

Tähtenpeitot – määritelmä

Tähtenpeitto on tapahtuma, jossa tähti tai jokin aurinkokuntamme kappale joutuu Kuun, planeetan tai muun aurinkokuntaamme kuuluvan kappaleen taakse.

Tähtenpeitot – luokittelu

- Täydellinen peittyminen Kuun taakse
- Sivuva peittyminen Kuun napa-alueen taakse
- Planeetan peittyminen Kuun taakse
- Planeetan kuun peittyminen Kuun taakse
- Tähten peittyminen asteroidin taakse

Visuaaliset havaintovälineet

- Kaukoputki
-
- Ajanottokello
-
- Digitaalinen sanelukone
-
- Havaintokirja
- Luettelo tapahtumista



Havaitseminen katsomalla



Tähtien katselu kaukoputkella on päässyt myös taiteen kohteiksi. Tämä havaitsija löytyi ESOP 2008:n retken aikana Annabergin kaupungista Schwartzwaldista, Saksasta.

25.02.2017

Aurinkokuntapäivä 25.2.2017. Matti Suhonen.
Tähtenpeitot - laitteet ja ohjelmat.

Sähköiset havaintovälineet

- Kaukoputki
- Analoginen vähäisen valon videokamera
- GPS-laite
- Aikaleimalaite
- Tietokone

Sähköiset havaintokohteet

- Asteroidien peittämät tähdet
- Kuun napa-alueiden taakse peittyvät tähdet
- Kuun reunan taakse peittyvät tähdet
- Kuun reunan takaa esiin tulevat tähdet

Havaintolaitteet

- Kaukoputki tukevalla jalustalla
- Polttovälin lyhentäjä, kiinnitystarvikkeet
- Analoginen vähäisen valon videokamera
- GPS-vastaanotin antaa paikan koordinaatit
- Aikaleimalaite lisää videokuvaan ajan ja paikan
- Tietokone tallettaa havainnon

Watec WAT 910 HX -kamera



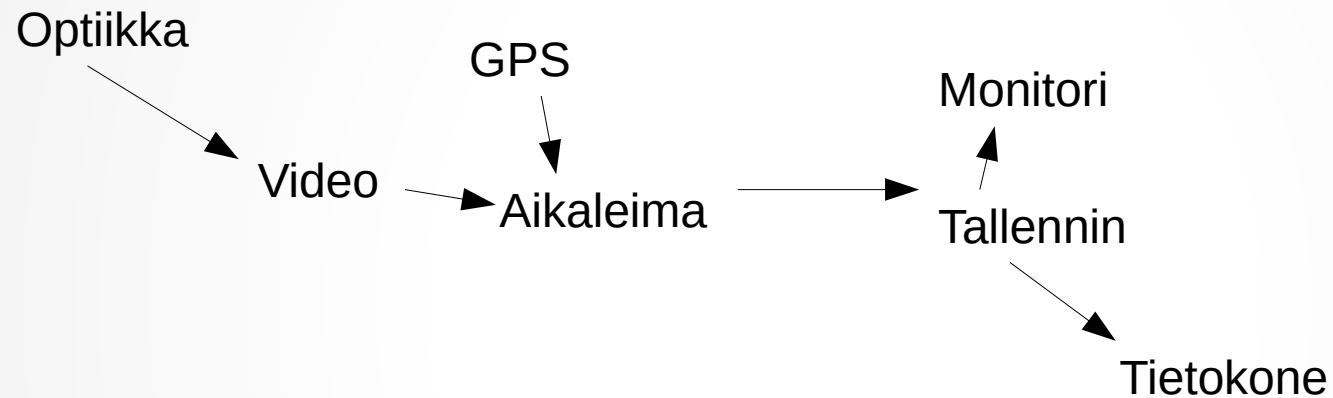
Kamera on kuvattu sivusta ja takaa.

Tämä hyvin vähäiseen valoon tyytyvä analoginen videokamera ei ole ainoa mahdollinen videokamera, jolla voi havaita asteroidien aiheuttamia tähdenpeittoja.

Watec WAT 910HX CCD

- Astroshop.de -verkkokaupan hinta: 698 euroa
- Kuvakoko: 752 px × 582 px
- Valoherkkyys: 0,000 005 luxia = pöytäkynttilän aiheuttama valaistus 450 metrin etäisyydellä
- Valotusaika: 0,04 s – 10 s
- Sähkösyöttö: 115 mA, 12 V
- Koko: 45 mm × 34 mm × 34 mm, 83 g

Laitekaavio



Yhteen sovitettavat laitteet

Kaukoputken tarvikkeita

- Polttovälin lyhentäjä suurentaa kuvakenttää, lisää tähtien kirkkautta ja sallii himmeämpien tähtien kuvaamisen. Kameran kuvakennon mitat ovat yleensä noin 10 mm × 10 mm. Polttovälin lyhentäjä on siis tarpeen.
- Meadella on f/6,3 → f/3,3 -lyhentäjä
- Kaukoputken tarkennuspiste muuttuu. Sovitinrenkailla saadaan kameras ja kaukoputken polttopisteet samaan kohtaan

Kaukoputken tarvikkeita

- Erilliset monitorit ovat käyttökelpoisia kiinteillä havaintopaikoilla. Maastossa havaittaessa kannattaa käyttää tietokonetta monitorina.

Aikaleimalaite

- Aikaleimalaite lisää videokuvaan GPS-laitteen antaman havaintoajan ja havaintopaikan.
- Vuonna 2013 yleiset aikaleimalaitteet olivat:
- KIWI-OSD (On Screen Display). Kiwi-lintu on antanut laitteelle nimen. Laitteen valmistus on tiettävästi päättynyt.
- IOTA-VTI v3 (Video Time Insertter)

IOTA-VideoTimeInserter



IOTAn aikaleimalaite edestä ja takaa

IOTA-VTI - ominaisuudet

- Paristo varmentaa tietojen säilymisen.
- GPS-satelliittien vastaanottoon voidaan käyttää ulkoista antennia.
- Hinta lisälaitteineen ja tuontikuluineen: USD 450,00

Occultation Watcher

- Tuorein versio on 3.8.0.17 (25.2.2017)
- Toimii Windowsin versioilla 98 – 10
- Lukee asteroidien peittymisennusteita halutuista syötteistä, esim. IOTAn laatimista
- Päivittää ennusteet oletusarvoisesti kuuden tunnin välein. Hakutiheyttä voi muuttaa.
- Näyttää havaitsijoiden sijainnit peittymisalueilla ja peittymisalueen GoogleMaps-kartalla
- Kertoo etäisyyden ja suunnan peittymisalueelle

Occult Watcher



Occult Watcher, ver. 3.8.0.17 - Kaivopuisto (UTC +02:00)

Synchronise now Configuration Add-ins Help

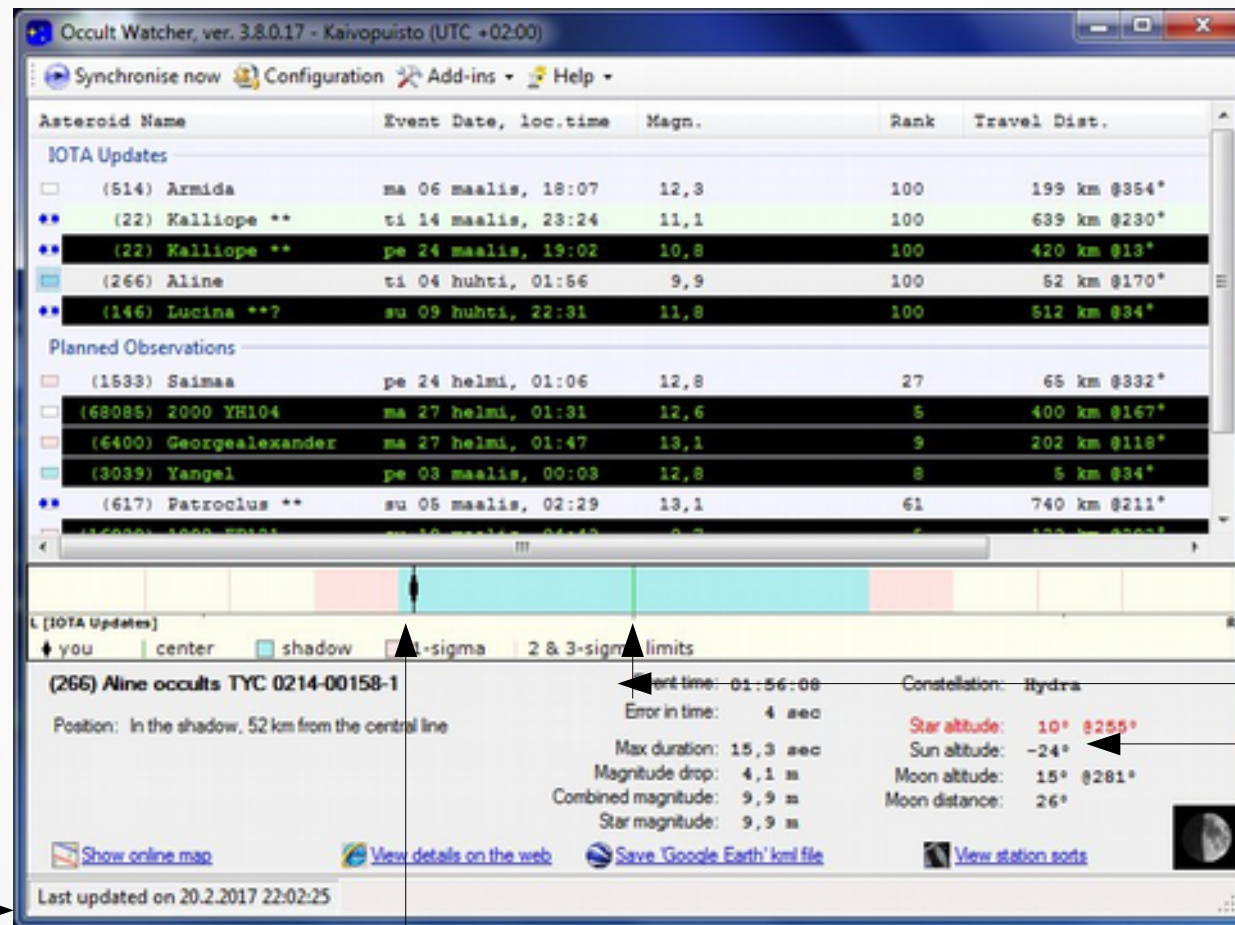
Asteroid Name	Event Date, loc.time	Magn.	Rank	Travel Dist.
IOTA Updates				
(146) Lucina **?	su 09 huhti, 22:31	11,8	100	512 km @34°
(266) Aline	ti 04 huhti, 01:56	9,9	100	52 km @170°
(22) Kalliope **	pe 24 maalis, 19:02	10,8	100	420 km @13°
(22) Kalliope **	ti 14 maalis, 23:24	11,1	100	639 km @230°
(514) Armida	ma 06 maalis, 18:07	12,3	100	199 km @354°
Planned Observations				
(53386) 1999 JF93	la 01 huhti, 05:57	11,8	6	469 km @133°
(16939) 1998 FP121	su 19 maalis, 04:43	8,7	5	123 km @292°
(617) Patroclus **	su 05 maalis, 02:29	13,1	61	740 km @211°
(3039) Yangel	pe 03 maalis, 00:03	12,8	8	15 km @359°
(6400) Georgealexander	ma 27 helmi, 01:47	13,1	9	202 km @118°
(6005) 2000 WU4	ma 27 helmi, 01:31	13,6	5	100 km @103°

Last updated on 18.2.2017 13:08:44

Kaivopuiston tähtitornille lasketut asteroidien peittymiset, tähtien kirkkaudet, peittymisten todennäköisyydet, matkat ja suunnat peittymisalueille sekä päivitysten ajat. Kun ennusteita on tutkittu, niiden tumma tausta muuttuu vaaleaksi.

Listauksen alempi puolisko kertoo peittymisennusteista, jotka jokin havaitsija on merkinnyt havaintonsa kohteiksi.

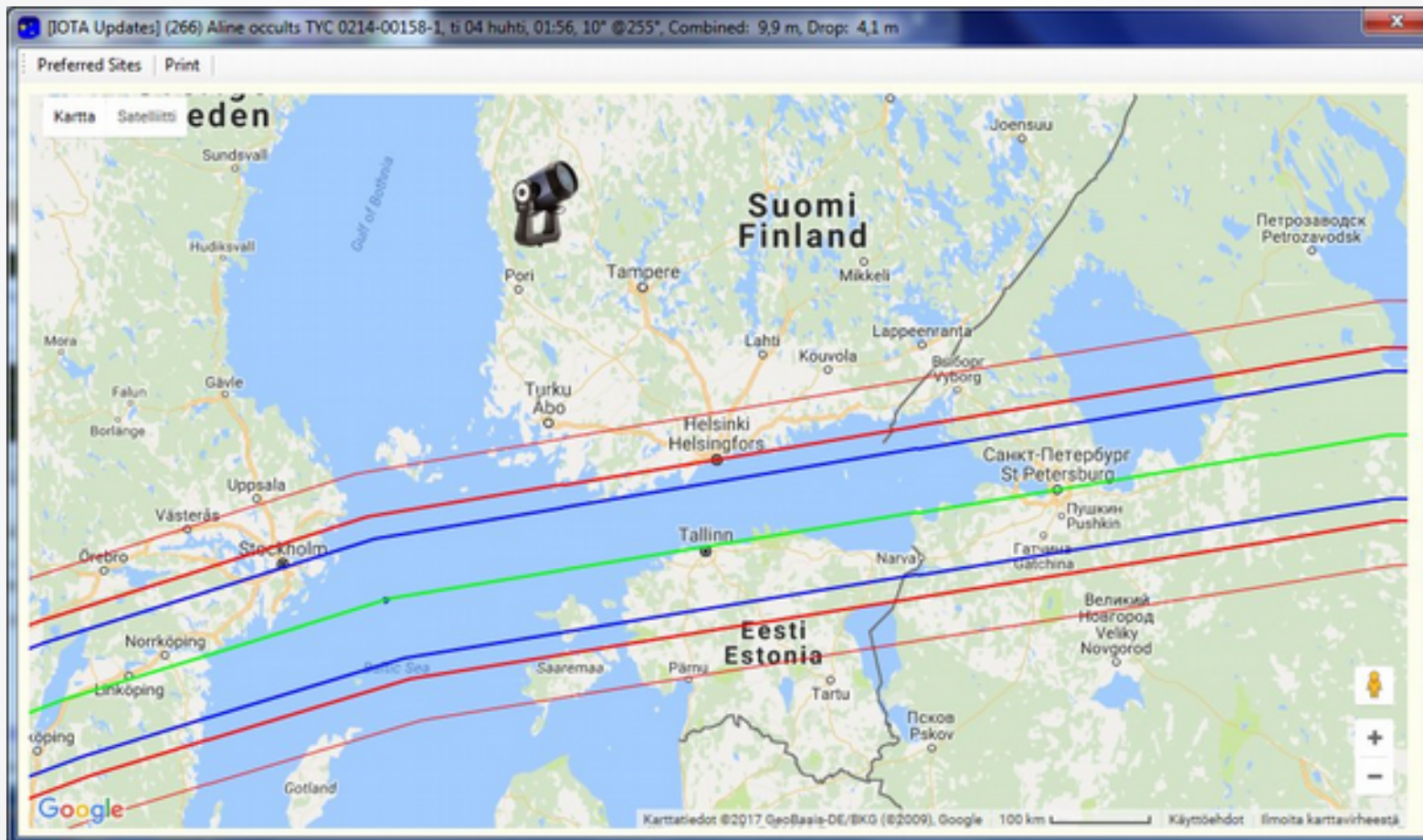
Occult Watcher



Ursan tähtitornin sijainti asteroidin 266 Aline peittymisalueen reunalla

Asteroidi 266 Aline

Havaitsijan aikomus havaita on merkitty kaukoputken kuvalla



Asteroidin 266 Aline peittymisalue Suomenlahdella 4.4.2017. Keskiviiva on vihreä, peittymisalue on sinisten viivojen välissä, sigma 1 ja 2 -alueet ovat punaisia.

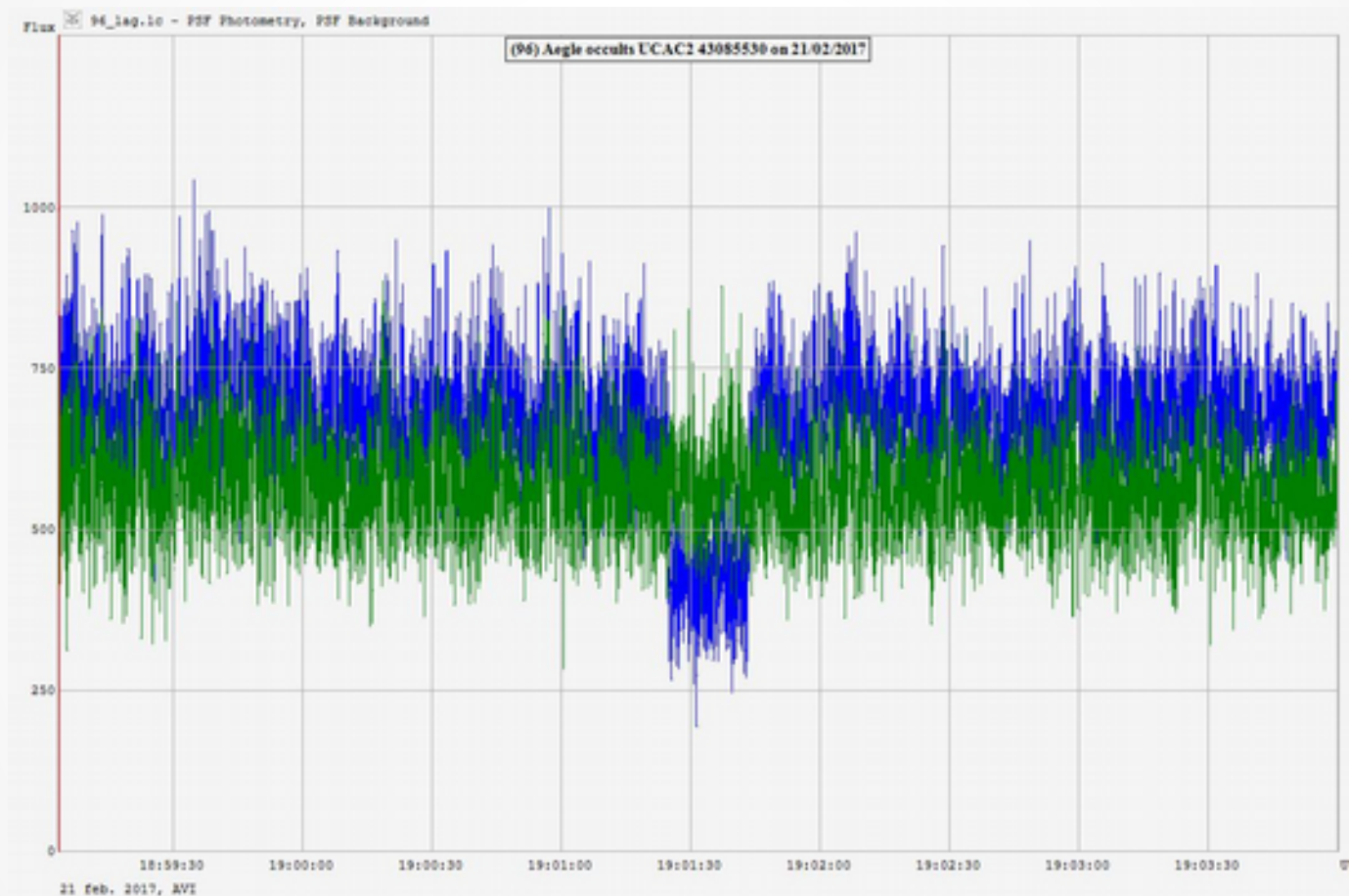
Occult Watcher

- Ohjelman saa ladattua osoitteesta:
- www.hristopavlov/OccultWatcher/OccultWatcher.html
- Ohjelmalle tulee antaa havaintopaikan koordinaatit sekä sallittu etäisyys peittymisalueelle ja suunnan esitystapa – ilmansuunta kirjaimin tai asteluku. Pidän astelukua käyttökelpoisimpana tapana ilmoittaa suunta.

Tangra - Havaintojen käsittely

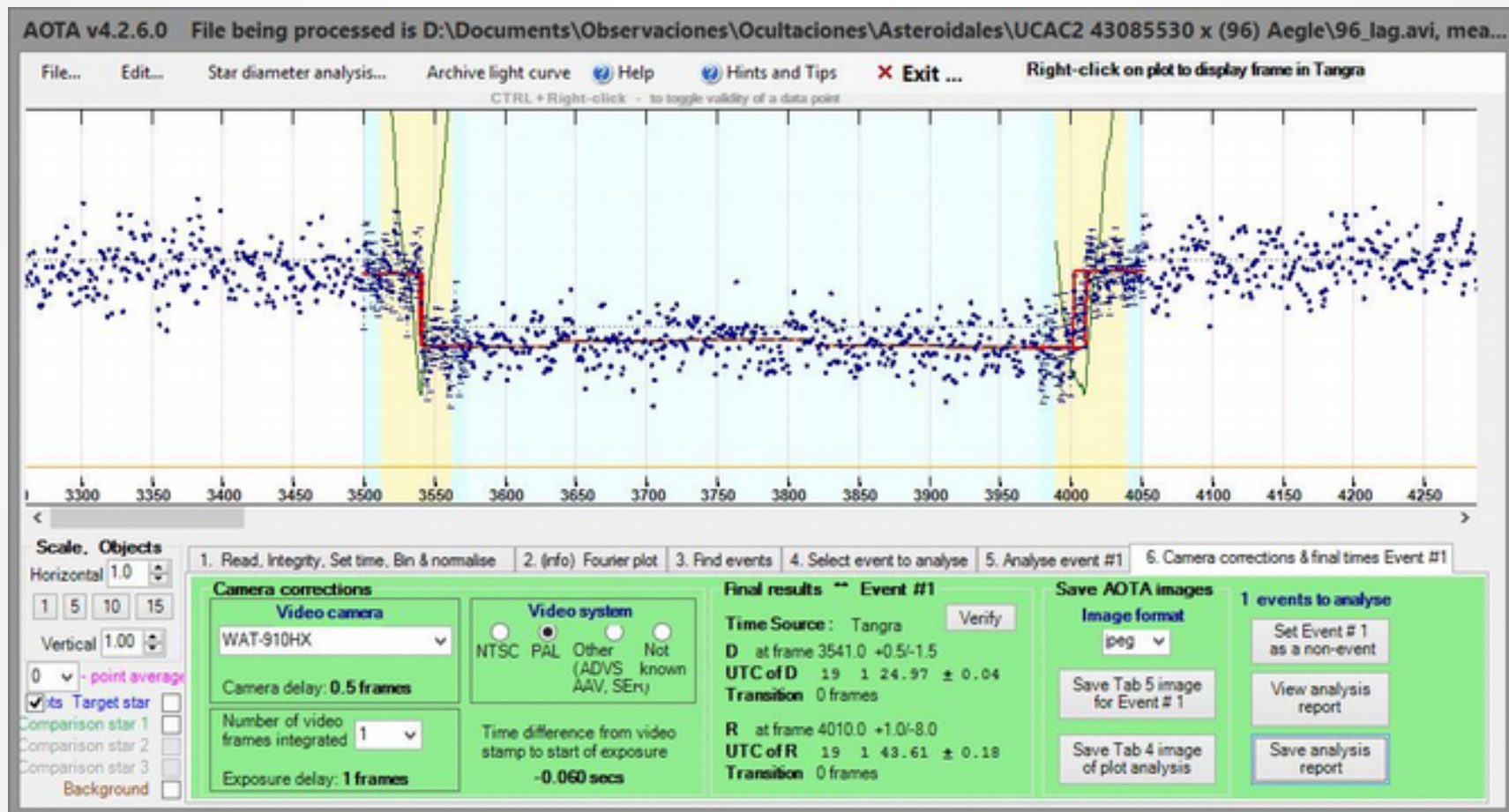
- Tangra – videokuvan käsittelyohjelma
- Ohjelman saa ladattua Hristo Pavlovin sivulta:
- <http://hristopavlov.net/Tangra/Tangra.html>
- Käyttöönotto Windows 7:ään ei ole vielä onnistunut. Tuloksena on ollut virheilmoitus ”ohjelma on liian vanha”. En tiedä, onko Tangra vai Windows liian vanha. Pitänee lukea ohjelman käyttöohjeet tarkemmin.

Tangralla tehty valokäyrä



Asteroidin 96 Aegle havainnot Tangralla käsiteltyinä. Havainto kesti noin viisi minuuttia ja siitä peittymiseen kului noin 20 sekuntia.

Tangralla tehty valokäyrä



Asteroidin 96 Aegle Sabadelissa tehdystä havainnosta on jo määritetty peittymisajat sekä täytetty raportin tiedot.

25.02.2017

Aurinkokuntapäivä 25.2.2017. Matti Suhonen.
Tähtenpeitot - laitteet ja ohjelmat.

23

Havaintojen käsittely

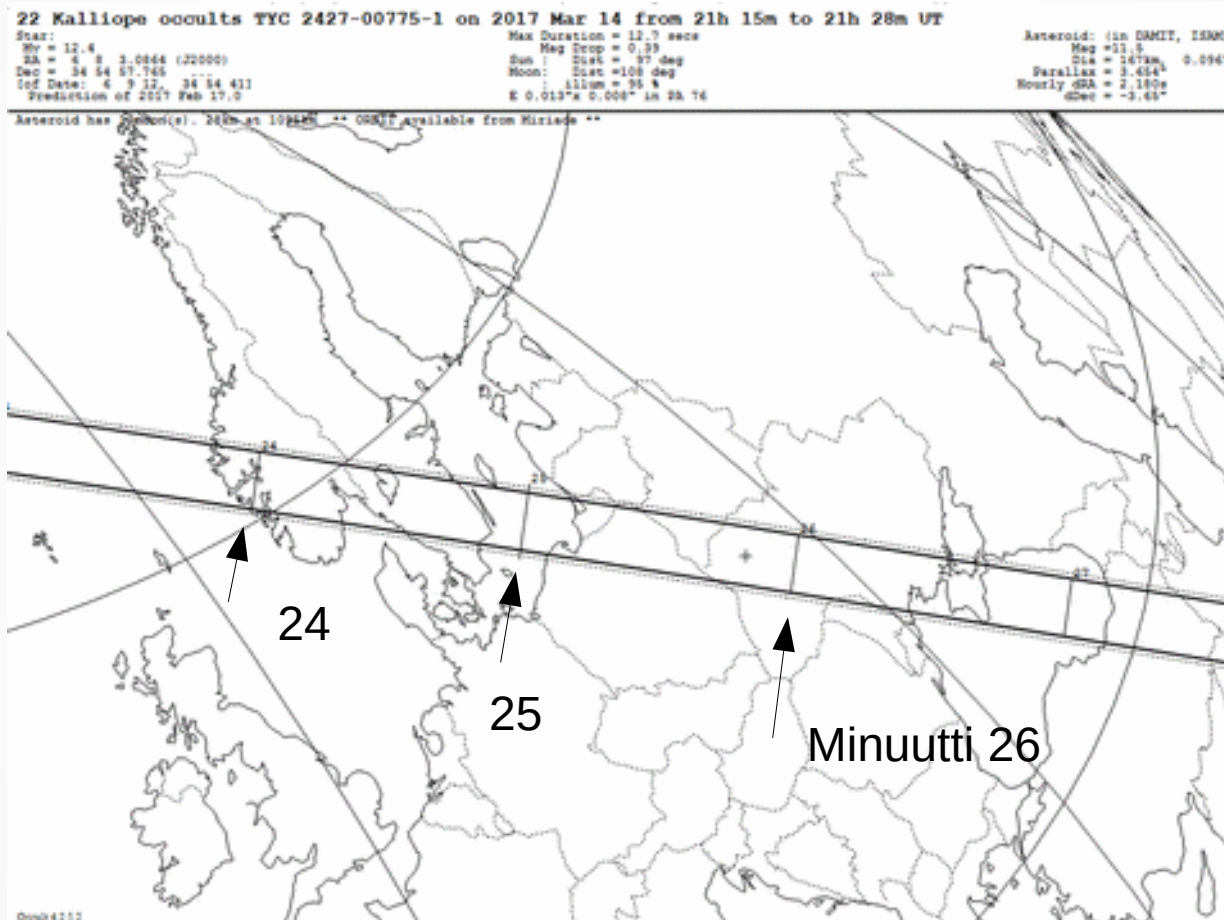
- LiMovie (**L**ight **M**easurement tool for **O**ccultation observation, using **V**ideo **r**Ecorder) -ohjelman tekijä on japanilainen Kazuhisa Miyashita.
- Linux-version on tehnyt venäläinen Andrey Plekhanov.
- Ohjelman käsikirja tulee lukea huolella ennen ensimmäistä käyttöä. Ohjelma on hyvin monimutkainen.
- Ohjelman osoite on:
- <http://astro-limovie.info/>

22 Kalliope 14.3.2017

Tähtien tiedot

Kesto, Aurinko ja Kuu

Asteroidin tiedot



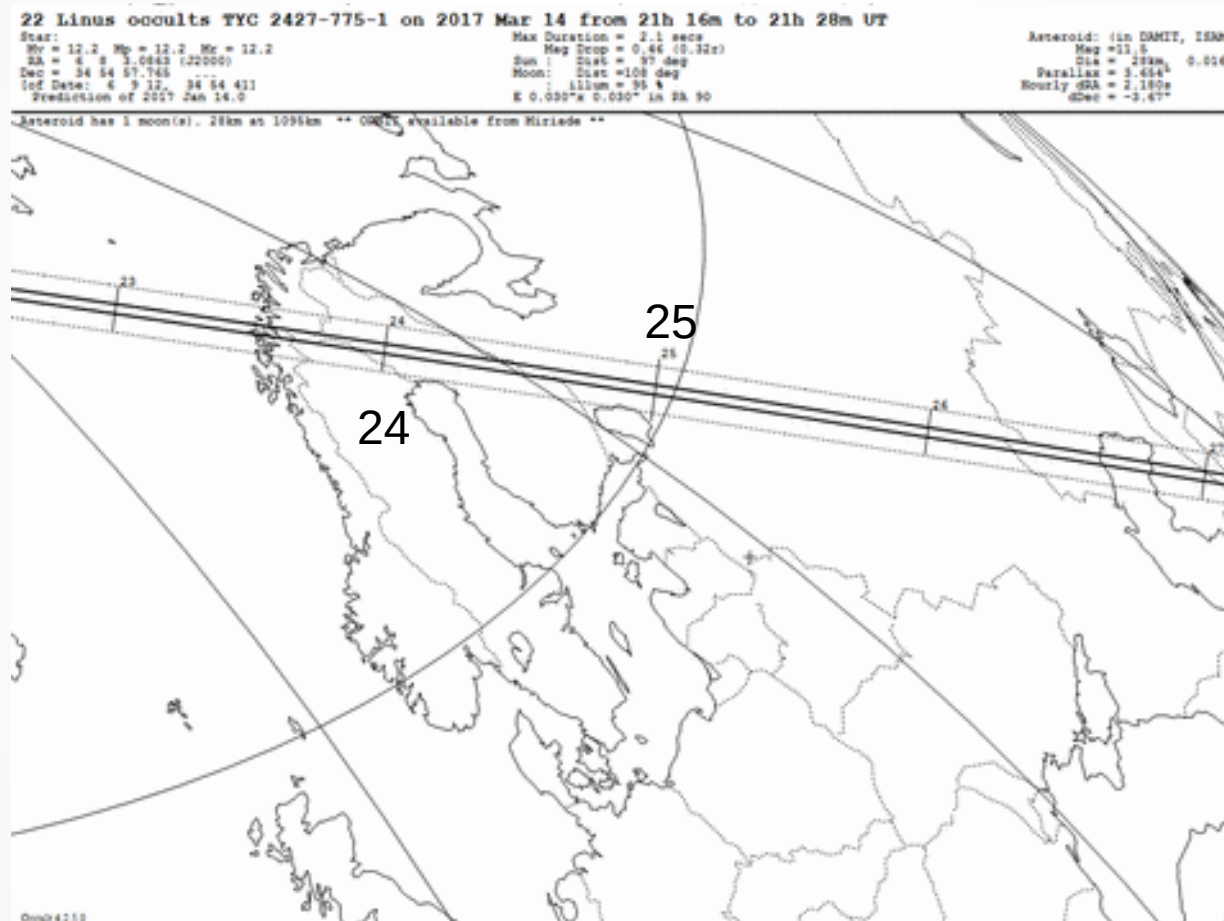
Osoitteesta <http://call4obs.iota-es.de/> haettu asteroidin 22 Kalliope näkyvyysalueen kartta ja peittymisen ajankohdat.

25.02.2017

Aurinkokuntapäivä 25.2.2017. Matti Suhonen.
Tähtenpeitot - laitteet ja ohjelmat.

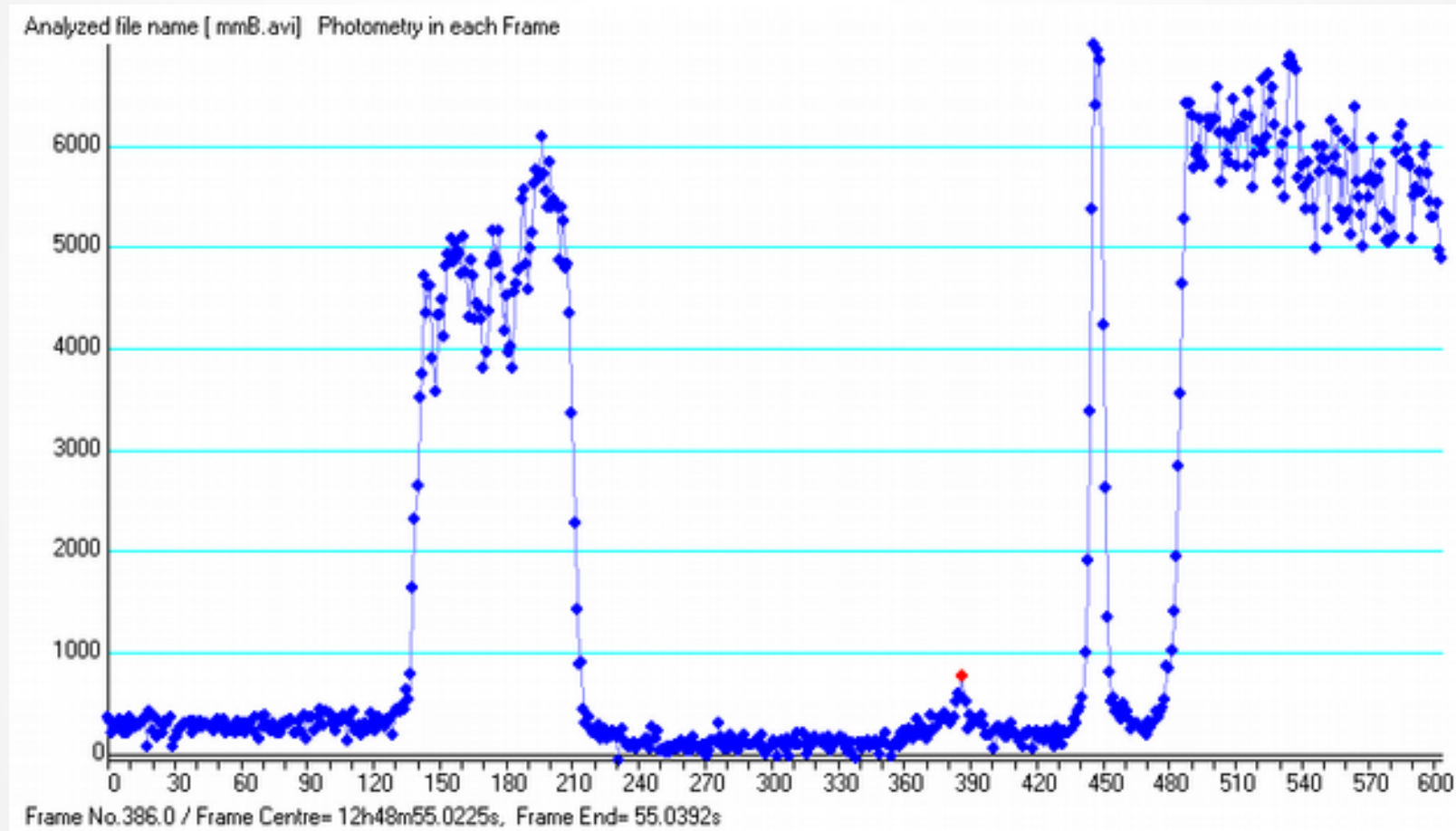
25

22 Kalliopen kuu Linus 14.3.2017



Kalliopen ja Linuksen välillä on nyt meneillään keskinäisiä tapahtumia

Sivuavan tähdenpeiton havainto



Eurooppalainen ohjelma LOW

- Lunar Occultation Workbench
- Tekijä on alankomaalainen Eric Limburg
- Ohjelman osoite on: <http://www.doa-site.nl/>
- Ohjelma laatii ainoastaan Kuun taakse peittyvien tähtien täydellisten ja sivuavien tähdenpeittojen ennusteita sekä havaintoraportteja

Eurooppalainen ohjelma LOW

- Ohjelma kysyy:
- havaitsijan,
- kaukoputkien,
- havaintopaikkojen,
- ajoitusmenetelmien ja
- havaintoajan tiedot

Eurooppalainen ohjelma LOW

- Tulokset esitetään kolmessa ikkunassa: peittyvät tähdet tekstiriveinä,
- valittu tähti tekstitaulukkona sekä
- grafiikkana Kuu ja ympäröivät tähdet.

LOW-ohjelman kuvakaappaus

Kuvassa on etelä ylhäällä

Lunar Occultation Workbench - [Pirkkola:2]

File Settings Predictions Expeditions Observations Reductions Window Help

Predict...	Day	Date	Time (L...	A...	Cusp ang...	Mag...	Mini...	Phenomenon	Limb	Phas...	Doubl...	A...	Az...	Su...	Right ascensio...	Declination o...	Constella...	XZ nu...	Name	Graze dist...
2	Saturday	04-03-2017	23:06:41	2	N... +25°N	3.65	4	Disappearance	Dark limb	43%+	< 1"	19	269	-34	04h20m45.7761s	+15°39'53.398"	Taurus	5596	Hyadum I...	
3	Saturday	04-03-2017	23:29:13	2	N... -21°N	3.65	8	Reappearance	Bright limb	43%+	< 1"	16	274	-35	04h20m45.7757s	+15°39'53.397"	Taurus	5596	Hyadum I...	
4	Sunday	05-03-2017	01:20:17	1	N... +83°S	7.48	11	Disappearance	Dark limb	44%+	< 1"	4	296	-35	04h27m04.0884s	+15°33'32.829"	Taurus	5726	V0992 Tauri	
5	Sunday	05-03-2017	01:27:31	1	N... +78°N	4.48	4	Disappearance	Dark limb	44%+	> 10"	3	297	-35	04h27m19.0158s	+15°39'10.490"	Taurus	5729	71 Tauri, V...	

04h21m39s, +14°50'37"

Prediction details

Prediction: 2 of 5

Time

Day: Saturday

Date: 04-03-2017

Time: 23:06:41 Local

Occultation in: 337 h 5 m 46 s

Accuracy: 2 s

Distance accuracy: 0.7"

Extinction time: 13.8 ms

Extinction occurs in: 0 - 1 frames

Delta T: +31.6752167 s

Star

Name: Hyadum I, gamma Tauri, NSV 01553

SAD number: 93868

XZ number: 5596

ZC number: 635

Visual magnitude: 3.65

Video/R magnitude: 3.12

Photographic magnitude: 4.63

Phenomenon: Disappearance

Limb: Dark limb

Flashes & blinks: Unlikely

Double star: < 1"

Variable star: Suspected < 0.5 mag

Spectral type: G8III

Right ascension: 04h20m45.7761s

Declination: +15°39'53.398"

Altitude: 19°

Azimuth: 269°

Constellation: Taurus

Moon

Contact angle: 293.50°

Cusp angle: +25°N

Position angle: 16.63°

Vertex angle: 345.51°

Wedge angle: 26.21°

Moon, stars and zoom control

Moon Stars Zoom

Brightness: _____

Contrast: _____

Darken r... _____

Korostettu tapahtuma on näkyvissä kuvana ja taulukkona

25.02.2017

Aurinkokuntapäivä 25.2.2017. Matti Suhonen.
Tähtenpeitot - laitteet ja ohjelmat.

Tähti on gamma Tauri

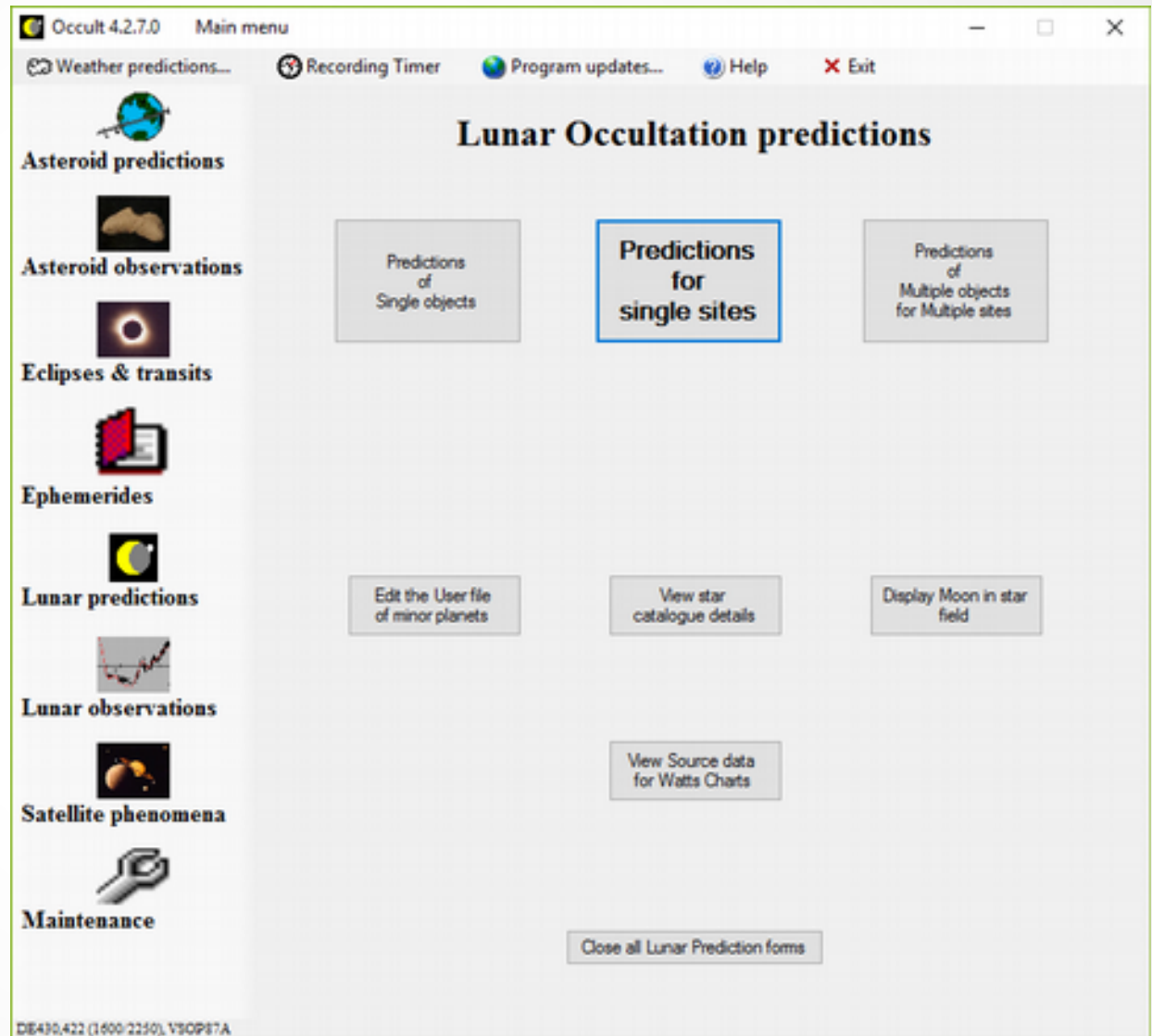
31

Australialainen Occult-ohjelma

- Ohjelman laatija on australialainen David Herald
- Ohjelma laatii:
- Kuun ja asteroidien peittymisten
- ennusteet ja
- havaintoraportit,
- sekä antaa paljon muutakin tietoa.

Occult-ohjelman etusivu

- Occult-ohjelman aloitussivu. Ohjelmasta on käytetty edellisellä kerralla Kuun aiheuttamien tähdenpeittojen laskentaosaa.

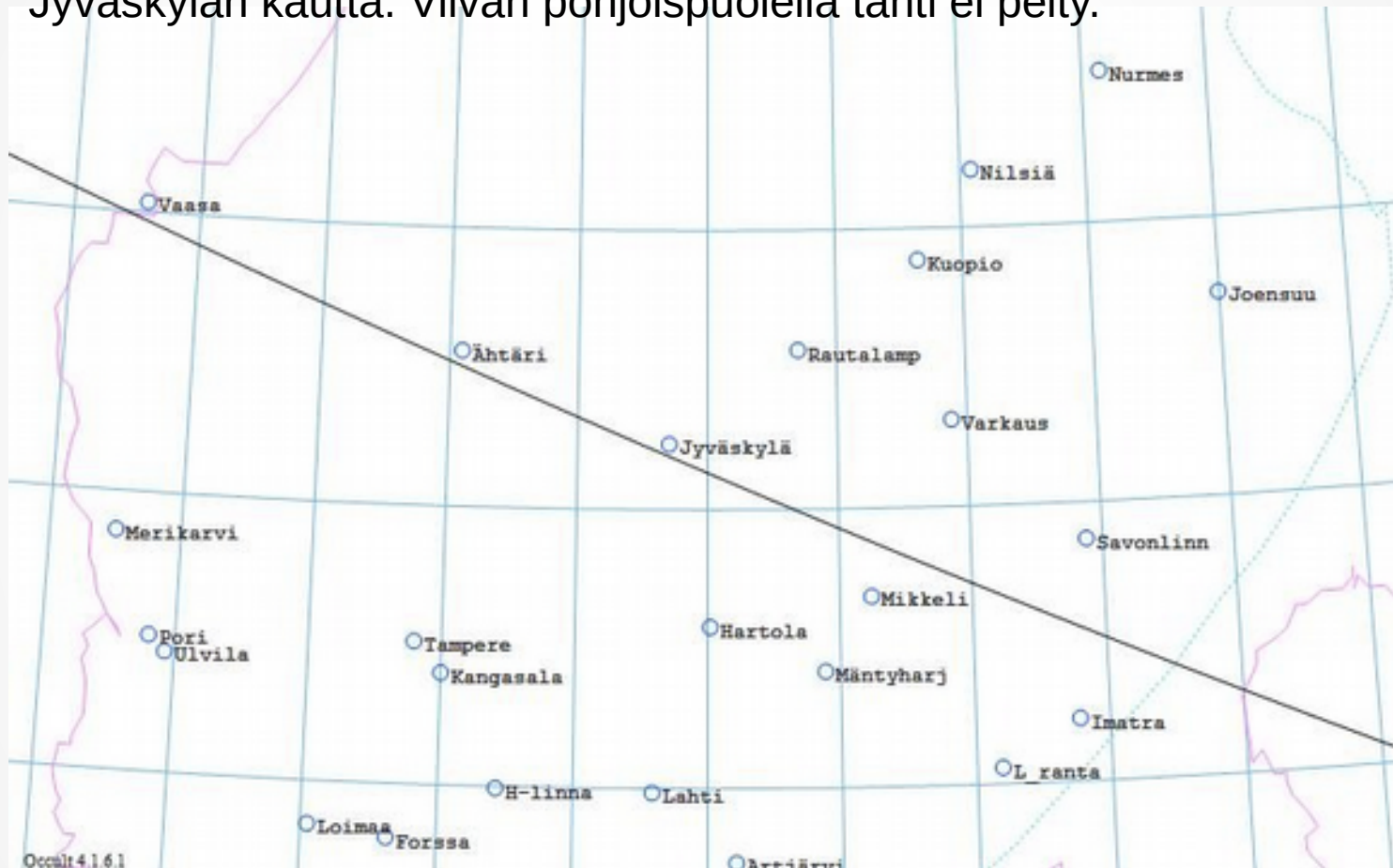


Australialainen Occult-ohjelma

- Gamma Tauri -tähti eli Hyadum I sivuaa 4.3.2017 Kuun pohjoista reunaa Vaasan, Seinäjoen ja Jyväskylän kautta kulkevalla linjalla.
- Sivuamisen tiedot ovat tekstinä, kaavioina ja GoogleEarth-kuvaajana.
- Kuun profiili kertoo, onko mahdollista nähdä useita lyhytaikaisia tapahtumia.

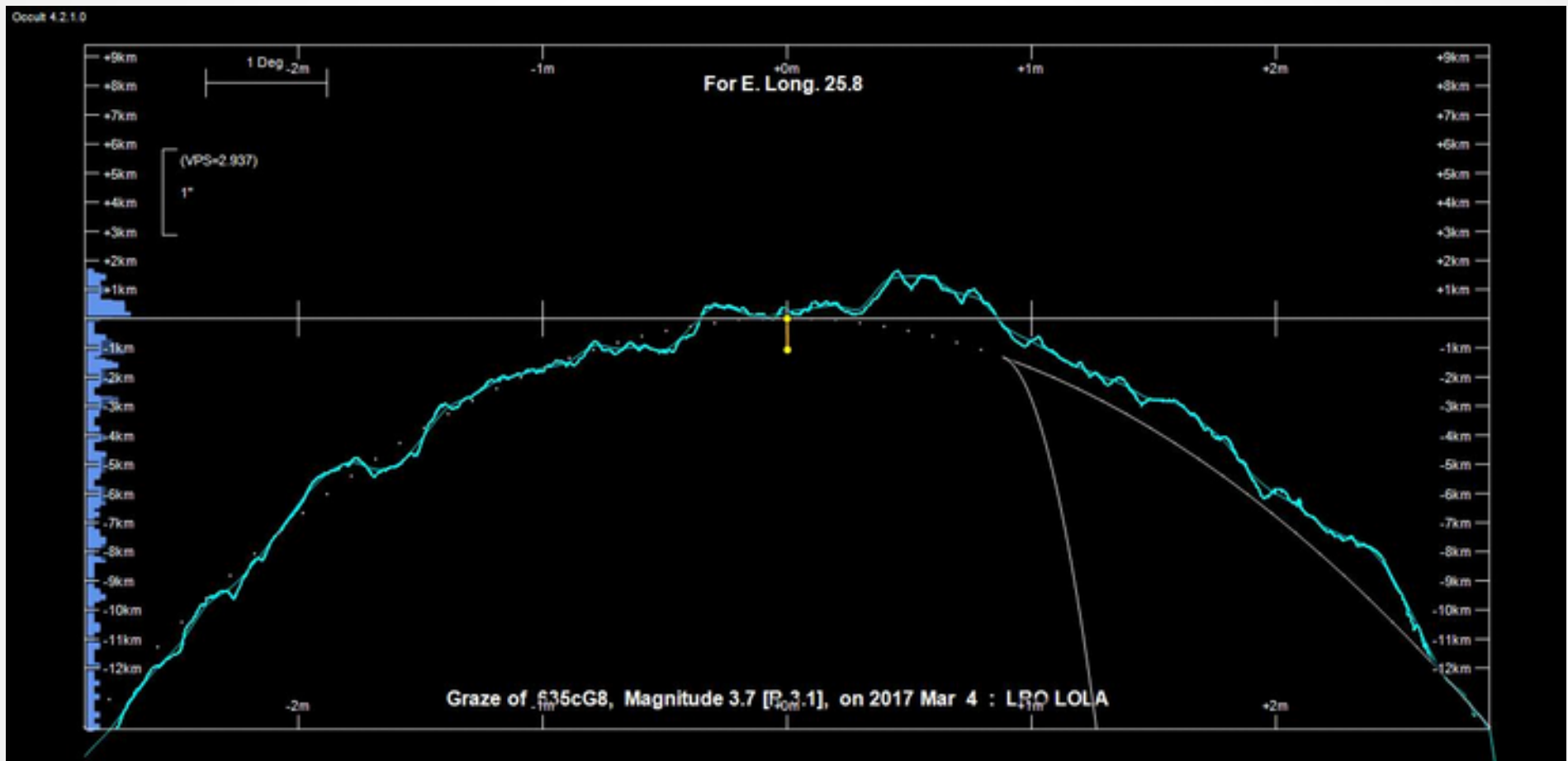
Australialainen Occult-ohjelma

Gamma Tauri -tähten sivuamisviiva kulkee Vaasan, Ähtärin ja Jyväskylän kautta. Viivan pohjoispuolella tähti ei peity.



Australialainen Occult-ohjelma

Kuun pohjoisreunan profiili gamma Tauri -tähdän sivuamisen aikana.



Sininen palkki vasemmassa reunassa kertoo odotettavissa olevien tapahtumien määrät. Nimellisellä sivuamisviivalla näkynee kolme tapahtumaa.

Australialainen Occult-ohjelma

- Ohjelma on ladattavissa osoitteesta:
- <http://www.lunar-occultations.com/iota/Occult4.htm>
- Tiedotuksia ohjelman päivityksistä tulee usein, viimeksi 19.2.2017 ja 21.2.2017.
- Maintenance-välilehti kertoo, onko datatiedostojen päivityksiä saatavissa.

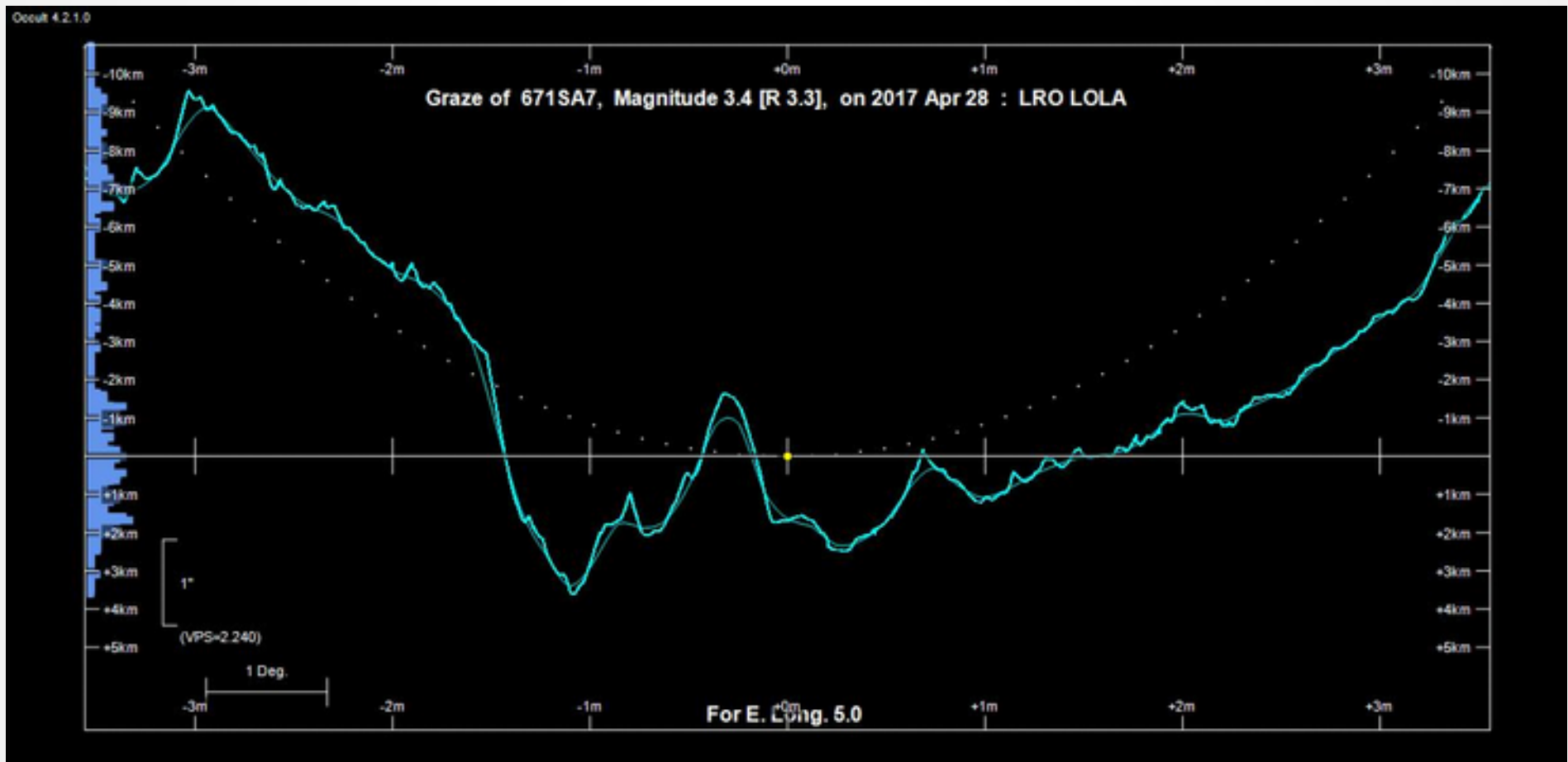
Havaintoretket

- Toisinaan sivuavia tähdenpeittoja havaitaan kansainvälisten havaintokampanjojen avulla.
- Tuoreimman retken järjestävät alankomaalaisen DOA-yhdistyksen aktiivit. 18.2.2017 saapuneen kutsun mukaan havaintokohde on theta 2 Tauri 28.4.2017.
- Peittyminen tapahtuu Keski-Euroopan kesäajan mukaisesti klo 17.12. Kokoonntuminen on Corona Borealis -observatoriolla (Amsterdamin ja Dortmundin puolivälissä) klo 15.00.

Havaintoretket

- Moninkertainen tähti theta 2 Tauri sivuaa kapean Kuun sirpin eteläistä reunaa korkealla lounaisella taivaalla. Myös Aurinko on korkealla. Suositeltava pienin kaukoputken halkaisija on 15 cm.
- Amsterdamissa havaitsijat voivat sijoittua laajalle alueelle nimellisen sivuamisviivan molemmin puolin.

Theta 2 Tauri 28.4.2017



Kuun eteläisen reunan profiili Amsterdamista nähtynä, kun theta 2 Tauri peittyy

Lisätietoja

- Videokameroiden ja asteroidien peittymisten opas kannattaa lukea ennen havaintolaitteiden hankintaa:
- RASNZ_Video_Occultation_Manual_V1_0.pdf
- Watec-videokameroista saa tietoa sivulta:
- <http://www.astroshop.de/kameras/watec-wat-910hx-rc-videocamera/p,33009>

Lisätietoja

- Oliver Klös julkaisee vähintään kerran kuussa tietoja asteroidien peittymisistä sivustolla:
- <http://call4obs.iota-es.de/>
- Tuorein päivitys ilmestyi 19.2.2017. Sivustolla on tapahtumasta pieni kartta, josta saa selville peittymisalueen karkean sijainnin.
- Kartan lähellä olevista linkeistä saa tapahtumien tarkempaa tietoa.