

Komeetta 17P/Holmesin pölyvanan tutkimus ja harrastajien havaintomahdollisuudet

Cygnus 2022 Ursan kesäleiri

Markku Nissinen 31.7.2022

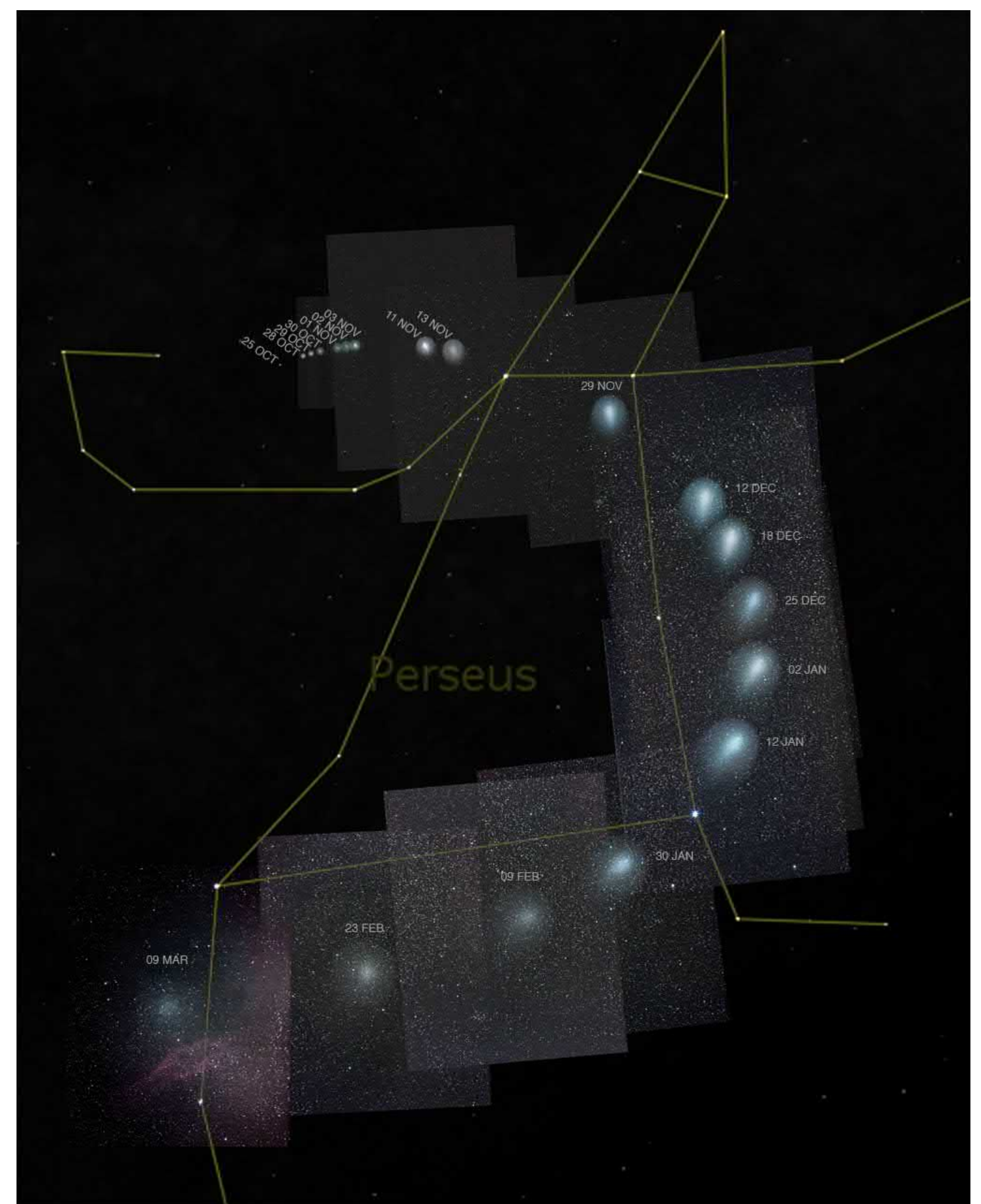
Aiemmat esitykset

- Aurinkokuntatapaaminen 2021. Holmes-komeetan pölyvanan havaitseminen 2021. <https://www.ursa.fi/aurinkokuntatapaaminen2021.html>
- Aurinkokuntatapaaminen 2022. Orekit Open Source -kirjasto meteoriparvien partikkelimallinnuksessa sekä harrastajapostereita tiedekokouksiin esitykset. <https://www.ursa.fi/aurinkokuntatapaaminen2022.html>

2007 purkaus

Kuva: John Pane

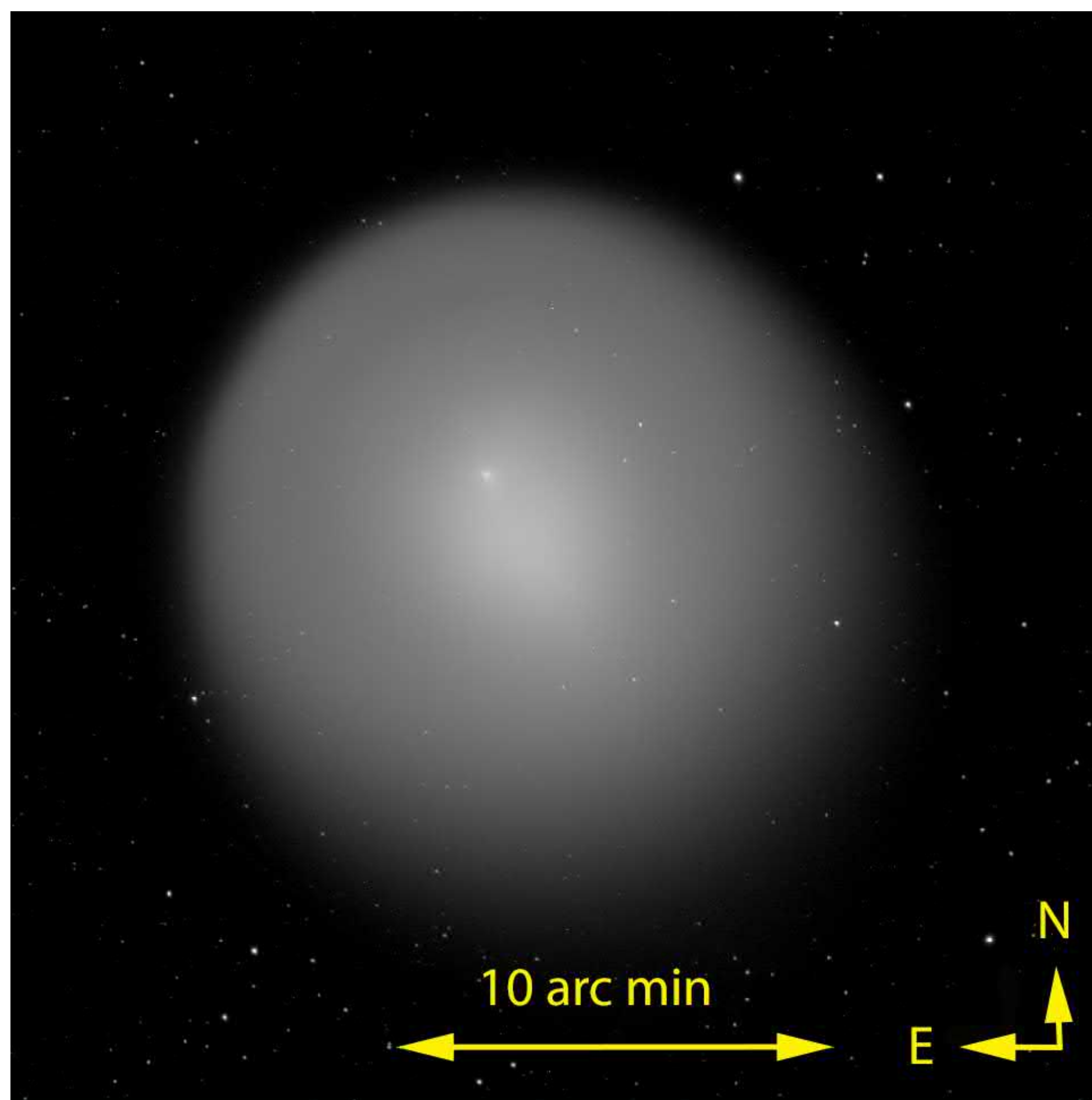
- Comet 17P/Holmes 19-night composite with constellation stick figure
- 25 October 2007 to 2008-03-09
- GNU Free Documentation License version 2.1
- Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- Photo by John Pane



4.11.2007

Kuva: Arto Oksanen

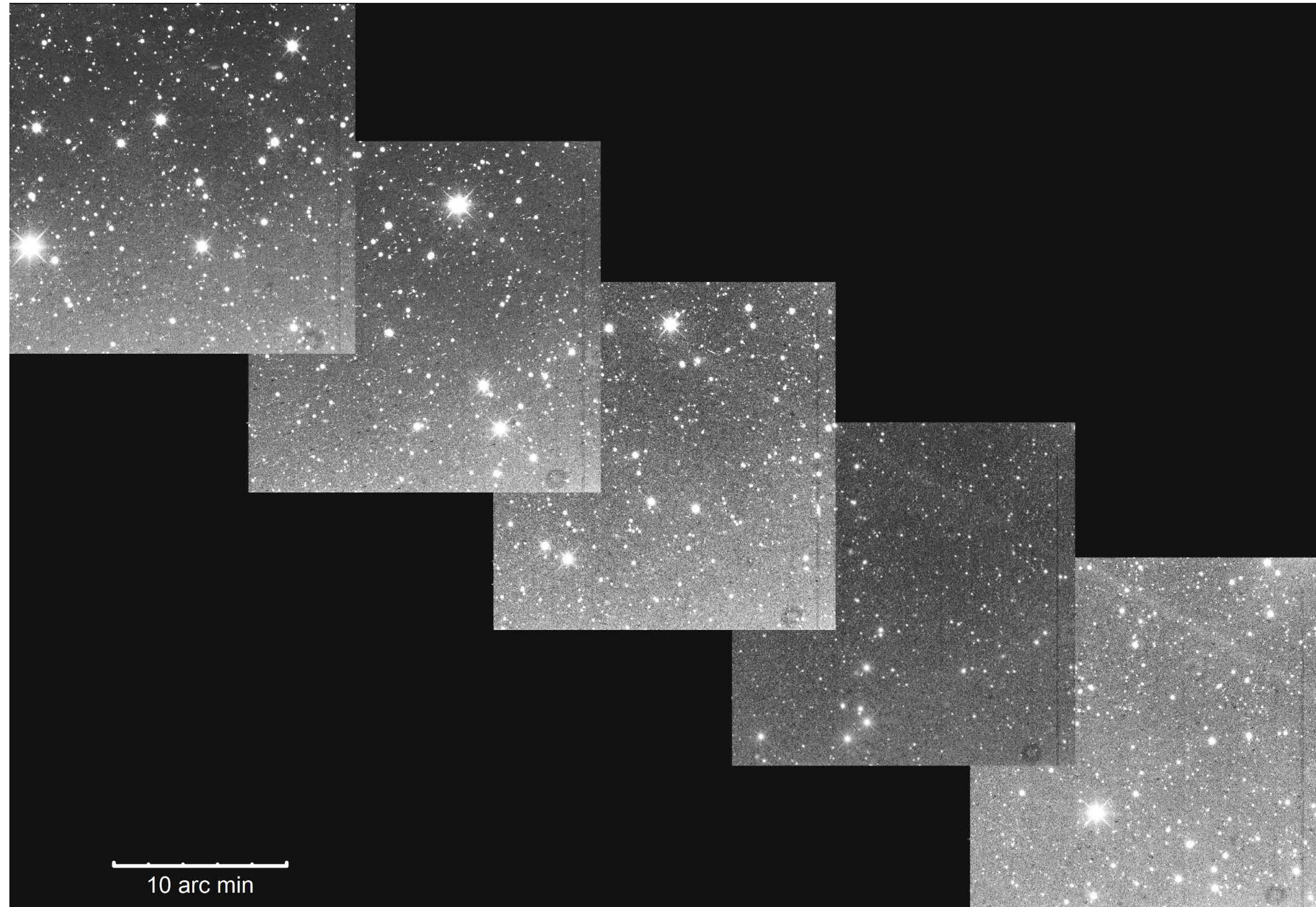
- 2007 Nov 4 16:30:06 UT
- Hankasalmi Observatory
- Valotus: 60 sekuntia
- SBIG STL-1001 CCD kamera



Pölyvana

Kuva: Arto Oksanen

- Kuva otettu Hankasalmen observatoriossa
- Kuva on otettu 2015 helmikuun 14 päivänä.
- Kuva on yhdistelmäkuva viidestä CCD kameralla otetusta yksittäiskuvasta.



Komeetta 17P/Holmes

- Edwin Holmes löysi marraskuun 6 päivänä 1892 vastaavanlaisen purkauksen ansiosta, mitä esiintyi vuonna 2007. Sattumalta päivä on Esko Lyytisen syntymäpäivä.
- Kiertoaika 6,9 vuotta.
- Radan inkлинаatio 19,1 astetta.
- Aphelin etäisyys Auringosta 5,18 AU
- Perihelin etäisyys Auringosta 2,05 AU
- Ainoa tunnettu komeetta, joka purkautuu vuoden 2007 purkausta vastaavasti. Purkauksia on ollut ainakin 3 kappaletta. Marraskuussa 1892, tammikuussa 1893 sekä lokakuussa 2007.

Jupiter-perheen komeetat

Komeetta 17P/Holmes kuuluu Jupiter-perheen komeettoihin

- Kiertoajat vähemmän yleensä kuin 20 vuotta. Määrittely alle 200 vuotta.
- Jupiterin gravitaatio määrittää nykyiset radat. Radat eivät ulotu paljon kauemmaksi Jupiterin radasta.
- Alkuperä on ajateltu olevan Kuiperin vyöhykkeellä.
- Inklinaatiot usein varsin pieniä.
- Tisserandin invariantti $T_j > 2$.
- Tässä luokittelussa on tällä hetkellä 672 komeettaa.

Poimittuja tutkimusartikkeleita

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

Evolution of the dust trail of comet 17P/Holmes

Maria Gritsevich¹,^{2,3,4}★ Markku Nissinen²★ Arto Oksanen⁵ Jari Suomela⁶ and Elizabeth A. Silber^{7,8}★

¹*Finnish Geospatial Research Institute (FGI), Vuorimiehentie 5, FI-02150 Espoo, Finland*

²*Finnish Fireball Network, Ursa Astronomical Association, Kopernikuksentie 1, FI-00130 Helsinki, Finland*

³*Department of Physics, University of Helsinki, Gustaf Hållströmin katu 2a, P.O. Box 64, FI-00014 Helsinki, Finland*

⁴*Institute of Physics and Technology, Ural Federal University, street of Peace 19, 620002 Ekaterinburg, Russia*

⁵*Hankasalmi observatory, Jyväskylän Sirius ry, Verkkoniementie 30, FI-40950 Muurame, Finland*

⁶*Clayhole observatory, Jokela, Tiriläntie 7, 05400 TUUSULA, Finland*

⁷*Department of Earth Sciences, Western University, London, ON N6A 5B7, Canada*

⁸*The Institute for Earth and Space Exploration, Western University, London, ON N6A 3K7, Canada*

MNRAS artikkeli

Lähtökohdat ja tehdyt mallinnukset ja lisäykset

- Esko Lyytisen visio purkauksesta ja pölyvanan käyttäytymisestä hyvin tärkeässä osassa!
- Havaintoja vuodesta 2013 asti tehty säännöllisesti partikkelien ratojen molemmissa solmupisteissä eteläisellä ja pohjoisella taivaalla.
- Yhdistettyä mallinnusta, joka olisi riittävän korkealla tieteellisellä tasolla, ei ollut olemassa, vaan se piti itse tehdä.
- MNRAS artikkeli on Open Access artikkeli!

- Yhdistimme elementtejä Spitzer avaruustelekoopin avulla (Reach W. T., Vaubaillon J., Lisse C. M., Holloway M., Rho J., 2010, Icarus, 208, 276) tehdystä purkauksen mallinnuksesta meillä jo olleisiin malleihin.
- Malleja oli tehty Excelillä ja Excel solverilla sekä käytettävissä oli meteoriparvien partikkelimallinnusohjelmistot, joissa olin itse mukana kehityksessä ja mallinnuksessa esimerkiksi Leonidien meteoriparven mallinnuksessa.
- Mallinnus tehtiin uudelleen alusta asti käyttäen Orekit kirjastoa ja Javaa. Koordinaatisto muuttui moderniin ICRF koordinaatistoon. Integraattoriksi valittiin Runge-Kutta pohjainen integraattori, jolla tarkkuus erittäin hyväksi.
- Käytettävissä oli myös Jari Suomelan tekemä PHP ohjelma koordinaattien laskemiseen, jota oli käytetty jo 2013 WGN artikkelissa. Sillä laskettiin uudelleen ennusteen koordinaatit, jotka on supplementary materiaalissa.

Table 1. Particle radius in mm, ejection velocity in m s^{-1} after (Reach et al. 2010) and the ratio of radiation pressure to gravity β after (Burns et al. 1979; Landgraf et al. 2000).

r , mm	Ejection velocity (m s^{-1})	β
1	330	0.0002
0.1	515	0.0022
0.01	610	0.022
0.001	640	0.280

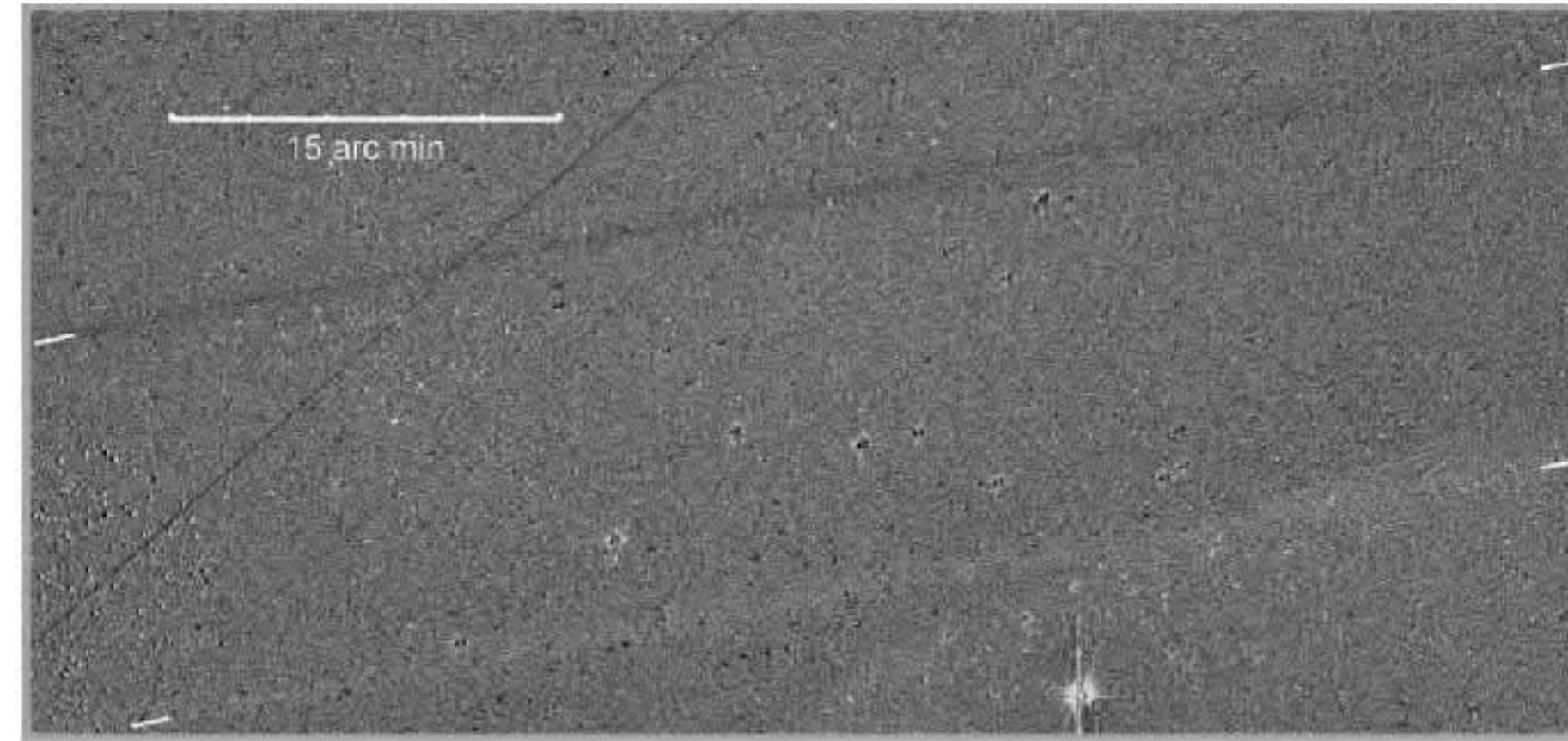


Figure 5. Observation made on 2013 February (M2). Darker trail is 17 February observation. Lighter trail is 19 February observation. Adopted from Lyytinen et al. (2013).

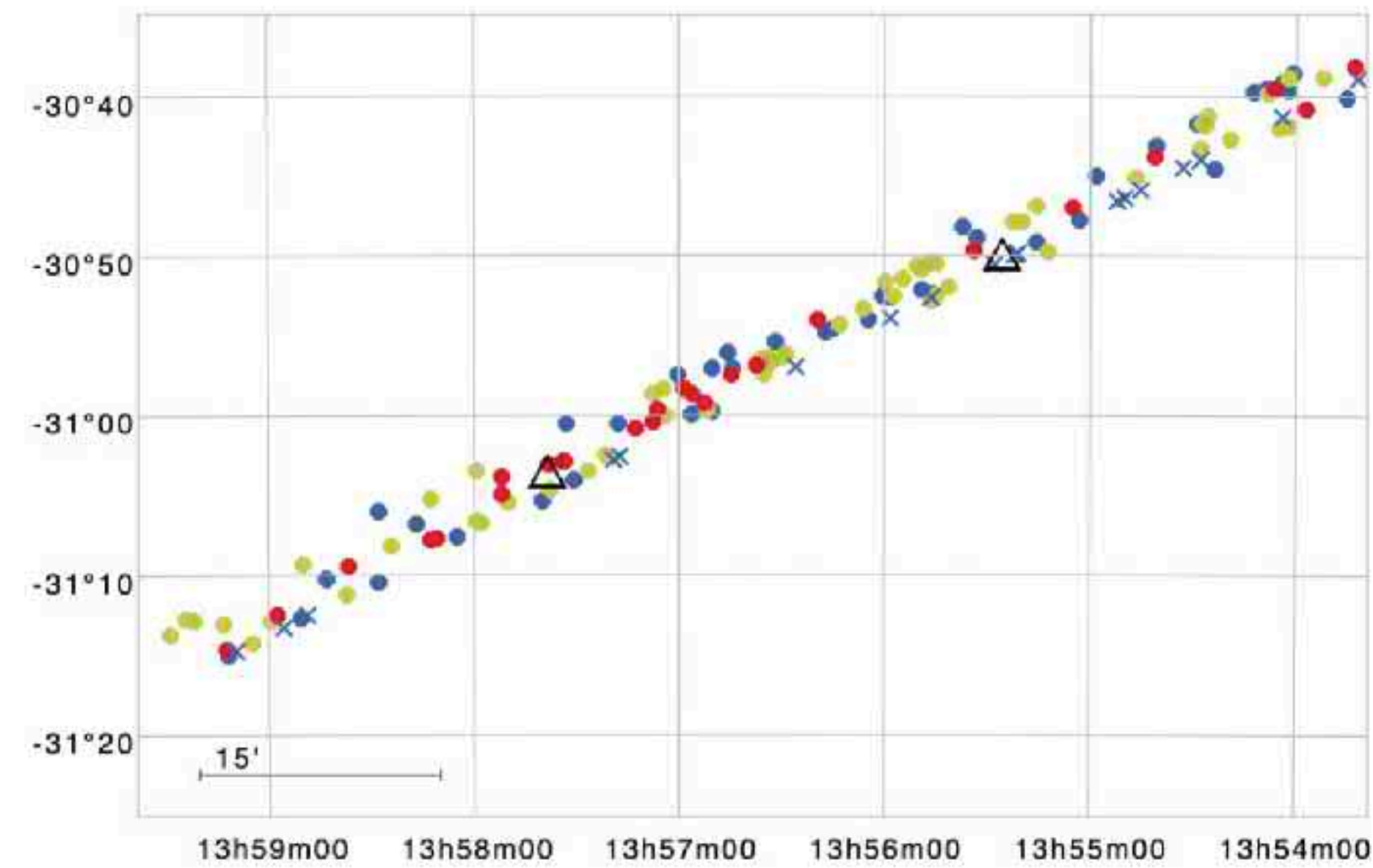


Figure 6. The ‘Dust Trail kit’ modelling for 2013 August 24 output is consistent with the observations of (M3). X-axis shows RA and Y-axis DEC. The colour coding is used to illustrate different size particles. Blue: SPs. Yellow: MPs. Red: BPs. Black triangles: the observed start and end positions of the trail. Particles ejected towards the Sun are marked with crosses.

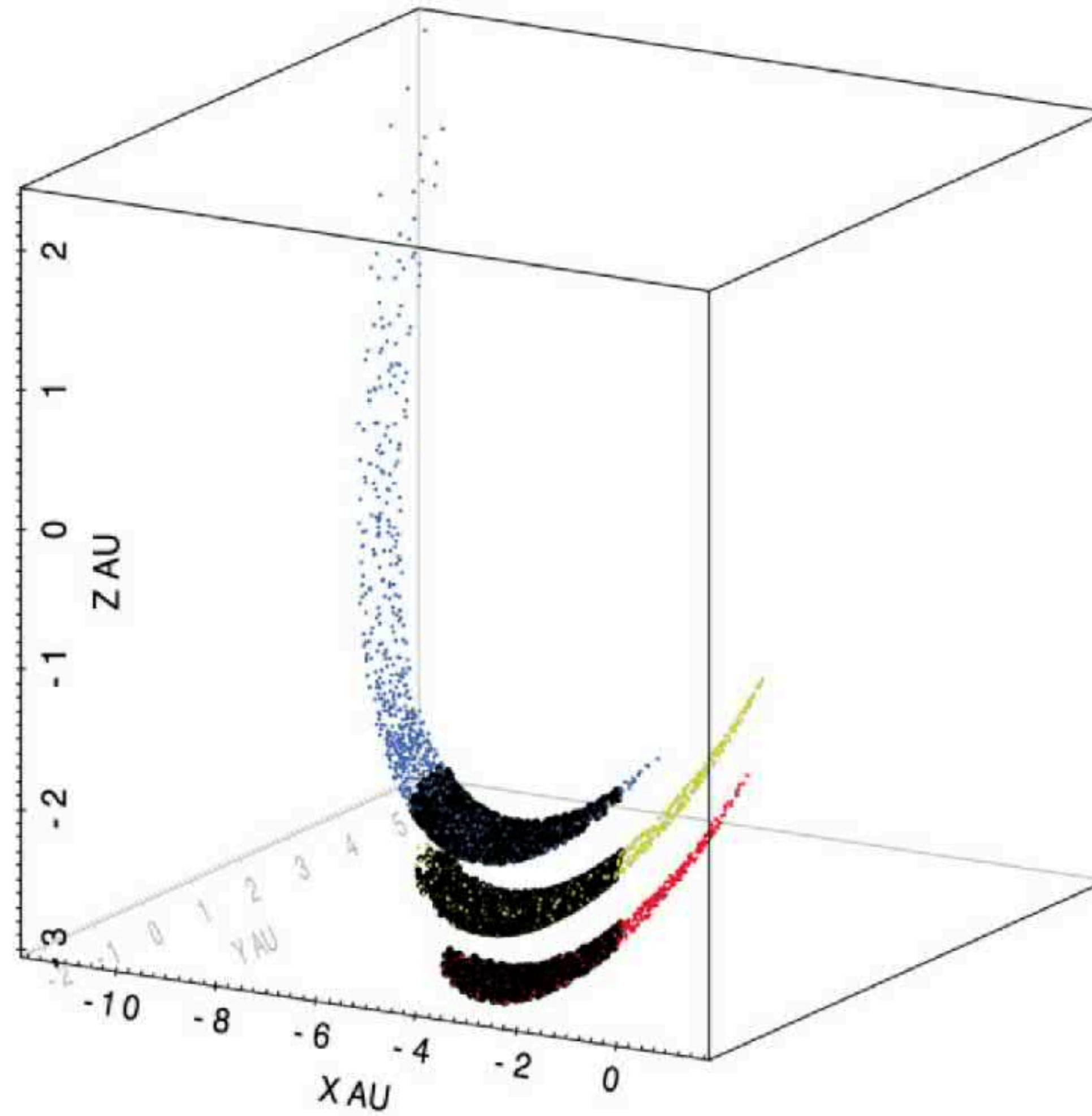


Figure 4. Modelling results for 2013 February 17 (at the time of observation M2). The particles are shown in ICRF coordinates XYZ. The colour code used reflects the size of the modelled particles: Blue: SPs. Yellow: MPs. Red: BPs. In order to fully demonstrate all particle populations, we have applied offset $Z = 0.5$ to the blue particles and offset $Z = -0.5$ to the red particles. Black circles: particles in the 40° RA window.

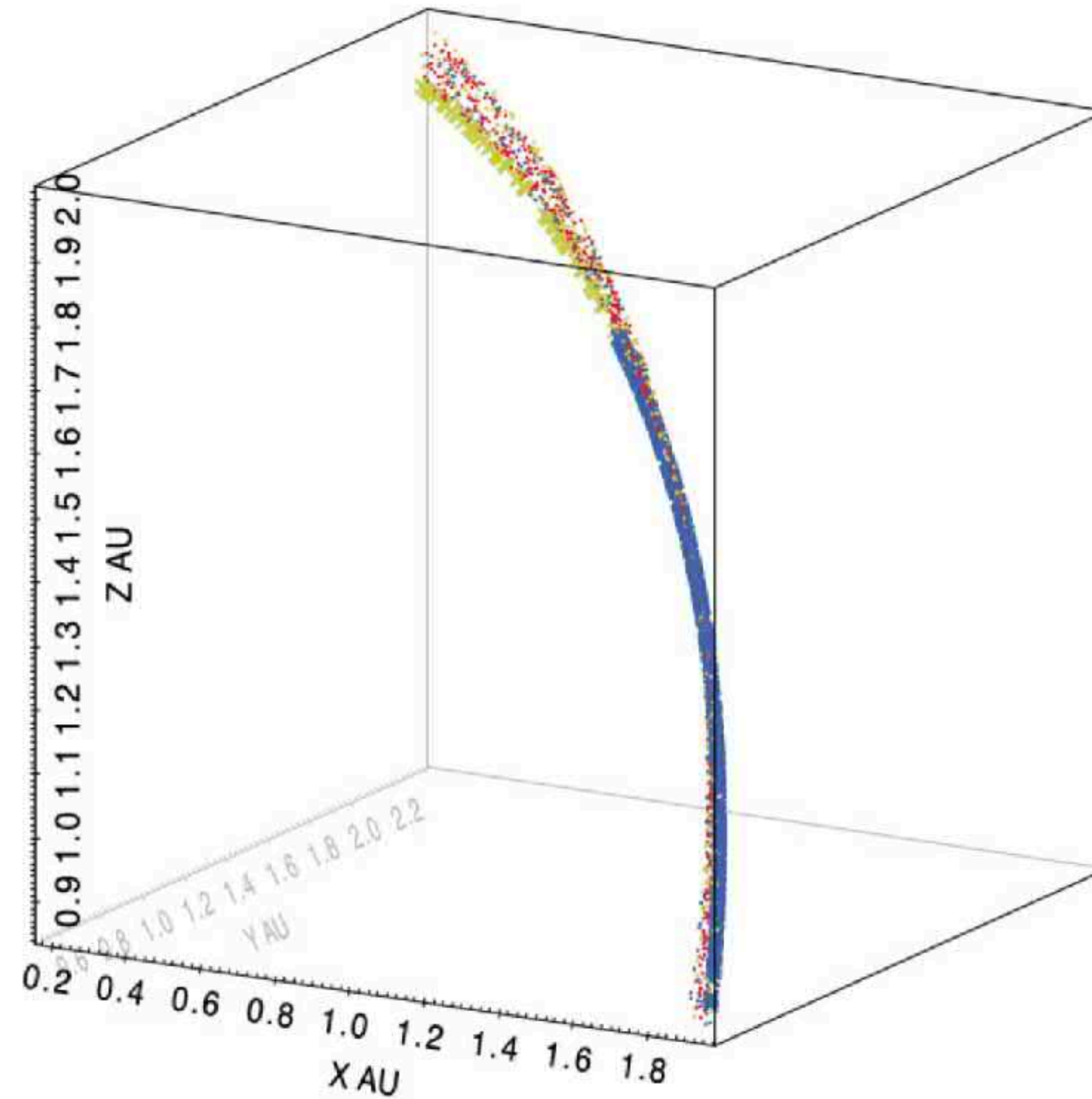


Figure 17. Modelling results versus observation made in the northern node in 2015 February 14 (M13). The particles are shown in the ICRF coordinates XYZ. Colour code stands for particle size. Blue: SPs. Yellow: MPs. Red: BPs.

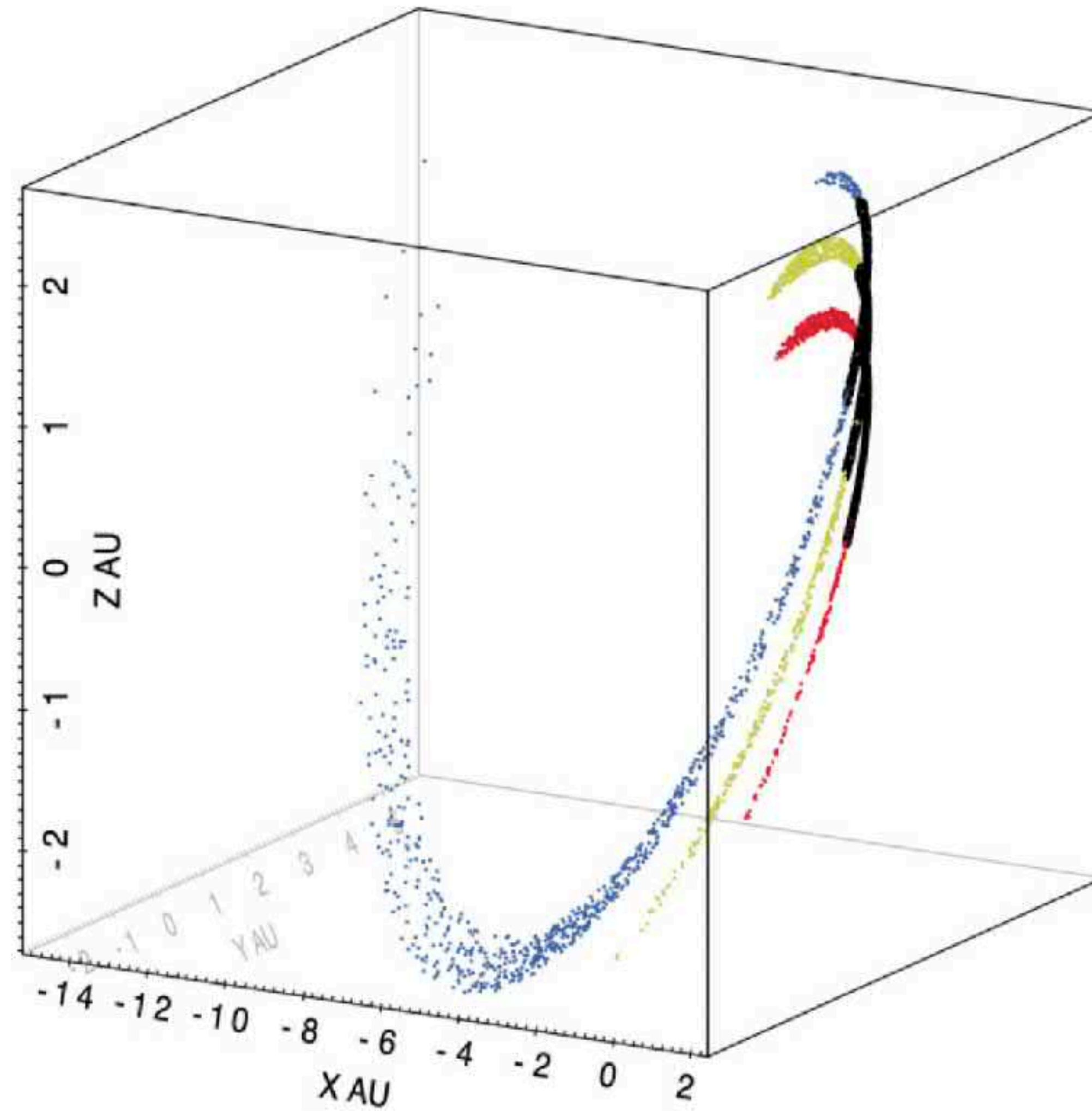


Figure 21. Modelling results for the time of the observation made in 2015 February 15 (M14). Here we show a complete modelled dust trail. The 40° RA sections of the trail are coloured here by black. The particles are shown in the ICRF coordinates XYZ. Blue: SPs. Yellow: MPs. Red: BPs. In order to fully demonstrate all particle populations, we have applied offset $Z = 0.5$ to the blue particles and offset $Z = -0.5$ to the red particles.

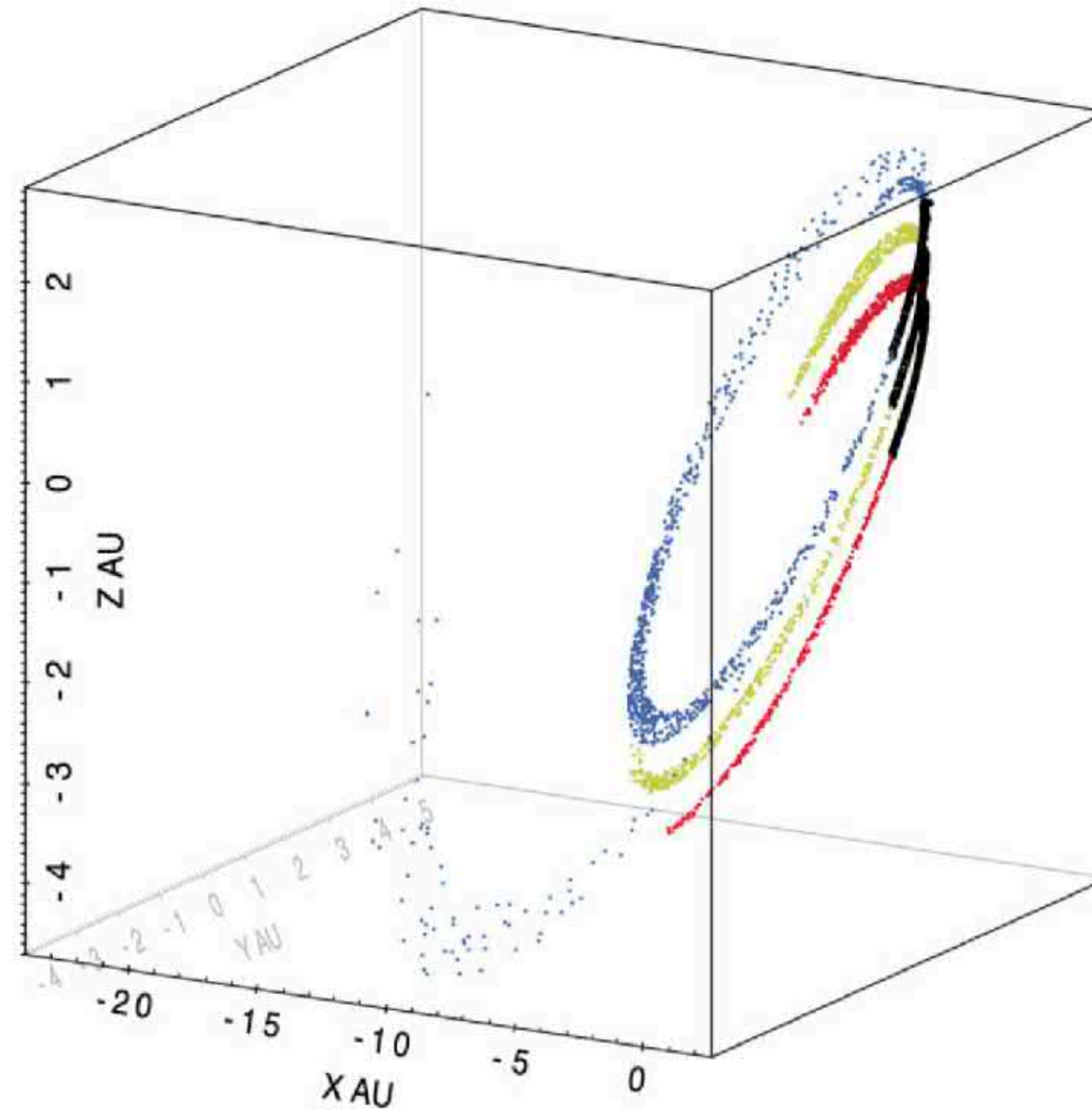


Figure 26. Modelling of the predicted trail for 2022 February (2022-02-15T12:00:00) (F7). The section highlighted is modelled in more detail near the 2007 outburst point. Blue: SPs. Yellow: MPs. Red: BPs. Black circles: 2007 outburst point centered 40° RA window. Particles are shown in the ICRF coordinates XYZ. In order to fully demonstrate all particle populations, we have applied offset $Z = 0.5$ to the blue particles and offset $Z = -0.5$ to the red particles.

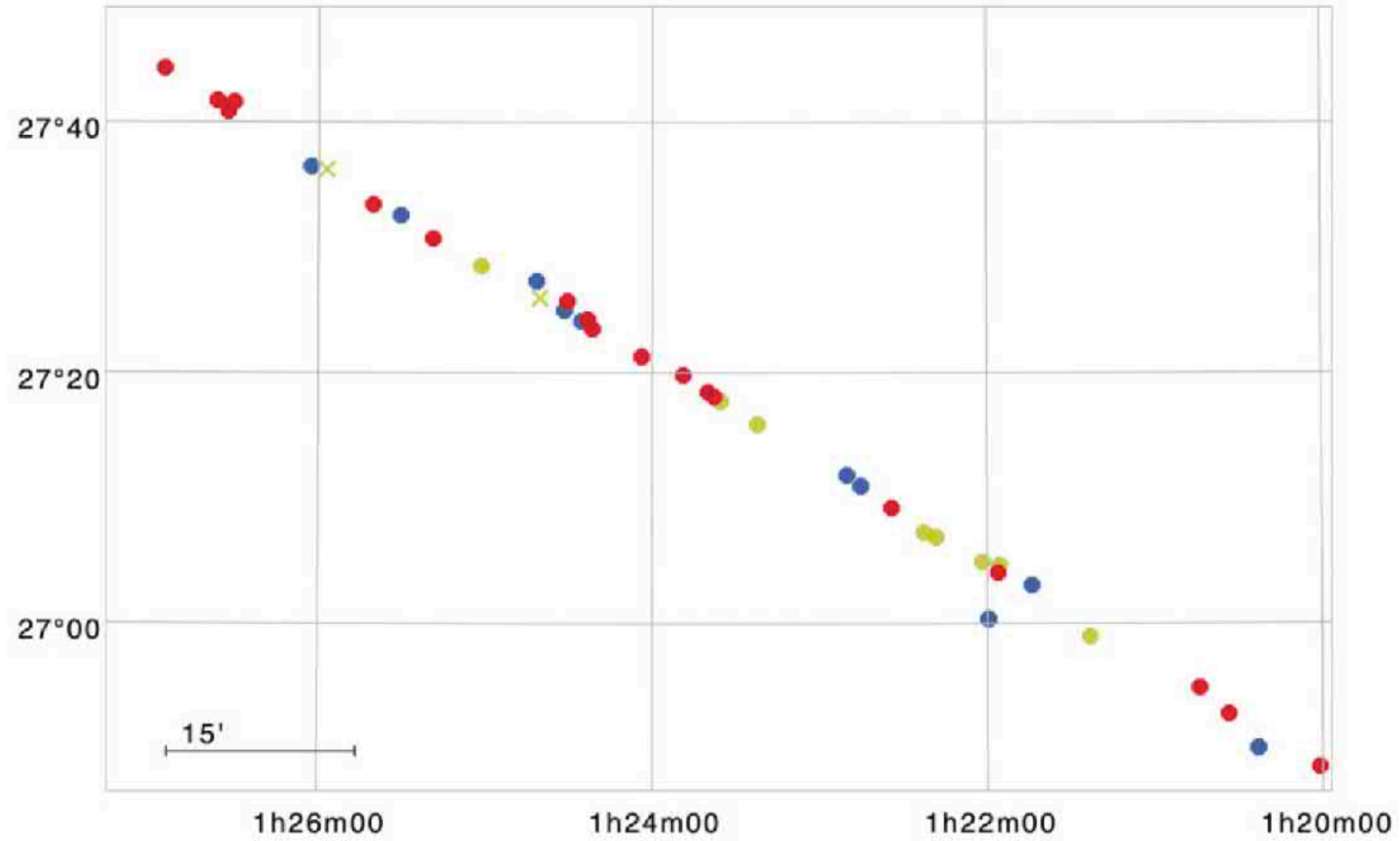


Figure 28. Modelling of the dust trail in 2022 February (2022-02-15T12:00:00) (F7). The X-axis shows RA and the Y-axis DEC. Blue: SPs. Yellow: MPs. Red: BPs. Particles ejected towards the Sun are marked with crosses.

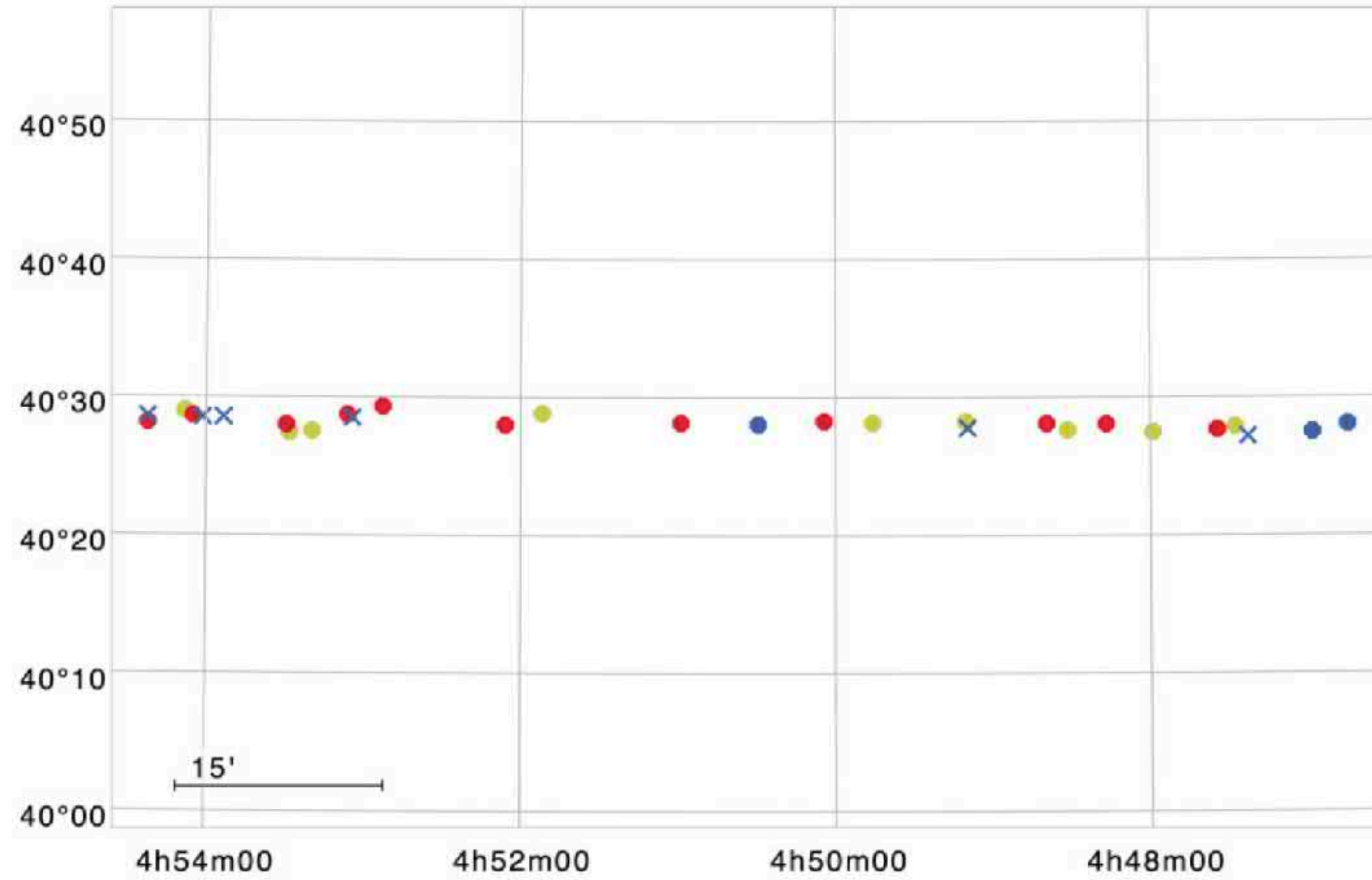


Figure 29. Modelling of the dust trail in 2022 August (2022–08–18T12:00:00) (F9). The X axis shows RA and the Y axis DEC. Blue: SPs. Yellow: MPs. Red: BPs. Particles ejected towards the Sun are marked with crosses.

**Jorma Ryskeen uudet havainnot
pölyvanasta helmikuussa ja
maaliskuussa 2022**

Meteoroids 2022 ja EPSC 2022 posterit

- M. Nissinen, M. Gritsevich, E. A. Silber, A. Oksanen, J. Suomela, J. Ryske (2022). Fates of the Particles Released in the 2007 Outburst of the Comet 17P/Holmes. Poster session C. <https://fireballs.ndc.nasa.gov/meteoroids2022/> Meteoroids 2022 Conference
- Jorma Ryske, Maria Gritsevich and Markku Nissinen. Validation of the Dust Trail kit model with the recent observations of the comet 17P/Holmes dust trail (February – March 2022). EPSC Abstracts. Vol. 16, EPSC2022-60, 2022. <https://doi.org/10.5194/epsc2022-60> Europlanet Science Congress 2022

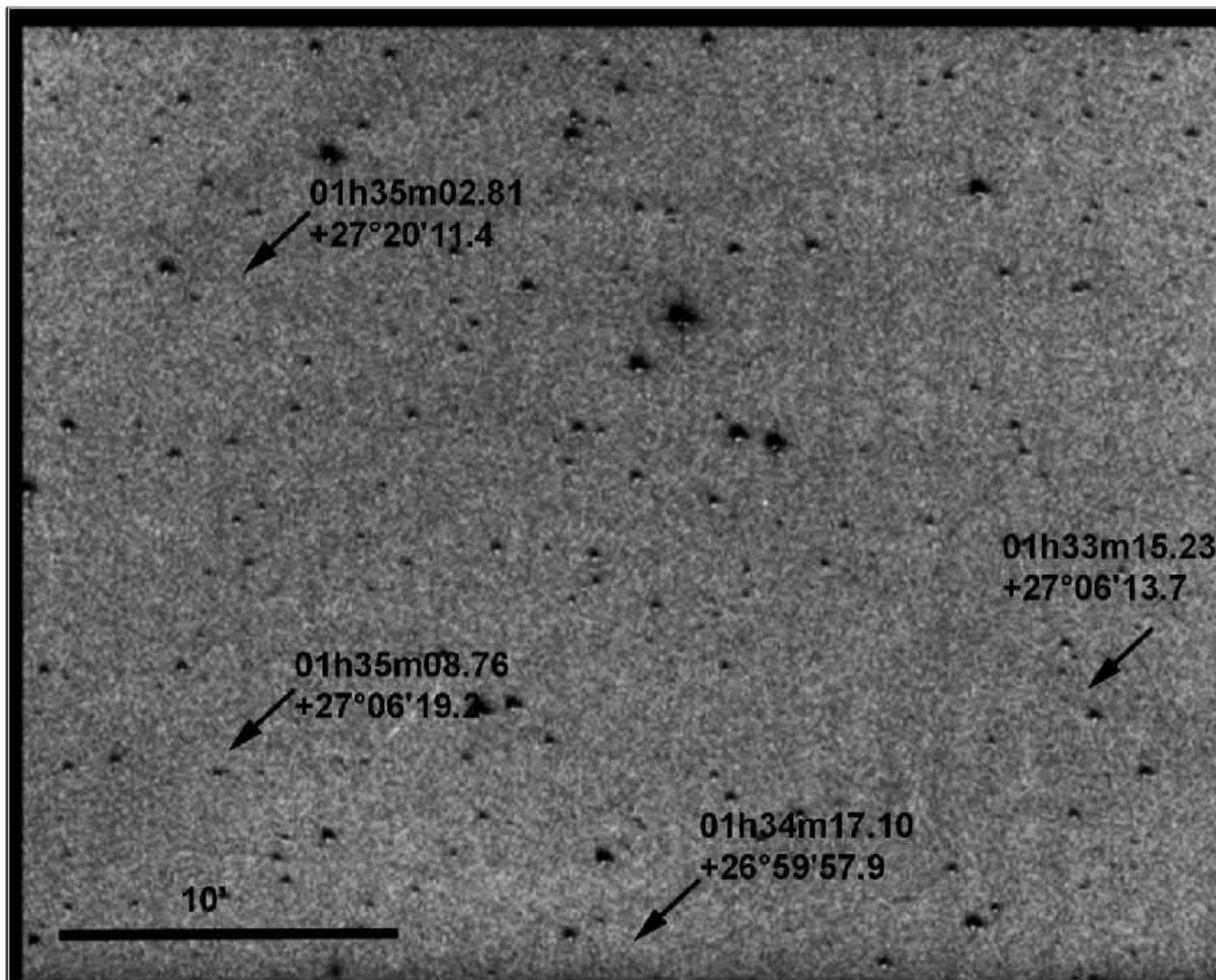


Figure 2: Subtracted image of 17P/Holmes dust trails with measured positions, upper dark dust trail 26.2.2022, lower light dust trail 28.2.2022, J. Ryske. Observations separation is 48 hours.

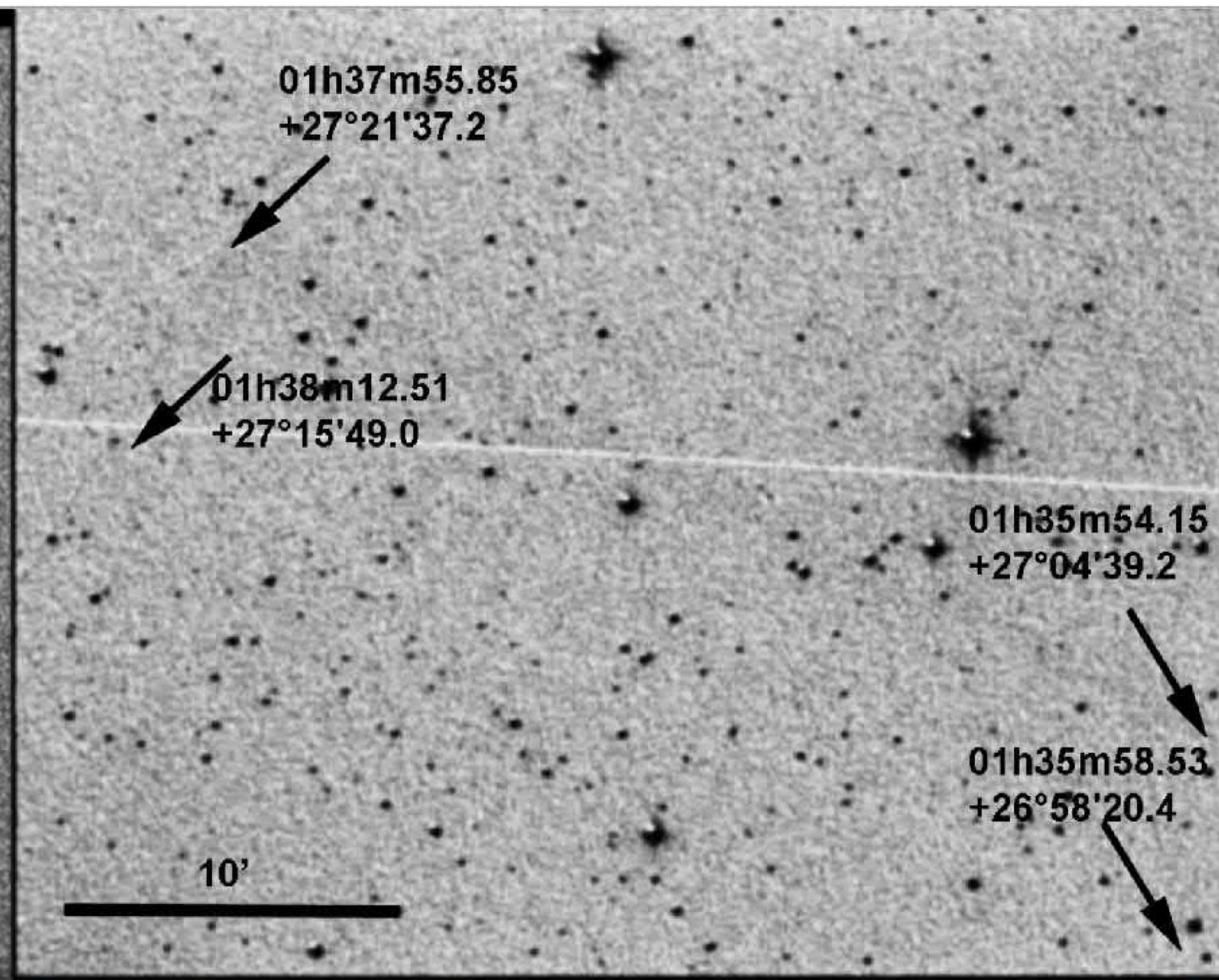


Figure 3: Subtracted image of 17P/Holmes dust trails with measured positions, upper dark dust trail 1.3.2022, lower light dust trail 2.3.2022, J. Ryske. Observations separation is 24 hours. Two satellite tracks in image.

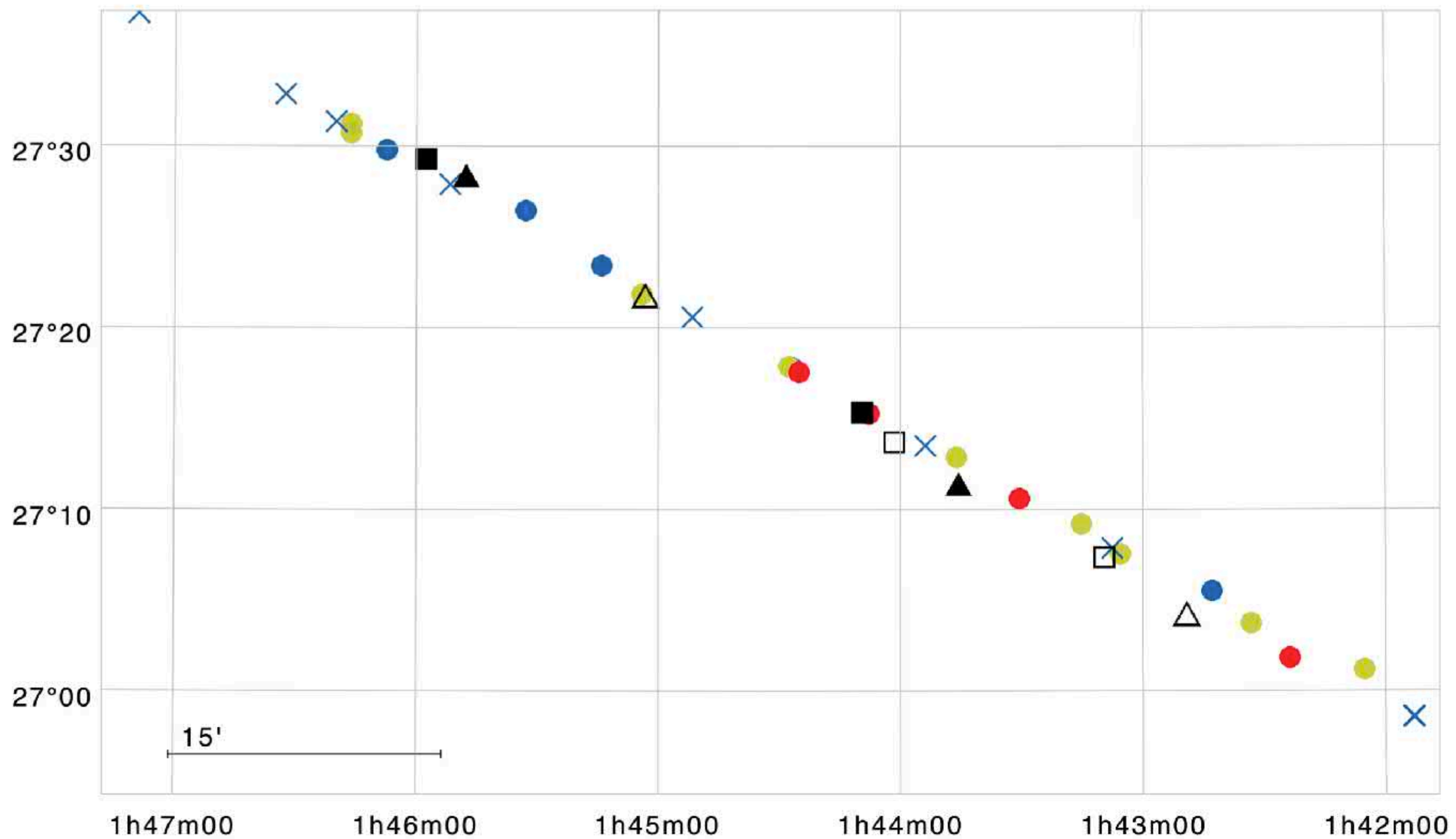


Figure 4: The 17P Dust Trail kit model positions (markers as small, medium, big and toward the Sun particles and observations positions (square and triangle markers) for dates 26.2. & 28.2.2022 and 1.3. & 2.3.2022. The X-axis shows RA and the Y-axis DEC. Model calculations M. Nissinen, M. Gritsevich, observations J. Ryske.

Lehdistötiedote ja uutisartikkeleita

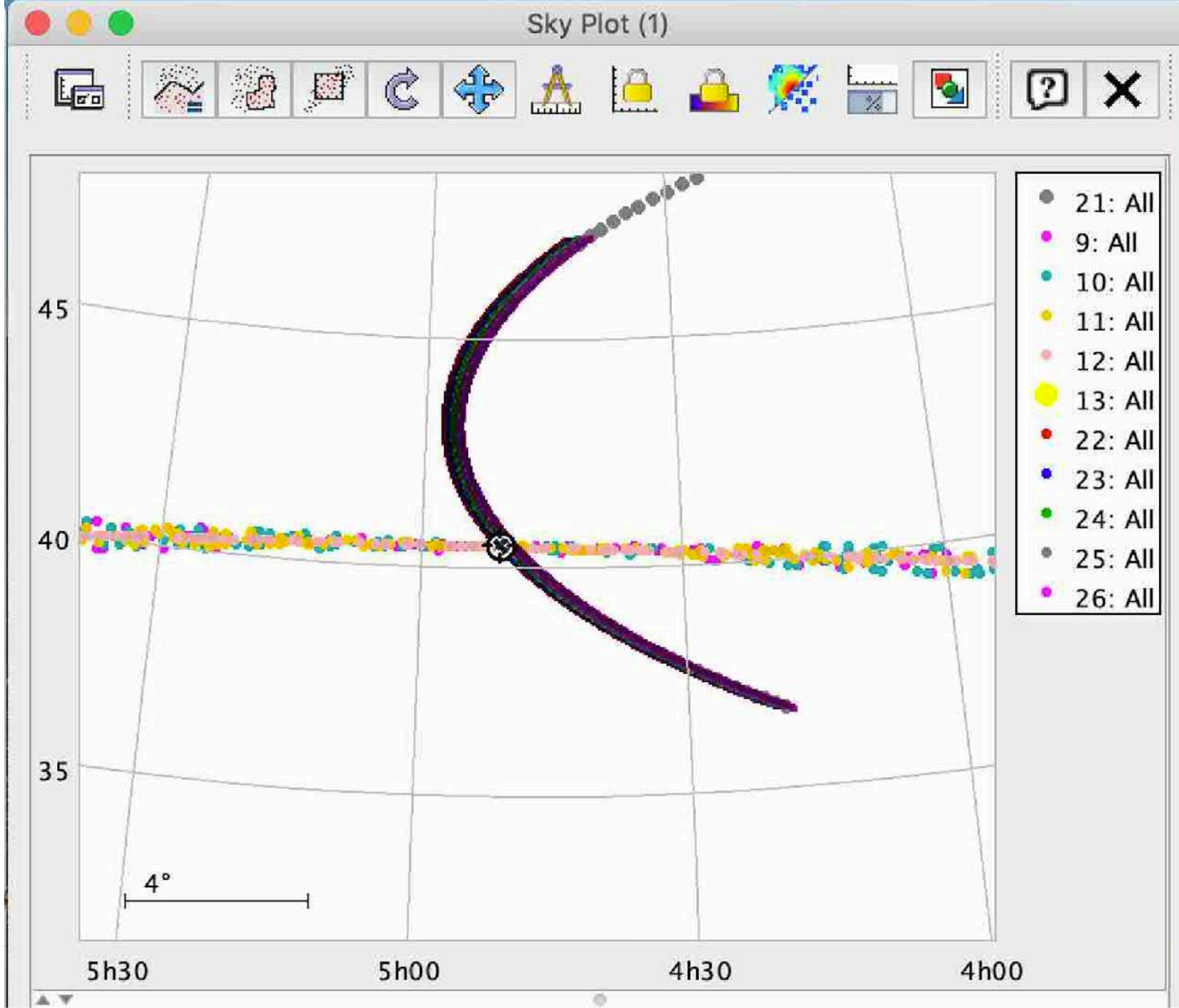
Maanmittauslaitoksen lehdistötiedote

- <https://www.maanmittauslaitos.fi/ajankohtaista/komeetan-jattimaisen-purkauksen-jaljet-havaittavissa-kesalla>
- Mediassa on ollut paljon uutisia tästä tutkimuksesta ja kiinnostusta on ollut paljon. Poimittuja uutisartikkeleita lehdistötiedotteen perusteella:
- <https://www.livescience.com/comet-17p-holmes-dust-trail>
- <https://www.space.com/comet-17p-outburst-debris-visible-from-earth>

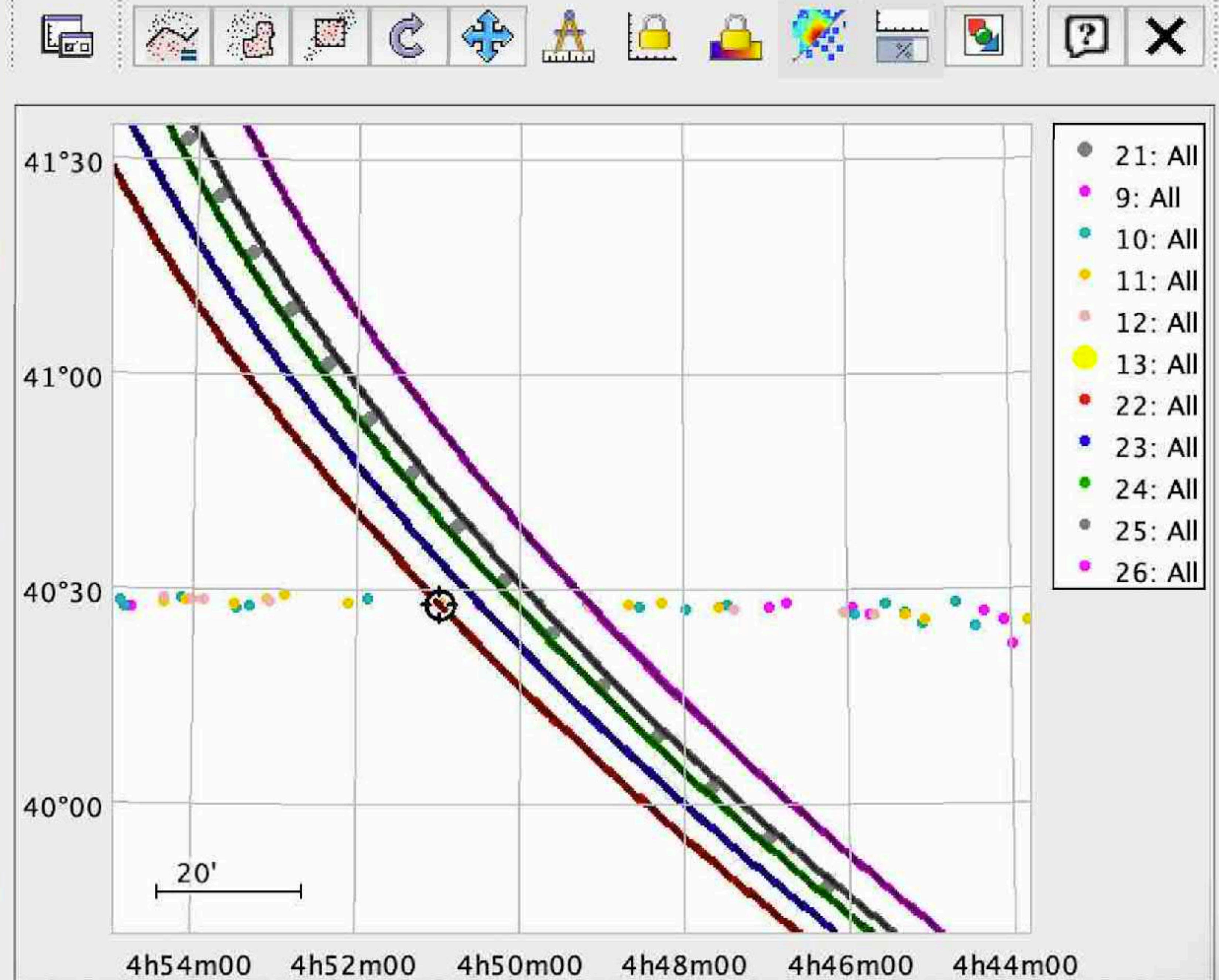
Tarkat pölyvanan koordinaatit syksyille 2022

Tarkat koordinaatit tunnin välein on laskettu Python Skyfield ohjelmalla

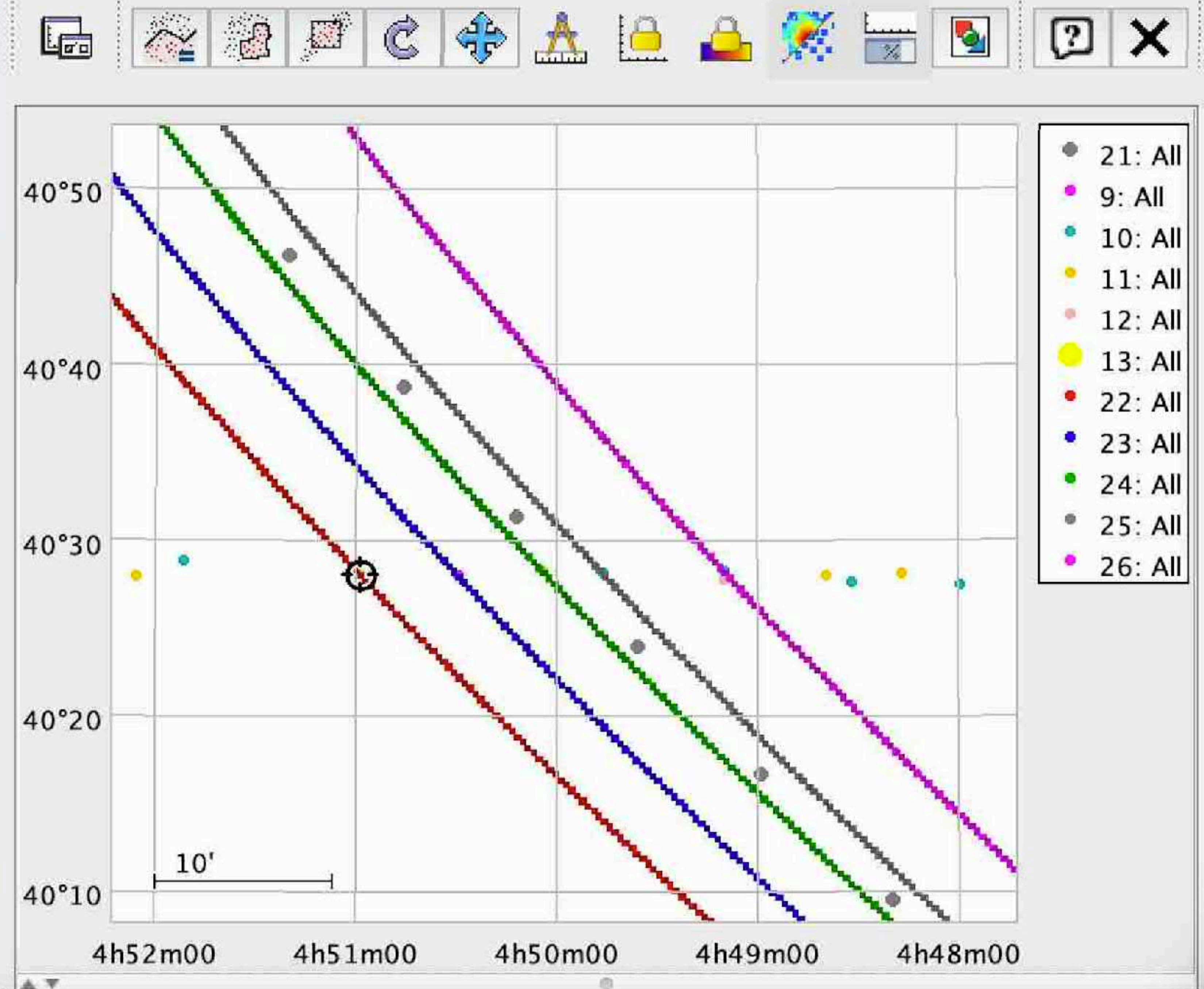
- Koordinaatit lasketaan observatoriokoodin mukaan tunnin välein. Koordinaateissa on otettu huomioon light time, observatorion sijainti maapallolla sekä ilmakehän refraktiovaikutus. Suomessa koordinaatit on nyt laskettu Kouvolaan.
- Lähtökohtana tarkkojen koordinaattien laskennalle on Orekitillä tehty pölyvanan partikkelimallinnus, joka on tehty elokuun 18 päivälle 2022 MNRAS artikkelin teon yhteydessä. Myös Orekitillä on laskettu koordinaatit, mutta niissä ei ole näitä kaikkia vaikutuksia mukana. Ero Orekit ja täältä osalta tarkemman Python Skyfield koordinaattien laskennan välillä on ainoastaan 10 kaarisekuntia.
- Koordinaatit on laskettu viidelle Orekitillä mallinnetulle partikkelille pölyvanan kapeimmassa kohdassa.



Sky Plot (1)



Sky Plot (1)



Esimerkki-koordinaattitaulukon selitykset

- Observatorion nimi
- Partikkelin ”nimi”
- Aika JPL formaatissa
- Aika JD
- RA ja DEC desimaalisena
- RA ja DEC normaalissa muodossa
- Alt ja Az

Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 00:00:00.0000 UTC JD: 2459803.4999993294 RADEC: 71.42055617 DeclDEC: 39.69033877 RA: 04h 45m 40.93s Decl: +39deg 41' 25.2" Alt: 36deg 23' 42.0" Az: 71deg 59' 39.3"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 01:00:00.0000 UTC JD: 2459803.5416659964 RADEC: 71.42821910 DeclDEC: 39.69525704 RA: 04h 45m 42.77s Decl: +39deg 41' 42.9" Alt: 43deg 32' 10.5" Az: 83deg 51' 30.9"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 02:00:00.0000 UTC JD: 2459803.5833326634 RADEC: 71.43583576 DeclDEC: 39.70017211 RA: 04h 45m 44.60s Decl: +39deg 42' 00.6" Alt: 50deg 50' 20.2" Az: 97deg 04' 01.7"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 03:00:00.0000 UTC JD: 2459803.6249993304 RADEC: 71.44341006 DeclDEC: 39.70507926 RA: 04h 45m 46.42s Decl: +39deg 42' 18.3" Alt: 57deg 53' 52.4" Az: 112deg 50' 36.6"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 04:00:00.0000 UTC JD: 2459803.6666659974 RADEC: 71.45094826 DeclDEC: 39.70997444 RA: 04h 45m 48.23s Decl: +39deg 42' 35.9" Alt: 64deg 02' 19.3" Az: 133deg 09' 59.7"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 05:00:00.0000 UTC JD: 2459803.7083326643 RADEC: 71.45845857 DeclDEC: 39.71485452 RA: 04h 45m 50.03s Decl: +39deg 42' 53.5" Alt: 68deg 05' 29.6" Az: 160deg 06' 00.8"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 06:00:00.0000 UTC JD: 2459803.7499993313 RADEC: 71.46595055 DeclDEC: 39.71971756 RA: 04h 45m 51.83s Decl: +39deg 43' 11.0" Alt: 68deg 37' 31.9" Az: 191deg 42' 25.3"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 07:00:00.0000 UTC JD: 2459803.7916659983 RADEC: 71.47343448 DeclDEC: 39.72456288 RA: 04h 45m 53.62s Decl: +39deg 43' 28.4" Alt: 65deg 23' 28.7" Az: 220deg 23' 12.8"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 08:00:00.0000 UTC JD: 2459803.8333326653 RADEC: 71.48092067 DeclDEC: 39.72939114 RA: 04h 45m 55.42s Decl: +39deg 43' 45.8" Alt: 59deg 40' 24.8" Az: 242deg 19' 52.2"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 09:00:00.0000 UTC JD: 2459803.8749993322 RADEC: 71.48841871 DeclDEC: 39.73420431 RA: 04h 45m 57.22s Decl: +39deg 44' 03.1" Alt: 52deg 46' 57.5" Az: 259deg 05' 48.1"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 10:00:00.0000 UTC JD: 2459803.9166659992 RADEC: 71.49593684 DeclDEC: 39.73900552 RA: 04h 45m 59.02s Decl: +39deg 44' 20.4" Alt: 45deg 30' 17.6" Az: 272deg 50' 40.6"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 11:00:00.0000 UTC JD: 2459803.9583326662 RADEC: 71.50348139 DeclDEC: 39.74379881 RA: 04h 46m 00.84s Decl: +39deg 44' 37.7" Alt: 38deg 17' 52.3" Az: 284deg 58' 55.2"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 12:00:00.0000 UTC JD: 2459803.9999993332 RADEC: 71.51105634 DeclDEC: 39.74858894 RA: 04h 46m 02.65s Decl: +39deg 44' 54.9" Alt: 31deg 28' 20.1" Az: 296deg 20' 14.7"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 13:00:00.0000 UTC JD: 2459804.0416659997 RADEC: 71.51866301 DeclDEC: 39.75338097 RA: 04h 46m 04.48s Decl: +39deg 45' 12.2" Alt: 25deg 16' 43.2" Az: 307deg 24' 23.5"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 14:00:00.0000 UTC JD: 2459804.0833326667 RADEC: 71.52630004 DeclDEC: 39.75817998 RA: 04h 46m 06.31s Decl: +39deg 45' 29.4" Alt: 19deg 56' 34.6" Az: 318deg 29' 13.4"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 15:00:00.0000 UTC JD: 2459804.1249993336 RADEC: 71.53396341 DeclDEC: 39.76299071 RA: 04h 46m 08.15s Decl: +39deg 45' 46.8" Alt: 15deg 40' 28.3" Az: 329deg 44' 26.2"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 16:00:00.0000 UTC JD: 2459804.1666660006 RADEC: 71.54164674 DeclDEC: 39.76781720 RA: 04h 46m 10.00s Decl: +39deg 46' 04.1" Alt: 12deg 39' 28.3" Az: 341deg 13' 10.2"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 17:00:00.0000 UTC JD: 2459804.2083326676 RADEC: 71.54934176 DeclDEC: 39.77266255 RA: 04h 46m 11.84s Decl: +39deg 46' 21.6" Alt: 11deg 02' 01.8" Az: 352deg 53' 03.1"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 18:00:00.0000 UTC JD: 2459804.2499993346 RADEC: 71.55703880 DeclDEC: 39.77752871 RA: 04h 46m 13.69s Decl: +39deg 46' 39.1" Alt: 10deg 52' 51.7" Az: 04deg 37' 42.7"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 19:00:00.0000 UTC JD: 2459804.2916660015 RADEC: 71.56472753 DeclDEC: 39.78241630 RA: 04h 46m 15.53s Decl: +39deg 46' 56.7" Alt: 12deg 12' 24.8" Az: 16deg 19' 06.1"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 20:00:00.0000 UTC JD: 2459804.3333326685 RADEC: 71.57239760 DeclDEC: 39.78732463 RA: 04h 46m 17.38s Decl: +39deg 47' 14.4" Alt: 14deg 56' 49.7" Az: 27deg 50' 16.8"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 21:00:00.0000 UTC JD: 2459804.3749993355 RADEC: 71.58003940 DeclDEC: 39.79225169 RA: 04h 46m 19.21s Decl: +39deg 47' 32.1" Alt: 18deg 58' 21.1" Az: 39deg 07' 53.5"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 22:00:00.0000 UTC JD: 2459804.4166660025 RADEC: 71.58764467 DeclDEC: 39.79719434 RA: 04h 46m 21.03s Decl: +39deg 47' 49.9" Alt: 24deg 06' 21.5" Az: 50deg 13' 49.4"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Aug-12 23:00:00.0000 UTC JD: 2459804.4583326695 RADEC: 71.59520710 DeclDEC: 39.80214848 RA: 04h 46m 22.85s Decl: +39deg 48' 07.7" Alt: 30deg 08' 32.6" Az: 61deg 16' 17.0"

Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 00:00:00.0000 UTC JD: 2459834.4999995860 RADEC: 74.08188220 DeclDEC: 43.89586285 RA: 04h 56m 19.65s Decl: +43deg 53' 45.1" Alt: 52deg 57' 01.5" Az: 90deg 37' 53.9"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 01:00:00.0000 UTC JD: 2459834.5416662530 RADEC: 74.07978432 DeclDEC: 43.90247707 RA: 04h 56m 19.15s Decl: +43deg 54' 08.9" Alt: 60deg 11' 24.8" Az: 105deg 19' 08.3"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 02:00:00.0000 UTC JD: 2459834.5833329195 RADEC: 74.07762940 DeclDEC: 43.90907575 RA: 04h 56m 18.63s Decl: +43deg 54' 32.7" Alt: 66deg 49' 39.4" Az: 124deg 40' 22.6"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 03:00:00.0000 UTC JD: 2459834.6249995860 RADEC: 74.07542794 DeclDEC: 43.91565464 RA: 04h 56m 18.10s Decl: +43deg 54' 56.4" Alt: 71deg 42' 58.7" Az: 152deg 20' 26.7"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 04:00:00.0000 UTC JD: 2459834.6666662530 RADEC: 74.07319224 DeclDEC: 43.92221103 RA: 04h 56m 17.57s Decl: +43deg 55' 20.0" Alt: 72deg 58' 38.1" Az: 188deg 18' 23.0"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 05:00:00.0000 UTC JD: 2459834.7083329195 RADEC: 74.07093566 DeclDEC: 43.92874388 RA: 04h 56m 17.02s Decl: +43deg 55' 43.5" Alt: 69deg 52' 02.9" Az: 221deg 19' 29.4"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 06:00:00.0000 UTC JD: 2459834.7499995865 RADEC: 74.06867160 DeclDEC: 43.93525392 RA: 04h 56m 16.48s Decl: +43deg 56' 06.9" Alt: 64deg 00' 22.5" Az: 244deg 49' 38.1"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 07:00:00.0000 UTC JD: 2459834.7916662530 RADEC: 74.06641266 DeclDEC: 43.94174361 RA: 04h 56m 15.94s Decl: +43deg 56' 30.3" Alt: 57deg 00' 39.2" Az: 261deg 43' 01.3"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 08:00:00.0000 UTC JD: 2459834.8333329200 RADEC: 74.06416973 DeclDEC: 43.94821696 RA: 04h 56m 15.40s Decl: +43deg 56' 53.6" Alt: 49deg 42' 50.0" Az: 275deg 09' 04.0"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 09:00:00.0000 UTC JD: 2459834.8749995865 RADEC: 74.06195125 DeclDEC: 43.95467926 RA: 04h 56m 14.87s Decl: +43deg 57' 16.8" Alt: 42deg 32' 54.4" Az: 286deg 51' 45.5"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 10:00:00.0000 UTC JD: 2459834.9166662535 RADEC: 74.05976264 DeclDEC: 43.96113672 RA: 04h 56m 14.34s Decl: +43deg 57' 40.1" Alt: 35deg 47' 42.4" Az: 297deg 45' 49.2"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 11:00:00.0000 UTC JD: 2459834.9583329200 RADEC: 74.05760590 DeclDEC: 43.96759603 RA: 04h 56m 13.83s Decl: +43deg 58' 03.3" Alt: 29deg 40' 40.5" Az: 308deg 21' 42.1"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 12:00:00.0000 UTC JD: 2459834.9999995865 RADEC: 74.05547949 DeclDEC: 43.97406394 RA: 04h 56m 13.32s Decl: +43deg 58' 26.6" Alt: 24deg 23' 55.5" Az: 318deg 56' 54.1"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 13:00:00.0000 UTC JD: 2459835.0416662535 RADEC: 74.05337843 DeclDEC: 43.98054673 RA: 04h 56m 12.81s Decl: +43deg 58' 50.0" Alt: 20deg 08' 42.6" Az: 329deg 40' 45.7"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 14:00:00.0000 UTC JD: 2459835.0833329200 RADEC: 74.05129461 DeclDEC: 43.98704985 RA: 04h 56m 12.31s Decl: +43deg 59' 13.4" Alt: 17deg 05' 01.7" Az: 340deg 36' 31.5"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 15:00:00.0000 UTC JD: 2459835.1249995870 RADEC: 74.04921737 DeclDEC: 43.99357751 RA: 04h 56m 11.81s Decl: +43deg 59' 36.9" Alt: 15deg 20' 43.5" Az: 351deg 42' 31.3"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 16:00:00.0000 UTC JD: 2459835.1666662535 RADEC: 74.04713425 DeclDEC: 44.00013239 RA: 04h 56m 11.31s Decl: +44deg 00' 00.5" Alt: 15deg 00' 30.8" Az: 02deg 53' 30.5"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 17:00:00.0000 UTC JD: 2459835.2083329204 RADEC: 74.04503176 DeclDEC: 44.00671546 RA: 04h 56m 10.81s Decl: +44deg 00' 24.2" Alt: 16deg 05' 19.6" Az: 14deg 02' 33.9"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 18:00:00.0000 UTC JD: 2459835.2499995870 RADEC: 74.04289639 DeclDEC: 44.01332591 RA: 04h 56m 10.30s Decl: +44deg 00' 48.0" Alt: 18deg 32' 11.5" Az: 25deg 03' 22.4"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 19:00:00.0000 UTC JD: 2459835.2916662539 RADEC: 74.04071548 DeclDEC: 44.01996120 RA: 04h 56m 09.77s Decl: +44deg 01' 11.9" Alt: 22deg 14' 38.4" Az: 35deg 52' 20.9"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 20:00:00.0000 UTC JD: 2459835.3333329204 RADEC: 74.03847812 DeclDEC: 44.02661726 RA: 04h 56m 09.23s Decl: +44deg 01' 35.8" Alt: 27deg 03' 34.6" Az: 46deg 30' 13.7"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 21:00:00.0000 UTC JD: 2459835.3749995870 RADEC: 74.03617587 DeclDEC: 44.03328872 RA: 04h 56m 08.68s Decl: +44deg 01' 59.8" Alt: 32deg 48' 16.1" Az: 57deg 03' 13.5"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 22:00:00.0000 UTC JD: 2459835.4166662539 RADEC: 74.03380335 DeclDEC: 44.03996931 RA: 04h 56m 08.11s Decl: +44deg 02' 23.9" Alt: 39deg 17' 02.5" Az: 67deg 44' 29.0"
Kouvola_middle2 A.D. 2022-Sep-12 23:00:00.0000 UTC JD: 2459835.4583329204 RADEC: 74.03135863 DeclDEC: 44.04665230 RA: 04h 56m 07.53s Decl: +44deg 02' 47.9" Alt: 46deg 17' 16.7" Az: 78deg 57' 14.0"

Yhteenveto

- Pölyvana on hyvin havaittavissa Suomesta syksyllä 2022. Sen pitäisi olla mallinnuksen mukaan riittävän kirkas, jotta sen voisi havaita harrastajien välineillä. Havaintoja on alustavasti suunniteltu tehtävän Ranskassa, Romaniassa ja Ukrainassa.
- Pölyvanan kuvaamisessa on käytettävä kuvanvähennysmenetelmää. Kuvaus vähintään kahtena yönä ja kuvanvähennys. Tämä vaatii kärsivällisyyttä kuvaamiseen ja laitteiston parametrien on pysyttävä samana öiden välillä.
- Suodattimena luminance tai no filter. Jos joku pystyy tätä fotometrisella suodattimella kuvaamaan Suomesta nyt syksyllä, niin se olisi tietysti erittäin hyvä asia, mutta se on kyllä niin himmeä, että harrastajien ulottuvilla ei liene.
- Mallinnus ei tietenkään voi olla koskaan niin täydellinen, etteikö yllätyksiä voisi sattua ja täysin varma ei voi pölyvanan kirkkaudesta syksyllä 2022 mitenkään olla ennen havaintoja.

Referenssit

- Gritsevich, M., Nissinen, M., Oksanen, A., Suomela, J., & Silber, E. A. (2022). Evolution of the dust trail of comet 17P/Holmes. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 513(2), 2201-2214. <https://doi.org/10.1093/mnras/stac822>
- M. Nissinen, M. Gritsevich, E. A. Silber, A. Oksanen, J. Suomela, J. Ryske (2022). Fates of the Particles Released in the 2007 Outburst of the Comet 17P/Holmes. Poster session C. <https://fireballs.ndc.nasa.gov/meteoroids2022/> Meteoroids 2022 Conference
- Jorma Ryske, Maria Gritsevich and Markku Nissinen. Validation of the Dust Trail kit model with the recent observations of the comet 17P/Holmes dust trail (February – March 2022). EPSC Abstracts. Vol. 16, EPSC2022-60, 2022. <https://doi.org/10.5194/epsc2022-60> Europlanet Science Congress 2022

- Lyytinen E., Lehto H. J., Nissinen M., Jenniskens P., Suomela J., 2013, Centr. Bur. Electron. Telegrams, 3633
- Lyytinen E., Nissinen M., Lehto H. J., 2013, J. Intern. Meteor. Organ., 41, 77
- Lyytinen E., Nissinen M., Oksanen A., 2015, Astron. Telegrams, 7062
- Lyytinen E., Nissinen M., Van Flandern T., 2001, J. Intern. Meteor. Organ., 29, 110
- Lyytinen E., Nissinen M., Lehto H. J., Suomela J., 2014, Centr. Bur. Electron. Telegrams, 3969
- Nissinen M., Gritsevich M., Oksanen A., Suomela J. 2021a. LPI Contrib., 2609, 6010
- Nissinen M., Gritsevich M., Oksanen A., Suomela J. 2021b. Dust Trail Observations of Comet 17P/Holmes and Predictions for 2021-2022, European Planetary Science Congress, 13–24 Sep 2021, EPSC2021–86
- Nissinen M., Gritsevich M., Oksanen A., Suomela J. Modeling of Cometary Dust Trails. 84th Annual Meeting of The Meteoritical Society. August 15-21. 2021 Chicago, Illinois.
- Reach W. T., Vaubaillon J., Lisse C. M., Holloway M., Rho J., 2010, Icarus, 208, 276