

Komeetta Holmesin räjähdysten
aiheuttamat ainutlaatuiset vanan
konvergenssi-ilmiöt ja niiden
havaitseminen harrastajalaitteilla
Suomessa

Esitelmä Artjärvellä 2016

Aurinkokuntatapaaminen

Markku Nissinen

Esitelmän runko

- Tutkimuspaperi ja terminologiaa
- Komeetta Holmes
- Teoriaa
- Havainnot helmikuussa 2013
- Ennusteet elokuulle 2013
- Ennusteet lokakuusta 2013 eteenpäin
- Uudet havainnot 2014-

Tutkimuspaperi

WGN, THE JOURNAL OF THE IMO 41:3 (2013)

77

Ongoing meteor work

Comet 17P/Holmes: originally widely spreading dust particles from the 2007 explosion converge into an observable dust trail near the common nodes of the meteoroids' orbits

Esko Lyytinen¹, Markku Nissinen², Harry J. Lehto³

Meteoroids were ejected in the 2007 explosion of comet 17P/Holmes. They experienced a spread into elliptic orbits around the Sun. The cloud widened and apparently vanished altogether. We have now re-discovered this swarm of meteoroids. At exactly the opposite side of the Sun, the meteoroids converge again around the mutual node of the orbits (where the orbital planes cross each other). Later the particles re-converge at the original

Konvergenssi

- Meteoroidit kasaantuvat tai tiivistyvät väliaikaisesti tietyissä avaruuden pisteessä aikaansaaden niin suuren hiukkastiheyden, että ne voidaan havaita.
- Esimerkkinä suunnistajat suunnistuskilpailussa rastilla, johon suunnistajat kasaantuvat ja sitten joukko taas hajoaa omille reiteilleen metsässä. Räjähdyspiste vastaa maalialuetta, mutta osallistujat jatkavat uudelle kierrokselle.

Lähde

Esko Lyytinen kirjeenvaihto

Common Nodes (2 kpl)

- 1: Räjähdyispiste 2007
- 2: Täsmälleen räjähdyspistettä vastaava komeetan radan piste Auringon toisella puolella
- 2 näkyy eteläiseltä pallonpuoliskolta ja 1 pohjoiselta pallonpuoliskolta

Lähde

Lyytinen et al WGN 41:3 tutkimuspaperi

Vana

- Tässä yhteydessä tässä tutkimuksessa tarkoitettulla pölyvanalla tarkoitetaan 17P/Holmes komeetan purkauksissa radalleen jättämää pölyä.
- Pölyä irtoaa komeetoista myös perihelin lähellä, jolloin puhutaan tietyn vuoden pölyvanasta, esimerkiksi leonidimallinnuksessa on näin tehty.

Lähde

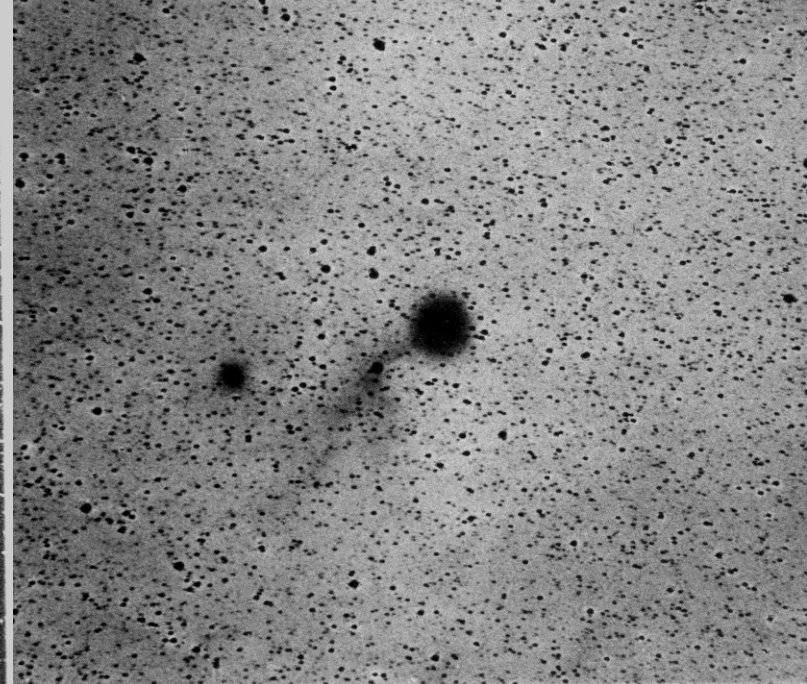
Lyytinen et al WGN 41:3 tutkimuspaperi

Komeetta Holmes

- Löytäjä Edwin Holmes 6.11.1892 Lontoossa
- Purkaukset 1892/1893
- Löytyi purkauksen aikana vuonna 1892 kun Holmes oli kuvaamassa Andromedan galaksia Messier 31.
- Normaalisti perihelissä varsin himmeä komeetta, n. 17 magnitudia. Ei pyrstöä.
- Kiertoaika 6,9 vuotta.

Kuvia vuodelta 1892

- Lick Observatory Publications. Edward Barnard. Arizona
- 3 tunnin valotukset 10.11.1892
- 1,25 tunnin valotukset 21.11.1892 ja 8.12.1892

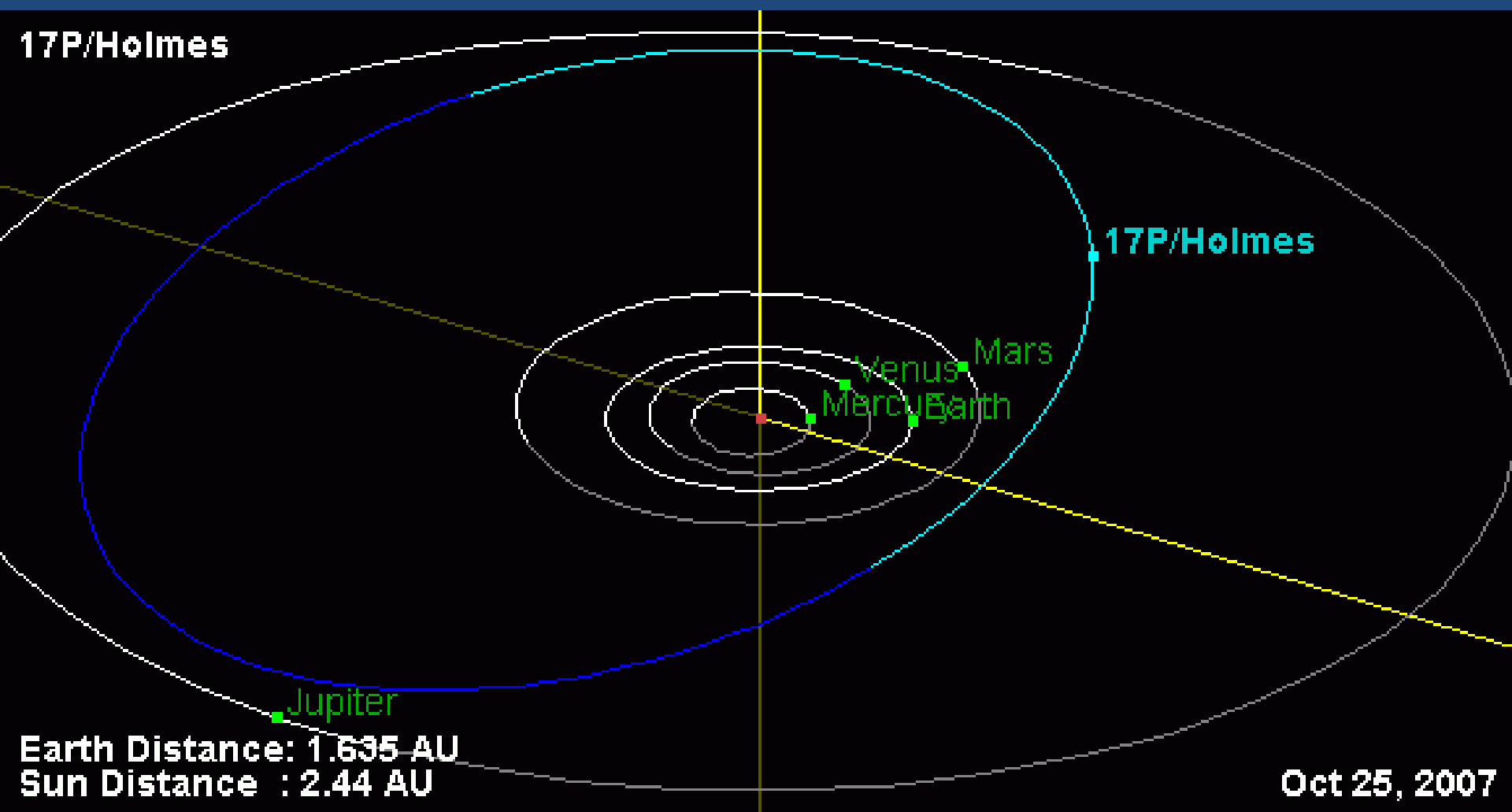




**Lick Observatory
1892**

Purkaus lokakuussa 2007

- Tapahtui suunnilleen 24.10.2007
- 17 mag -> 2,8 mag muutamassa tunnissa, miljoonakertainen kirkastuminen
- Erottui paljain silmin Perseuksen tähdistössä helposti
- Voimakkain havaittu komeetan purkaus
- Hetkellisesti Holmes oli suurin kappale Aurinkokunnassa ollen suurempi kooltaan kuin Aurinko, 1,4 miljoonaa kilometriä



Lähde
NASA Jet Propulsion Laboratory

Purkaus lokakuussa 2007

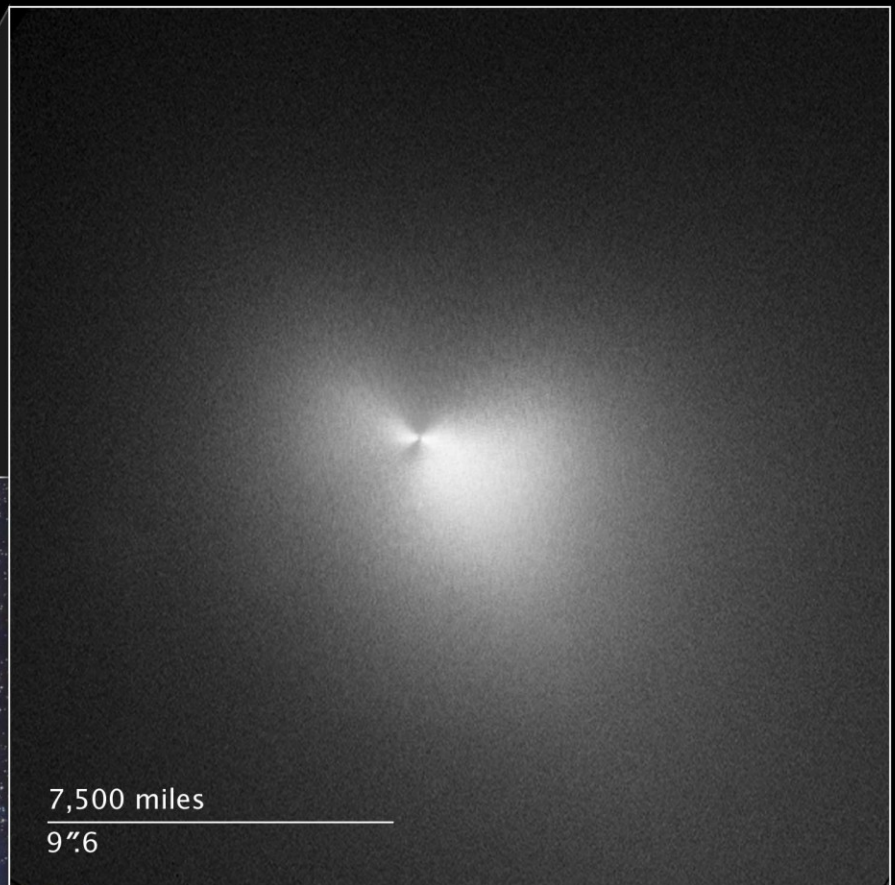
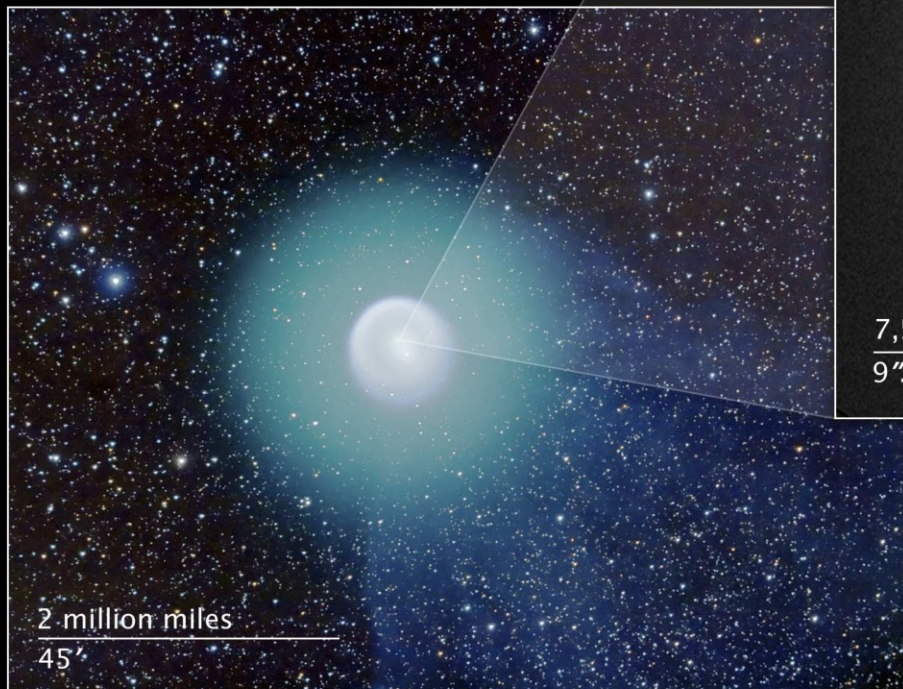
- Mistä purkaus johtui?
- Törmäsikö joku kappale - todennäköisesti ei
- Hajosiko komeetta kappaleiksi - todennäköisesti ei
- Tutkimusten mukaan Holmesissa tapahtui todennäköisesti kaasu- tai vastaava räjähdys
- Todennäköisesti samankaltainen ilmiö tapahtui myös löydettäessä.



Lähde NASA Astronomy Picture of The Day 26.10.2007



November 1, 2007
A. Dyer, Alberta, Canada



November 4, 2007
HST WFPC2

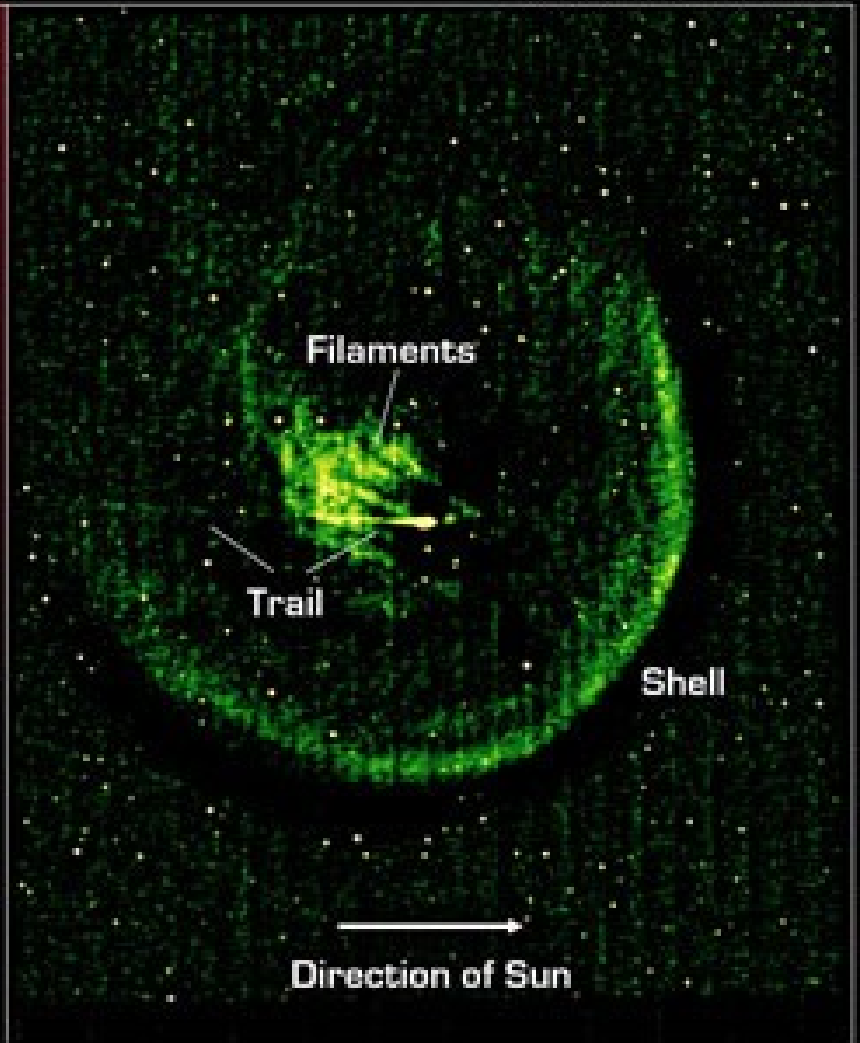
Comet 17P/Holmes

Hubble Space Telescope • WFPC2

Spitzer Image



Enhanced Contrast

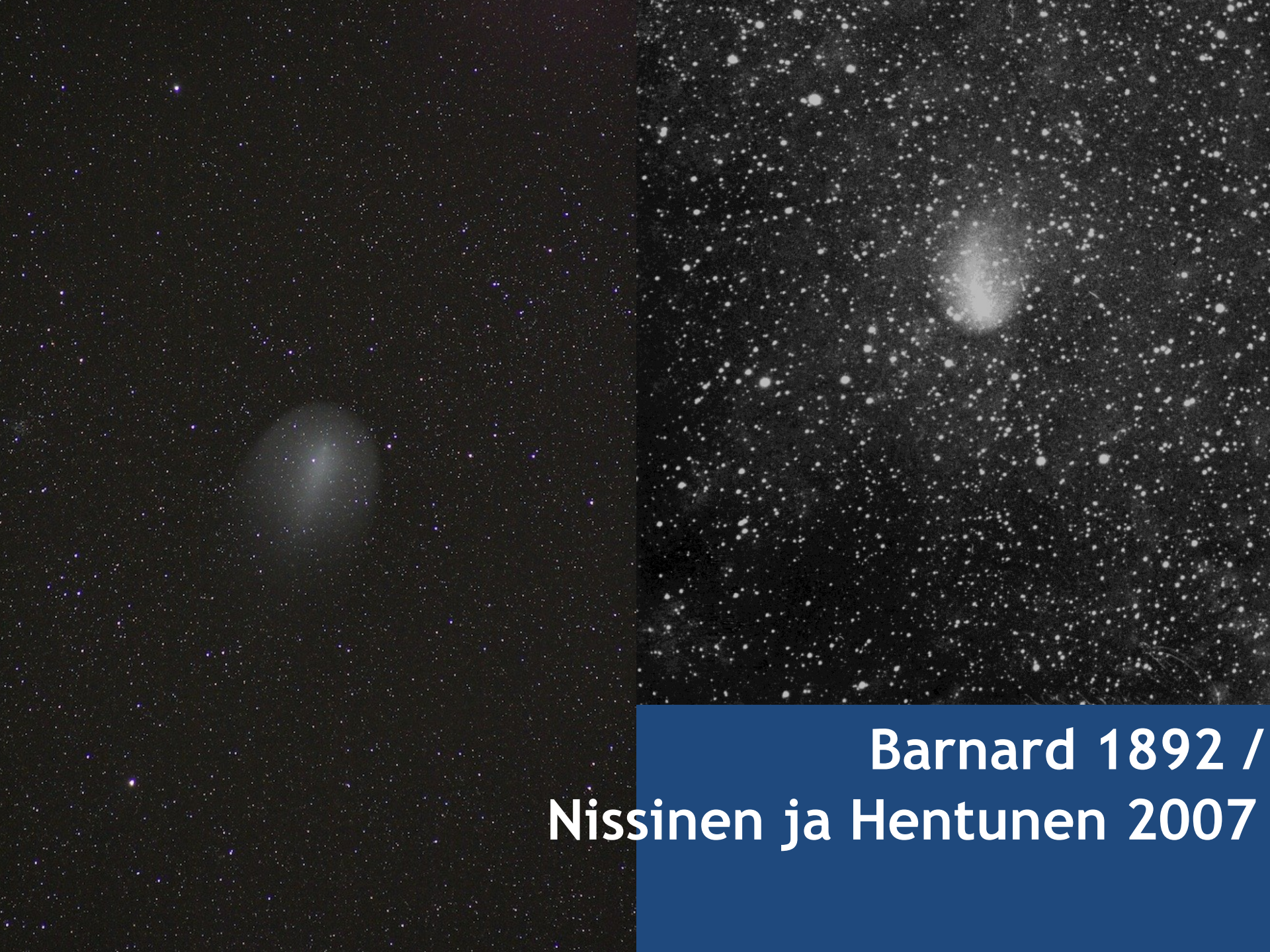


Infrared Structure of Comet Holmes

NASA / JPL-Caltech / W. Reach (SSC-Caltech)

Spitzer Space Telescope • MIPS

ssc2008-18a



**Barnard 1892 /
Nissinen ja Hentunen 2007**

Teoriaa

- Esko Lyytinen mainitsi jo vuonna 2007 Tähdet ja Avaruus -lehden haastattelussa, että Holmesista voi tulla paljon kiinnostavampi kohde meteorivanamallien ja teorioiden kannalta vielä tulevaisuudessa, mitä se on 2007 räjähdyshetkellä ja sen pölyvana saatetaan havaita tiimalasin muotoisena ilmiönä.

Teoriaa

- ”puolen kierroksen” ilmiö etelätaivaalla
- Räjähdyspisteen ”vastapisteessä” konvergoituvalla pölyllä on kohtalaisesti radiaalista ulottuvuutta ja sen vuoksi sen voi havaita vain silloin, kun maapallo on samassa ratatasossa komeetan radan solmujen lähellä.
- Myöhemmin konvergenssi alkaa muodostumaan räjähdyspisteeseen ja sen havaitseminen ei ole rajoitettu tilanteisiin, jossa maapallo on ratatasossa.

Teoriaa

- Eteläisen taivaan pölyvanan kirkkausarvio tehtiin ja arvioitiin hyvin himmeäksi, jotta voisi tarvita kuvanvähennystä
- Kohde tulee liikkumaan tähtien mukaan, joten kovin pitkää valotusta ei voi ottaa.
- Arvioitiin, että konvergoituminen alkaisi suunnilleen vuonna 2012.
- Eteläisen taivaan ilmiötä voitaisiin havaita n. viikon verran maksimin molemmin puolin.

Teoriaa

- Tiimalasin muotoinen ilmiö teorian mukaan
- Maksimin ajankohta 15.2.2013, kirkkaimmillaan ja tiivistyneimmillään

Lähde

Lyytinen et. al WGN 41:3

Teoriaa

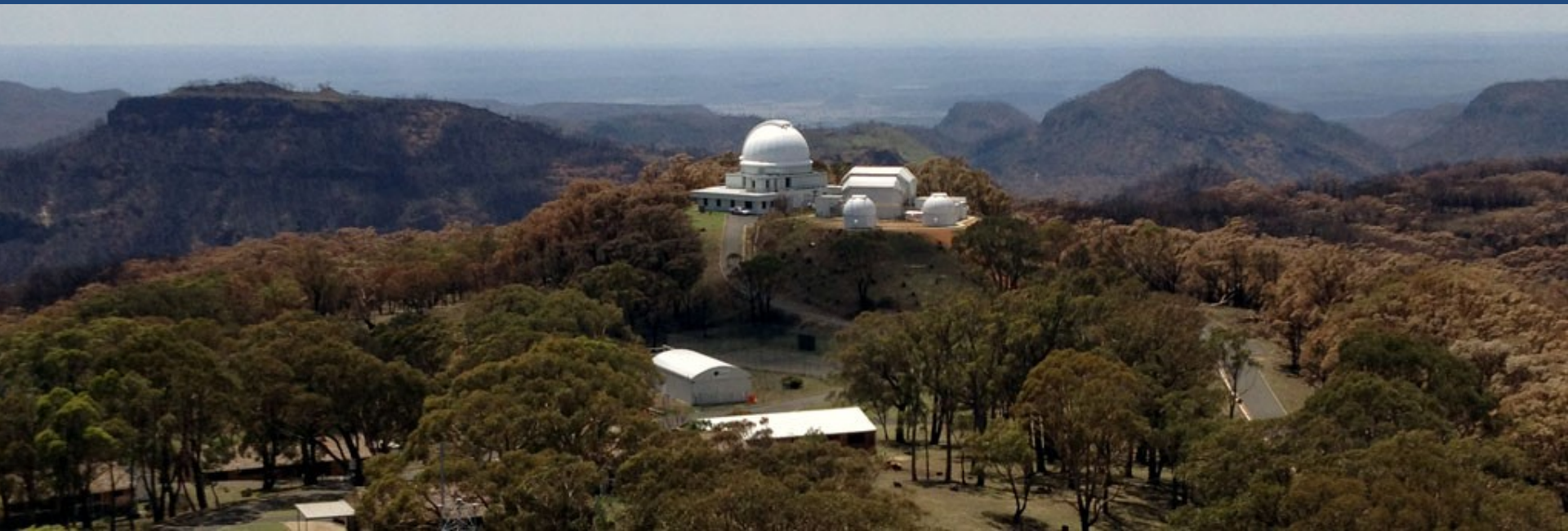
- Ensimmäisen kerran yritettiin kuvata Australiasta iTelescope Observatory Officerista tammikuussa 2012, mutta ei tehty kuvanvähennystä, eikä kuvissa näkynyt mitään.

Teoriaa

- Mietittiin, että yritetään seuraavan kerran kuvata helmikuussa 2013 iTelescope Siding Spring Observatoriosta Australiasta.
- Kohteen tausta sattui Linnunradan alueelle, joka edelleen vaikeuttaisi pölyvanan näkymistä taustataivaalta
- Siding Springissä hyvät olosuhteet yleensä, taustataivas on hyvin tumma siellä.

Havainnot helmikuussa 2013

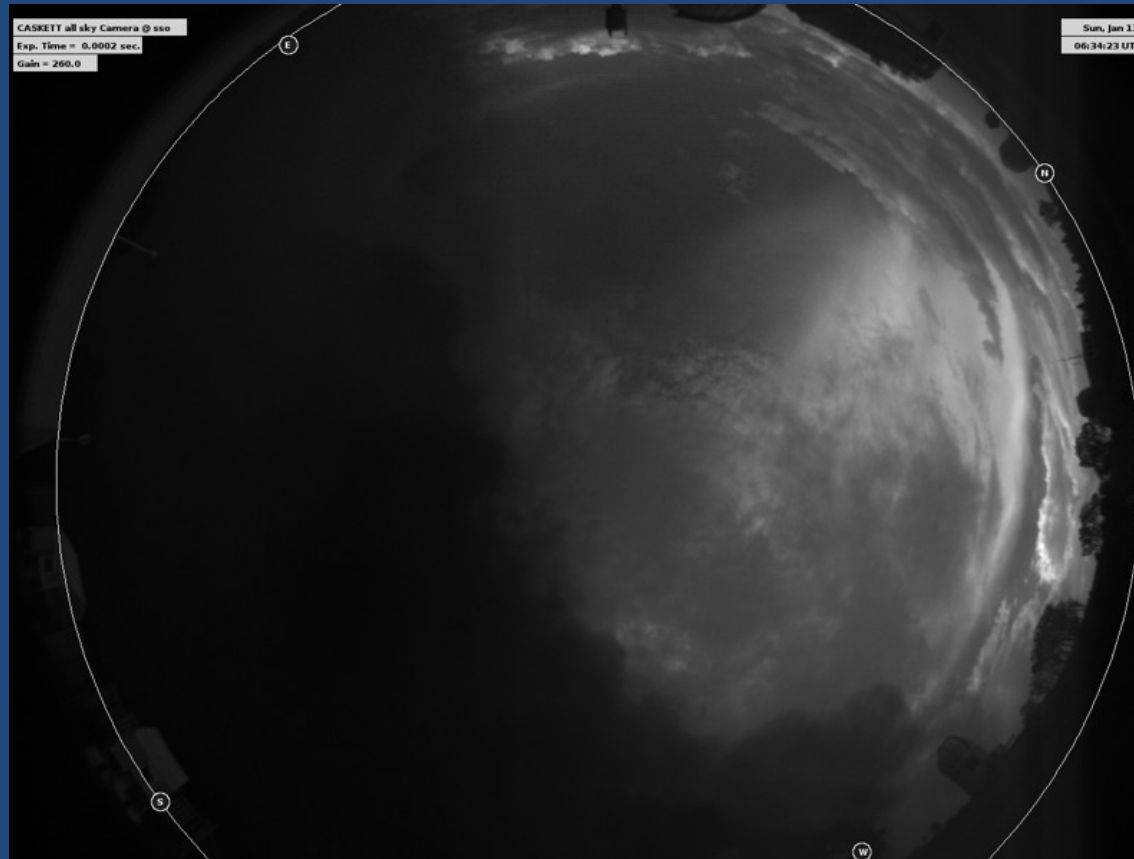
- iTelescope Net Siding Spring Observatory, Australia







Siding Spring Observatory iso pensaspalo tammikuussa 2013



Lähde

Siding Spring Observatory All Sky Cam CASKETT, HAT SOUTH

Siding Spring Observatory iso pensaspalo tammikuussa 2013



Lähde
NSW Rural Fire Services

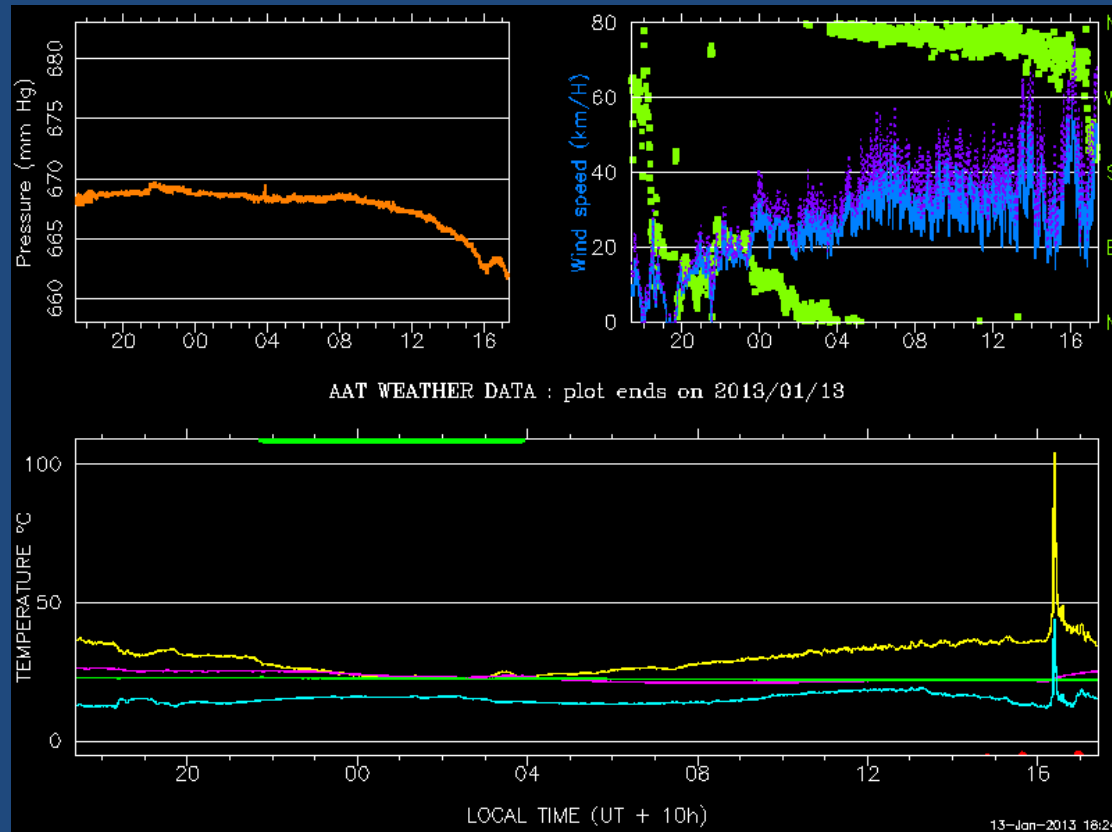
Siding Spring Observatory iso pensaspalo tammikuussa 2013



Lähde

Instagram, mr_unicomb via astropixie

Siding Spring Observatory iso pensaspalo tammikuussa 2013



Lähde
AAT

Siding Spring Observatory iso pensaspalo tammikuussa 2013



Lähde Faulkes Telescope South webcam

Ensimmäiset havainnot palon jälkeen

- Ensimmäiset kunnolliset havainnot Siding Spring Observatory alueelta saatiin iTelescope Observatoriosta vielä kun se oli varavoiman piirissä ja heti kun verkkoyhteydet saatiin kuntoon.
- iTelescope Observatorio ei ollut vaurioitunut lainkaan.



Kaukoputket

- T9 RCOS 12.5



Kaukoputket

- T30 20" CDK

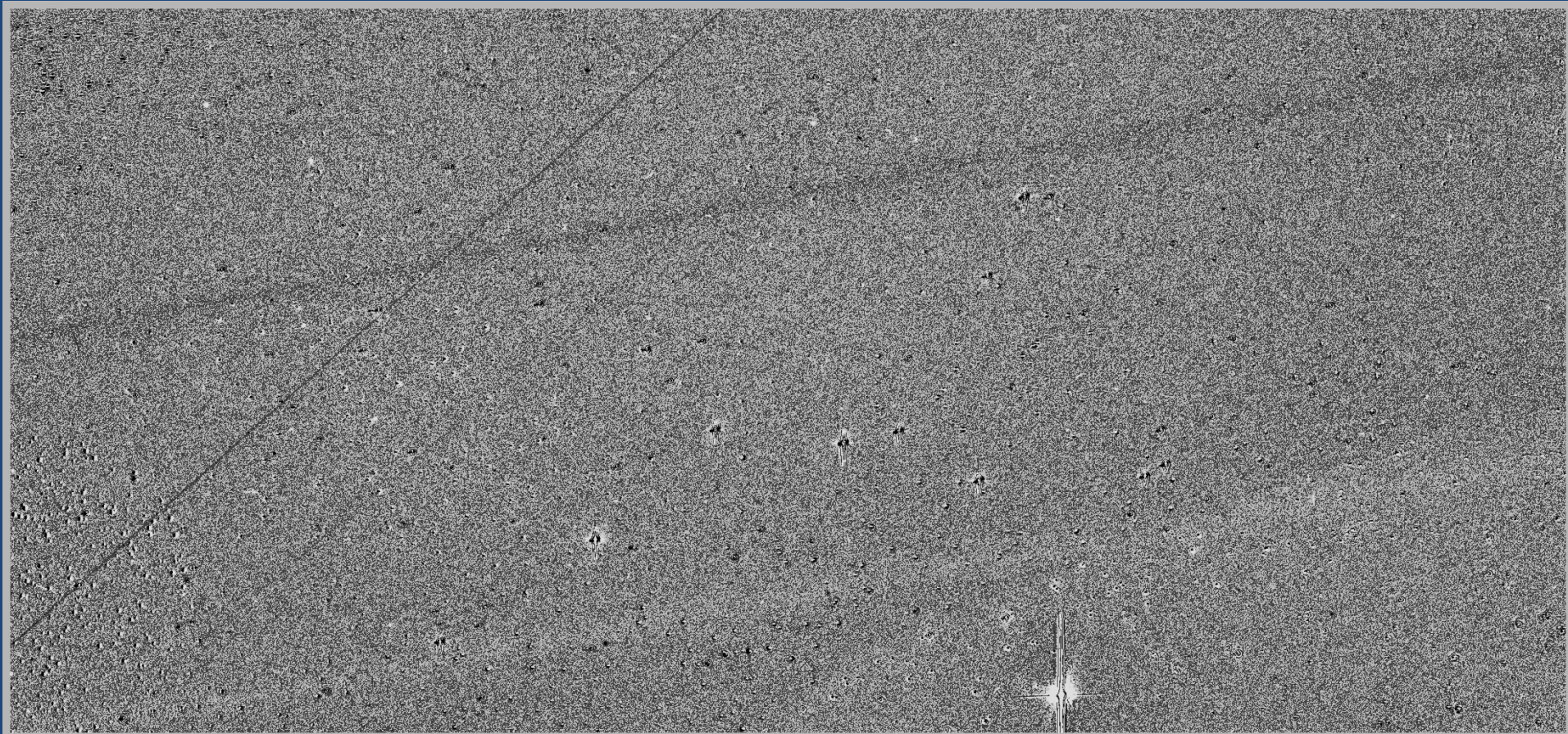


Ensimmäiset havainnot kohteesta

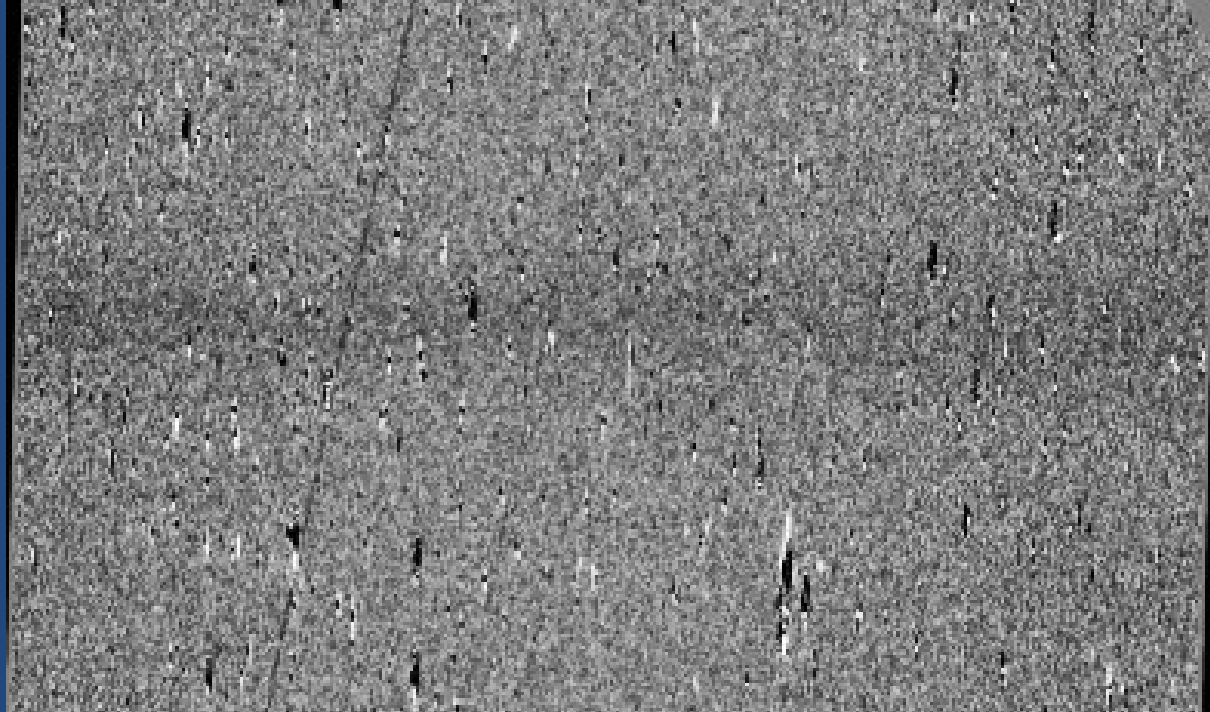
- T9 putkella 8.2.2013 ja 9.2.2013 otettujen kuvien vähennyskuvassa näkyi kuin näkyikin tiimalasinmuotoinen kohde.
- Raportoimme heti eteenpäin P. Jenniskensille, joka rohkaisi jatkamaan havaintojen tekoa ilmiöstä.

Lisää havaintoja kohteesta

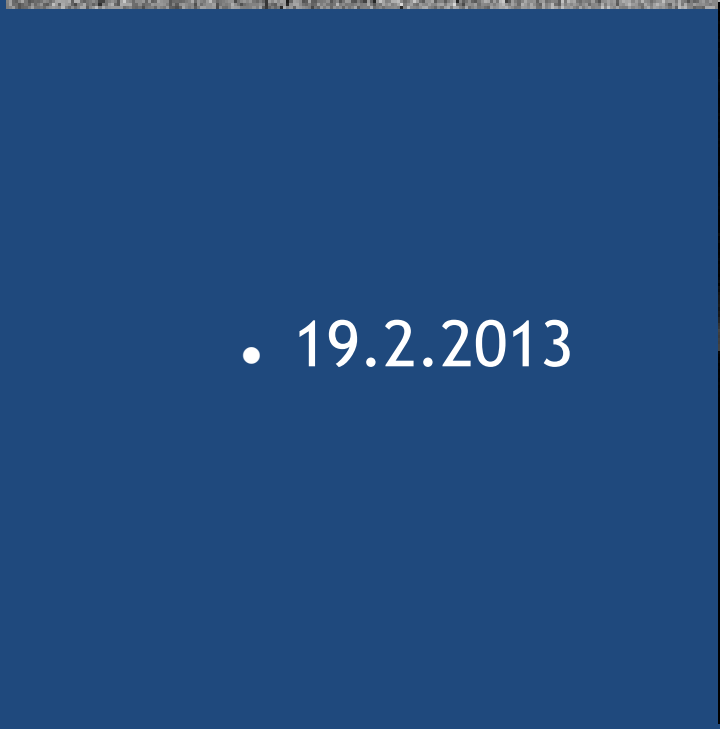
- T30 putkella 17.2.2013 ja 19.2.2013 otettujen kuvien vähennyskuvassa näkyi kuin näkyikin sama tiimalasinmuotoinen kohde. Positiivisena ja negatiivisena koko matkaltaan.
- Kuvankäsittely IRAF ja Isis 2.2 Seppo Mattila, Tuorla Observatory.



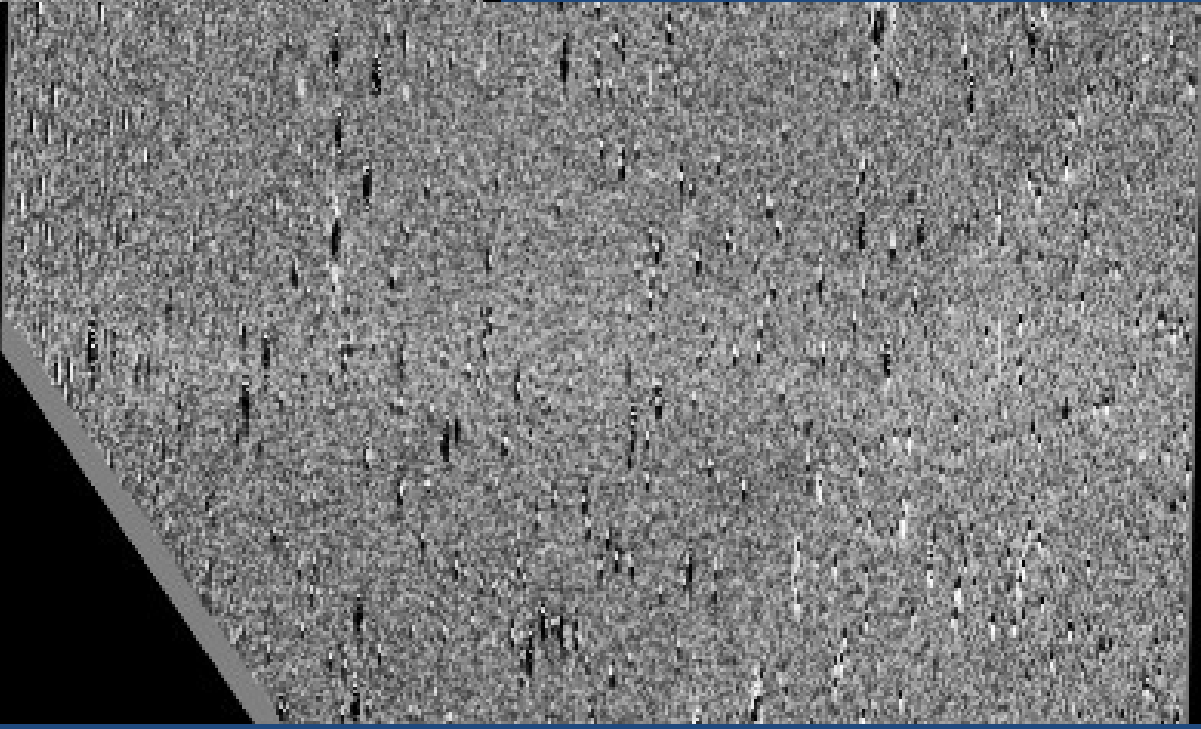
- Vähennyskuva tehty IRAF + Isis 2.2 ohjelmalla

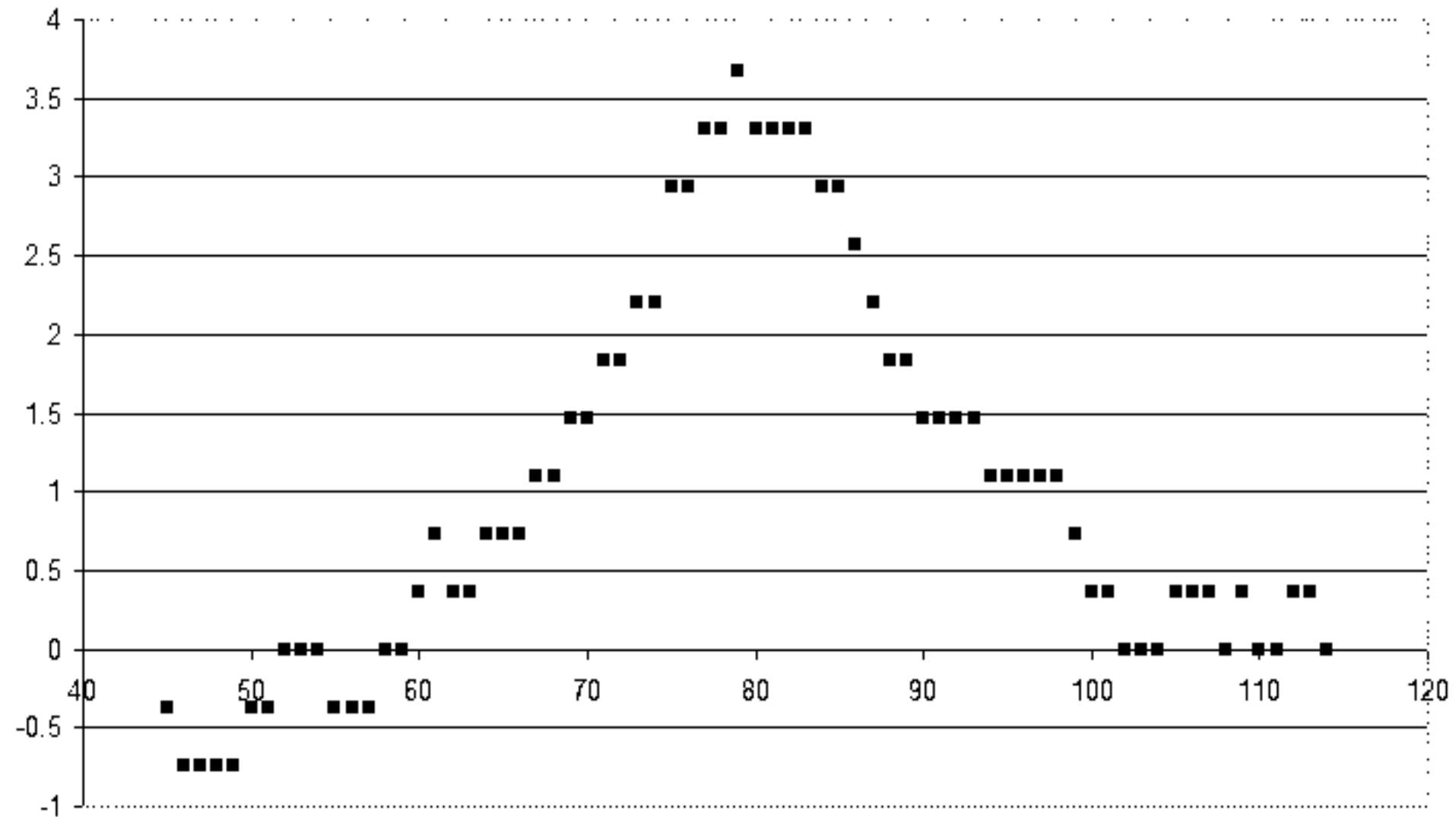


• 17.2.2013



• 19.2.2013





- 17.2.2013 profiilikaavio

Ennusteet elokuulle 2013

Table 1 – Predictions of the “hourglass center” coordinates in August 2013.

Day	Right Ascension	Declination
05.50	$13^{\text{h}}49.11^{\text{m}}$	$-31^{\circ}77$
10.50	$13^{\text{h}}50.64^{\text{m}}$	$-31^{\circ}50$
13.50	$13^{\text{h}}51.71^{\text{m}}$	$-31^{\circ}35$
15.50	$13^{\text{h}}52.48^{\text{m}}$	$-31^{\circ}26$
17.50	$13^{\text{h}}53.32^{\text{m}}$	$-31^{\circ}19$
19.50	$13^{\text{h}}54.20^{\text{m}}$	$-31^{\circ}11$
21.50	$13^{\text{h}}55.12^{\text{m}}$	$-31^{\circ}05$
23.50	$13^{\text{h}}56.10^{\text{m}}$	$-31^{\circ}00$
25.50	$13^{\text{h}}57.10^{\text{m}}$	$-30^{\circ}95$
30.50	$13^{\text{h}}59.82^{\text{m}}$	$-30^{\circ}86$

Ennusteet elokuulle 2013

- Eteläisellä pallonpuoliskolla näkyvissä iltataivaalla. Kuu haittaa.
- Kohde on pikkuisen kauempana kuin pohjoisen pallonpuoliskon räjähdyspisteessä havaittavissa oleva kohde.
- IR alueella n. 20 um voisi olla hyvä aallonpituus.
- Tarvitaan kuvanvähennys. Ehkä n. 12 tuuman putki minimi kuvaamiseen.
- Tausta hieman parempi kuin helmikuussa.

Ennusteet lokakuusta eteenpäin

Date (0 ^h UT) yyyy mm dd	Right Ascension	Declination
2013 10 05	4 ^h 38.12 ^m	+47°78
2013 10 10	4 ^h 28.86 ^m	+48°57
2013 10 15	4 ^h 17.43 ^m	+49°25
2013 10 20	4 ^h 03.83 ^m	+49°78
2013 10 25	3 ^h 48.17 ^m	+50°09
2013 10 30	3 ^h 30.80 ^m	+50°12
2013 11 04	3 ^h 12.26 ^m	+49°82
2013 11 09	2 ^h 53.30 ^m	+49°17
2013 11 14	2 ^h 34.71 ^m	+48°16
2013 11 19	2 ^h 17.23 ^m	+46°84
2013 11 24	2 ^h 01.41 ^m	+45°27
2013 11 29	1 ^h 47.59 ^m	+43°53
2013 12 04	1 ^h 35.90 ^m	+41°72
2013 12 09	1 ^h 26.33 ^m	+39°89
2013 12 14	1 ^h 18.76 ^m	+38°13
2013 12 19	1 ^h 12.99 ^m	+36°46
2013 12 24	1 ^h 08.82 ^m	+34°93
2013 12 29	1 ^h 06.06 ^m	+33°55
2014 01 08	1 ^h 04.03 ^m	+31°25
2014 01 18	1 ^h 05.68 ^m	+29°54
2014 01 28	1 ^h 10.08 ^m	+28°36
2014 02 07	1 ^h 16.55 ^m	+27°62
2014 03 01	1 ^h 35.80 ^m	+27°17
2014 04 01	2 ^h 10.01 ^m	+28°27
2014 05 01	2 ^h 47.14 ^m	+30°32
2014 06 01	3 ^h 26.92 ^m	+32°85
2014 07 01	4 ^h 04.25 ^m	+35°48
2014 08 01	4 ^h 37.57 ^m	+38°50
2014 09 01	4 ^h 57.19 ^m	+42°29
2014 10 01	4 ^h 44.41 ^m	+47°10
2014 11 01	3 ^h 24.42 ^m	+50°05
2014 12 01	1 ^h 43.26 ^m	+42°90
2015 01 01	1 ^h 05.07 ^m	+32°85

Ennusteet lokakuusta 2013 eteenpäin

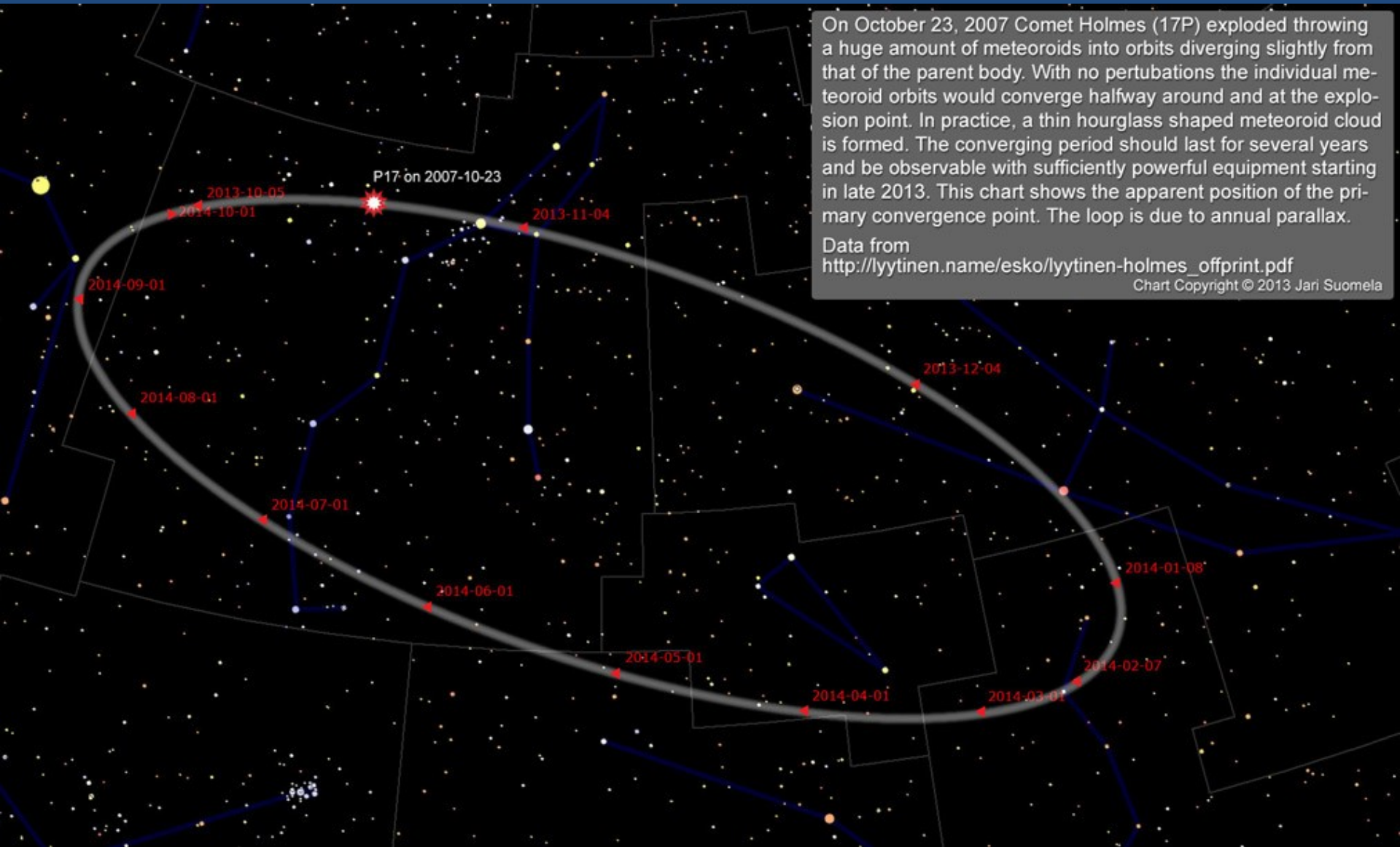
- Pohjoisella pallonpuoliskolla näkyvissä ehkä parin vuoden ajan.
- Kohde on lähempänä kuin vastapisteen kohde.
- IR alueella n. 10 um voisi olla hyvä aallonpituus.
- Tarvitaanko kuvanvähennystä? Ehkä n. 8 tuuman putki minimi kuvaamiseen.
- Tausta paljon parempi kuin helmikuussa.

On October 23, 2007 Comet Holmes (17P) exploded throwing a huge amount of meteoroids into orbits diverging slightly from that of the parent body. With no perturbations the individual meteoroid orbits would converge halfway around and at the explosion point. In practice, a thin hourglass shaped meteoroid cloud is formed. The converging period should last for several years and be observable with sufficiently powerful equipment starting in late 2013. This chart shows the apparent position of the primary convergence point. The loop is due to annual parallax.

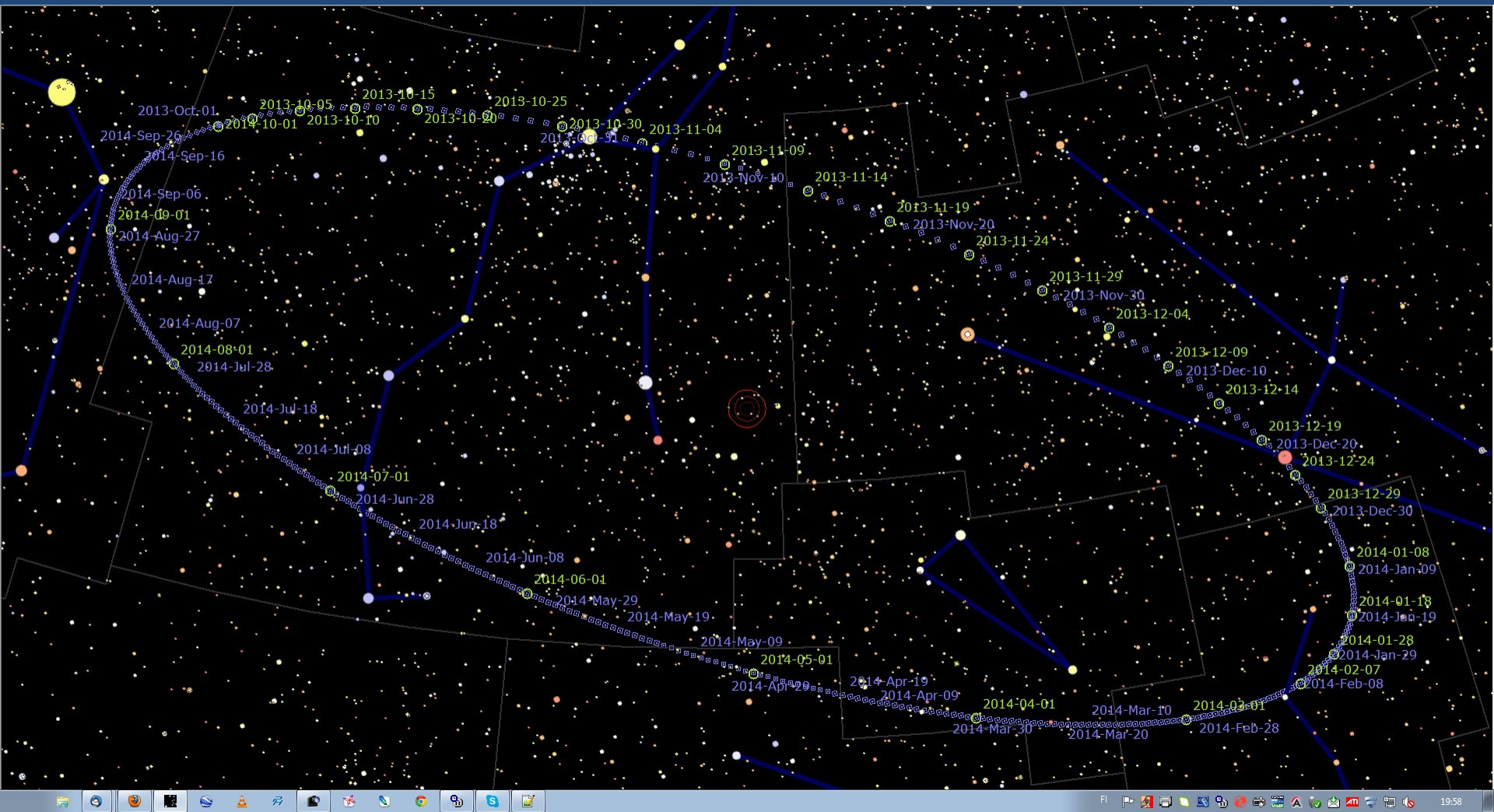
Data from

http://lyytinen.name/esko/lyytinen-holmes_offprint.pdf

Chart Copyright © 2013 Jari Suomela



Tämän kaavion Copyright Jari Suomela



Tämän kaavion Copyright Jari Suomela

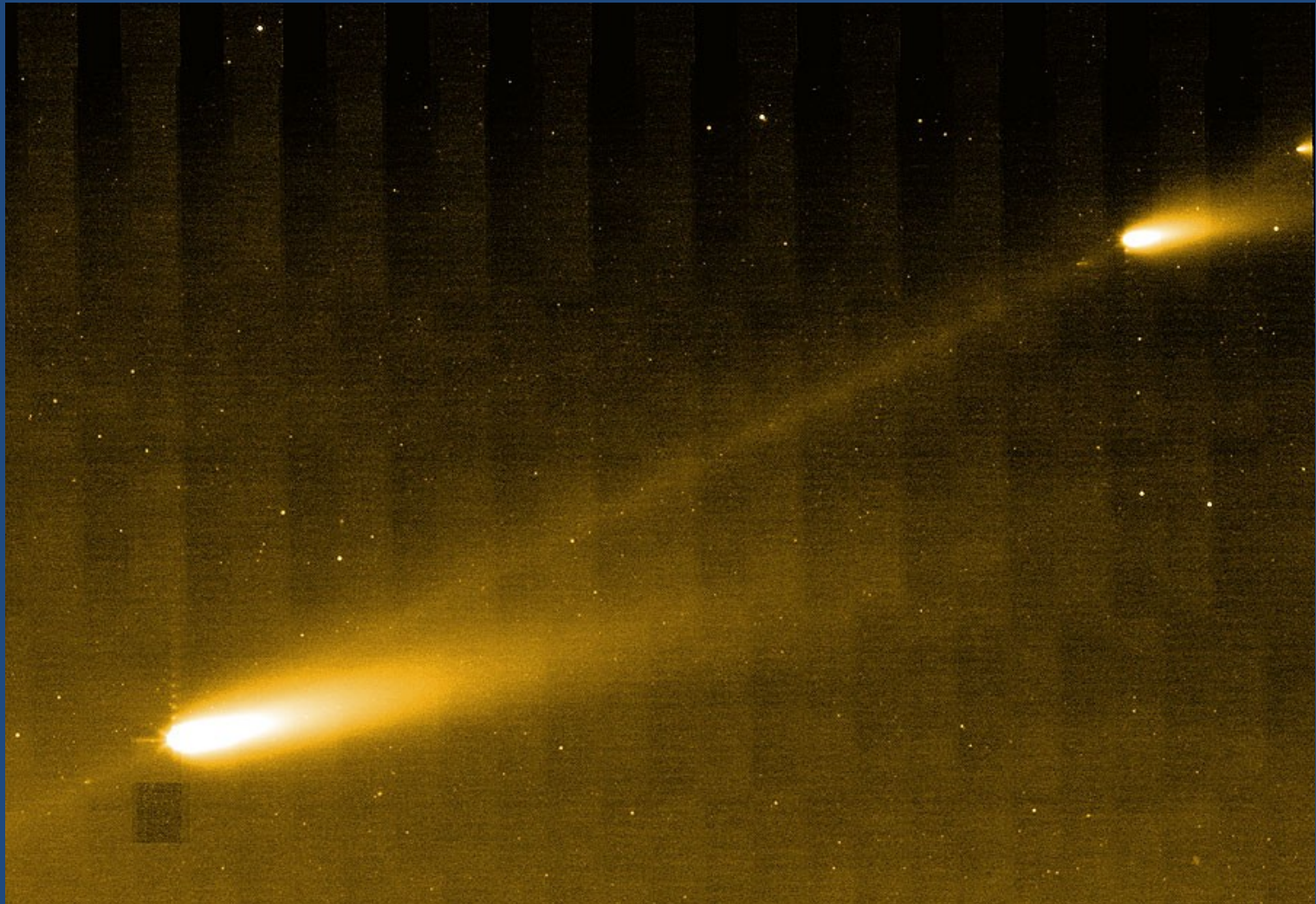
IR havaitseminen yleensä

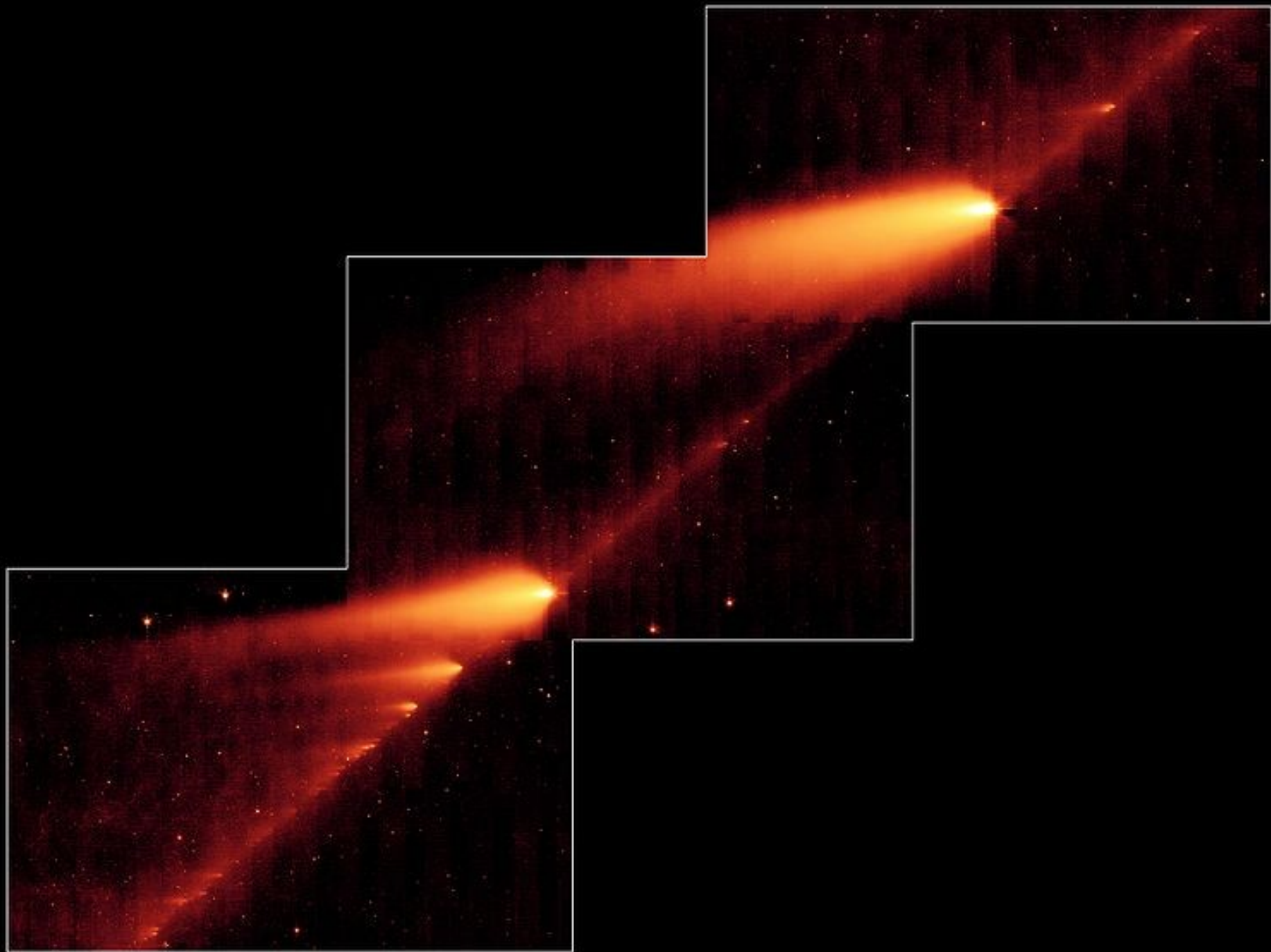
- Enää ei ole aktiivisena yhtään IR satelliittia, joka pystyisi havaitsemaan halutun 10 um - 20 um alueella.
- Maanpäällisetkin observatoriot ovat hyvin vähissä, kun pitäisi mitata tuolla alueella.

IR havaitseminen yleensä

- Spitzer Warm Mission 3.6 μm ja 4.5 μm
IRAC enää käytössä. Jäähdytysaine loppu.
- VLT
- Mauna Kea putket?

Spitzer infrapunakuva SW3





Havaintokampanja

- Jos olet kiinnostunut osallistumaan havaintokampanjaan, niin ota yhteyttä meihin!
- Ilmoita jos aiot havaita!
- Koordinaatteihin ja ohjeisiin saattaa tulla muutoksia nopealla aikataululla riippuen jo tehdyistä havainnoista elokuussa ja lokakuusta eteenpäin!

Havainto-ohjeita

- Vähintään n. 8 tuuman putki
- CCD kamera, Monochrome, ABG tai NABG
- Luminance tai Clear suodatin riittää
- Ehkä n. 300s yksittäisvalotukset
- Keskiarvo- tai summapino kuvista
- Tarvittaessa tehtävä kuvanvähennys
- Kuvapinot voi olla otettu n. 1-4 päivän välein, jos aikoo saada kummankin yön vanat samaan kuvaan. Muuten ei rajoitusta.

Havainnoista selvitetään

- Auringon säteilypaineen vaikutusta pölypartikkeleihin
- Ei-gravitationaalisten efektien vaikutusta pölypartikkeleihin
- Pölypartikkelien koon vaikutusta niiden liikkumiseen
- Räjähdyksen symmetrisyyden selvittäminen
- 1892/1893 purkauksen vaikutus
- Partikkelikokojakautumaa

Linkki offprintiin netissä

- lyytinen.name/esko/lyytinen-holmes_offprint.pdf

Kysymyksiä?

KIITOS!