä, joita ihmiskorva on havainnut, on laitteisto suunniteltu nimenomaan ihmiskorvan havaitsemalle taajuuksialueelle eikä laitteistolla voi havaita ultra- tai infräääniä.



Mikrofonin suojakotelo ja kannen aukaisuun käytetty Raspberry Pi relekortti.

Mikrofonien suojakotelot

Koska mikrofonit ovat hyvin herkkiä elektronisia laitteita ja sijaitsevat ulkoilmassa, täytyy laitteet suojata säältä. Sääsuoja on filmivanerista valmistettu laatikko, jossa on avattava kansi. Laatikon dimensiot on valittu siten, että se vahvistaa

1000 Hz ääntä, missä ihmiskorva on herkimmillään. Laatikoiden kannet avataan ja suljetaan lineaarimoottorilla, joita ohjaa yhden piirilevyn tietokone Raspberry Pi kahdeksankanavaisen relekortin avulla. Moottorit toimivat matalajännitteellä. Tieto turvallisista äänitysolosuhteista saadaan Boltwood-pilvianturilta ja observatorion sääasemalta. Valvontajärjestelmä on sama,

joka valvoo observatorion etäkäytettävää teleskooppia. Lisäksi koteloidissa on paikka-anturi, joka tunnistaa kannen olevan kiinni, ja antaa yhdessä säätiedon kanssa luvan kannen aukaisuun.

Äänitys

Toistaiseksi on käytössä yksi mikrofoniin suojakotelo sekä kaksi erilaista Pertti Poutiaisen valmistamaa VLF-antennia, looppiantenni ja ferriittiantenni. Mikrofonien ja VLF-antennien signaalit johdetaan äänikortille, jonka kautta äänidata tallennetaan tietokoneelle. Näytteenottotaajuuden ollessa 44100 Hz tuottaa kahden kanavan äänitys dataa noin 14 Gt joka vuorokausi. Laitteistolla voi tallentaa jopa 18 kanavaa ja maksimi näytteenottotaajuus on 192 kHz. Tällä hetkellä käytössä oleva näytteenottotaajuus riittää hyvin ihmiskorvan kattaman alueen ja koko kuunteluaseman tarkoitushan on nimenomaan todentaa revontulien äänet, joita on ihmiskorvin kuultu.

Äänten luokittelu

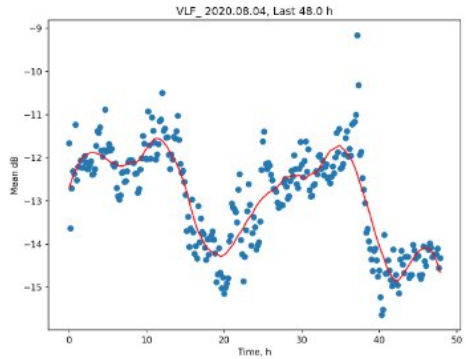
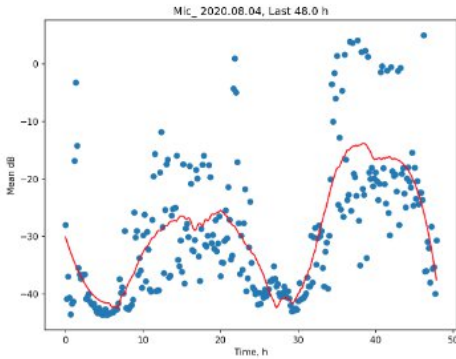
Kuten edellä todettiin, dataa kertyy valtaisa määrä ja sen läpi kuunteleminen on käytännössä mahdotonta. Kuunneltavaa kertyy noin tunti viikossa jokaista Siriuksen jäsentä kohti. Tässä kohtaa avuksemme tulee automaattinen äänien tunnistus tietokoneen avulla. Tällä hetkellä puheen tunnistus on erittäin laajasti tutkittu alue ja netistä löytyy paljon erilaisia avoimesti saatavilla olevia valmiita äänentunnistusjärjestelmiä. Yksi esimerkki tällaisesta koneoppimissovelluksesta on useimmista kännyköistä löytyvä mahdollisuus antaa äänikomentoja tai vaikka sanella tekstiviestit laitteelle, joka muuttaa sanelun tekstimuotoon.

Äänien automaattinen tunnistus perustuu neuroverkkoihin. Neuroverkko on yksi yleisesti käytetyistä koneoppimisjärjestelmistä ja se on saanut

nimensä siitä, että neuroverkon rakenne muistuttaa jossain määrin ihmisaivojen rakennetta koostuen joukosta keinoitekoisia neuroneita ja synapseista. Rakenteensa ansiosta neuroverkko pyrkii jäljittelemään ihmisaivojen toimintaa. Keskeinen osa neuroverkkomallia rakennettaessa on mallin opetus, jossa mallin toiminta pyritään saamaan mahdollisimman hyväksi olemassa olevan aineiston perusteella. Tässä tullaankin yhteen äänidatan opetukseen liittyvään merkittävään haasteeseen, nimittäin sopivien aineistojen saatavuuteen. Jotta mallin opetusaineisto olisi hyvä, on äänidata kuunneltava ihmiskorvin läpi ja jokaiseen näytteeseen on merkittävä mitä ääniä kyseinen näyte sisältää. Netistä on ladattavissa Googlen tutkijoiden kehittämä Google AudioSet, jossa ääniä on luokiteltu 632 eri luokkaan. Luokiteltuja kymmenen sekunnin mittaisia ääninäytteitä setissä on huimat 2,1 miljoonaa kappaletta ja ne ovat peräisin mistäs muualta kuin Youtubesta. Siriuksen kannalta harmillista on, että luokkien nimissä ei esiinny 'auroral sound', eikä mitään muutakaan revontuliin viittaavaa.

Neuroverkkomallia varten ääninäytteet 'pilkotaan' tietyn mittaisiin tyypillisesti noin sekunnin mittaisiin pätkiin, joista lasketaan spektrogrammi, josta tunnistetaan kyseiselle äänelle ominaiset tietyllä taajuustasolla esiintyvät piirteet, jotka sitten opetetaan neuroverkolle. Tunnistusvaiheessa Murtoisissa äänitetylle datalle tehdään samoin ja neuroverkko tunnistaa mitkä piirteet ovat lähimpänä mallille opetettua aineistoa. 'Puhe' on yksi mallin luokista, joten malli tunnistaa, että se havaitsee puhetta, mutta puhuttua kieltä, saati sanoja malli ei kykene tunnistamaan. Tällä hetkellä käytössä oleva malli on YAMNet, joka on yhdysvaltalaisen tutkijoiden kehittämä ja perustuu Youtube-aineistoon, joka on luokiteltu 521 luokkaan.

Siriuksen vakaa aikomus on lisätä aineistoon mm. Unto Laineen äänittämät netistä löytyvät revontulien äänet ja näin



Ääni- ja VLF-datan 10 min ajalta keskiarvoistettujen desibelilukemien 48 h trendi.

parantaa todennäköisyyttä löytää vastaavia ääniä Siriuksen datasta. Koneoppimista huomattavasti maanläheisempi tapa on kuitenkin seurata Ilmatieteen laitoksen magnetometrejä ja meidän omaa allsky-kameraa ja VLF-antennin signaaleja ja manuaalisesti kuunnella äänidatat kohdista, joissa em. mittarit osoittavat merkkejä revontulista.

Äänen tunnistuksen ja luokittelun lisäksi koneoppimisen avulla voi esimerkiksi kerätä dataa Murtoisten äänimaisemasta (soundscape) ja mahdollisesti julkaista se. Puheentunnistuksen lisäksi äänimaisemien tutkimus on maailmalla yleistä. Edelleen neuroverkon voi opettaa tunnistamaan esimerkiksi lintuja ja näin kerätä äänihavaintoja Murtoisten siivekkäistä vieraista. Tässäkin valitettavasti sopivan Suomen oloihin soveltuvan luokitellun aineiston saatavuus voi osoittautua haasteelliseksi haasteellista.

Havaintoja

Äänidataa ei toistaiseksi ole analysoitu kovinkaan systemaattisesti, laitteisto on edelleen osittain rakennusvaiheessa eikä toisaalta revontulistakaan ole juurikaan havaintoja viime kuukautilta. Äänitys tapahtuu 10 min jaksoissa ja ääni- ja VLF-datoista piirretään spektrogrammit.

Äänidatassa näkyy selvä vuorokausivaihtelu, yöllä luonnollisesti hiljaisempaa kuin päivällä. VLF-datan trendin liikkuvat oletettavasti sen mukaan, paljonko ja milloin läheisessä suurjännitelinjassa siirretään dataa. Alkukesästä riehunut ukonilma havaittiin niin VLF-datasta kuin ääninäytteistä ja datasta voitiin laskea lähimmän salaman iskeneen melko tarkkaan 1 km päähän observatoriosta. Kesäkuun öinä kuului paljon linnunlaulua ja luonnollisesti päivittäin spektrogrammeista ja luokittelutuloksista voi havaita sateen ropinan, koirien haukkumista sekä lähellä ajavien autojen äänet.

Äänen havaitseminen on tähtitaivaan ilmiöiden havaitsemisen ohella pitkäjänteistä puuhaa – äänitetään jos satuttaisiin kuulemaan jotain mielenkiintoista. Aivan samoin kuin joka yö havaitaan herkillä videokameralla taivasta ja toivotaan että kuvaan osuisi kirkas tulipallo. Aika harvoin osuu, mutta ehkä joku päivä tai yö Hankasalmen suunnalla ilmakehään syöksyy riittävän iso kappale, joka saa aikaan pamauksen, josta saadaan ääninäyte. Ja toivottavasti joku kirkas yö kuullaan taivaalta revontulista peräisin olevia ääniä ja jos näin käy, varmasti saadaan palstatilaa maailmalla. Sirius on valmiina!



Tuikahduksia

Aracibon radioteleskooppi lakkautetaan

Yksi maailman kuuluisimmista radioteleskoopeista joudutaan sulkemaan. Puerto Ricossa sijaitseva ja vuodesta 1963 palvelut jättimäinen 305-metrin teleskooppi on kokenut viime vuosien aikana kovia paikallisen sään tiimoilta. Sen korjaaminen on nyt arvioita liian vaaralliseksi toimeksi ja siksi koko rakennelma päätetään purkaa. Vuosien saatossa teleskoopilla on tehty merkittäviä havaintoja kuten todistettu neutronitähtien olemassaolo ja vuonna 1974 havainto kaksoispulsarista, joka antoi ensimmäisen epäsuoran havainnon gravitaatioaalloista.

Venuksessa ei ehkä sittenkään elämää

Aiemmin julkaistu fosfiini pitoisuus Venuksen pilvissä on osoittautunut aineiston tarkemmissa tutkimuksissa määrältään huomattavasti pienemmäksi kuin mitä aluksi epäiltiin. Alun perin syyskuussa julkaistu fosfiini havainto levisi nopeasti lehdistössä, koska fosfiinia pidetään merkinä elämästä. Maapallolla sitä syntyy vain biologisissa prosesseissa. Vaikka arvioitu pitoisuus laski nyt vain seitsemäsosaan alun perin raportoidusta, on edelleen mahdollista, että fosfiinia syntyy Venuksessa biologisesta toiminnasta.

Muiksi fosfiinin lähteiksi on esitetty Venuksessa ilmeneviä tulivuoren purkauksia ja salamointia.

Uusia näytteitä Kuusta

Kiina lähettää matkaan luotaimen, jonka tarkoituksena on noutaa näytteitä Kuun pinnalta ja tuoda ne takaisin Maahan. Onnistuessaan se olisi ensimmäinen kerta sitten vuoden 1976, jolloin neuvostoliittolainen Luna 24 -luotain kävi noutamassa näytteitä. Kiinan Chang'e-5 -nimisen aluksen on tarkoitus laskeutua Mons Rümkerin vulkaaniselle alueelle 17. joulukuuta tänä vuonna.

ExoMars lykkääntyi

Euroopan avaruusjärjestö ESan ja Venäjän yhteistä ExoMars-lentoa lykätään vuoteen 2022. Alun perin tänä vuonna suunniteltu laukaisu peruttiin teknisten epävarmuuksien vuoksi. Laukaistavan luotaimen on tarkoitus kuljettaa mukanaan Marsin pinnalle laskeutuva mönkijä, jonka tehtävä on etsiä merkkejä Marsin muinaisesta elämästä ja tutkia mm. pinnan alla olevia olosuhteita.

Eksoplaneetan ylikulku

Teksti ja kuvat: Arto Oksanen

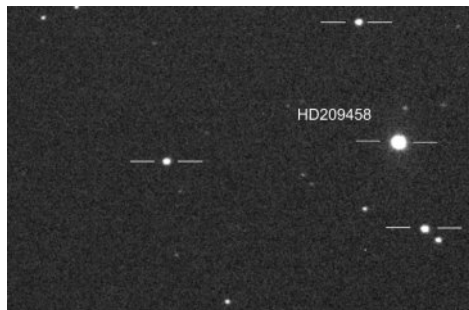
Tämä teksti on julkaistu alunperin Valkoisen Kääpiön numerossa 4/2000. Artikkelin julkaistaan uudelleen, koska historiallisesta havainnosta tuli tänä vuonna kuluneeksi 20 vuotta.

Eksoplaneettojen, eli aurinkokunnan ulkopuolisten planeettojen etsintä on pääsemässä toden teolla vauhtiin vasta tulevana vuosina, kun avaruuteen lähetetään useita äärimmäisen tarkkoja satelliitteja pelkästään planeettoja paljastamaan. Kukaan ei vielä ole nähnyt eksoplaneetta suoraan, mutta tähteä HD209458:aa kiertävän planeetan aiheuttama tähden valon pientyminen on ollut havaittavissa muutaman ammattilaisryhmän toimesta. Tämä planeetan aiheuttama pimennys havaittiin myös Nyrölässä 16.9.2000, ensimmäisinä harrastajina maailmassa.

Syyskuun 16. päivän iltana Nyrölän observatoriossa valmistauduttiin havaitsemaan 150 valovuoden päässä olevaa planeettaa. Planeetan oli ennustettu kulkevan tähden HD209458 editse ja samalla himmentävän hivenen tähden valoa. Tämä Jupiterin kokoinen kaasuplaneetta kiertää tähteä 3,5 vuorokauden välein ja on aina noin 3 tuntia kierroksellaan tähden edessä. Aiemmin ylikulkuja oli havaittu vain muutaman ammattiobservatorion toimesta.

Havaitsemassa oli joukko Siriuksen aktiivijäseniä: Marko Moilanen, Jalo Ojanperä, Jouni Sorvari, Aki Id ja Arto Oksanen. Aloitimme havainnot kello 23.33, kun ylikulun alkuun oli noin tunti aikaa. Tähden kirkkauden vuoksi valotusaika oli vain 10 sekuntia, jottei CCD-kenno ylivalottuisi. Kuvia kerääntyi tietokoneen kovalevylle noin neljän kuvan minuuttivauhtia. Valotuksia jatkettiin liki viisi tuntia, jotta ylikulku saatiin varmasti kokonaan havaittua.

Yksittäisistä kuvista ei voinut nähdä

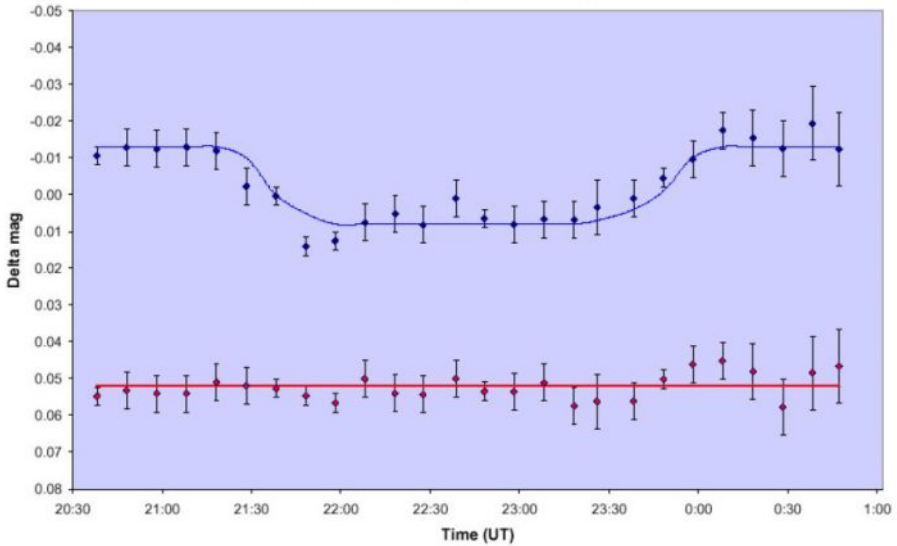


Yksi 866:sta raakakuvasta. HD209458 on kuvan kirkkain tähti.

planeetan ylikulku. Kaikki 866 kuvaa piti käsitellä ja jokaisesta piti mitata kirkkaan tähden lisäksi useamman himmeän tähden kirkkaus referenssikirkkauden määrittämiseksi. Vielä tämän jälkeenkin ylikulku ei ollut selvästi näkyvissä, vaikka viitteitä siitä jo näkyikin. Vasta jokaisen kymmenminuuttisen ajanjakson kuvien keskiarvon laskemisen jälkeen kohinan seasta paljastui valokäyrä, josta planeetan ylikulku oli selvästi näkyvissä. Muutos tähden valossa oli vain 0,025 magnitudia (!), mikä kertoo Nyrölän laitteiston

Exoplanet transit over HD209458

September 16, 2000 - Nyrölä Observatory, Finland



*Valmis valokäyrä eksoplaneetan ylikulusta.
Ylhäällä HD209458 ja alhaalla yksi referenssitähdistä.*

erinomaisesta tarkkuudesta. Olimme onnistuneet liki mahdottomana pitämässämme havaintoyrityksessä ja olimme ensimmäisinä tähtiharrastajina maailmassa havainneet eksoplaneetan ylikulun!

Kalifornian yliopiston professori *Geoffrey Marcy* tarkisti havaintomme ja onnitteli meitä hyvästä havainnosta ja kutsui meidät mukaan havaintoryhmäänsä etsimään uusia ylikulkevia planeettoja

toisista aurinkokunnista. Ties vaikka joku yö meitä onnistaa havaita uusi planeetta.

Havaintomme mainittiin myös tammikuun *Sky & Telescope* -lehdessä, jossa oli näyttävä kuva Nyrölän tähtitornista ja yllä oleva valokäyrä.

Ajankohtaisia tapahtumia

marraskuu

27.11.	Kuu lähellä Uranusta illalla
29./30.11.	Kuu lähellä Plejadeja ja Hyadeja
30.11.	Kuu lähellä Aldebarania
30.11. 11.30	Kuun puolivarjopimennys

joulukuu

3./4.12.	Kuu lähellä Polluxia
6./7.12.	Kuu lähellä Regulusta
8.12. 02.37	Kuun viimeinen neljännes
10.12. 18.30	Joulukuun tähtiharrastusilta
12.-13.12.	Kuu lähellä Venusta aamulla
14.12. 18.17	Uusikuu
14.12.	Geminidien tähdenlentoparven maksimi
17.12.	Kuu lähellä Jupiteria ja Saturnusta illalla
20.12.	Merkurius yläkonjunktiossa
21.12. 12.02	Talvipäivänseisaus
21.12.	Jupiter ja Saturnus hyvin lähellä toisiaan alkuillasta
22.12. 01.41	Kuun ensimmäinen neljännes
23./24.12.	Kuu lähellä Marsia
26./27.12.	Kuu lähellä Plejadeja ja Hyadeja
30.12. 05.28	Täysikuu

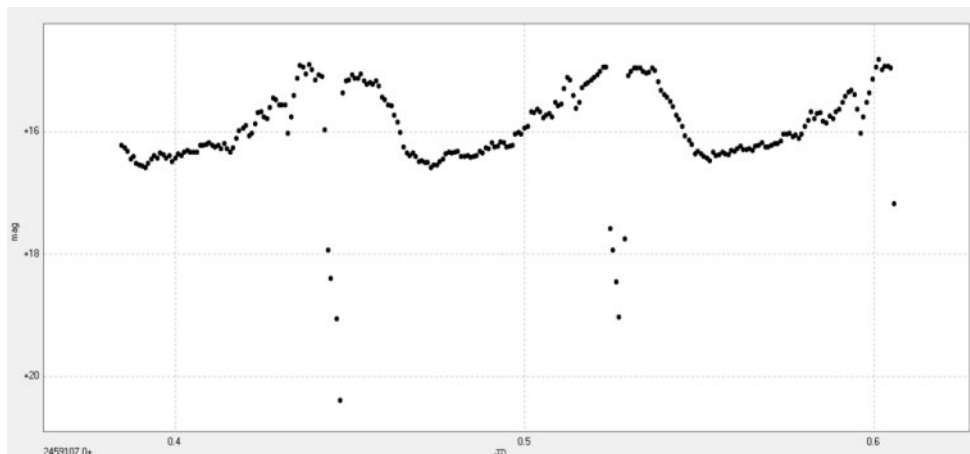
tammikuu

6.1.	Kuun viimeinen neljännes
13.1.	Uusikuu
20.1.	Kuun ensimmäinen neljännes
28.1.	Täysikuu

Lähteet: Tähdet 2020 kirja, Sirius ja Ursan Taivaalla tapahtuu -sivut <http://www.ursa.fi/taivaalla>



25.8.2020 Hankasalmen observatoriossa otettu mosaiikkikuva Andromedan galaksista.
Kuva: Arto Oksanen



Muuttuvasta tähestä V808 Aurigae koostettu valokäyrä 14.-15.9.2020. Tähten kirkkaus muuttuu 118 minuutin jaksoissa, kun seuralaistähden ainesta virtaa valkoiseen kääpiöön. Nopeat pimennykset aiheutuvat, kun seuralaistähti peittää valkoisen kääpiön. Valokäyrässä erottuvaa suurempaa pimennystä edeltää pienempi, joka aiheutuu ainevirran peittäessä valkoisen kääpiön.

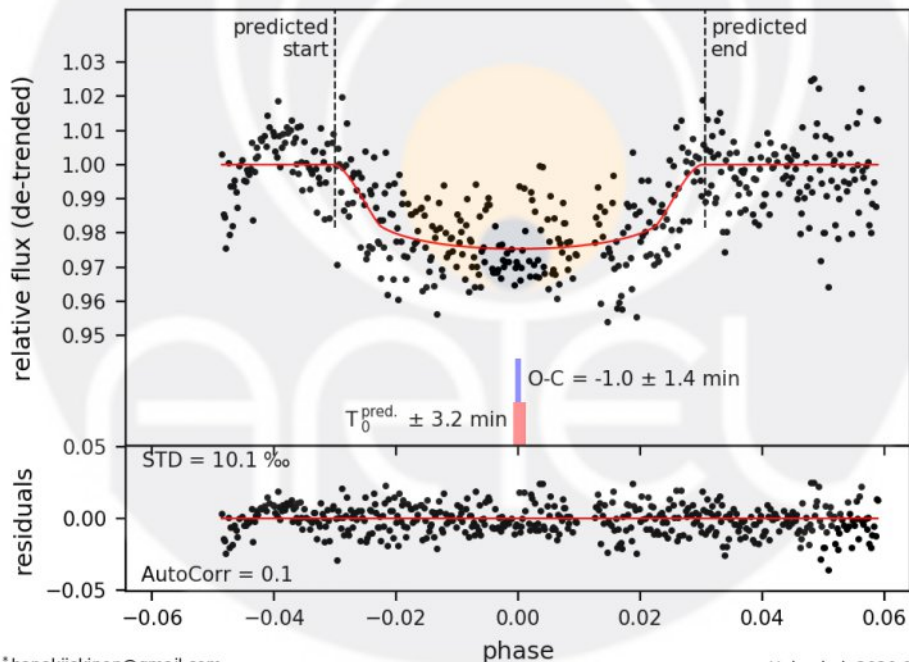
Kuva: Arto Oksanen

HAT – P – 32b

2020-11-09

Harri Kiiskinen * (Amateur Astronomer)

Harri Kiiskinen / Telescope: Takahashi FSQ-85ED (6.0")
 Camera: QHY163M / Filter: R / Exp.: 30.0 s



Tämän eksoplaneetta havainnon Harri Kiiskinen teki 9.11.-10.11.2020 välisenä yönä käyttäen apunaan pelkästään 85 millimetrin linssikaukoputkea! 20 vuotta sitten Jyväskylän Siriuksen jäsenet niittivät maailman mainetta olemalla ensimmäisiä harrastajia, jotka onnistuivat havaitsemaan eksoplaneetan. Silloiseen saavutukseen vaadittiin Nyrölän 40-senttimetrinen kaukoputki.

Nyt kuvattu kohde kulkee nimellä HAT-P-32b, joka kiertää emotähteään 1000 valovuoden päässä maapallolta. Kuumien Jupiterien luokkaan kuuluvan kaasujättiläisen yhteen ratakierrokseen emotähtensä ympäri kuluu 2,15 vuorokautta.

Useista yön aikana otetuista kuvista koostetusta valokäyrästä erottuu planeetan kulku emotähtensä editse. Mittaamalla tähden kirkkauden vaihtelun verrattuna läheiseen tasaisen kirkkauden omaavaan kontrollitähteen, paljastuu kaukana tapahtuva taivaallinen tanssi.

Olipa tullut pitkästä aikaa postia Siriuksen vanhaan osoitteeseen Sepänkeskukseen. Onneksi kyseessä oli vain tietojen varmistus laskua varten, eikä varsinainen lasku.

Aamusummit väärään kurkkuun juoneena Sweetin piti yskiä oikein kunnolla ennen kuin luki uudelleen Postin viestin, jossa luvataan korvata Valkoisen Kääpiön hidas kuljetus lukijoille. Pitäisiköhän Postilta griftää anoa rahaa historiikkia varten?

Kyllä Sweet ihmettelee voiko Lonkeron myynti lisääntyä, kun sitä mainostetaan tähtitornin kuvalla? Vai lisääntyisikö väki tähtitornilla, jos siellä tarjottaisiin Lonkeroa?

Sirius sai keväänä korvauksena virheellisestä veloituksesta ihka aidon shekin Pohjois-Amerikan mantereelta. Sweet päivittelee kuitenkin tilannetta, jossa ei löydy pankkia, jossa shekin voisi lunastaa. Kuinkahan monta vessapaperirullaa sillä saisi kassaan katukaupassa?

Sweet ehdottaa, että Sirius ottaisi hinnoittelussa mallia Postilta, joka hinnoittelee lähetykset sekä kappalemäärän että painon mukaan. Siriuksen jäsenmaksu voisi olla esim. 38 euroa/vuosi + 0,5 euroa/kg jäsenen painon mukaan. Tähtinäytösten hintaan voisi hyvin kuulua 80 euroa/h tuntiannon lisäksi näyttöjäkorvaus 50 euroa/hlö.

Sweet Outsiderin mielipiteet eivät edusta edelleenkään minkään tai kenenkään tahon eikä edes eikä varsinkaan Sweet Outsiderin omia mielipiteitä. Kaikki tiedot ovat kaikin puolin tarkistamattomia ja perustuvat parhaimmillankin huhuihin ja niistä tehtyihin hatariin, mutta pitkällemeneviin ja yllättävän usein oikeisiin osuviin, johtopäätöksiin.



Sirius Internetissä: **www.jklsirius.fi**

Käy tutustumassa Siriuksen sivuihin

Sivuilta löytyy ajankohtaista tietoa ja mm. sähköinen Valkoinen Kääpiö.



Jyväskylän Sirius ry
c/o Irma Aroluoma
Torpankuja 1 A 7
40740 Jyväskylä

Port Payé
Finlande
119644
Itella Oyj

ECONOMY

Ajankohtaista

Syksyn tähtiharrastusillat

Siriuksen tähtiharrastusillat järjestetään syyskuusta huhtikuuhun joka kuukauden toisena torstaina klo 18.30. Illan alussa pidetään 30 minuuttia kestävä katsaus tähtitieteen ajan-kohtaisiin aiheisiin. Tähtiharrastusillat pidetään toistaiseksi etäyhteyden välityksellä koronan vuoksi.

- | | |
|------------|---|
| 10.12.2020 | Syyskokous, jonka jälkeen FT Kirsi Lehto kertoo astrobiologiasta.
Liittymislinkki: https://meet.google.com/xwj-mkec-wjd |
| 14.1.2021 | Aihe ja paikka ilmoitetaan myöhemmin Siriuksen sähköisillä kanavilla |
| 11.2.2021 | Aihe ja paikka ilmoitetaan myöhemmin Siriuksen sähköisillä kanavilla |
| 11.3.2021 | Aihe ja paikka ilmoitetaan myöhemmin Siriuksen sähköisillä kanavilla |
| 8.4.2021 | Aihe ja paikka ilmoitetaan myöhemmin Siriuksen sähköisillä kanavilla |

Jyväskylän Sirius ry:n syyskokous 10.12.2020 klo 18.30, kutsu sivulla 8

Vastaa kyseluun tähtiharrastuksesta

Miten sinä haluaisit tähtiharrastaa Keski-Suomessa? Mitä odotuksia sinulla on Jyväskylän Sirius ry:n toimintaan liittyen? Kiinnostaako planeetat vai kenties revontulet? Kerro mielipiteesi lyhyessä kyselyssä, johon voit vastata, vaikka et olisikaan yhdistyksen jäsen. Kysely on avoinna joulukuun 15. päivään saakka. Kyselyyn pääset seuraavasta linkistä, kiitos palautteestasi. <https://forms.gle/sDfBbPjYSHpgB6Fw9>

Jupiter ja Saturnus lähekkäin

Joulukuun 21. päivänä Jupiter ja Saturnus ovat niin lähellä toisiaan, että molemmat mahtuvat kaukoputken kuvakenttään. Planeetat ovat näkyvillä hyvin matalalla etelätaivaalla Kauriin tähtikuviossa heti Auringon laskettua. Koska 21.12. on samalla talvipäivänseisaus, painuu Aurinko Jyväskylän korkeudelle horisontin taakse jo klo 14.44. Planeetat painuvat horisontin alle klo 17.30.

Valkoinen Kääpiö

Jos haluat Valkoinen Kääpiö lehden vain sähköisessä muodossa sähköpostitse, ilmoita siitä osoitteeseen vktilaus@jklsirius.fi, ilmoita myös sähköpostiosoite mihin lehti lähetetään. Näin säästät Siriuksen kuluja kun paino- ja postitusmäärät pienenevät.