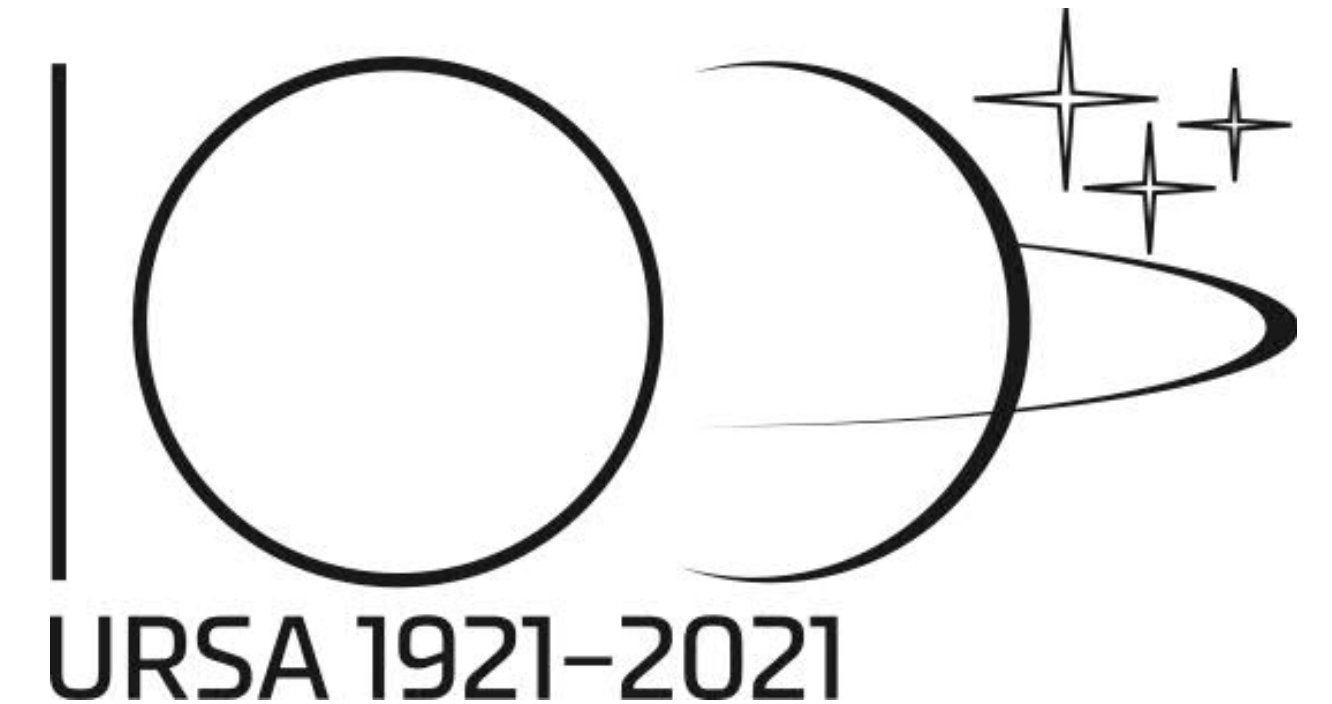
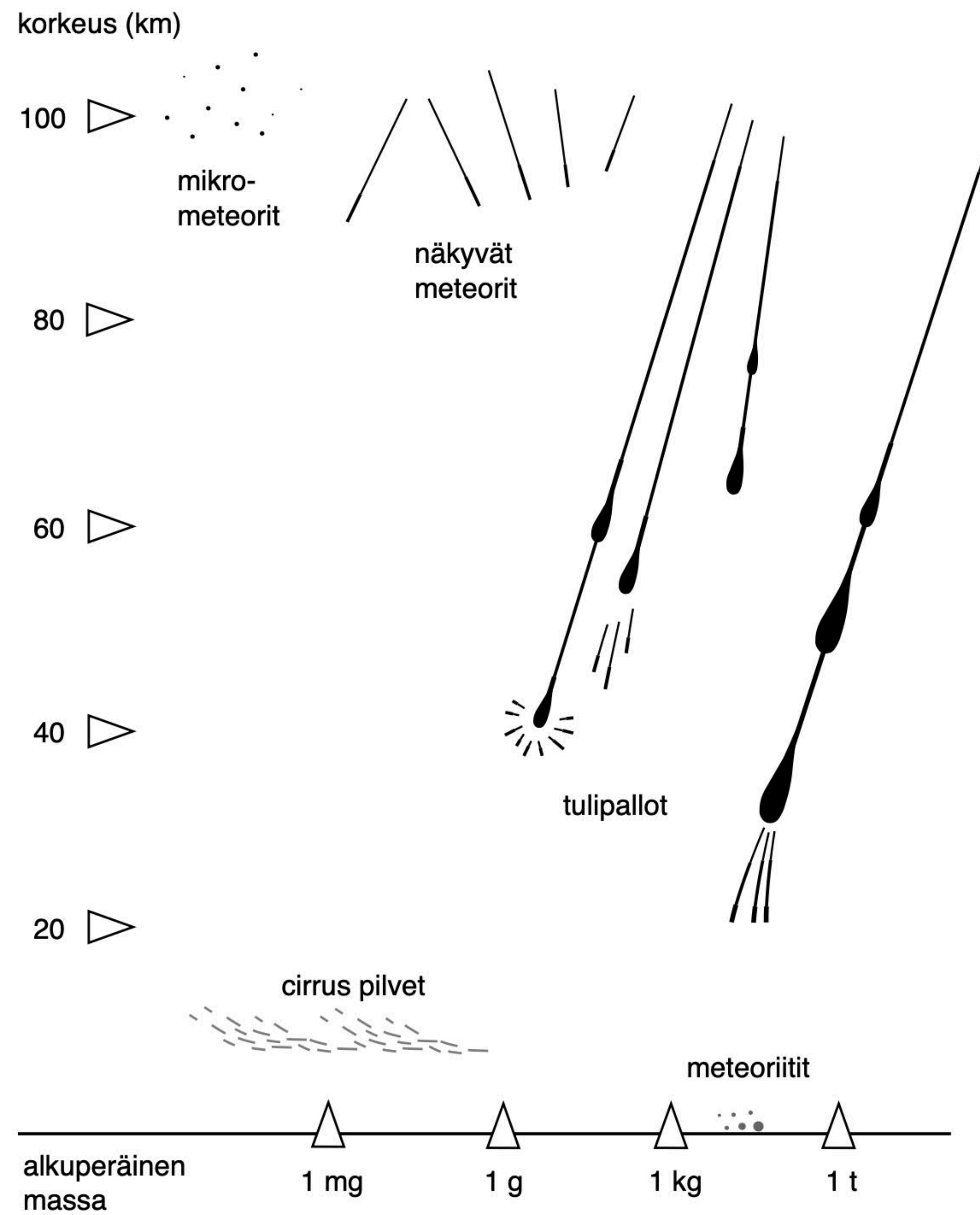




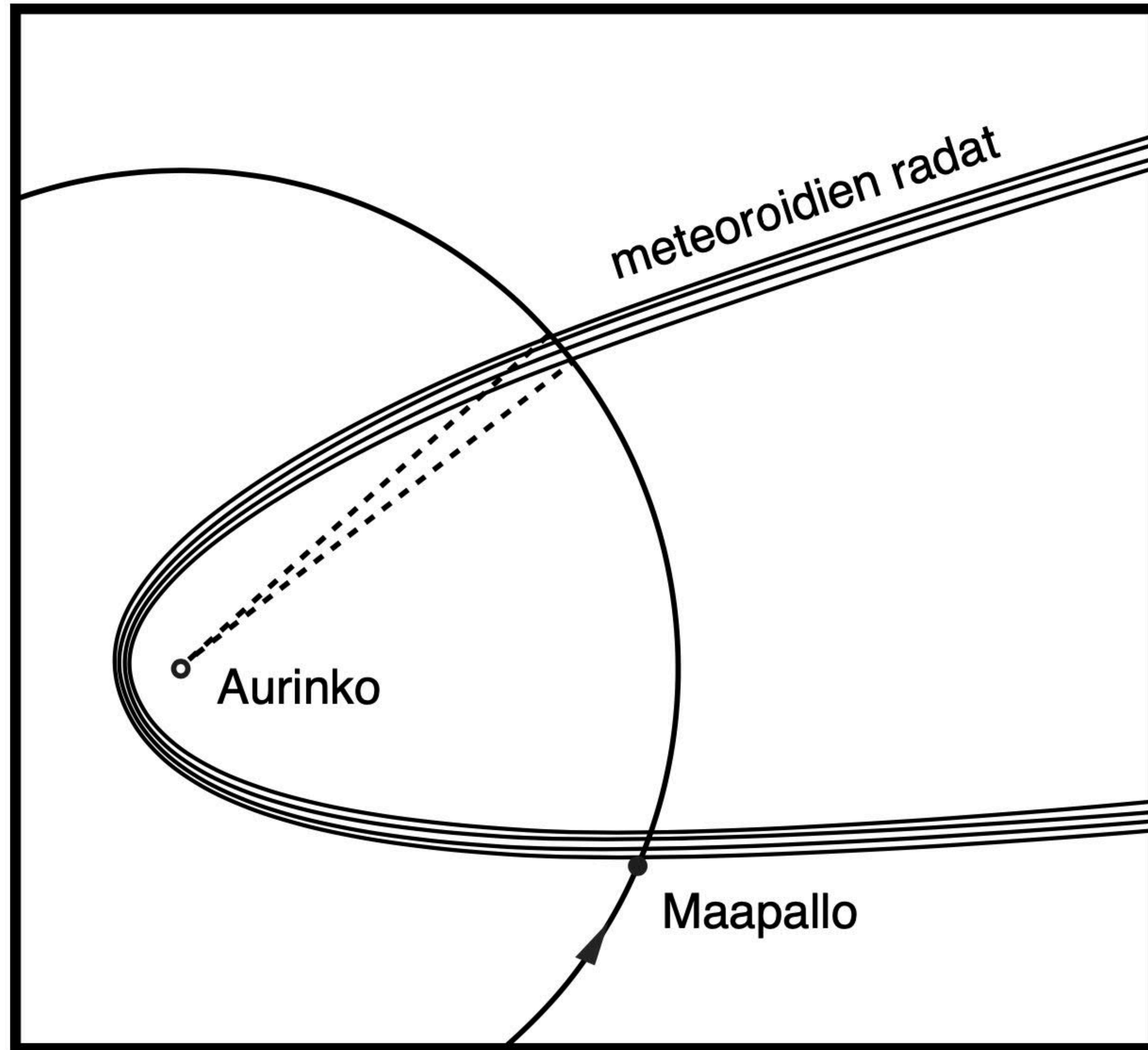
Meteoriparvet loppuvuosi 2021

**Suuret meteoriparvet ja kiinnostavat parvet alkaen heinäkuusta
2021 vuoden loppuun**

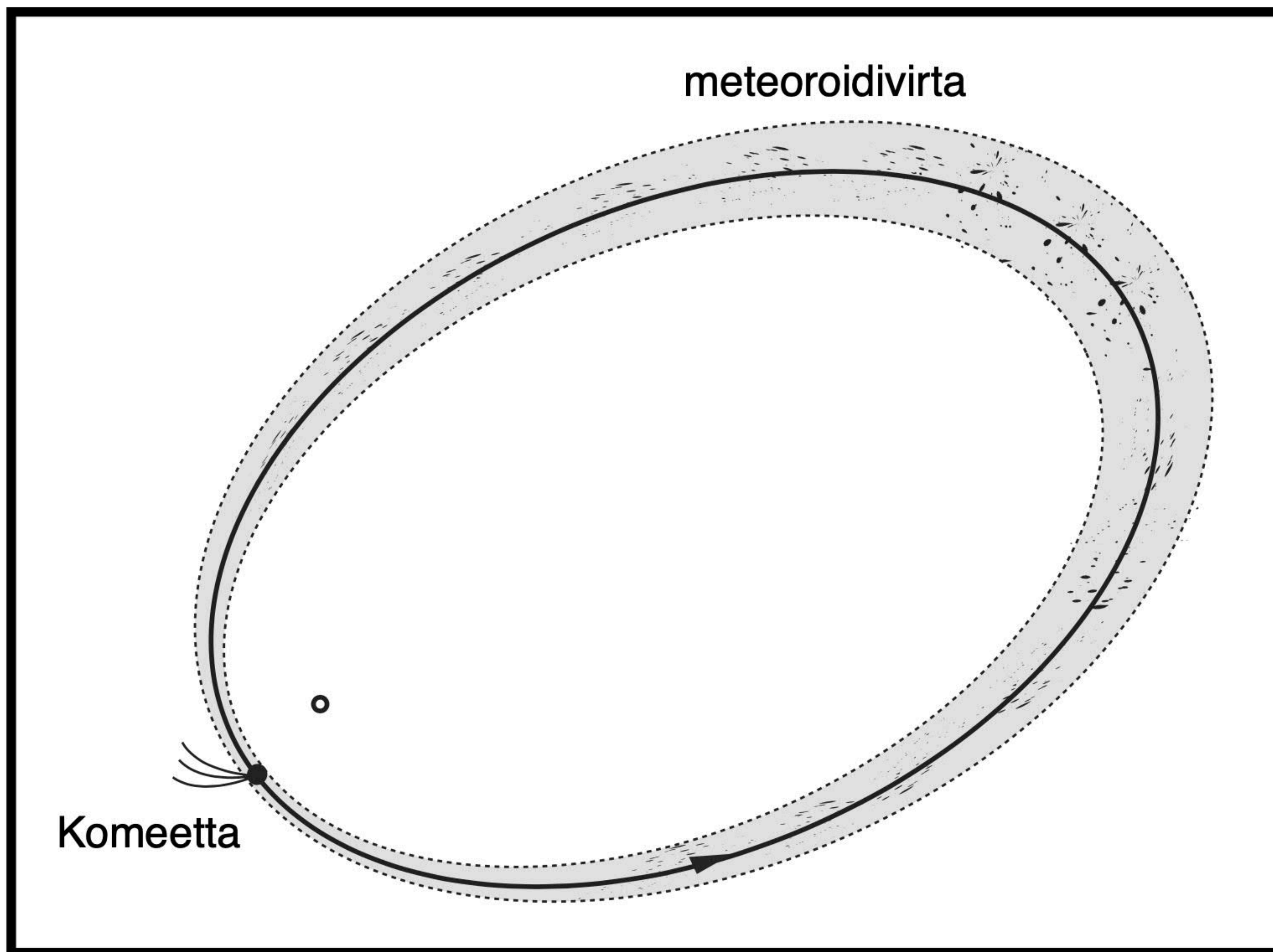
Cygnus 2021 verkkotapahtuma, Ursan Meteoriryhmä, Markku Nissinen



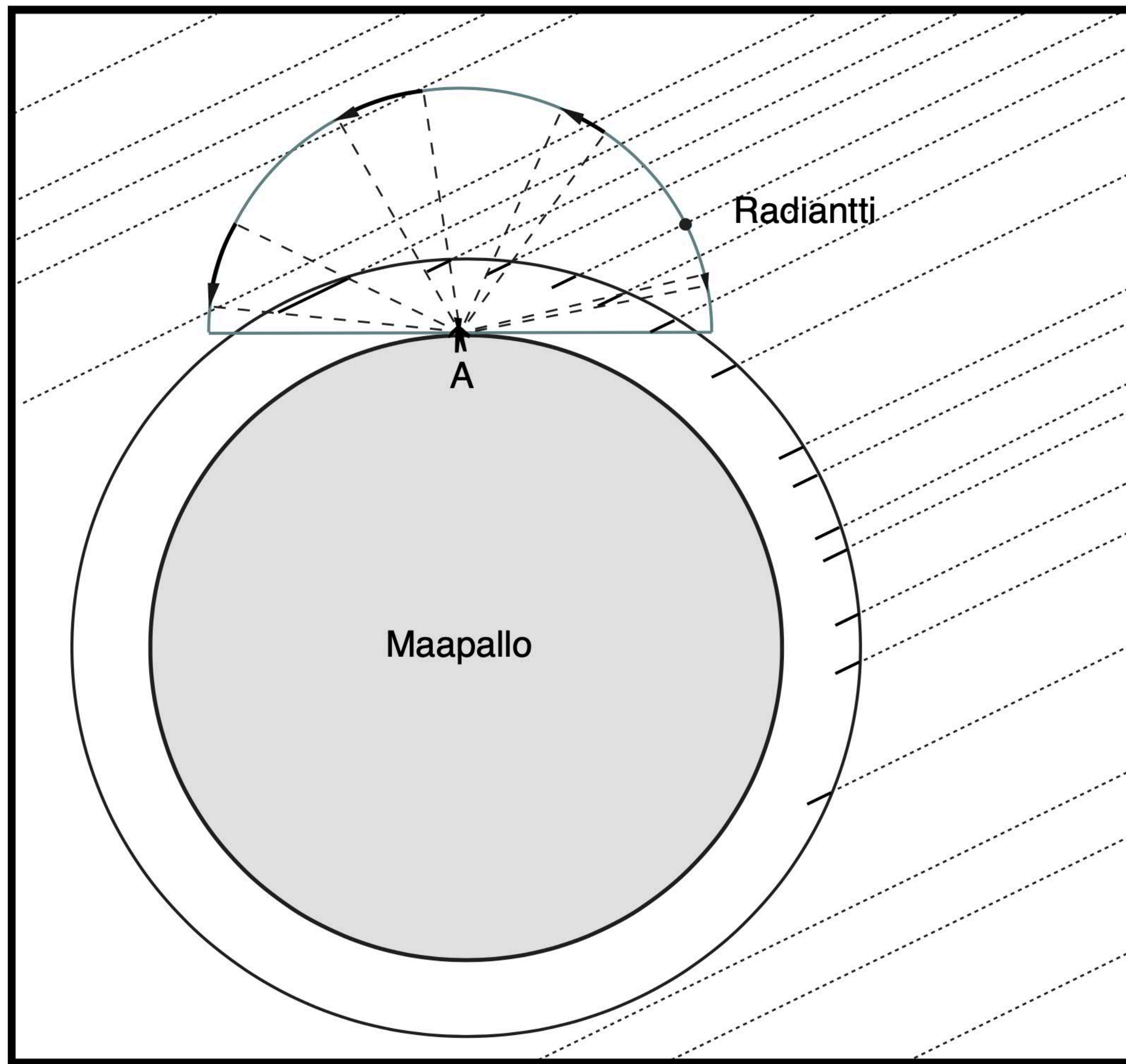
KUVA 20. Syttymiskorkeuden ja alkuperäisen meteoroidin massan riippuvuus toisistaan.



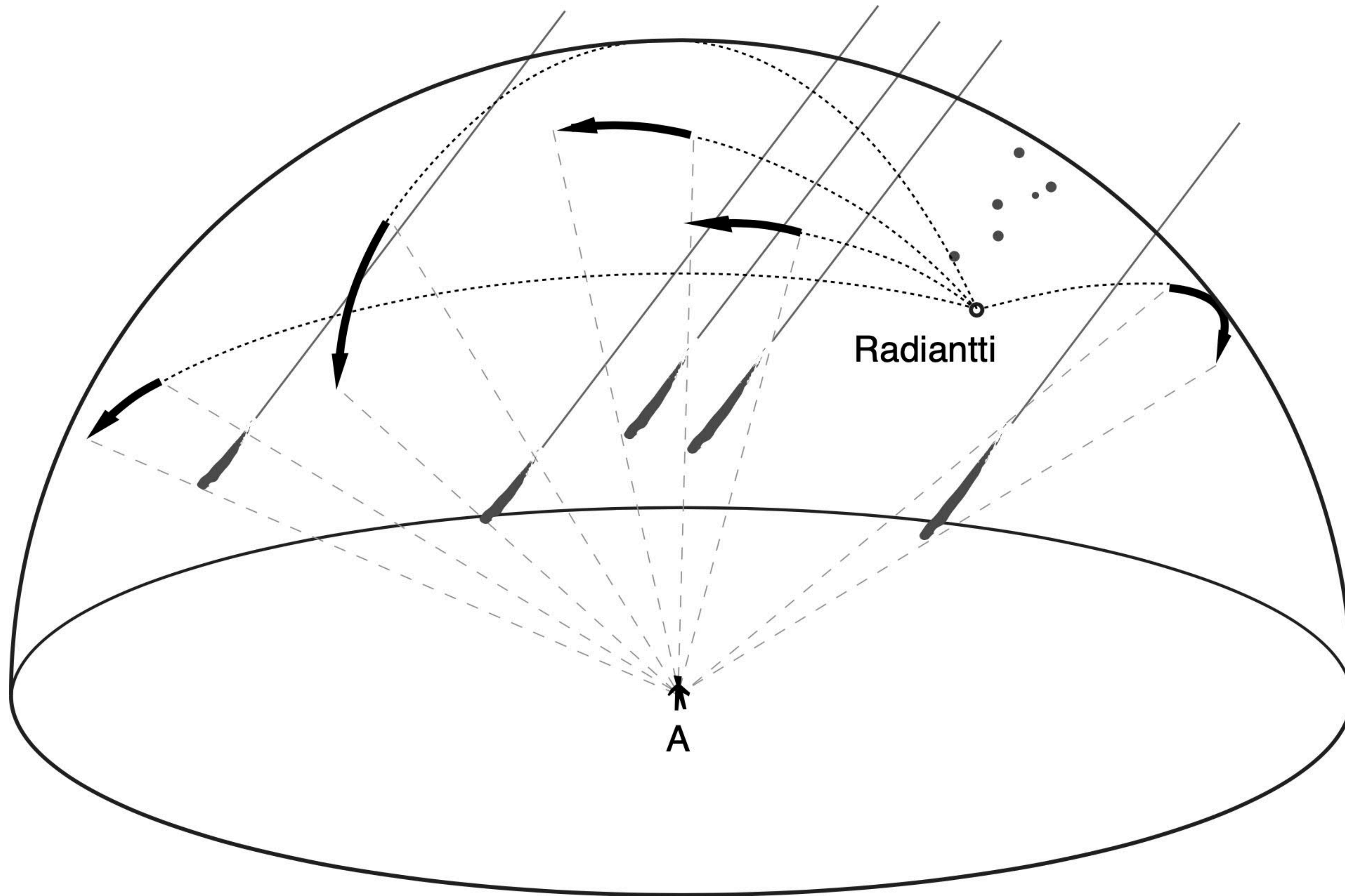
KUVA 5. Yhden meteoriparven meteoroidien ratoja avaruudessa.



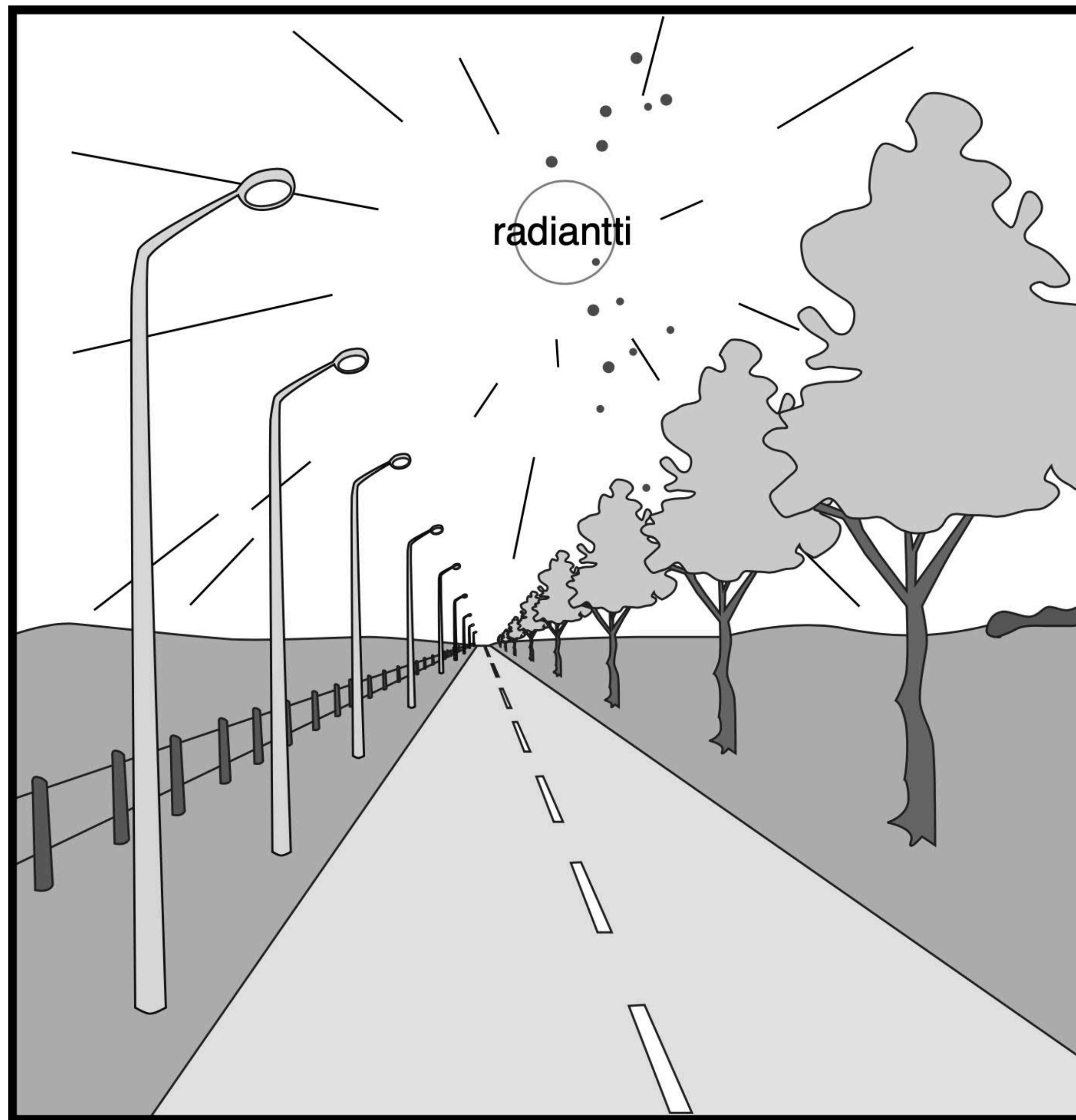
KUVA 6. Komeetan radalleen jättämän pölyn jakautuminen avaruudessa.



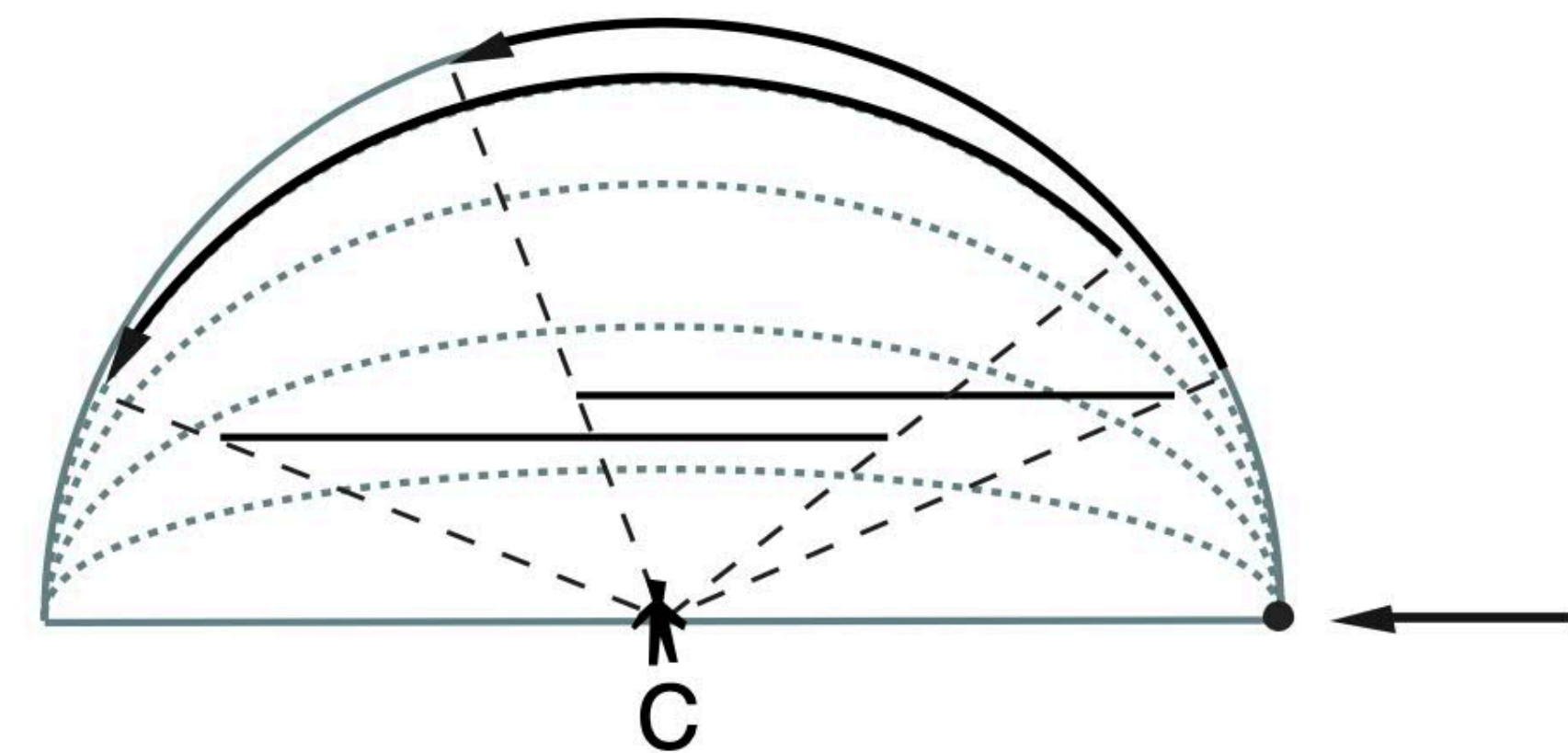
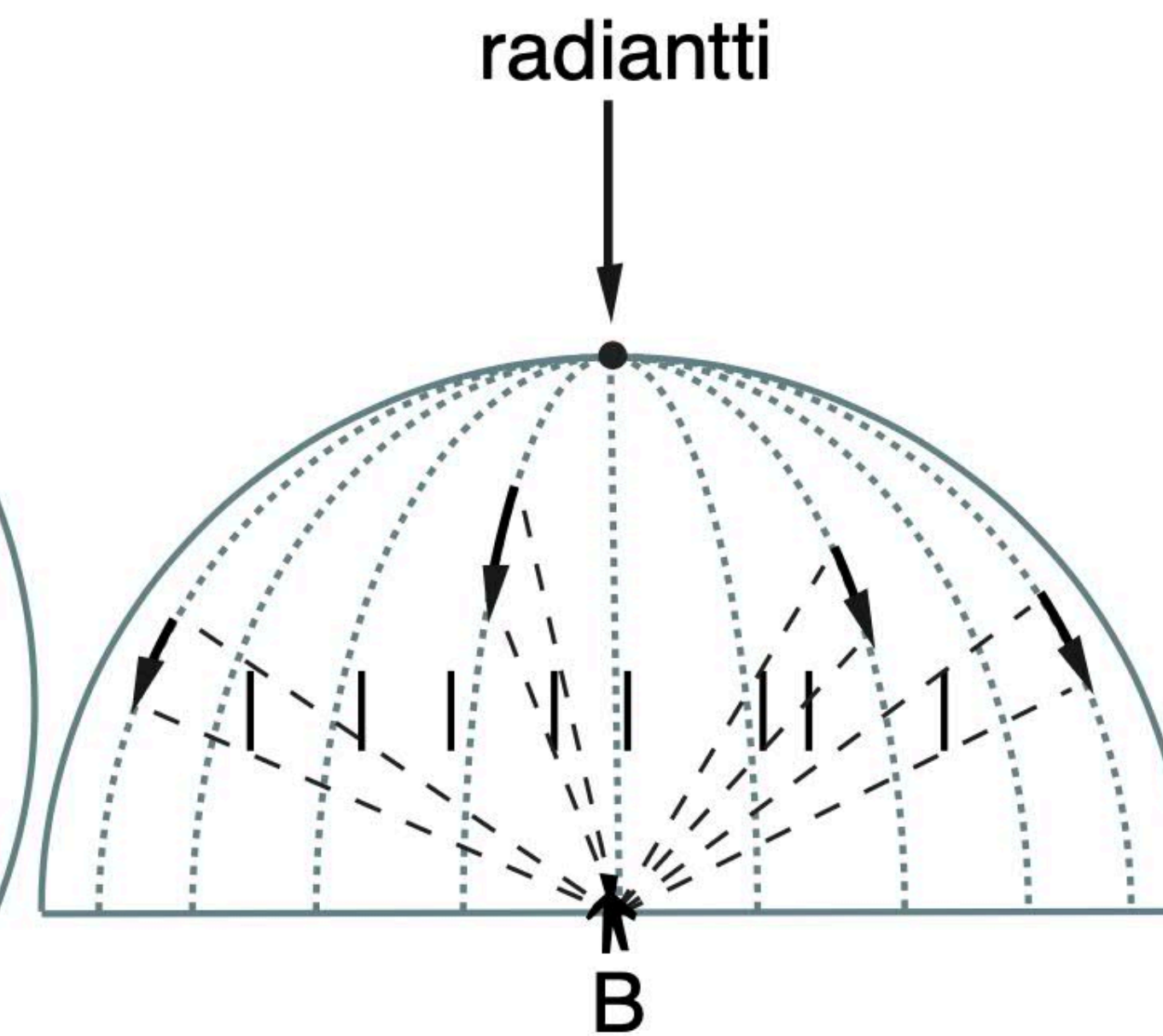
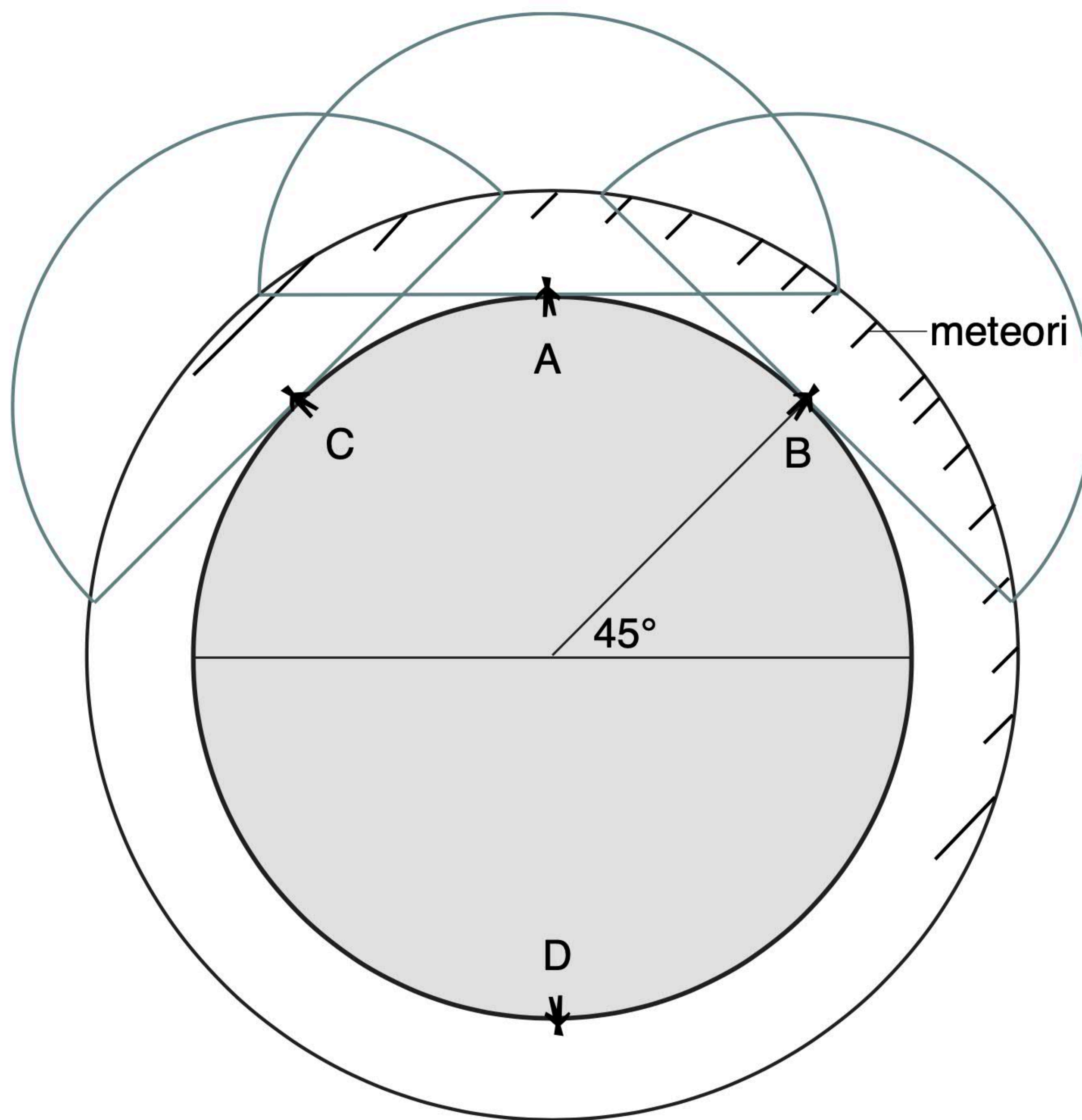
KUVA 7. Meteoroidit liikkuvat yhdensuuntaisesti kohdatessaan ilmakehän.



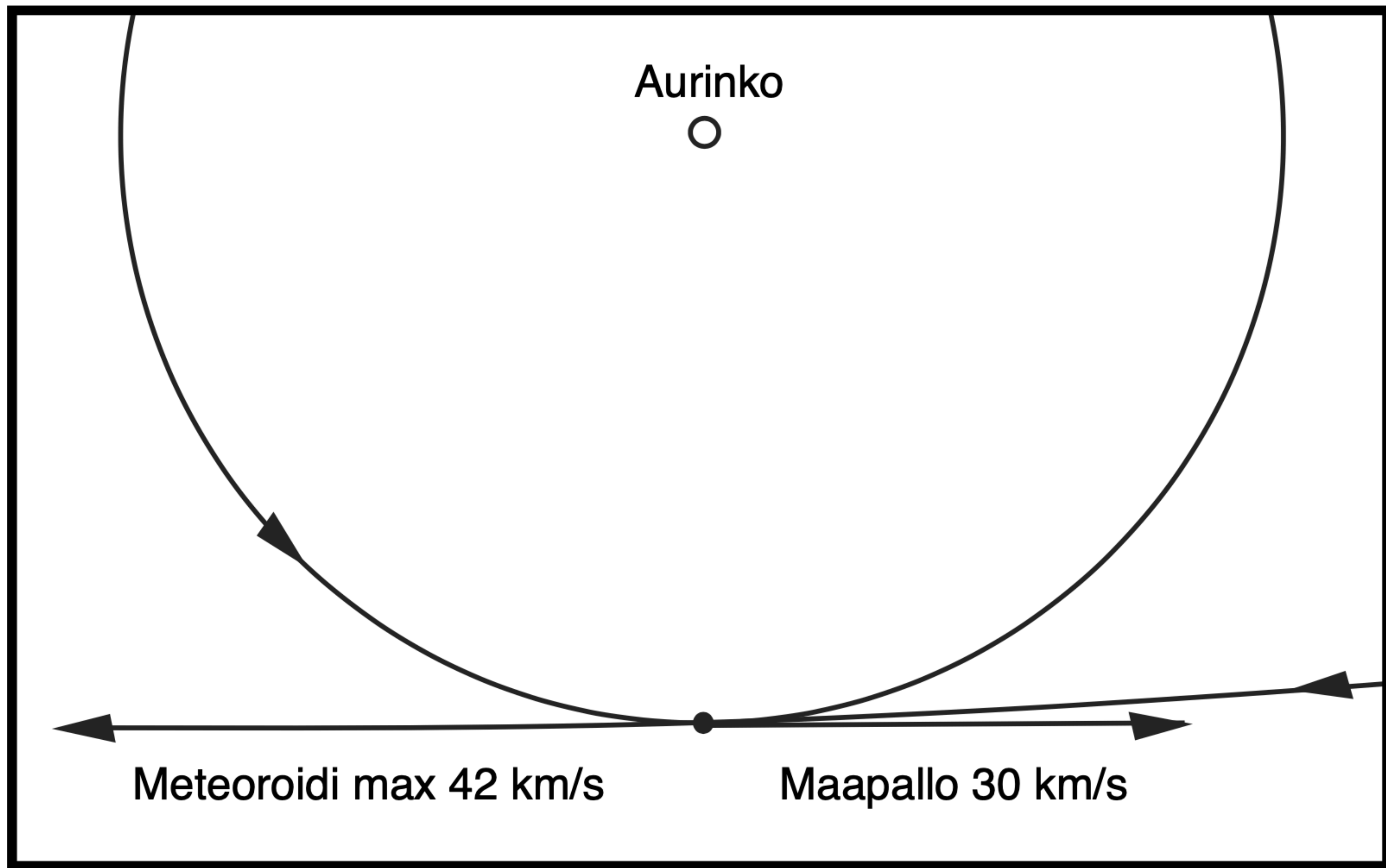
KUVA 8. Havaittaja A näkee meteorit tähtitaivasta vasten ja havaitsee perspektiivi-
ilmion.



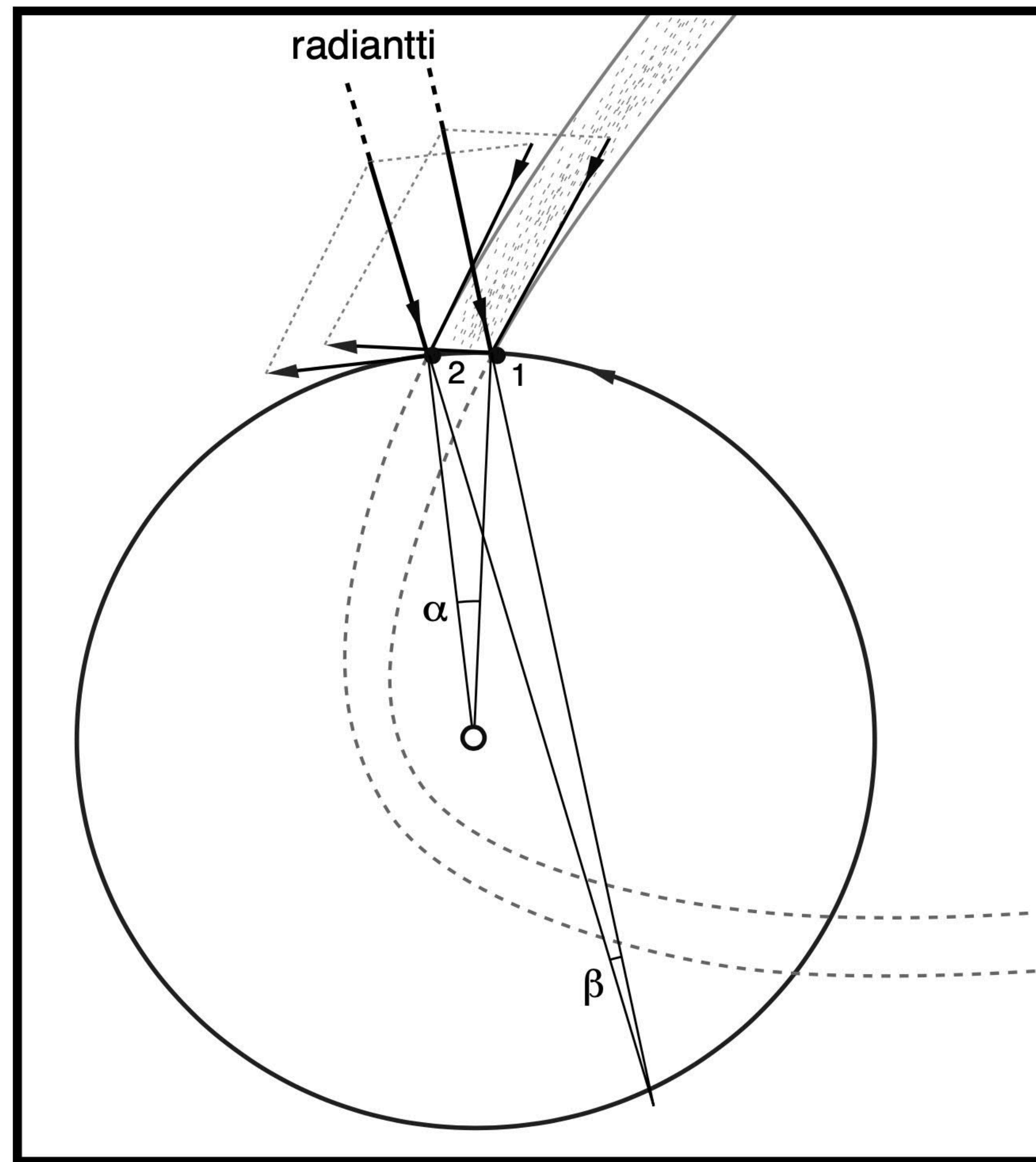
KUVA 9. Perspektiivi-ilmio.



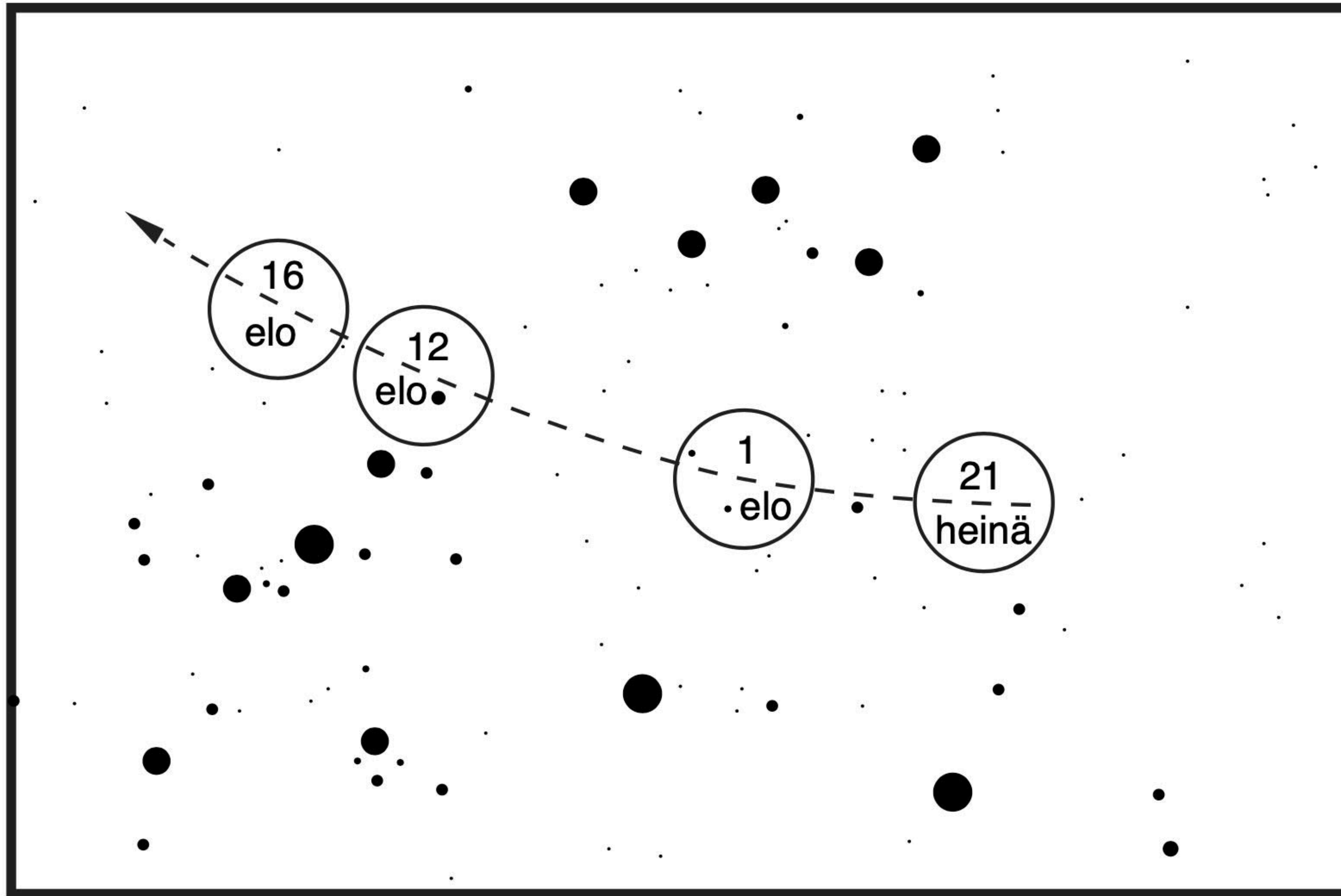
KUVA 10. Radiantin sijainti eri havaintopaikoista nähtynä.



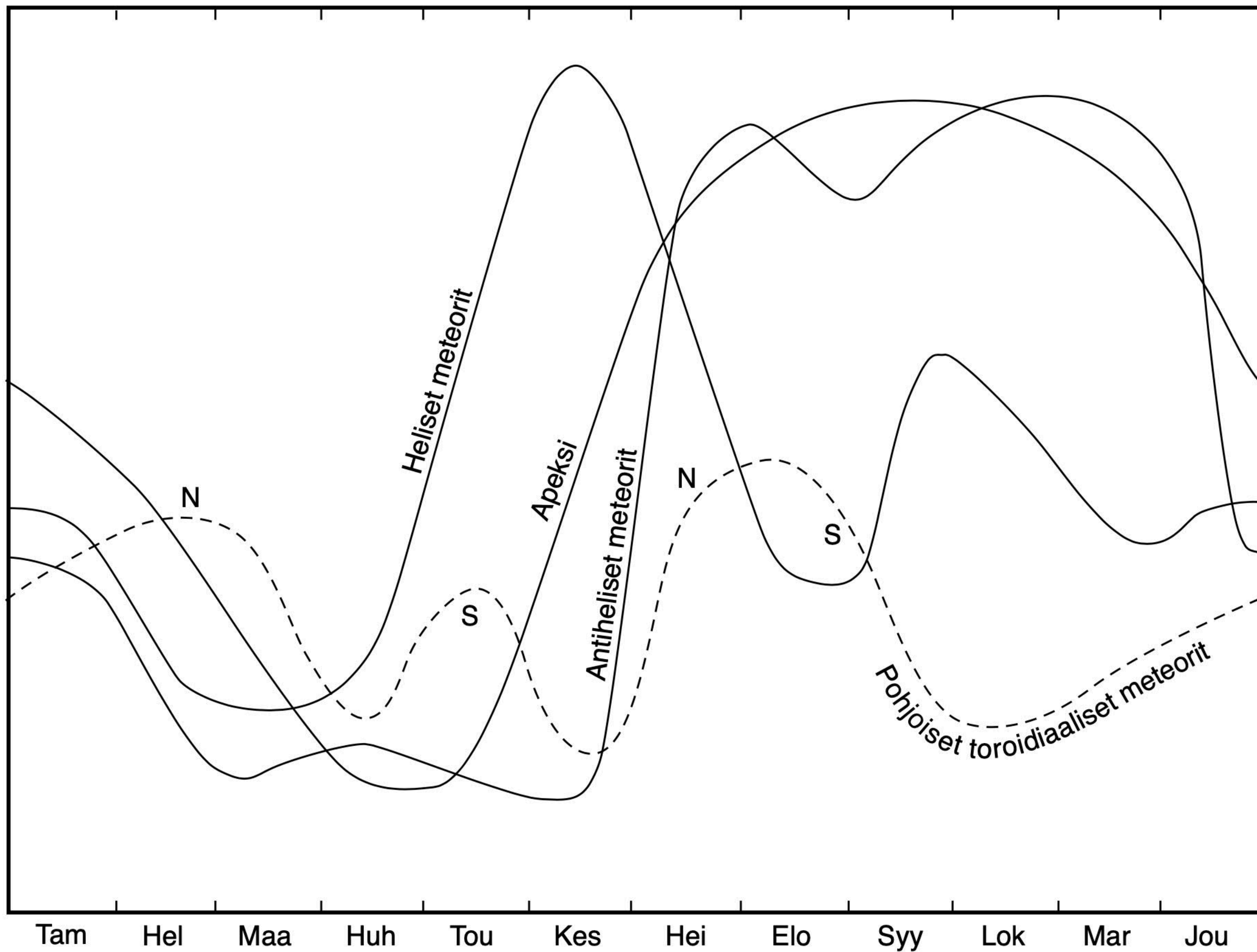
KUVA 3. Maksimaalinen geosentrinen nopeus



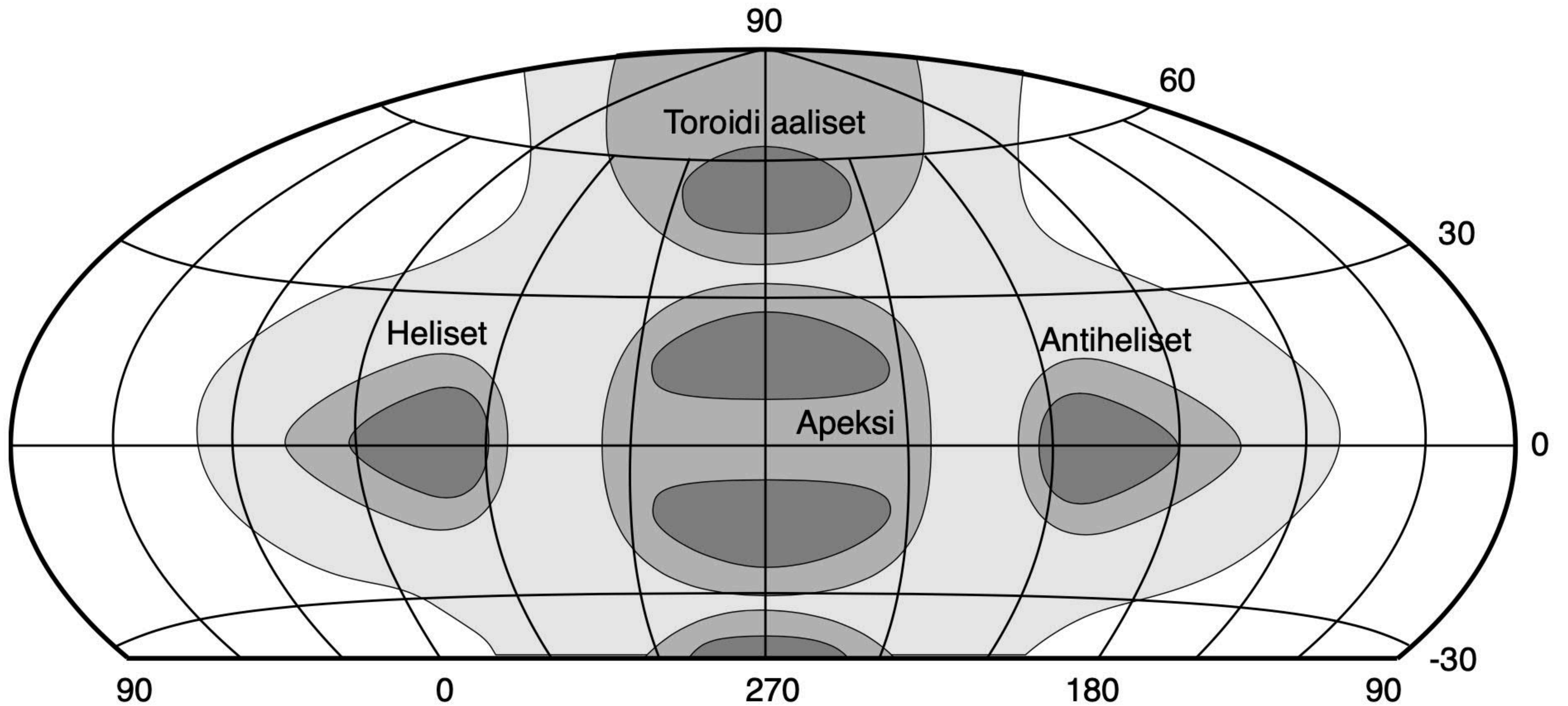
KUVA 11. Radiantin liike. Maan ja meteoriparven radan kohtaamiskulma muuttuu.



KUVA 12. Perseidien meteoriparven radiantin liikkuminen 21.7. – 16.8. välisenä aikana.



KUVA 15. Sporadisten meteorien aktiivisuusvaihtelu.



KUVA 16. Sporadisten meteorien radianttien tiheysjakaumat.

METEORIHAVAINTO

Havaitsija: I. HAVAINEN Havaintopaikka: HAVAINTOILA
 Koordinaatit: $\lambda = \overset{\text{pituuspiiri}}{22^\circ 60' 10''}$ $\varphi = \overset{\text{leveyspiiri}}{62^\circ 43' 50''}$ Korkeus: 41 m
 Päivämäärä: 02./03.01 2003
 Havaintoaika: 01.00 - 02.50 Havaintoaika: $T_m = \underline{100}$ m Hukka-aika: 2 m
 Tauot: 01.40-01.50, _____, _____, _____, _____
 Tehokas havaintoaika: $T_h = (T_m - \text{hukka-aika}) / 60 = \underline{1,63}$ h

Taivaan peitteisyys			Taivaan rajasuuruusluokka					
K	Kesto (min)	K x kesto	Aika h m	Alue Nro	N	Lm	Kesto (min)	Lm x kesto
0.1	40	4.0	01.00	3	10	5.49	40	219.6
0.0	60	0.0	01.50	3	12	5.72	60	343.2
$T_m = \underline{100}$ $S = \underline{4.0}$			$T_m = \underline{100}$ $S' = \underline{562.8}$					
$K' = S / T_m = \underline{0.04}$								
$F = 1 / (1 - K') = \underline{1.04}$			Keskimääräinen rajasuuruusluokka: $S' / T_m = \underline{5.63}$					

Havaitut meteoriparvet ja negatiiviset havainnot

Parvi	Lyh	Neg	Parvi	Lyh	Neg
KVADRANTIDIT	QUA		SPORADISET	S	
DELTA-CANCRIDIT	DCA	X			

Havaittujen meteorien kirkkausjakauma

Parvi	Aikaväli	<	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	Yht.	$\bar{m}$
S	01.00-02.50					1		1	3	3	1	1		10	2.40
QUA	— — —			2	2	2	4	3	5	4	2			24	0.88

METEORIHAVAINTO - LISTAUS

Päivämäärä: 02./03.01 20 03

Havaitsija: I. Havainen

Aika	Mag	Parvi	Vana	Muuta	Aika	Mag	Parvi	Vana	Muuta
01.00	Alitus								
	0	QUA	0,5						
	2	QUA							
	2	QUA							
	3	S							
	-2	QUA	1	S					
	-1	QUA							
	2	S							
	3	QUA							
	0	QUA	0,5						
	3	S							
	2	S							
	3	QUA							
	1	QUA							
	-1	QUA	1	S					
01.40	} TAUKE								
01.50									
	4	S							
	2	QUA							
	-3	QUA	2						
	-2	QUA							
	2	S							
	1	QUA							
	1	QUA	1						
	0	QUA							
	5	S							
	4	QUA							
	3	QUA							
	0	QUA							
	-1	S	0,5	V					
	-3	QUA	2						
	2	QUA							
	2	QUA							
	3	S							
	1	S							
	4	QUA							
	3	QUA							
02.50	Loppu								

Shower	Activity			Maximum		Radiant		V_{∞}	r	ZHR
				Date	$\lambda_{\odot}$	α	δ	km/s		
Antihelion Source (ANT)	Dec 10–Sep 10			March–April, late May, late June		see Table 6		30	3.0	4
	–									
Quadrantids (010 QUA)	Dec 28–Jan 12			Jan 03	283°15	230°	+49°	41	2.1	110
γ -Ursae Minorids (404 GUM)	Jan 10–Jan 22			Jan 19	298°	228°	+67°	31	3.0	3
α -Centaurids (102 ACE)	Jan 31–Feb 20			Feb 08	319°2	210°	−59°	58	2.0	6
γ -Normids (118 GNO)	Feb 25–Mar 28			Mar 14	354°	239°	−50°	56	2.4	6
Lyrids (006 LYR)	Apr 14–Apr 30			Apr 22	32°32	271°	+34°	49	2.1	18
π -Puppids (137 PPU)	Apr 15–Apr 28			Apr 23	33°5	110°	−45°	18	2.0	Var
η -Aquariids (031 ETA)	Apr 19–May 28			May 05	45°5	338°	−01°	66	2.4	50
η -Lyrids (145 ELY)	May 03–May 14			May 08	48°0	287°	+44°	43	3.0	3
Dayt. Arietids (171 ARI)	May 14–Jun 24			Jun 07	76°6	44°	+24°	38	2.8	30
June Bootids (170 JBO)	Jun 22–Jul 02			Jun 27	95°7	224°	+48°	18	2.2	Var
Piscis Austr. (183 PAU)	Jul 15–Aug 10			Jul 29	125°	341°	−30°	35	3.2	5
S. δ -Aquariids (005 SDA)	Jul 12–Aug 23			Jul 30	127°	340°	−16°	41	2.5	25
α -Capricornids (001 CAP)	Jul 03–Aug 15			Jul 30	127°	307°	−10°	23	2.5	5
Perseids (007 PER)	Jul 17–Aug 24			Aug 12	140°0	48°	+58°	59	2.2	100
κ -Cygnids (012 KCG)	Aug 03–Aug 25			Aug 17	145°	286°	+59°	25	3.0	3
Aurigids (206 AUR)	Aug 28–Sep 05			Sep 01	158°6	91°	+39°	66	2.5	6
Sep. ε -Perseids (208 SPE)	Sep 05–Sep 21			Sep 09	166°7	48°	+40°	64	3.0	5
Dayt. Sextantids (221 DSX)	Sep 09–Oct 09			Sep 27	184°3	152°	+00°	32	2.5	5
Oct. Camelopard. (281 OCT)	Oct 05–Oct 06			Oct 05	192°58	164°	+79°	47	2.5	5
Draconids (009 DRA)	Oct 06–Oct 10			Oct 08	195°4	262°	+54°	20	2.6	10
S. Taurids (002 STA)	Sep 10–Nov 20			Oct 10	197°	32°	+09°	27	2.3	5
δ -Aurigids (224 DAU)	Oct 10–Oct 18			Oct 11	198°	84°	+44°	64	3.0	2
ε -Geminids (023 EGE)	Oct 14–Oct 27			Oct 18	205°	102°	+27°	70	3.0	3
Orionids (008 ORI)	Oct 02–Nov 07			Oct 21	208°	95°	+16°	66	2.5	20
Leonis Minorids (022 LMI)	Oct 19–Oct 27			Oct 24	211°	162°	+37°	62	3.0	2
N. Taurids (017 NTA)	Oct 20–Dec 10			Nov 12	230°	58°	+22°	29	2.3	5
Leonids (013 LEO)	Nov 06–Nov 30			Nov 17	235°27	152°	+22°	71	2.5	10
α -Monocerotids (246 AMO)	Nov 15–Nov 25			Nov 21	239°32	117°	+01°	65	2.4	Var
Nov. Orionids (250 NOO)	Nov 13–Dec 06			Nov 28	246°	91°	+16°	44	3.0	3
Phoenicids (254 PHO)	Nov 28–Dec 09			Dec 02	250°0	18°	−53°	18	2.8	Var
Puppид-Velids (301 PUP)	Dec 01–Dec 15			(Dec 07)	(255°)	123°	−45°	40	2.9	10
Monocerotids (019 MON)	Dec 05–Dec 20			Dec 09	257°	100°	+08°	41	3.0	3
σ -Hydrids (016 HYD)	Dec 03–Dec 20			Dec 09	257°	125°	+02°	58	3.0	7
Geminids (004 GEM)	Dec 04–Dec 20			Dec 14	262°2	112°	+33°	35	2.6	150
Comae Berenic. (020 COM)	Dec 12–Dec 23			Dec 16	264°	175°	+18°	65	3.0	3
Dec. L. Minorids (032 DLM)	Dec 05–Feb 04			Dec 19	268°	161°	+30°	64	3.0	5
Ursids (015 URS)	Dec 17–Dec 26			Dec 22	270°7	217°	+76°	33	3.0	10

HEINÄKUU

Eteläiset delta-akvaridit, perseidit ja alfa-capricornidit

Eteläiset delta-akvaridit

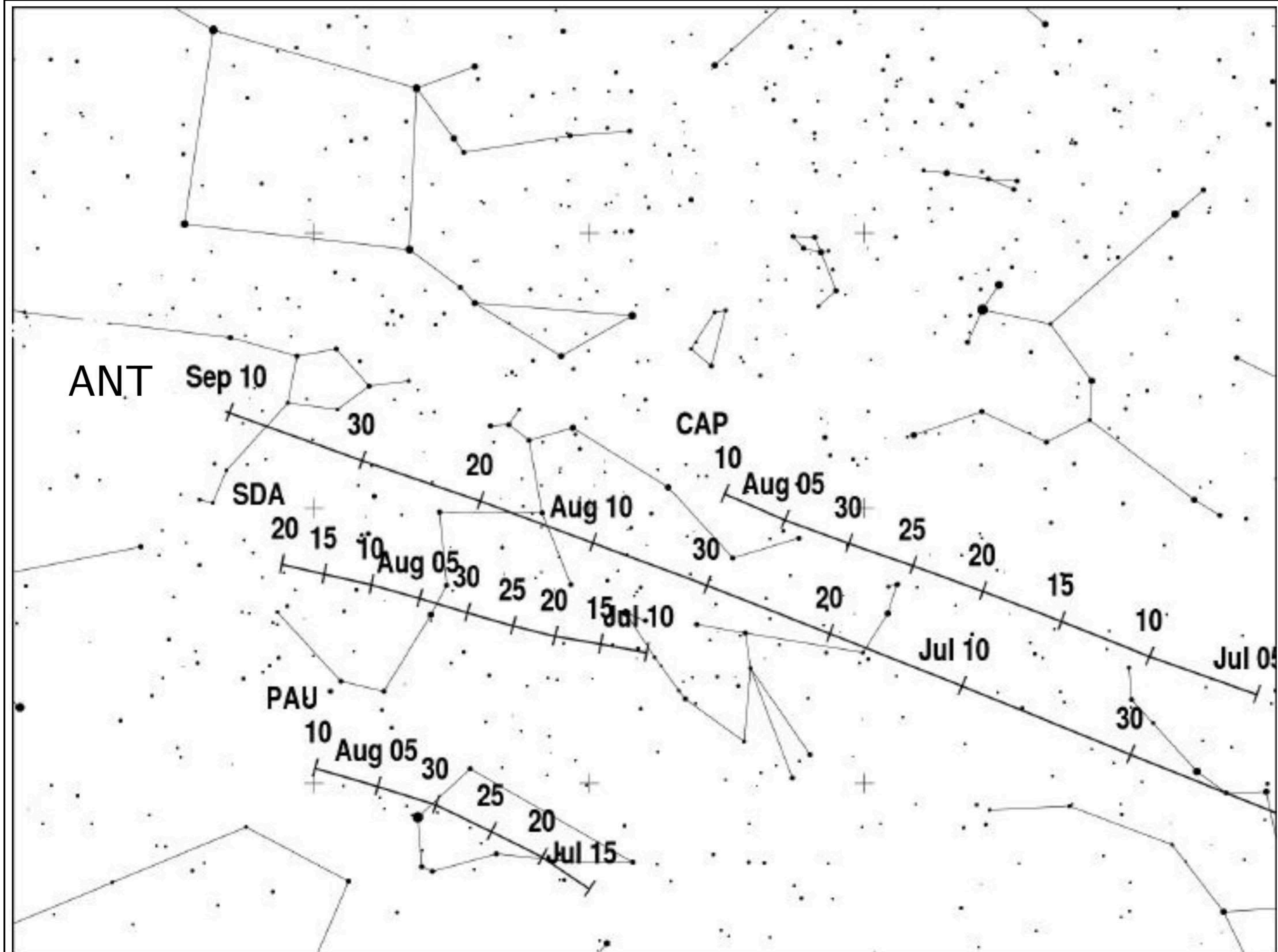
Heinäkuu ja elokuu

- 005 SDA
- Aktiivisena 12.7-23.8. Kuu häittää elokuun alussa havaintoja.
- Maksimi 30.7
- ZHR 25
- Radiantti RA 340 astetta DEC -15 astetta
- Nopeus 41 km/s
- Jokin aika sitten IMO korvasi parven pohjoisen haaran ANT (antihelion source) radianttialueella. Parven eteläinen haara säilyi. Antihelion source katsotaan epäaktiiviseksi silloin, kun tauridien meteoriparvi on aktiivinen.

Alfa-capricornidit

Heinäkuu ja elokuu

- 001 CAP
- Aktiivisena 3.7 - 15.8. Kuu haittaa elokuun alussa havaintoja.
- Maksimi 30.7
- ZHR 5
- Radiantti RA 307 astetta DEC -10 astetta
- Nopeus 23 km/s
- Parven meteorit usein kirkkaita ja hitaita
- Parvi liittyy 169P/NEAT kappaleeseen



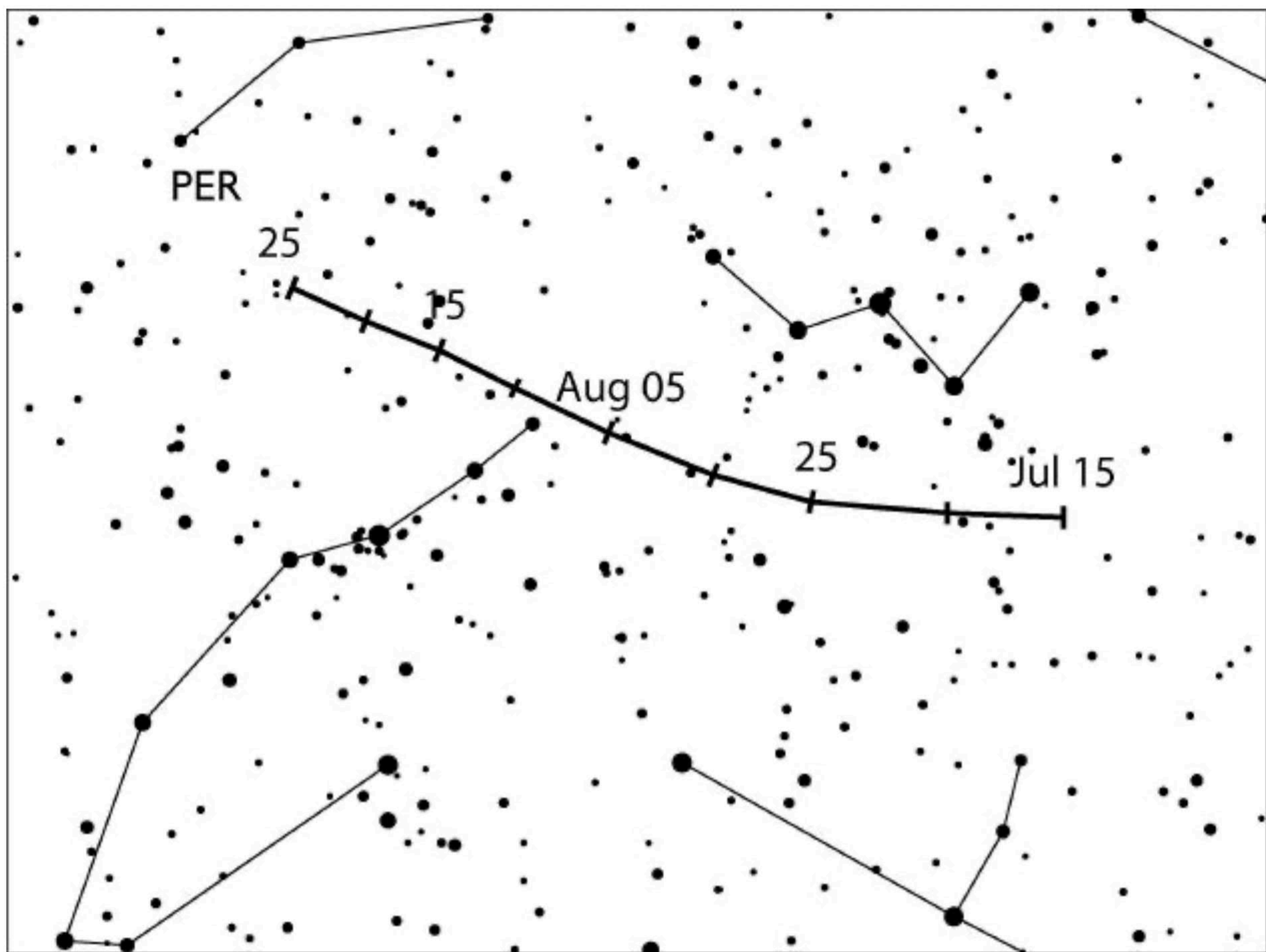
ELOKUU

Perseidit, eteläiset delta-akvaridit, alfa-capricornidit, kappa-cygnidit ja aurigidit

Perseidit

Heinäkuu ja elokuu

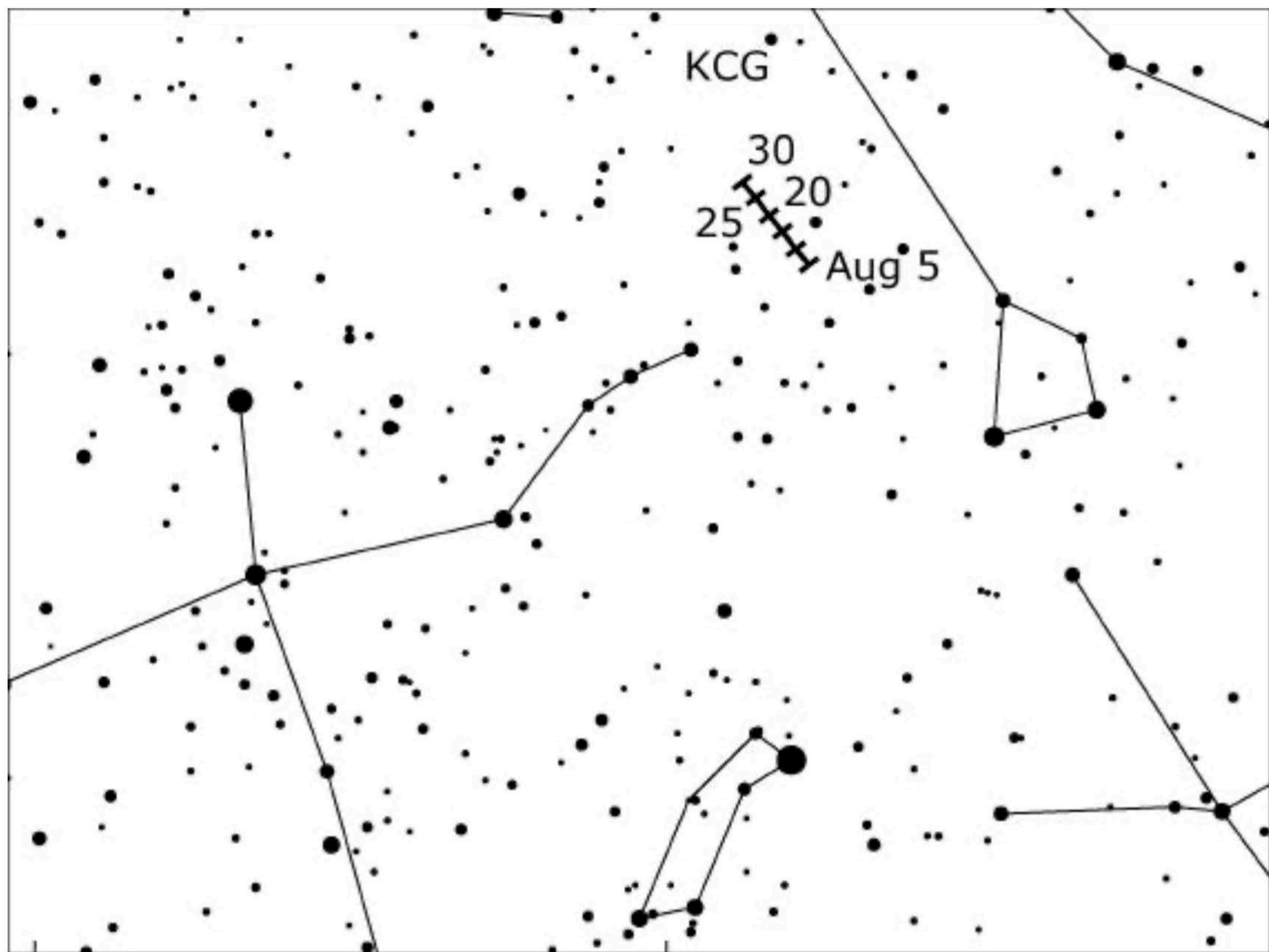
- 007 PER
- Aktiivisena 17.7 - 24.8
- Maksimi 12/13.8 yö. Kuu ei haittaa. Radiantti on koillisessa illalla ja nousee yön kuluessa itään korkeammalle.
- ZHR 100
- Radiantti RA 48 astetta DEC 58 astetta
- Nopeus 59 km/s
- Emokomeetta 109P/Swift Tuttle



Kappa-cygnidit

Elokuu

- 012 KCG
- Aktiivisena 3.8 - 25.8
- Maksimi 17.8. Kasvava kuu haittaa havaintoja.
- ZHR 3
- Radiantti RA 286 astetta DEC 59 astetta
- Nopeus 25 km/s
- Parven meteorit ovat hitaita, värillisiä ja usein vanallisia



Aurigidit

Elokuu ja syyskuu

- 206 AUR
- Aktiivisena 28.8 - 5.9
- Maksimi 31.8/1.9 yö. Vähenevä kuu haittaa havaintoja.
- ZHR vain 6 IMO:n kalenteritaulukossa, mutta tekstissä mainittu outburst-ennuste
- Radiantti RA 91 astetta DEC 39 astetta
- Nopeus 66 km/s
- Tausta aktiivisuus heikohko, mutta outbursteja esiintyy
- Parvi on ennen tunnettu nimellä alfa-aurigidit

Aurigidit

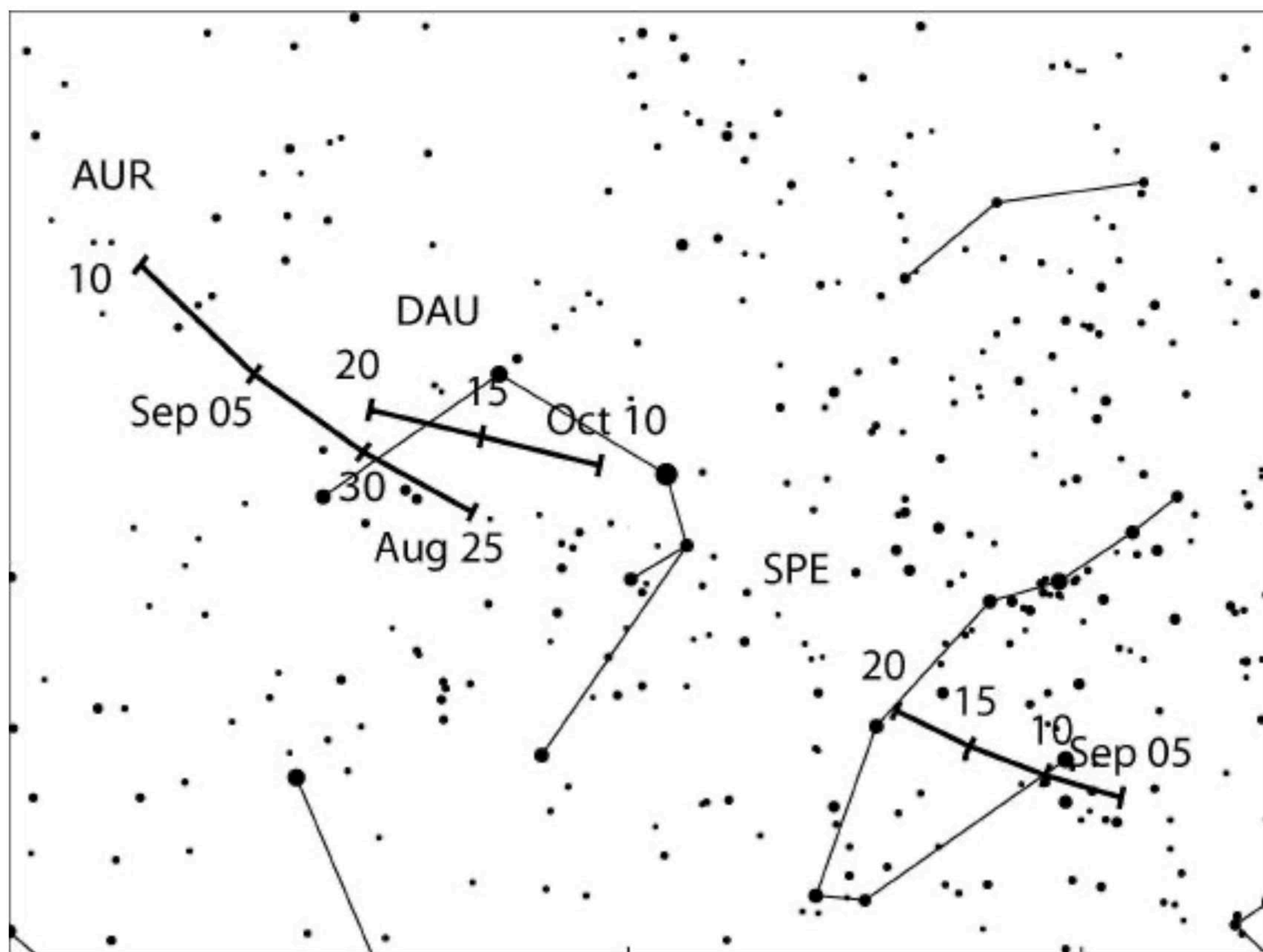
Elokuu ja syyskuu

- Parvea ei pidä sekoittaa delta-aurigideihin
- Emokomeetta C/1911 N1 (Kiess)
- Emokomeetan Kiertoaika 2500 vuotta
- Parven meteorit ovat melko kirkkaita

Aurigidit outburst-ennuste

Elokuu ja syyskuu

- Ensimmäinen havainto parvesta 1935 ZHR 50 +
- Outburstit 1986, 1994 ja 2007
- 2007 ZHR=120 <20min $r=1.74$ (ennustettu ja havaittu)
- Outbursteja ei ennustettu tämän jälkeen.
- 2019 aktiivisuus noussut ZHR 62 klo 21:20UT (ei kuitenkaan video- eikä radiohavainnoista vahvistusta)
- Selityksenä voisi olla, että aikaisempi 1 kierroksen vana aiheutti vuoden 2019 aktiivisuuden nousun.
- Uusi ennuste esim. Lyytinen 0.00017 au 31.8 klo 21:35UT
- Tämän toisen 1 kierroksen vanan tiheyttä ei tiedetä. Ennustettu ZHR voi olla 50 ja 100 välillä.
- Lyytinen on jopa ennustanut suurempaa aktiivisuutta kuin vuonna 2007 (youtube video Juergen Rendtel)
- Outburstin aikaan radiantti on koillistaivaalla n. 20 asteen korkeudella nousemassa Helsingissä ja kuu on lähellä matalalla.



SYYSKUU

Aurigidit, syyskuun epsilon perseidit

Syyskuun epsilon perseidit

Syyskuu

- 208 SPE
- Aktiivisena 5.9 - 21.9
- Maksimi 9.9
- ZHR 5
- Radiantti RA 48 astetta DEC 40 astetta
- Nopeus 64 km/s
- Tämä on mielenkiintoinen parvi, koska Esko Lyytinen on mallintanut tätä. Hän on olettanut tässä olevan 1 kierroksen vanan tuntemattomasta kappaleesta. Parvi tuotti outburstin vuonna 2008 ja monitorointi olisi tärkeää.

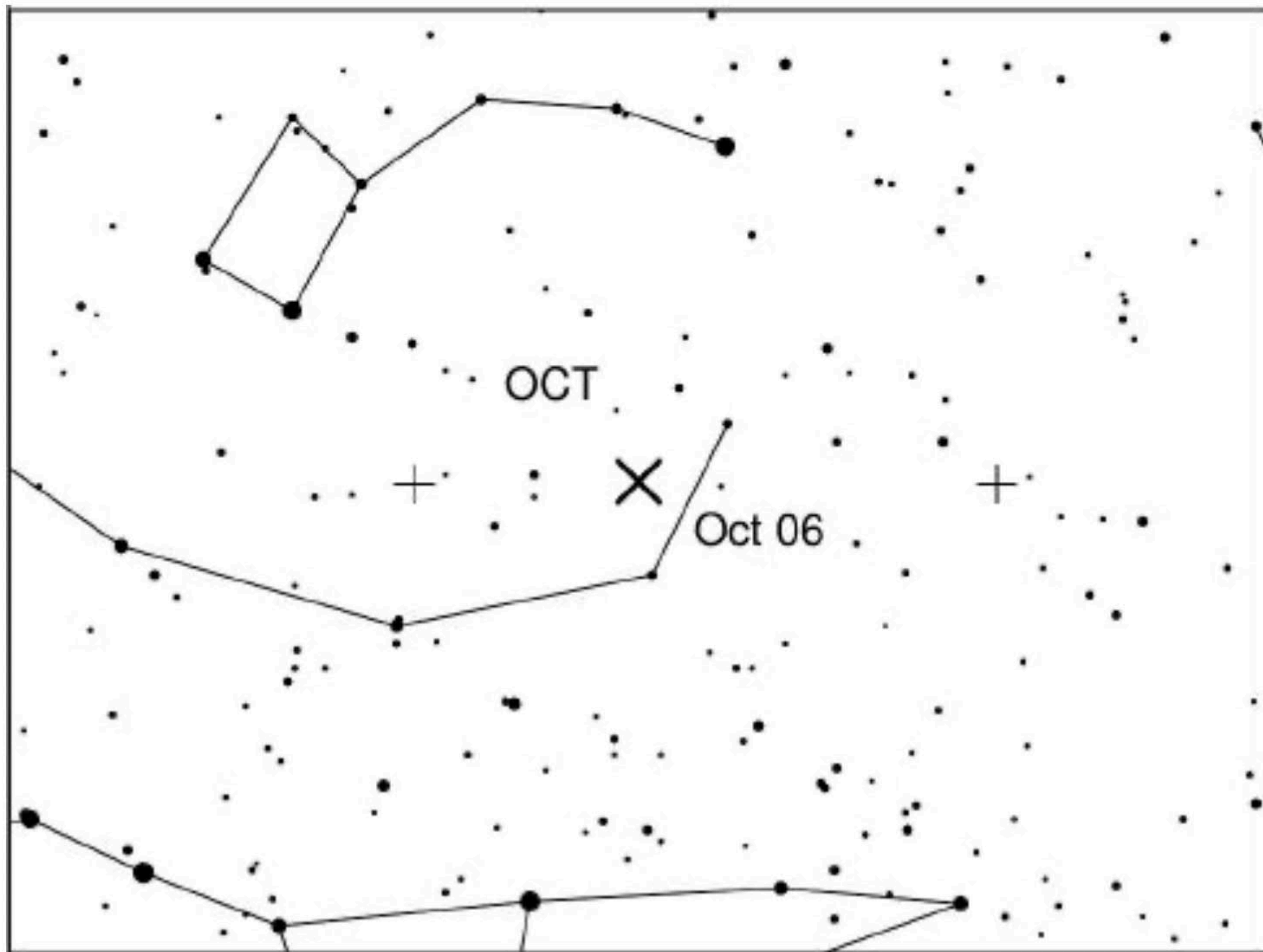
LOKAKUU

Lokakuun camelopardalidit, draconidit, orionidit ja tauridit

Lokakuun camelopardalidit

Lokakuu

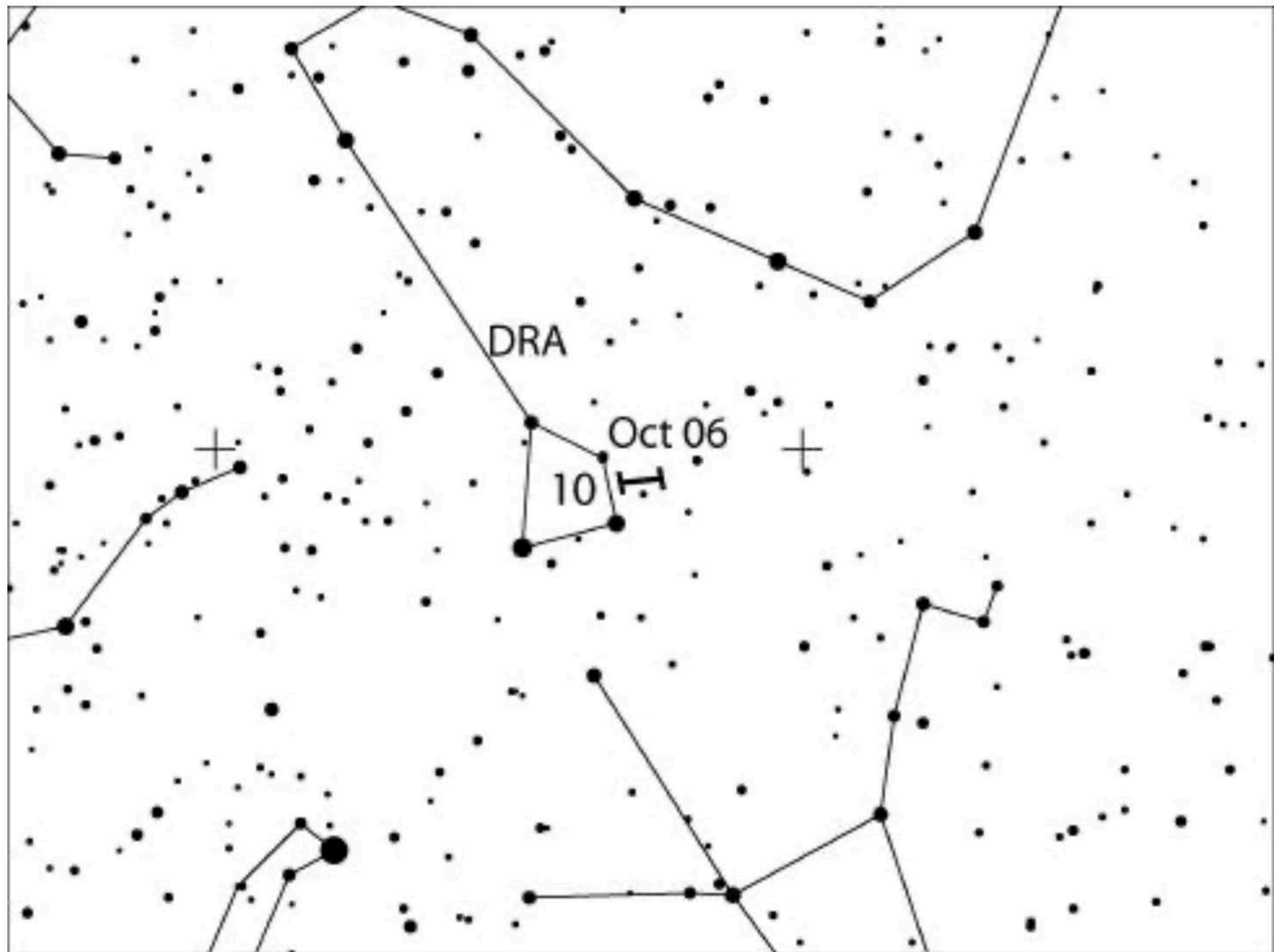
- 281 OCT
- Aktiivisena 5.10 - 6.10
- Maksimi 5.10
- ZHR 5(?)
- Radiantti RA 164 astetta DEC 79 astetta
- Parven löysi Jarmo Moilanen. Ensimmäisen kerran aktiivisuuta havaittu 2005 ja 2006. Aktiivisuus ollut suurempi, kuin välivuosina, myös vuonna 2016.
- Esko Lyytinen on mallintanut tätä. Hän on olettanut että tämä liittyy pitkän kiertoajan kappaleeseen, todennäköisesti komeettaan. Joko pitkäjaksoisen komeetan 1 kierroksen vana on epätavallisen leveä tai sitten emme ole vielä menneet tiheimmän vanaosan läpi.



Draconidit

Lokakuu

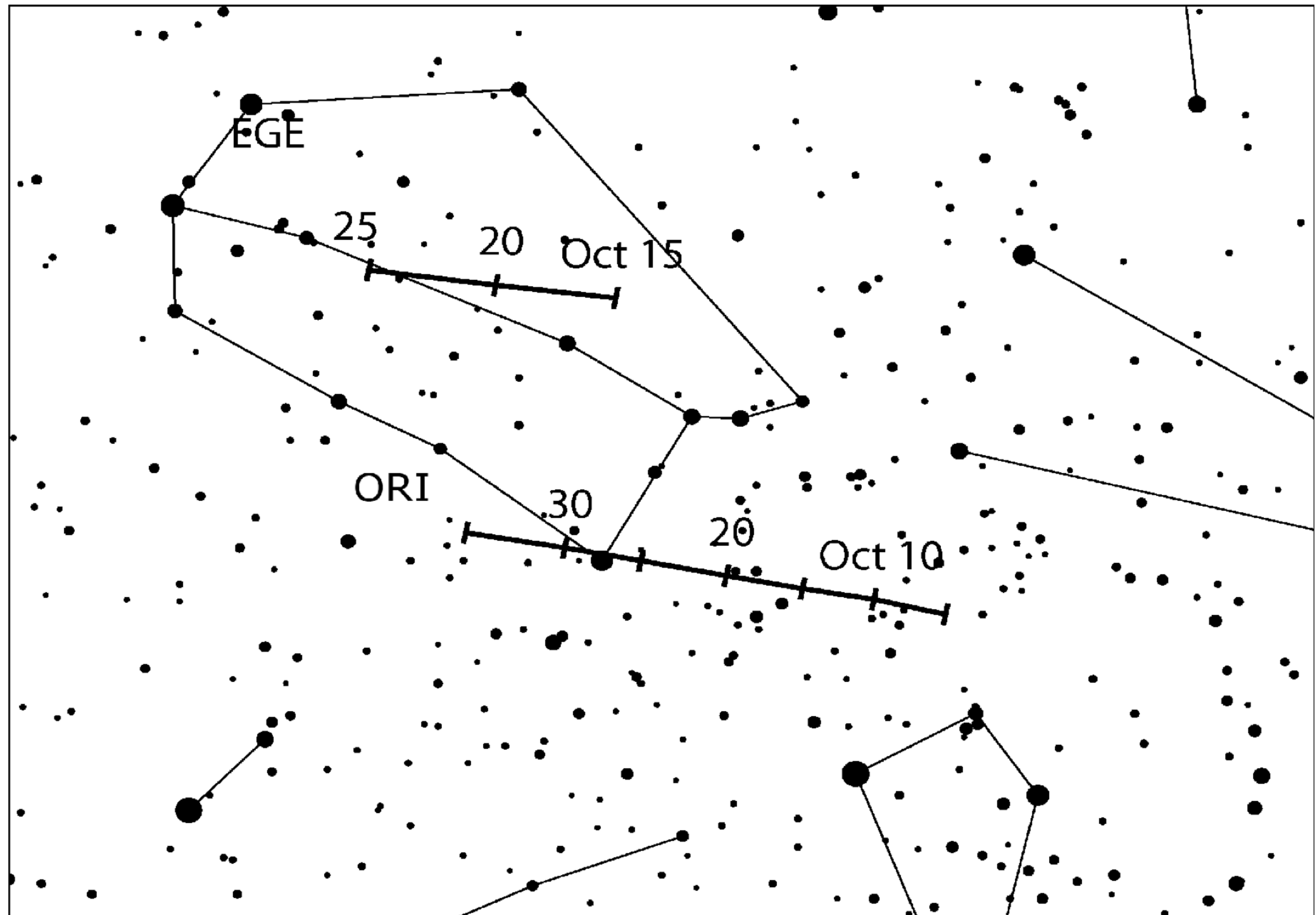
- 009 DRA
- Aktiivisena 6.10 - 10.10
- Maksimi 8.10 illalla. Kuu ei haittaa havaintoja.
- ZHR 10
- Radiantti RA 262 astetta DEC 54 astetta
- Nopeus 20 km/s
- Emokomeetta 21P/Giacobini-Zinner
- Draconideissa esiintyy usein tulipalloluokan meteoreja
- Historian kauneimmat draconidimyrskyt ovat olleet 1933 ja 1946 jolloin ZHR nousi yli 10000



Orionidit

Lokakuu ja marraskuu

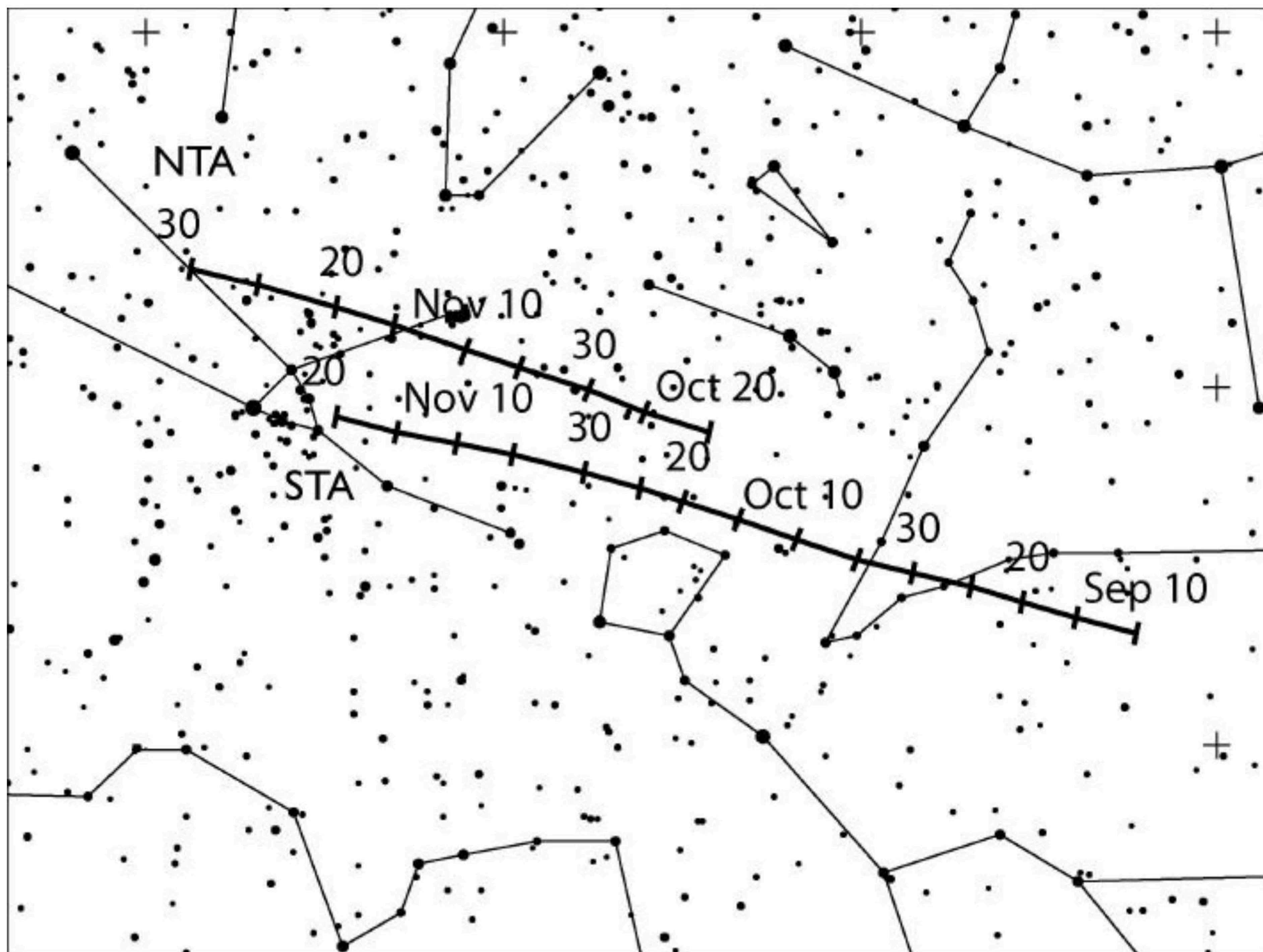
- 008 ORI
- Aktiivisena 2.10 - 7.11
- Maksimi 21/22.10 yö. Aamuyö parasta havaintoaikaa. Täysikuu haittaa havaintoja.
- ZHR 20
- Radiantti RA 95 astetta DEC 16 astetta
- Nopeus 66 km/s
- Yhteydessä 1P/Halley komeettaan
- Laakea maksimi
- Vuosina 2006 ja 2007 parven aktiivisuus kohosi 60 tienoille



Tauridit

Lokakuu, marraskuu ja joulukuu

- 002 STA 017 NTA
- Aktiivisena 10.9 - 20.11 (STA) 20.10 - 10.12 (NTA)
- Maksimi 10.10 (STA) 12.11 (NTA)
- ZHR 5 (STA sekä NTA)
- Radiantti STA RA 32 astetta DEC 9 astetta. Nopeus 27 km/s
- Radiantti NTA RA 58 astetta DEC 22 astetta. Nopeus 29 km/s
- Filamentit liittyvät 2P/Encke komeettaan
- Yleensä ei erotella pohjoista ja eteläistä haaraa vaan puhutaan yleisesti taurideista



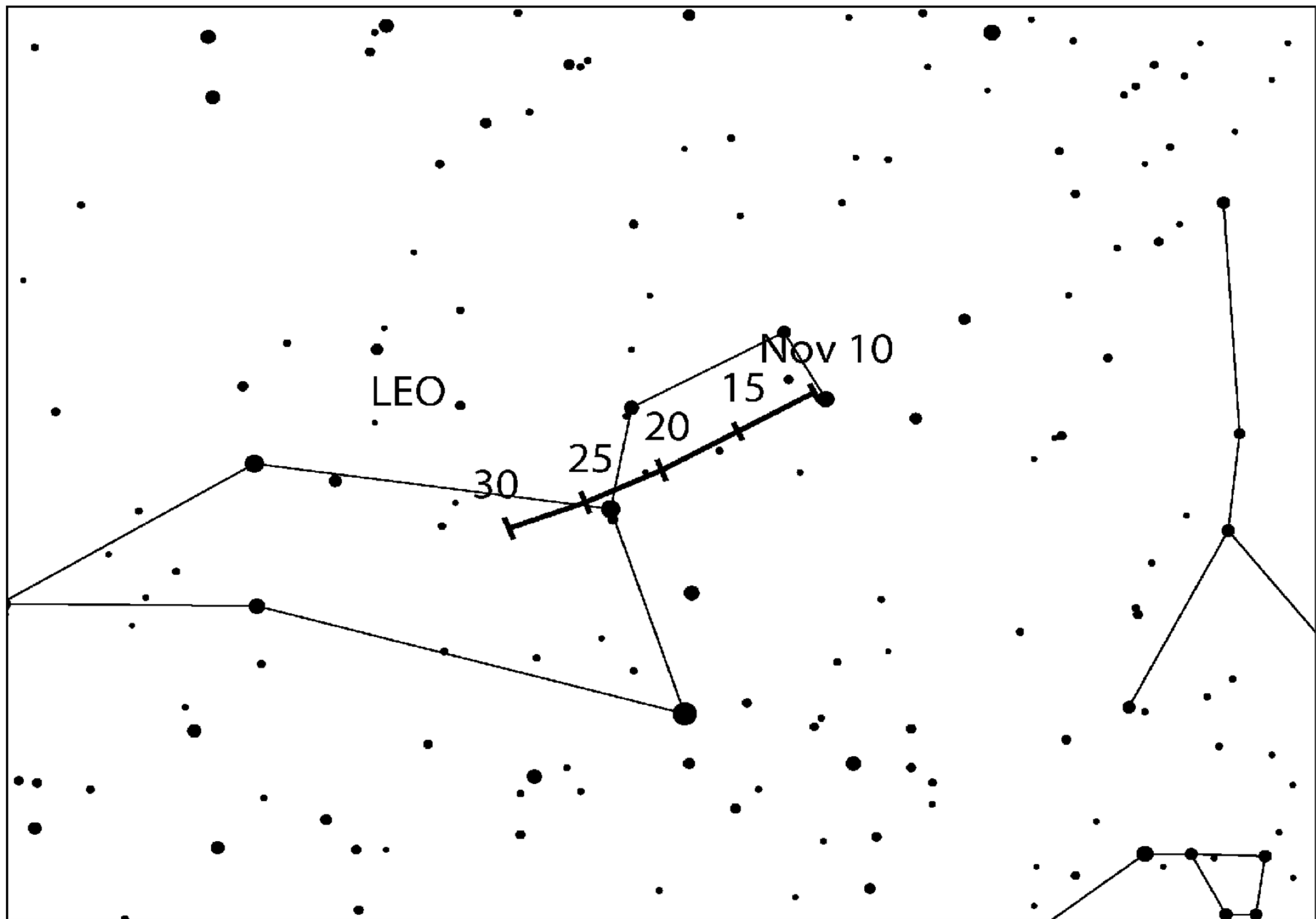
MARRASKUU

Leonidit, orionidit ja tauridit

Leonidit

Marraskuu

- 013 LEO
- Aktiivisena 6.11 - 30.11
- Maksimi 17.11 aamulla. Aamuyön tunnit parasta havaintoaikaa. Miltei täysikuu haittaa havaintoja.
- ZHR 10
- Radiantti RA 152 astetta DEC 22 astetta
- Nopeus 71 km/s
- Emokomeetta 55P/Tempel-Tuttle
- Parvi on tuottanut meteorimyrskyjä
- Parven meteorit ovat nopeita



Joulukuu

Geminidit, tauridit ja ursidit

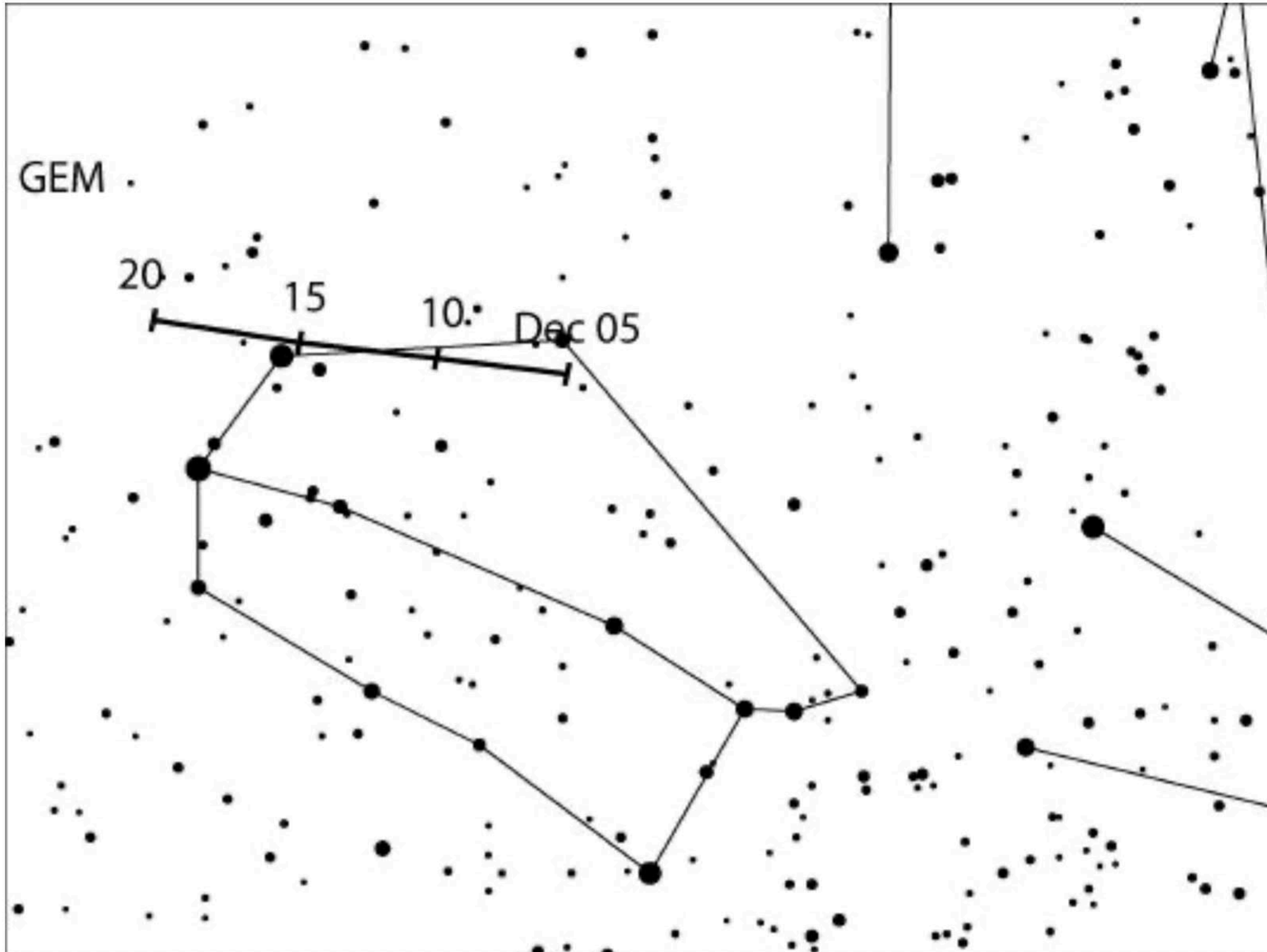
Geminidit

Joulukuu

- 004 GEM
- Aktiivisena 4.12 - 20.12
- Maksimi 13/14.12 välinen yö. Kuperakuu haittaa havaintoja aamua lukuunottamatta.
- ZHR 150
- Radiantti RA 112 astetta DEC 33 astetta
- Nopeus 35 km/s
- Geminidit ovat mahdollisesti yhteydessä kappaleen 3200 Phaethon knssa
- Aktiivisuuden on ennustettu hiipuvan vuoteen 2050 mennessä

GEM .

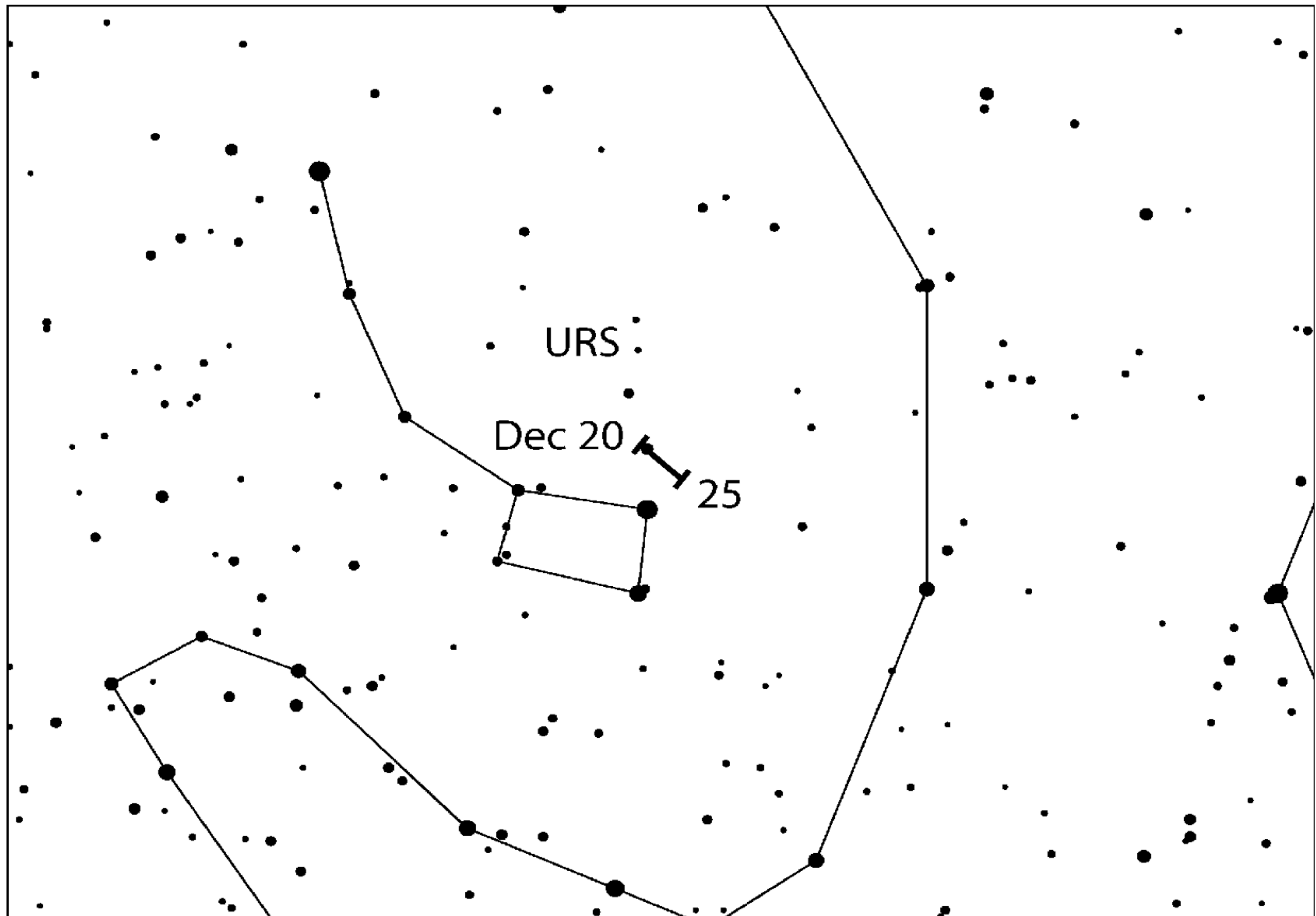
20 15 10. Dec 05



Ursidit

Joulukuu

- 015 URS
- Aktiivisena 17.12 - 26.12
- Maksimi 22.12 aamulla. Vähenevä kuperakuu haittaa havaintoja.
- ZHR 10
- Radiantti RA 217 astetta DEC 76 astetta
- Nopeus 33 km/s
- Emokomeetta 8P/Tuttle
- Parven meteorit ovat hitaita



Hyödyllisiä linkkejä

- <https://www.imo.net/observations/methods/visual-observation/major/report/>
- https://www.imo.net/members/imo_registration/login/?redirect=/members/imo_observation/add_session
- <https://www.imo.net/resources/calendar/>
- <https://www.taivaanvahti.fi>
- <https://www.meteorshowers.org>
- <https://www.ursa.fi/meteorit/yleista-ryhmasta.html>
- <https://www.ursa.fi/wiki/Meteorionpas/Meteorionpas>
- <https://www.ursa.fi/wiki/Meteorionpas/Havaintolomake>
- <https://www.ursa.fi/wiki/Meteorionpas/HavaintolomakkeenTayttoohje>
- <https://www.ursa.fi/wiki/Meteorionpas/RajasuuruusluokanMaarittelyalueet>
- <https://www.ursa.fi/wiki/Meteorionpas/KarttalehdetLiite>

Referenssit

- Ursan meteorijaoston meteorien havainto-opas
- IMO:n meteorikalenteri 2021 ja 2020 (Juergen Rendtel)
- Ursan Tähdet 2021 vuosikirja
- Ursan Taivaanvahti
- MeteorShowers dot org sivusto (Peter Jenniskens ja Ian Webster)
- Youtube video "Enhanced Aurigid activity 2019 and predictions for 2021- J. Rendtel, E. Lyytinen and J. Vaubaillon". International Meteor Organization