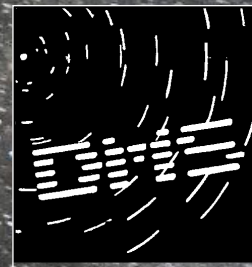


# *Radiant*

Journal of the Dutch Meteor Society



## **In dit nummer:**

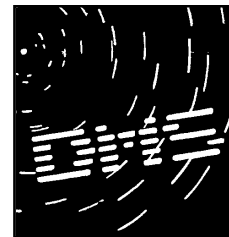
**Perseïden 2023 in de Provence**

**Nieuws van het European Network**

**CAMS juni-juli-augustus 2023**

**JOURNAL OF THE DUTCH METEOR SOCIETY**  
*e-zine voor meteorwaarnemers*  
**september 2023**  
**Jg 45 nr. 3**

## Radiant Journal of the Dutch Meteor Society



Radiant verschijnt vier maal per jaar.  
Artikelen kunnen gestuurd worden naar:  
[hans.betlem@caiway.nl](mailto:hans.betlem@caiway.nl)

Postadres :  
Boomkampweg 3  
7108 AN Winterswijk-Woold

### Auteursinstructies

Artikelen in Word zonder opmaak. Illustraties als afzonderlijke documenten. Foto's in de hoogste resolutie.  
Diagrammen, aangemaakt in Excel aanleveren in Excel bestand, samen met de brongegevens, dus niet als jpeg in een document plakken.  
Geef in de documenten met een markering aan, waar illustraties een plaats moeten krijgen. Artikelen worden ter teruglezing aan de auteur aangeboden.



### Voorplaat

Perseïdevuurbol in de Provence. Tegen de achtergrond van een zwarte hemel, bezaaid met sterren, iets waarvan we in de lage landen alleen maar kunnen dromen, doorklieft een Perseïde vuurbol van magnitude -7 de Melkweg.

Meer over deze vuurbol en een fraaie serie van het verwaaiend nalichtend spoor in dit nummer van Radiant en op de website van de Dutch Meteor Society:

[www.dutch-meteor-society.nl](http://www.dutch-meteor-society.nl)

### In dit nummer

Perseïden in 2023: weer een uitbarsting rond $\lambda = 141^\circ$ en wellicht ook activiteit van het stofspoor van 68BC gedetecteerd <i>Koen Miskotte</i>	47
CAMS BeNeLux Maart juni-augustus 2023 <i>Carl Johannink</i>	52
CAMS: gemopper, perikelen en oplossingen <i>Hans Betlem</i>	56
Nieuws van het European Network <i>Hans Betlem</i>	59
Een geslaagde Perseïden actie vanuit Revest du Bion, Provence. <i>Koen Miskotte</i>	70

# Perseïden in 2023: weer een uitbarsting rond $\lambda = 141^\circ$ en wellicht ook activiteit van het stofspoor van 68BC gedetecteerd

Koen Miskotte



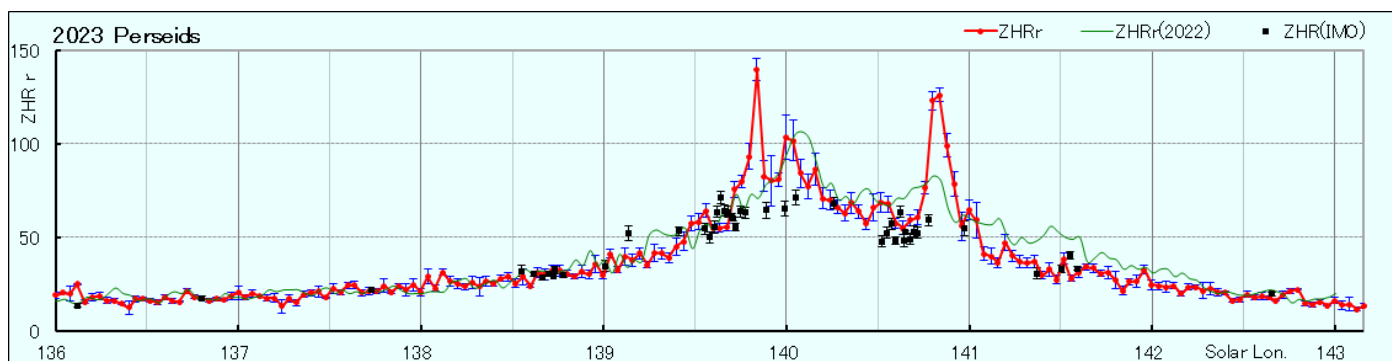
## Inleiding

Net als in 2018 [1,2], 2019 [3,4], 2020 [5,6,7,8] en 2021 [9,10,11] werd dit jaar een uitbarsting van de Perseïden waargenomen, ruim 24 uur na het maximum [12 & 13].

In de IMO Meteor Shower Calendar 2023 stond ook dat naast kansen op een herhaling van een uitbarsting uit de voorgaande jaren er ook kans was op wat extra activiteit door een oud stofspoor en een filament.

Op 13 augustus 2023 rond 3 UT ( $\lambda = 139,83$ ) passeerde de aarde volgens Peter Jenniskens een zwak filament en op 14 augustus 2023 tussen 01:00 en 02:45 UT ( $\lambda = 140,74$ ) trok de aarde mogelijk door een oud stofspoor van komeet 109P/Swift-Tuttle uit 68 BC (J. Vaubaillon).

Door omstandigheden gedwongen besloot de auteur om van een beperkte data set gebruik te maken en wat berekeningen te doen om te zien of de bijzonderheden zoals vermeld in de Meteor Shower Calendar zijn waargenomen.



**Figuur 1.** De Perseïden ZHR\_r curve op de website van Hirofumi Sukimoto.  
<http://www5f.biglobe.ne.jp/~hro/Flash/2023/PER/index-e.htm>

## Uitbarsting

Op de website van de Japanse radiowaarnemer Hirofumi Sugimoto is weer de jaarlijkse Perseïden ZHR\_r curve gepubliceerd. Hoe deze ZHR berekeningen tot stand komen is gepubliceerd in [14]. Uit deze curve blijkt dat er rond zonslengte 140,81 een uitbarsting is geweest met een piek ZHR\_r van 160.

Ook staan er radio waarnemingen gepubliceerd in [13].

Inmiddels had ondergetekende ook weer een berichtje gehad van Pierre Martin uit Canada, hij schreef:

*"I had to drive nearly 1000km (!!!) to find clear skies on August 12/13 further south in Ontario, due to unstable weather. I was in a good position for the traditional maximum and it appears it was a normal level one, or maybe a bit below normal. On Sunday, my friend and I drove all the way back home. I then had clearing skies much closer to home in the evening of August 13/14 after a rainfall. I was aware of the possibility*

*of a dust trail prediction, for the hours before midnight. So I rushed to go to my dark sky site and setup soon after dark. Even though the radiant was still low I could see a good number of Perseids shooting in different directions without even trying to see them. Some long and bright! Unfortunately clouds covered the sky and I had to wait until nearly midnight for it to clear again. Then I had only a few minor spells of thin patchy clouds in an otherwise very transparent sky. The meteor activity was very nice the rest of the night. The Perseids continued to do a good appearance with rates approaching one per minute I think and many bright long ones, with a few -3s and a -4. Also had a nice variety of other meteor sources... kappa Cygnids, Aquariids and eta Eridanids. The best meteor was a gorgeous very slow sporadic earthgrazer low in the north, moving from west to east, that reached -4 and lasted 7-8 seconds!! Then it fragmented in 3-4 pieces!!"*

Het ziet er naar uit dat er flink verhoogde Perseïden activiteit was.

## Gebruikte data

In het artikel van Sugimoto en Ogawa [14] staat bij één van de conclusies: *"The third peak had its maximum with  $AL(max) = 1.2$  at  $\lambda\theta = 140.84^\circ$  (August 14, 4h30m UT) (Comp.3). According to Vaubaillon as mentioned in the Meteor Shower Calendar published by IMO that a very old dust trail released in 68 BC may be encountered around  $\lambda\theta = 140.74^\circ$  (between 01h and 02h45m UT on August 14). Although the observed enhancement in activity was later than this prediction, it is possible that this activity was caused by this old trail. However, on the other hand, it is also possible that this third peak is related to the secondary peak around  $\lambda\theta = 140.5^\circ - 141.6^\circ$  which was observed in previous years.*

*It is very difficult to know whether or not an old dust trail and an unexpected peak activity are somehow related to the secondary peak observed in past years".* Het is dus onduidelijk of de waargenomen radio piek nu veroorzaakt

is door het oude stofspoor uit 68BC of dat het de bekende 'nieuwe' piek rond zonslengte 141 is. Dit was de reden om eens verder in de beschikbare visuele data te duiken.

Het tijdsinterval van de waarneming van Pierre Martin loopt van 03:08 tot 08:55 UT. Er is gecheckt op de IMO website of er meer waarnemers actief waren in dat tijdsinterval maar helaas is hij de enige waarnemer die actief was in die periode. Er is een klein beetje overlap bij de start van zijn waarnemingen met de data van Michel Vandeputte en ondergetekende uit Revest du Bion en aan het einde van zijn sessie enige overlap met waarnemingen van Terrence Ross uit Texas, US.

Er werd besloten om voor nu een analyse te doen met de waarnemingen van Pierre Martin, aangevuld met data van Michel Vandeputte (Zuid Frankrijk), Koen Miskotte (Zuid Frankrijk), Ina Rendtel (Duitsland) Javor Kac (Slovenië) en Kai Frode Gaarder (Kreta, Griekenland).

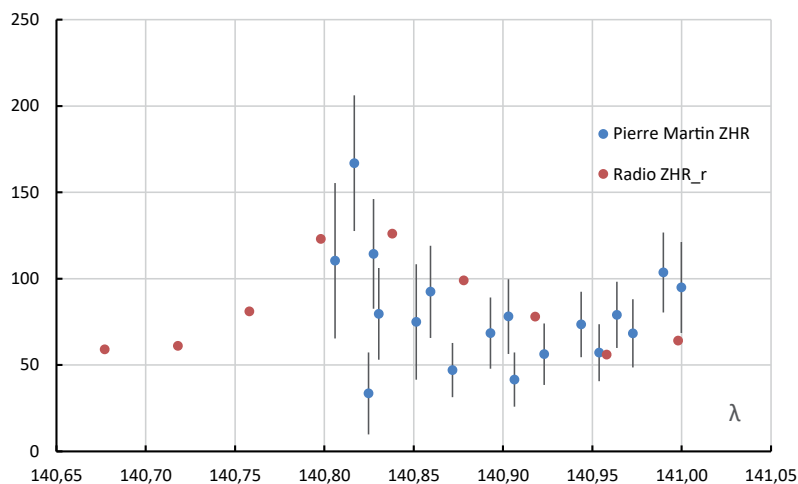
De populatie index  $r$  werd bepaald om het uur op basis van 2 uur perioden. De ZHR werd bepaald op basis van perioden van 15 á 25 minuten, maar sommige perioden van de data van Pierre Martin zijn korter. Er werd gerekend met een gewogen gemiddelde voor de uiteindelijke ZHR bepalingen.

### Weer een Perseïden meteoren uitbarsting

Uit Pierre Martins data kon tabel 1 en figuur 2 gemaakt worden. Daaruit blijkt overduidelijk dat er iets aan de hand was rond  $\lambda = 140,82$  (14 augustus 2023 om 04:00 UT). De hoogste ZHR is  $167 \pm 39$ . Daar aan toegevoegd is de radio ZHR\_r grafiek uit [13]. Deze data werd verkregen via Hiroshi Ogawa. Opgelet: de twee waarneemtechnieken zijn niet met elkaar te vergelijken, maar het is hier alleen gebruikt om te kijken of er overéénkomsten zijn. Dat is dus duidelijk het geval want de radio waarnemers hebben hun hoogste activiteit precies rond Pierre Martin's hoogste ZHR zitten. Zijn waarneming is dus een mooie bevestiging en waardevolle aanvulling van de radio data.

De populatie index  $r$  ten tijde van de piek bedroeg  $r[-2;5] = 2,13 \pm 0,26$ . Dit is een vrij normale waarde voor de Perseïden en duidt dus niet op oud materiaal zoals het oude stofspoor uit 68BC zou moeten bevatten. Je zou namelijk bij een oud stofspoor relatief veel heldere meteoren

Perseïds 13/14 august 2023  
Pierre Martin vs radio ZH



**Figuur 2.** Waargenomen visuele ZHR van Pierre Martin vergeleken met de radio ZHR\_r op basis van RMOB data.

Jaar	Maand	Dag	Tijd UT	$\lambda$	ZHR	Dev
2023	8	14	3,733	140,806	110	45
2023	8	14	4,000	140,817	167	39
2023	8	14	4,200	140,825	34	24
2023	8	14	4,270	140,827	114	32
2023	8	14	4,345	140,830	80	27
2023	8	14	4,867	140,851	75	33
2023	8	14	5,067	140,859	92	27
2023	8	14	5,375	140,872	47	16
2023	8	14	5,908	140,893	68	21
2023	8	14	6,158	140,903	78	22
2023	8	14	6,242	140,906	42	16
2023	8	14	6,658	140,923	56	18
2023	8	14	7,175	140,944	73	19
2023	8	14	7,425	140,954	57	17
2023	8	14	7,675	140,964	79	19
2023	8	14	7,900	140,973	68	20
2023	8	14	8,325	140,990	104	23
2023	8	14	8,575	141,000	95	26

**Tabel 1.** Waargenomen ZHR waarden door Pierre Martin vanuit Canada.

verwachten. Het is daarom meer aannemelijk dat dit een nieuw optreden was van het (inmiddels bijna jaarlijkse) tweede maximum rond  $\lambda = 141,0$ . Opvallend is ook dat eigenlijk gedurende de hele waarneemsessie van Pierre Martin de Perseïden activiteit verhoogd lijkt. De ZHR van hem ligt de hele nacht boven het ZHR niveau van Europa. De hoge populatie index  $r$  aan het einde van zijn waarneemsessie komt vooral door de vele +5 Perseïden.

Tabel 2 geeft een vergelijking tussen de

pieken gevonden in de periode 2018-2023 qua ZHR en populatie index  $r$ .

### Maar was er nu activiteit van het stofspoor uit 68 BC?

Het lijkt er op dat de piek bij  $\lambda = 140,82$  (14 augustus 2023 om 04:00 UT) wellicht is veroorzaakt door dezelfde structuur als in 2018, 2019 en 2021. De vraag blijft dan: was het stofspoor uit 68 BC actief? Volgens J. Vaubaillon zou het stofspoor actief moeten zijn op 14 augustus 2023

Visual				Radio			Remarks
Jaar	$\lambda\Theta$	ZHR	Pop. Index r	Jaar	$\lambda\Theta$	ZHR_r	
2018	140,935	86 ± 6	r[-2;5] 2,06 ± 0,05	2018	~	~	No outburst in radio data
2019	~	~	~	2019	141,020	81 ± 4	No visual observations
2020	140,632	80 ± 15	r[-2;5] 2,31 ± 0,28	2020	140,612	84 ± 10	
	140,711	91 ± 16	r[-2;5] 2,49 ± 0,30		140,772	80 ± 6	
	140,765	91 ± 17	r[-2;5] 2,76 ± 0,28				
2021	141,489	195 ± 16	r[-1;5] 2,76 ± 0,22	2021	140,495	220 ± 20	Outburst?
2022	~	~	~	2022	140,800	80 ± 15	
2023	140,820	167 ± 39	r[-2;5] 2,13 ± 0,26 r[-1;5] 2,35 ± 0,27	2023	140,818	126 ± 5	

Tabel 2. Vergelijking van de  $\lambda=141$  uitbarstingen van 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 en 2023.

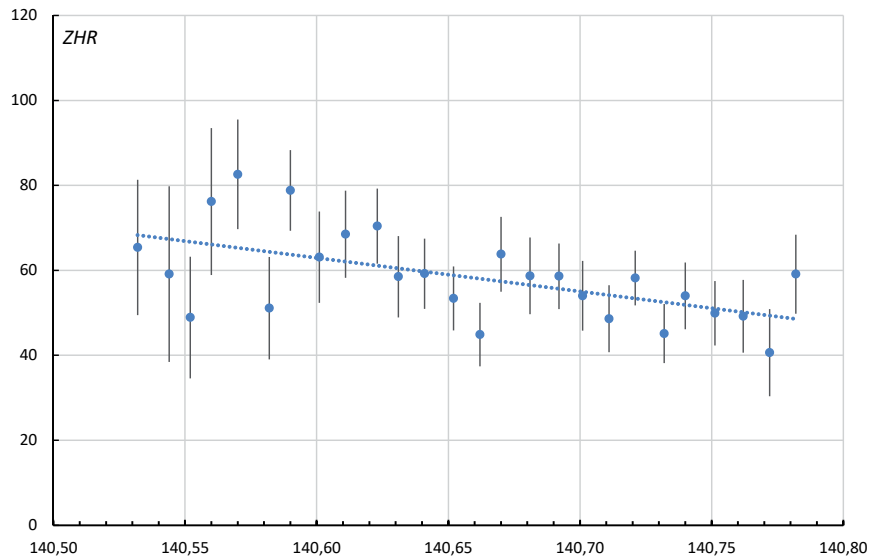
tussen 01:00 en 02:45 UT (tussen  $\lambda = 140,70$  en  $\lambda = 140,77$ ) en ideaal voor Europa. Berekeningen aan de data van de vijf hierboven genoemde Europese waarnemers levert tabel 3 en figuur 3 op. Het ZHR plaatje laat een licht dalende activiteit zien, zie de trendlijn. Dit is iets dat je zou verwachten in een 'normaal' Perseïden jaar. Afwijkend is hier misschien de ZHR van 60/80 dalend naar 40-50. Dat lijkt wel 'iets' aan de hoge kant voor deze periode. Opvallend is de wat lagere populatie index  $r$  (zie tabel 3) in de periode van  $\lambda = 140,57$  tot  $\lambda = 140,77$ . Dit beslaat dus ook het interval dat Vaubaillon opgeeft van  $\lambda = 140,70$  en  $\lambda = 140,77$ . Die is met  $r[-2;5] = 1,80$  en  $r[-2;5] = 1,83$  erg laag, daar waar het normaal 2,20 is. De vijf waarnemers meldden ook veel heldere Perseïden in deze nacht, vooral in het tweede deel. En vier van de vijf meldden ook meerdere Perseïde vuurbollen in de klasse -3 tot -6.

In figuur 4 zien we de Amerikaanse en Europese ZHR punten gecombineerd met de populatie index  $r$  in één grafiek.

Zowel ZHR als populatie index sluiten mooi op elkaar aan qua verloop. Wat betreft de ZHR lijkt het alsof vanuit Europa misschien nog nét de start is meegepakt van de structuur die ook al in 2018 en daarna is gezien (zie ook laatste datapunt uit figuur 2). De oranje punten geven de populatie index  $r$  aan op basis van tabel 3.

Conclusie van dit alles is dus dat het stofspoor van komeet 109P/Swift-Tuttle uit 68 BC actief lijkt te zijn geweest vóór en tijdens het voorspelde interval van J. Vaubaillon. Misschien een iets hogere ZHR die enkel is veroorzaakt door de heldere Perseïden. Dit in combinatie met de jaarlijkse activiteit gaf een wat lagere

Zenital Hourly Rate  
Perseïds  $\lambda=140,50-140,80$  Eur



Figuur 3. Activiteit van de Perseïden waargenomen vanuit Europa in de nacht 13/14 augustus 2023.

Dag	Time UT	$\lambda$	r[-2;5]	Dev
8/13/2023	21,25	140,547	2,05	0,14
8/13/2023	22,00	140,577	1,98	0,12
8/13/2023	23,01	140,617	1,93	0,11
8/14/2023	0,05	140,659	1,87	0,11
8/14/2023	1,10	140,701	1,88	0,1
8/14/2023	1,87	140,731	1,97	0,11
8/14/2023	2,75	140,767	2,04	0,23
8/14/2023	4,54	140,838	2,13	0,26
8/14/2023	5,54	140,878	2,24	0,28
8/14/2023	6,55	140,919	2,83	0,27
8/14/2023	7,50	140,957	3,00	0,22
8/14/2023	8,23	140,986	3,00	0,27

Tabel 3. Populatie index  $r[-2;5]$  voor de Perseïden.

populatie index  $r$ . En dat is precies wat je zou verwachten bij zo'n oud stofspoor.

### Resumerend

De door de radiowaarnemers waargenomen Perseïden uitbarsting [13] rond  $\lambda = 140,84$  is ook bevestigd door de visuele waarnemingen van Pierre Martin. Uit zijn data blijkt een maximum op  $\lambda = 140,82$  met een ZHR van  $167 \pm 39$  en populatie index  $r = 2,13$ .

Dit is in goede overstemming met de radio data. Meest waarschijnlijk is dit het optreden geweest van de nieuwe piek rond  $\lambda = 141$  die vergelijkbare of lagere populatie index  $r$  laat zien.

Mogelijk is ook het stofspoor van komeet 109P/Swift-Tuttle uit 68 BC actief geweest. De waarnemingen van vijf Europese waarnemers laten vooral tussen  $\lambda = 140,57$  en  $\lambda = 140,77$  relatief veel heldere Perseïden zien. Dit valt dus ook rond de verwachte activiteit van het oude 68 BC stofspoor tussen  $\lambda = 140,70$  en  $\lambda = 140,77$ .

Het opvallend hoge aantal zeer zwakke Perseïden aan het einde van Pierre Martin's sessie is ook interessant genoeg voor extra onderzoek.

### Dankwoord

Dank aan alle waarnemers die data inzonden op de IMO website. In deze analyse werd data gebruikt van Kai Frode Gaarder, Javor Kac, Pierre Martin, Koen Miskotte, Ina Rendtel en Michel Vandeputte.

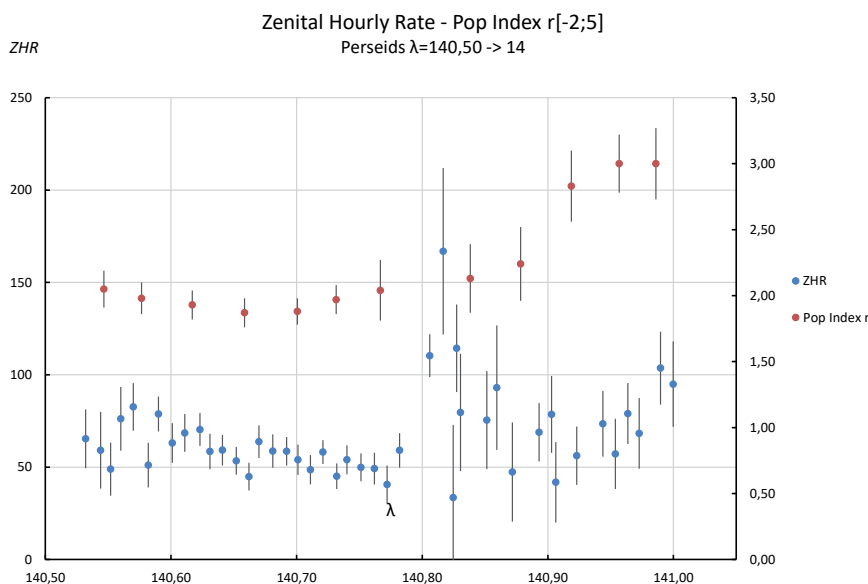
Hiroshi Ogawa en Hirofumi Sugimoto worden bedankt voor zenden van de radiodata, Carl Johannink, Michel Vandeputte dank voor lezen en commentaar geven op dit artikel.

### Referenties

- [1] Miskotte K., Perseïden 2018: een analyse van de visuele waarneemdata, Radiant 41-2, p. 27-35.
- [2] Miskotte K., The Perseids in 2018 analysis of the visual data, eMN 2019-3, p. 135 – 142
- [3] Miskotte K., Vandeputte M., Perseïden 2019 Opnieuw een piek in activiteit rond zonslengte 141,0?, Radiant 42-1, p. 100-103.
- [4] Miskotte K., Vandeputte M., Perseids 2019: another peak in activity around solar longitude 141.0?, eMN 2020-1, p. 25-29.
- [5] Miskotte K., Perseïden 2020: voor de derde keer een uitbarsting rond zonslengte 141° graden?

Jaar	Maand	Dag	Tijd UT	$\lambda$	ZHR	Dev
2023	8	13	20,63	140,522	36	16
2023	8	13	20,88	140,532	65	21
2023	8	13	21,18	140,544	59	14
2023	8	13	21,38	140,552	49	17
2023	8	13	21,59	140,560	76	13
2023	8	13	21,83	140,570	83	12
2023	8	13	22,13	140,582	51	9
2023	8	13	22,31	140,590	79	11
2023	8	13	22,61	140,601	63	10
2023	8	13	22,87	140,611	69	9
2023	8	13	23,15	140,623	70	10
2023	8	14	23,35	140,631	59	8
2023	8	14	23,62	140,641	59	8
2023	8	14	23,88	140,652	53	7
2023	8	14	0,13	140,662	45	9
2023	8	14	0,33	140,670	64	9
2023	8	14	0,61	140,681	59	8
2023	8	14	0,88	140,692	59	8
2023	8	14	1,10	140,701	54	8
2023	8	14	1,35	140,711	49	6
2023	8	14	1,62	140,721	58	7
2023	8	14	1,88	140,732	45	8
2023	8	14	2,09	140,740	54	8
2023	8	14	2,36	140,751	50	9
2023	8	14	2,63	140,762	49	10
2023	8	14	2,88	140,772	41	9
2023	8	14	3,13	140,782	59	12

**Tabel 4.** ZHR van de Perseïden boven Europa in de nacht van 13/14 augustus 2023 op basis van data van 5 waarnemers.



**Figuur 4.** Perseïden ZHR en populatie index  $r$  tussen 13 augustus 20 UT en 14 augustus 09 UT.

- Radiant 2020-4, p. 87-89.
- [6] Miskotte K., Perseids 2020: again, enhanced Perseid activity around solar longitude 141? *Meteornews* 2020-6 p. 395-397.
- [7] Miskotte K., Perseids 2020 revisited, *Radiant* 42-6, p. 162-163
- [8] Miskotte K., Perseids 2020 revisited, *eMN* 2021-1. 29-30.
- [9] Jenniskens P., Miskotte K., Perseids meteor outburst 2021, *eMN* 2021-6-p.260-261.
- [10] Miskotte K., Sugimoto H., Martin P., The big surprise: a late Perseid outburst!, *eMN* 2021-7, p. 517-525.
- [11] Miskotte K., Sugimoto H., Martin P., De Perseïden uitbarsting van 14 augustus 2021, *Radiant* 2021-3, p. 51-58.
- [12] Roggemans, P. (2023). "Unusual Perseid activity in 2023". *eMN* 2023-5, p. 288-289.
- [13] Sugimoto H., Ogawa, H., Perseids 2023 by worldwide radio meteor observations, *eMN* 2023-5, p. 285-287.
- [14] Sugimoto H. (2017). "The New Method of Estimating ZHR using Radio Meteor observations". *eMetN*, **2**, 109–110.
-

# Cams BeNeLux : juni-augustus 2023

Carl Johannink



A summary of the activity of the CAMS BeNeLux network during the period from June 2023 until August 2023 is presented. This period resulted in 67613 multi-station meteors producing 18939 orbits.

## Juni 2023

In juni neemt de sporadische activiteit weer langzaam aan toe. Grote(re) zwermen zijn deze maand echter niet zichtbaar. Aangezien de nachten ook heel kort zijn, soms niet meer dan 5 uurtjes duisternis, zal het niet verbazen dat het totaal aantal banen dat we in alle juni maanden bijeen hebben geraapt, ten opzichte van alle andere maanden, toch het laagst is.

## Juni 2023 statistieken

Het weer was in juni perfect voor onze hobby: warm en zonnig. Juni was zelfs de warmste en zonnigste juni maand sinds de start van de weerwaarnemingen in 1901. Zelfs in vergelijking met alle andere maanden in het jaar was deze juni maand nog altijd de op twee na zonnigste ooit gemeten. Alleen in juli 2018 en in mei 1989 scheen de zon meer uren.

Geen wonder dus dat het aantal banen wat we deze maand hebben verzameld, een nieuw maandrecord opleverde. In

Jaar	Nachten	Banen	Stations	Max. Cams	Min. Cams	Gem. Cams
2012	0	0	4	0	-	0.0
2013	16	102	9	12	-	7.0
2014	23	379	13	31	-	19.0
2015	20	779	15	44	-	32.9
2016	18	345	17	50	15	35.7
2017	26	1536	19	66	30	52.1
2018	28	1425	21	78	52	64.9
2019	28	2457	20	84	63	75.6
2020	27	1834	24	93	60	83.1
2021	22	1389	26	81	54	73.3
2022	30	2228	30	94	74	85.2
2023	30	2889	35	114	85	103.7
	268	15363				

**Tabel 1.** CAMS statistieken voor de maand juni sinds de start van het netwerk in 2012.



totaal legden we 10725 meteoren vanuit meerdere posten vast. Dit resulteerde in een totaal van 2889 banen.

In 17 nachten werden ondanks de korte duur, toch meer dan 100 banen vastgelegd. Dat is een fors hoger aantal dan in juni 2020, toen we op een destijds record hoog aantal van 12 nachten met dat aantal banen uitkwamen. Het zal ook niet verwonderen dat we in elk van de 30 juni nachten banen konden vergaren. 60.5% van alle banen werden door meer dan 2 stations vastgelegd. Dat is een iets hoger percentage dan we de laatste maanden gewend zijn, als gevolg van het fraai heldere weer. Gemiddeld waren deze maand in elke nacht 103 camera's actief. Tenminste 85 camera's stonden paraat om meteoren vast te leggen. Zie tabel 1 en figuur 1.

Dat is in vergelijking met juni verleden jaar een flinke stijging. Maar ten opzichte van eerdere maanden dit jaar is het een teruggang. Dit werd veroorzaakt doordat diverse stations met kleinere en grotere technische problemen te kampen hadden. De meeste van deze problemen zijn intussen verholpen.

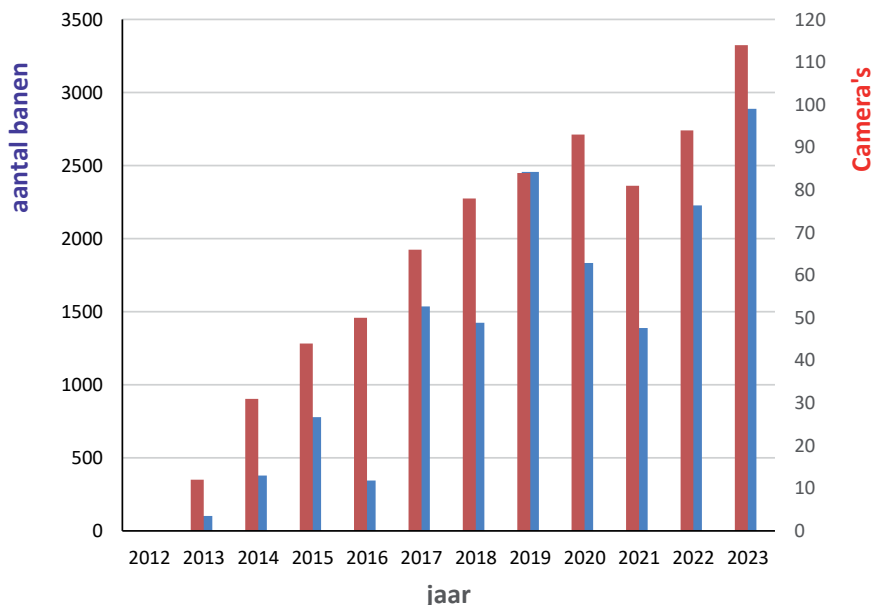
### Juli 2023

In juli loopt de sporadische meteorenactiviteit al weer behoorlijk op. Daarnaast zijn ook weer enkele grotere zwermen zoals de Capricorniden en de zuidelijke delta-Aquariden zichtbaar, vooral tegen het einde van de maand. Rond die tijd eindigen ook de 'grijze nachten', en neemt ook de nachtlengte weer toe. Kortom: we kunnen dan weer duidelijke toenemende meteorenactiviteit waarnemen.

### Juli 2023 statistieken

Het weer liet ons echter deze maand een beetje in de steek. Na een uitmuntende maand juni was deze maand erg wisselvallig en nat. Vooral in de oostelijke delen van de BeNeLux was er sprake van duidelijk meer neerslag dan normaal, tot wel 1,5 keer de normale maandhoeveelheid.

Toch kon ons netwerk nog gedurende maar liefst 18 nachten meer dan 100 banen per nacht vastleggen. Dat viel mee, hoewel het in vergelijking met juli 2022 maar liefst 6 nachten minder is. CAMS BeNeLux verzamelde data van 13808 meteoren vanuit alle locaties in deze maand, hetgeen in een totaal van 3966 banen uitmondde. Dit is op drie na het beste resultaat voor een



**Figuur 1.** Aantal vastgelegde meteorbanen en aantal actieve camera's in het CAMS netwerk in de maand juni tussen 2012 en 2023.

Jaar	Nachten	Banen	Stations	Max. Cams	Min. Cams	Gem. Cams
2012	7	49	4	4	-	2.6
2013	22	484	10	18	-	12.9
2014	19	830	14	30	-	22.0
2015	28	976	15	43	-	26.7
2016	28	1420	18	50	10	37.9
2017	27	2644	20	63	30	51.6
2018	30	4098	19	72	59	67.7
2019	30	4139	21	86	63	75.2
2020	28	3823	24	90	59	79.1
2021	28	2525	27	81	55	67.3
2022	31	4499	30	100	80	91.7
2023	30	3966	36	112	89	102.1
	308	29453				

**Tabel 2.** CAMS statistieken voor de maand juli sinds de start van het netwerk in 2012.

juli maand sinds de waarnemingen in 2012 begonnen. Als reden voor dit meevallende resultaat kunnen we het duidelijk toegenomen aantal camera's in ons netwerk noemen. Hoewel het vaak voorkwam dat enkele stations bewolkte omstandigheden hadden, werden veel meteoren toch nog door de posten met wel heldere omstandigheden, vastgelegd.

Alleen in de nacht 27/28 juli kon geen enkele post in de BeNeLux ook maar één enkele meteor vastleggen. Dit was in 2023 de derde nacht dat dat het geval was: eerder kwam dit voor op 24 januari en op 6 maart.

58.9% van alle banen werd vastgelegd

vanuit meer dan twee posten. Dat is een iets geringer percentage dan we in de laatste maanden noteren. De oorzaak daarvoor moeten we ook nu zoeken in de wisselvallige omstandigheden.

We konden deze maand een nieuwe post verwelkomen. Nabij Bremen in Duitsland stelt nu Horst Meyerdierts de data van zijn RMS-camera (CAMS -nummer 3807) ter beschikking aan ons netwerk. Dit is een welkome aanvulling voor de dekking in het noordelijk deel van de BeNeLux.

Gemiddeld waren deze maand elke nacht 102 camera's actief. Een iets lager percentage dan we de laatste maanden gewend zijn. Oorzaken hiervoor moeten

we ook zoeken in het feit dat enkele RMS-camera's kort durende technische problemen hadden. Toch werden elke nacht minimaal 89 camera's ingezet. Zie figuur 2 en tabel 2.

### Augustus 2023

In augustus gaat alle aandacht natuurlijk uit naar de Perseidenzwerm.

Weinig maanlicht dit jaar gedurende het maximum en in de post-maximum periode boden in potentie goede omstandigheden.

### Augustus 2023 statistieken

De maanlichtloze periode viel dit jaar samen met overwegend mooi weer tussen 8 en 24 augustus. Daarvóór en daarna was het weer erg wisselvallig. Ook in deze maand viel er weer veel regen, veelal in de vorm van buien. Dat vormde echter geen belemmering om in elke nacht meteoren vast te leggen.

Qua resultaat de slechtste nachten troffen we aan in het begin, en aan het eind van de maand. In de nacht van 2/3 augustus werden door 95 camera's slechts 99 meteoren vastgelegd, hetgeen resulteerde in drie banen.

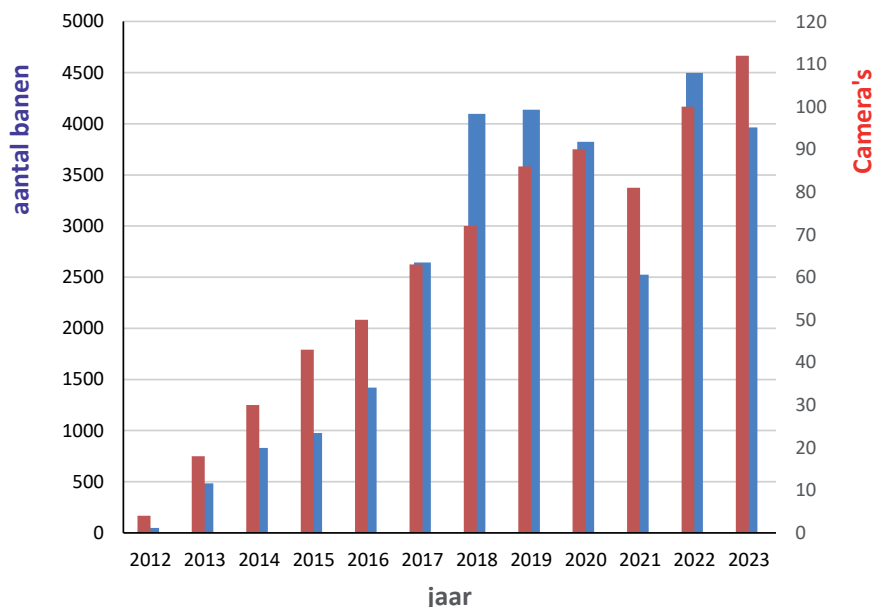
In de nacht van 31/8 op 1/9 was het niet veel beter: met de inzet van 101 camera's werden 105 meteoren vastgelegd, goed voor 8 banen.

Maar dat waren ook wel met afstand de minst productieve nachten. In 24 nachten werden in deze maand meer dan 100 banen vastgelegd. Bijna even veel als in augustus 2022.

CAMS BeNeLux verzamelde data van 43080 meteoren vanuit alle locaties in deze maand, hetgeen in een totaal van maar liefst 12074 banen uitmondde. Dit is na augustus 2022 het beste resultaat voor deze maand. Zie tabel 3 en figuur 3.

Topper was de nacht van 13/14 augustus, toen maar liefst 2189 banen werden vastgelegd onder heldere omstandigheden in de hele BeNeLux. Dit is een nieuw record. Tot nog toe was de nacht 12/13 december 2022 met 1946 banen in die nacht de hoogste score. Opmerkelijk dat de oogst aan banen in de nacht 13/14 augustus in de helft van de beschikbare donkere uurtjes toch hoger uit komt dan op 12/13 december 2022.

De verklaring hiervoor kan niet gezocht worden in een groter camerapark. Voor de enige mogelijke verklaring moeten we kijken naar de invloed



**Figuur 2.** Aantal vastgelegde meteorbanen en aantal actieve camera's in het CAMS netwerk in de maand juli tussen 2012 en 2022.

Year	Nights	Orbits	Stations	Max. Cams	Min. Cams	Avg. Cams
2012	21	283	5	6	-	3,2
2013	27	1960	13	25	-	15,3
2014	28	2102	14	32	-	20,8
2015	25	2821	15	45	-	30,4
2016	30	5102	20	54	15	46,2
2017	28	8738	21	82	45	69,9
2018	30	5403	19	72	56	62,4
2019	29	9916	23	87	65	79,0
2020	31	8845	24	90	59	80,7
2021	29	7496	27	89	65	80,2
2022	31	14807	31	104	90	98,0
2023	31	12074	38	115	92	107,3
	340	79547				

**Tabel 3.** CAMS statistieken voor de maand augustus sinds de start van het netwerk in 2012.

van maanlicht. In de nacht 12/13 december 2022 stond een nog voor ruim 80% verlichte afnemende Maan vrijwel de hele nacht hoog aan de hemel in het sterrenbeeld Kreeft. In de nacht 12/13 augustus was er helemaal geen maanlicht. Wat voor oogst aan banen is er dan mogelijk met maanloze omstandigheden op het Geminidenmaximum bij een heldere hemel boven de gehele BeNeLux? 60.1% van alle banen werd vastgelegd vanuit meer dan twee posten. Dat is een vergelijkbaar percentage met de percentages die we in de laatste

maanden noteren.

We konden deze maand twee nieuwe posten verwelkomen. Nabij Colombey-Les-Belles in Frankrijk stelt nu Stephane Barre de data van zijn RMS-camera (CAMS-nummer 3907) ter beschikking aan ons netwerk. Deze camera zorgt voor een nog betere dekking van de hemel boven het zuidelijk deel van de BeNeLux.

Vanuit de omgeving van Alphen aan de Rijn heeft Roel Gloudemans zijn RMS-camera (CAMS-nummer 3197) gericht op de hemel boven de regio Brabant/Limburg. Uit de verwerking van de data

blijkt dat we met deze camera er bij een significant betere score halen. We kunnen dus ook hier spreken van een waardevolle aanvulling.

Gemiddeld waren deze maand elke nacht 107 camera's actief: een behoorlijk hoog percentage. En dan te bedenken dat enkele RMS-camera's ook deze maand kort durende technische problemen hadden.

Toch konden in elke minimaal 92 en maximaal 115 camera's ingezet worden. (fig 2 & 3).

### Radiantdrift Perseïden

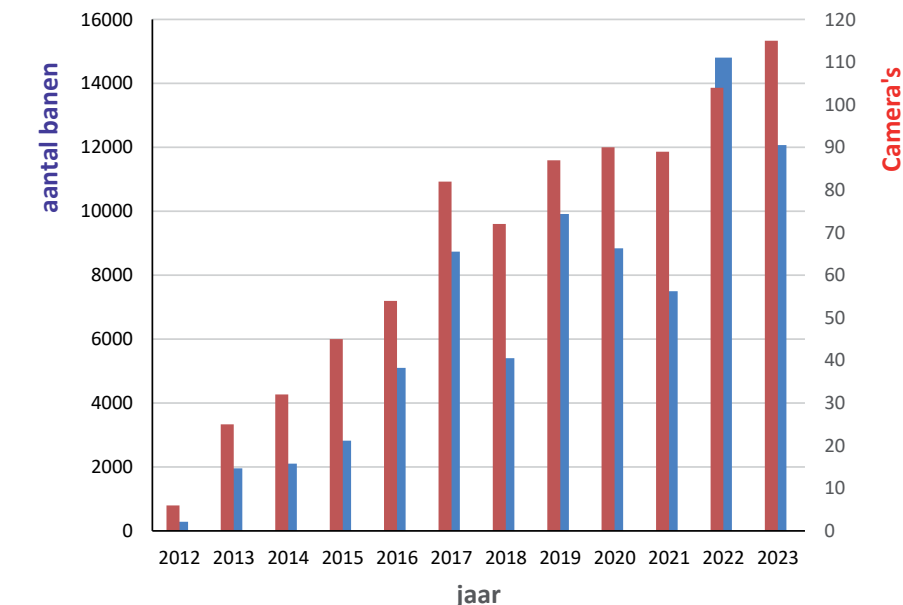
De grote hoeveelheid data die we in een aantal nachten tussen 29 juli en 20 augustus hebben verzameld, bood een mooie gelegenheid om eens te kijken naar de radiantdrift van de Perseïden. Daarvoor werden uit de data in de nachten 29/30 juli (313 banen beschikbaar), 4/5 augustus (327 banen), 7/8 augustus (522 banen), 9/10 augustus (760 banen), 13/14 augustus (2189 banen), en 19/20 augustus (444 banen) met behulp van het D-criterium van Drummond, de Perseïden gedestilleerd. Voor de radiantdrift in rechte klimming vonden we een waarde van 1,31 graden/dag, en voor de radiantdrift in declinatie 0,28 graden/dag.

Beide waarden komen goed overeen met de literatuurwaarden (Jenniskens, 2016).

### Dankwoord

Veel dank aan alle deelnemers aan het CAMS BeNeLux netwerk voor hun inzet. Het CAMS BeNeLux team bestond in deze maand uit de volgende vrijwilligers:

Erwin van Ballegoij (Heesh, Nederland CAMS 3148, 3149), Stephane Barre (Colombey-Les-Belles, Frankrijk, RMS 3907), Hans Betlem (Woold, Nederland, CAMS 3071-3078), Felix Bettonvil (Utrecht, Nederland, CAMS 376), Jean-Marie Biets (Wilderen, België, CAMS 379, 380, 381), Ludger Boergerding (Holdorf, Duitsland, RMS 3801), Günther Boerjan (Assenede, België, RMS 3823), Martin Breukers (Hengelo, Nederland, CAMS 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326 and 327, RMS 319, 328 and 329), Giuseppe Canonaco (Genk, RMS 3818, RMS 3819), Bart Dessooy (Zoersel, België, CAMS 804, 805 and 806), Tammo Jan Dijkema (Dwingeloo, Nederland, RMS 3199), Isabelle Ansseau, Jean-Paul Dumoulin,



**Figuur 3.** Aantal vastgelegde meteorbanen en aantal actieve camera's in het CAMS netwerk in de maand augustus tussen 2012 en 2023.

Dominique Guiot and Christian Walin (Grapfontaine, België, CAMS 814 and 815, RMS 3814, RMS 3817), Uwe Glässner (Langenfeld, Duitsland, RMS 3800), Roel Gloudemans (Alphen aan de Rijn, Nederland, RMS 3197), Luc Gobin (Mechelen, België, CAMS 3890, 3891, 3892 and 3893), Tioga Gulon (Nancy, Frankrijk, CAMS 3900 and 3901), Robert Haas (Alphen aan de Rijn, Nederland, CAMS 3160, 3161, 3162, 3163, 3164, 3165, 3166 and 3167), Robert Haas (Texel, Nederland, CAMS 811), Kees Habraken (Kattendijke, Nederland, RMS 3780-3783), Klaas Jobse (Oostkapelle, Nederland, CAMS 3030, 3031, 3032, 3033, 3034, 3035, 3036 and 3037), Carl Johannink (Gronau, Duitsland, CAMS 3100, 3101 and 3102), Reinhard Kühn (Flatzby, Duitsland, RMS 3802), Hervé Lamy (Dourbes, België, CAMS 394 and 395, RMS 3825, RMS 3841), Hervé Lamy (Humain België, RMS 3821, RMS 3828), Hervé Lamy (Ukkel, België, CAMS 393 and 817), Hartmut Leiting (Solingen, Duitsland, RMS 3806), Horst Meyerdiecks (Osterholz-Scharmbeck, Duitsland, RMS 3807), Koen Miskotte (Ermelo, Nederland, CAMS 3051, 3052, 3053), Pierre Yves Péchart (Hagnicourt, Frankrijk, RMS 3902, 3903, 3904 and RMS 3905), Eduardo Fernandez del Peloso (Ludwigshafen, Duitsland, RMS 3805), Tim Polfliet (Gent, België, CAMS 396, RMS 3820 and RMS 3840), Pierre de Ponthiere (Lesve, België, RMS 3816, RMS 3826), Steve Rau (Oostende, België, RMS 3822), Steve Rau (Zillebeke, België, CAMS 3850, 3852, 3851 and RMS

3853), Paul and Adriana Roggemans (Mechelen, België, RMS 3830 and 3831, CAMS 3832, 3833, 3834, 3835, 3836 and 3837), Jim Rowe (Eastbourne, Engeland, RMS 3829), Philippe Schaack (Roodt-sur-Syre, Luxemburg, RMS 3952), Hans Schremmer (Niederkruechten, Duitsland, CAMS 803), Andy Washington (Clapton, Engeland, RMS 3702).

### Referenties

- [1] P. Jenniskens et al., The established meteor showers as observed by CAMS, ICARUS 266 (2016) p. 331 – 354
- [2] P. Jenniskens et al., CAMS confirmation of previously reported meteor showers, ICARUS 266 (2016) p. 355 – 370
- [3] P. Jenniskens, P.S. Gural, L. Dynneson, B.J. Grigsby, K.E. Newmane, M. Borden, M. Koop, D. Holman, CAMS: Cameras for Allsky Meteor Surveillance to establish minor meteor showers, ICARUS 216 (2011), p. 40 – 61

# Cams... gemopper, perikelen en oplossingen

Hans Betlem



**Figuur 1.** De nieuwe CAMS opstelling voor de toekomstige post in Engelmanshoven, Belgisch Limburg, als opvolger van post Wilderen.

## Inleiding

Het CAMS netwerk draait nu sinds 2012 en met succes. De verslaglegging over de zomermaanden van dit jaar in dit nummer van Radiant en het verschijnen van het nieuwe standaardwerk 'Atlas of Earth's meteor showers' zijn daarvan een overtuigend bewijs.

Toch is er -meestal in mails- regelmatig gemopper over het functioneren en de storingsgevoeligheid van de in het CAMS netwerk functionerende Watec camera's.

Ik zie soms hier en daar wel eens opstellingen waarbij ik me afvraag: hoe is het mogelijk dat het nog werkt?

In dit artikel geef ik wat technische tips met als doel een hogere technische stabiliteit en daardoor langer plezier te hebben van de CAMS opstellingen.

We moeten ons wel realiseren, dat ook een volautomatisch werkend systeem als CAMS regelmatig onderhoud vraagt. En dat is meer dan een ruitje poetsen.

## Kabels

Bij de meeste opstellingen wordt gewerkt met combikabels: aan elkaar bevestigde kabels voor de voeding van de camera (12 volt) en het camera signaal (RG59 met BNC

connectors).

Deze kabels zijn verkrijgbaar in de lengtes 10, 20 en 50 meter.

In veel gevallen kunnen we echter met een veel kortere kabel volstaan.

Soms staat de PC vrijwel naast de camera. Langere kabels geven een groter signaalverlies en grote bossen overtollige kabel kunnen tot problemen leiden, zeker als het een flink aantal camera's betreft.

Het storingvrij kunnen monteren van BNC connectors is niet iedereen gegeven. Een goed alternatief is om eens te kijken naar de voedings- en signaalkabels afzonderlijk. Die blijken in heel veel lengtes beschikbaar en het is ook nog eens een stuk goedkoper. Kortere kabels geven een beter signaal en opgeruimd in het observatorium (of andersoortige mancave) staat ook netjes.

Welke kabels moet je dan hebben? Voor de voeding verlengkabels M/V

met pluggen 5,5mm x 2,1 mm en voor de signaalkabels RG59 75Ω met BNC connectors M/M.

## Doorvoeren

In de CAMS handleiding wordt het advies gegeven om het gat (meestal 22mm doorsnede) na het invoeren van de kabels met een stuk plakband of ducktape te dichtten. Ongedierte in de behuizing zal Uw deel zijn!

Nou is het probleem, dat de bij de meeste camerabehuizingen meegeleverde doorvoeren (wartels) een te kleine opening hebben om een BNC connector door te voeren. De fabrikanten gaan er kennelijk van uit, dat de kale kabel wordt doorgevoerd en dat daarna de plug wordt gemonteerd. Maar zoals gezegd, het monteren van een BNC connector vereist handigheid en speciaal gereedschap.

Ik ben op zoek gegaan naar zgn. deelbare

wartels die je kunt openklappen want het probleem doet zich in de installatietechniek natuurlijk ook voor als je al bestaande kabelbundels wilt doorvoeren.

Die openvouwbare wartels blijken inderdaad te bestaan maar alleen leverbaar bij electro groothandels tegen een prijs van 6 euro per stuk met een minimale afname van 100 stuks...

Dan maar de zaag erin! Een standaard wartel (Gamma) in de bankschroef en met een fijne ijzerzaag in de lengterichting in tweeën zagen na verwijderen van de dop met het klemrubber en de wartelmoer. Want die twee zagen we niet door. BNC connectors gaan hier, na eventueel een beetje opvijlen, prima door. Kabels erdoor, twee helften van de wartel tegen de kabel klemmen en vervolgens het geheel in je CAMS kastje monteren. De kabels worden nu keurig vocht- en ongediertedicht doorgevoerd.

#### Vocht en dauw

Wanneer de CAMS opstelling tegen de muur van een gebouw gemonteerd is, zal die niet snel bedauwen. Het gebouw, zeker als het bakstenen zijn, zal immers gedurende de nacht warmte uit blijven stralen. Zolang ruitje en optiek enkele graden warmer blijven dan de omgeving, zal het spul niet bedauwen.

Bij de CAMS opstelling in Winterswijk-Woold (en beslist ook bij anderen) staan de camera's echter min of meer in het open veld boven gras of weiland. En dan druipt de zaak direct na zonsondergang gegarandeerd van het vocht.

De camera's in mijn opstellingen (en de opstellingen die ik voor anderen bouwde) zijn gemonteerd op een aluminium plateau waar aan de onderkant een vermogensweerstand van 10  $\Omega$  is gemonteerd.

Een 12 volt 10 A voeding zorgt voor een comfortabele 15 Watt aan warmte. Echter, de kastjes zijn afgesloten, de warmte kan niet weg en de plateau's worden gloeiend heet.

Het blijkt, dat onze Watec werkpaarden daar ook niet goed tegen kunnen. Bij te hoge temperaturen ontstaan verticale strepen in het beeld en vele valste sterren als een soort bad pixels, die kalibraties onmogelijk maken. De sterrenbeelden zijn door deze valse beelden niet of nauwelijks meer te herkennen!

Het instellen van een lagere voedingsspanning kan een oplossing



**Figuur 2.** Ze gaan er echt wel door...



**Figuur 3.** De camera's bij voorkeur te monteren aan de vier aanwezige M3 schroefverbindingen. Alleen de 1/4" fotodraad gebruiken geeft geen stabiele verbinding.



**Figuur 4.** Met stelbouten kan de camera mooi voor het venster gecentreerd worden. De verwarmingsweerstand is onder de camera te zien.

zijn, maar in de wintermaanden is het opgegeven vermogen echt nodig om ijsbloemen op de ruitjes te voorkomen. Uiteindelijk heb ik ervoor gekozen, om alle camerabehuisingen te voorzien van thermostaten (Conrad, bouw pakketje ca. 13 euro) die het interieur van het kastje netjes op 25 graden houden. Resultaat: dauwvrije ruitjes en storingsvrije beelden. Uit de in de

voeding aanwezige ampèremeter blijkt, dat de verwarming slechts af en toe aanslaat om de gewenste temperatuur te handhaven.

#### Nogmaals... ongedierte...

Binnen in mijn sterrenwacht is het meestal een stuk warmer dan buiten. De permanent draaiende computers

en alle overige apparatuur zorgen daarvoor. Muizen vinden dit ook fijn en willen graag binnen zijn. Het gat waardoor de kabelbundel van CAMS de sterrenwacht binnenkomt, is daartoe heel aantrekkelijk. Helaas zitten er wat kabels in de weg maar voor een beetje muis is dat geen beletsel. Zie figuur 7. De kabelbundel dient ter plekke dus afgeschermd te zijn met enkele stevige lagen horrengaas van metaal. Ook is het verstandig de bundel een stuk boven de grond de sterrenwacht binnen te laten komen. Dat zijn dingen waar je geen rekening mee houdt, totdat er uiteindelijk een camera uitvalt...

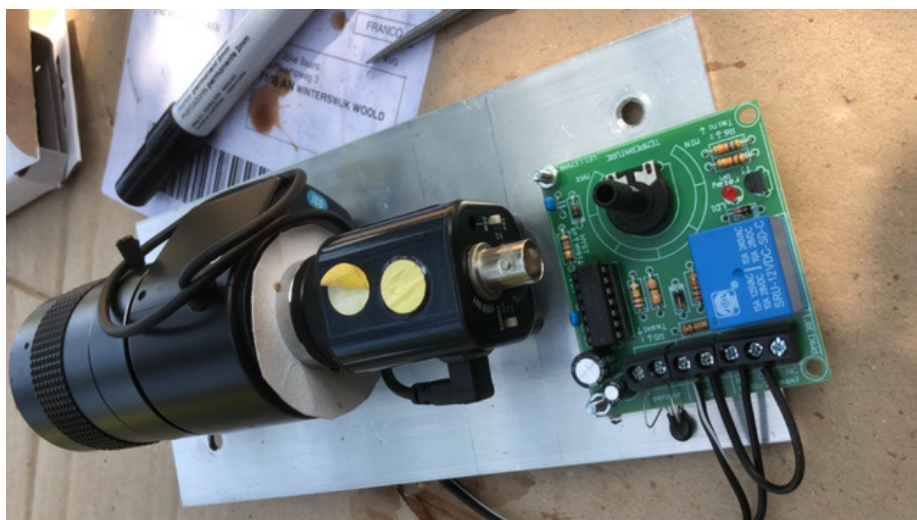
### Tot slot

Gewoon een beetje onderhoud van tijd tot tijd. Regelmatig de PC controleren op allerlei processen die zichzelf zó belangrijk vinden, dat ze zich innestelen in het systeem. Regelmatig het systeem opschonen. Controleer dagelijks de capture-stats: zijn er veel dropped files? Dat is het tijd voor een onderhoudsronde.

Ik hoop met deze instructies en weetjes degenen die worstelen met de techniek weer een beetje op gang te hebben geholpen. Want uiteindelijk zijn onze Watec camera's bewezen betrouwbare werkpaarden. En de techniek is geen rocket-science...



**Figuur 5.** Valse sterren en verticale strepen? Dan is de temperatuur van de camera véél te hoog!



**Figuur 6.** Thermostaatje van Conrad lost voor 13 euro temperatuursproblemen op.



**Figuur 7.** Muizen... bescherm kabels buiten!



**Figuur 8.** De techniek rondom CAMS is geen rocket-science...

# Nieuws van het European Network

Hans Betlem



**Figuur 1.** De vuurbol van 31 augustus 2023 2:38:53 UT vanuit Wilderen met de naam 'Oscar'. Dit soort opnamen met een vuurbol hoog aan de hemel komt helaas niet zo vaak voor. Ze zijn cruciaal voor een (zeer) nauwkeurige reductie.

## Overzicht data

In de periode van januari 2023 t/m september 2023 zijn 69 vuurbollen meervoudig gefotografeerd door de camera's van het EN Netwerk. De overzichtslijst van de eerste helft van dit jaar, tot en met juni, is reeds gepubliceerd in Radiant 2023-2.

Tabel 1 geeft het overzicht van alle meervoudig gefotografeerde vuurbollen met de vermelding van de deelnemende stations voor de periode juli 2023 t/m september 2023.

In Radiant 2023-2 zijn geen berekende data gepubliceerd. Op het moment van uitkomen van dat nummer was er een achterstand in het reductiewerk ontstaan. Deze is inmiddels weggewerkt.

De tabellen 2 en 3 geven de berekende banen en trajecten van 46 vuurbollen. 23 stuks leenden zich niet voor reductie: te zwak en/of te weinig breaks.

## Opnamen uitgelicht

Ook in deze periode verschenen weer de nodige zeer heldere en ook diep in de atmosfeer doordringende vuurbollen, echter, het meteorietenalarm werd geen enkele keer getriggerd. Enkele van de meest in het oog springende vuurbollen:

*3 juli 2023 22:19:29 UT*

Een vuurbol van magnitude -8,5 werd door vier camera's gesnapt. Met name zeer fraaie opnamen vanuit Wilderen (EN902) en Humain (EN901). Zie figuren 2 en 3.

*8 juli 2023 23:28:02 UT*

Vuurbol met een flare van magnitude -13 boven Zeeland deed de harten van meteorite hunters een paar slagen overslaan. De vuurbol werd door maar liefst negen posten vastgelegd. Met een eindhoogte van zo'n 60 km was de meteorite run snel gelopen hoewel sommigen er in blijven geloven... Zie de figuren 4, 5 en 6. Figuur 7 toont het berekende traject boven de Zeeuwse eilanden.

*13 augustus 2023 2:20:16 UT*

Een zeer heldere Perseïde verschijnt voor grote delen van ons land hoog aan de

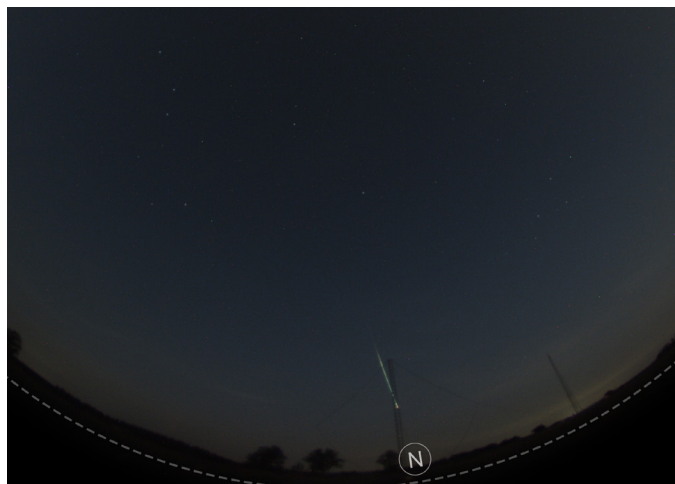
hemel en is door de nodige waarnemers gezien. Fraaie simultaanopname van deze Perseïde met een flare van magnitude -11 tussen de posten EN900 Woold en EN908 Ermelo. Figuur 8.

*14 augustus 2023 1:02:06*

Zeer heldere Perseïde vuurbol van magnitude -11 verlicht de Benelux en wordt trimultaan vastgelegd vanuit Humain EN901, Wilderen EN902 en Oostkapelle EN907. Zie de figuren 9 en 10.

*14 augustus 2023 20:20:41 UT*

Een sporadische vuurbol van magnitude



**Figuren 2 en 3.** Simultaanportret van de vuurbol van 3 juli 2023 22:19:29 UT vastgelegd vanuit Wilderen (l) en Humain (r)



**Figuur 4.** (boven) De vuurbol van 8 juli 2023 23:28:02 UT vanuit Oostkapelle. De zeer heldere flare haalde magnitude -16 maar een eindhoogte van 60 km deed alle hoop vervliegen.

**Figuur 5.** (linksmidden) dezelfde vuurbol vanuit Benningbroek.

**Figuur 6.** (rechtsmidden) dezelfde vuurbol vanuit Bussloo.

**Figuur 7.** (rechts) Het grondtraject van de vuurbol van 8 juli 2023 23:28:02 UT.





Code	volgnr.	Datum	Tijd (UT)	Mv (abs)	stations	Status
20230703	2023-40	7/3/2023	22:19:29	-8,58	EN89, EN901, EN902, EN907	1
20230706	2023-41	7/6/2023	23:04:24		EN900, EN902, EN906, EN908	1
20230708	2023-42	7/8/2023	23:28:02	-12,97	EN89, EN900, EN901, EN902, EN905, EN906 EN907, EN908, EN910	1
20230726a	2023-43	7/26/2023	0:20:28		EN89, EN905	3
20230726b	2023-44	7/26/2023	2:24	-13,55	EN905, EN907, EN908, EN910	1
20230806	2023-45	8/6/2023	21:33		EN901, EN902	3
20230809	2023-46	8/9/2023	20:33:50	-2,97	EN900, EN906	1
20230810	2023-47	8/10/2023	2:19:40		EN901, EN904	3
20230811	2023-48	8/11/2023	1:39:00		EN903, EN908	3
20230813a	2023-49	8/13/2023	1:41	-3,36	EN900, EN908	1
20230813b	2023-50	8/13/2023	2:14:53		EN902, EN908	2
20230813c	2023-51	8/13/2023	2:20:16	-11,09	EN900, EN908	1
20230813d	2023-52	8/13/2023	22:45:20		EN900, EN908	2
20230813e	2023-53	8/13/2023	23:31:30	-6,60	EN902, EN908	1
20230814a	2023-54	8/14/2023	1:02	-14,06	EN901, EN902, EN907	1
20230814b	2023-55	8/14/2023	2:07:16		EN900, EN908	2
20230814c	2023-56	8/14/2023	20:20:41	-13,72	EN906, EN908, EN915	1
20230821	2023-57	8/21/2023	22:46:51	-6,41	EN901, EN902, EN908	1
20230827a	2023-58	8/27/2023	20:34:47	-6,90	EN89, EN900, EN901, EN906, EN908	1
20230827b	2023-59	8/27/2023	21:40:23	-5,53	EN903, EN906, EN908	1
20230831	2023-60	8/31/2023	2:38:53	-10,9	EN900, EN902, EN907	1
20230907	2023-61	9/7/2023	0:19:00	-4,32	EN901, EN902, EN903, EN906, EN907, EN908	1
20230908a	2023-62	9/8/2023	0:22:43	-2,17	EN89, EN900	1
20230908b	2023-63	9/8/2023	1:25:05	-6,09	EN89, EN900, EN902, EN903, EN906	1
20230908c	2023-64	9/8/2023	23:12:00	-4,7	EN89, EN900	1
20230909	2023-65	9/9/2023	22:13:41		EN901, EN902	4
20230911	2023-66	9/11/2023	1:35:03	-6,27	EN89, EN901, EN902, EN906, EN907, EN908 EN915	1
20230915	2023-67	9/15/2023	19:00:47	-4,06	EN903, EN906, EN908, EN915	1
20230918a	2023-68	9/18/2023	20:39:54	-3,04	EN900, EN902	1
20230918b	2023-69	9/18/2023	23:43:47	-8,86	EN89, EN903	1

**Tabel 1.** (boven)

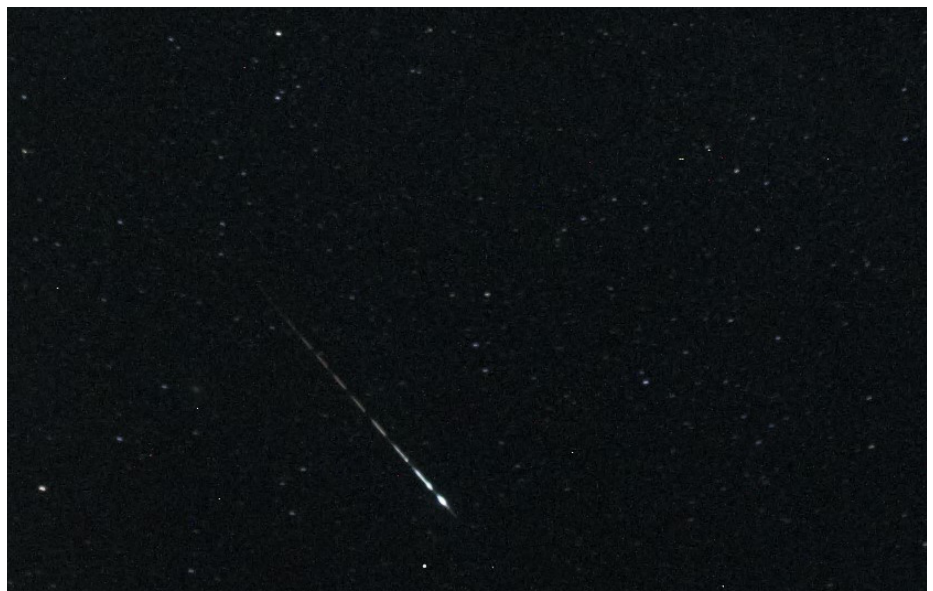
Overzicht multimultane vuurbollen juni-september 2023.

Code in de laatste kolom:

1. Verwerkt. Traject, baanelementen en fotometrie bekend.
2. Moet nog berekend worden.
3. Niet berekend. Kwaliteit onvoldoende: te weinig breaks en/of te zwak.
4. Gerelateerd aan meteorietval in Normandië.

**Figuur 8.** (rechts)

Eén van de fraaiere Perseïden in 2023, gefotografeerd vanuit Winterswijk-Woold. Flare magnitude -11. 13 augustus 2023 2:20:16 UT.



nr	h beg (km)	h end (km)	h max (km)	M Ph max	V inf (km/s)	Radiant (J2000.0)	
						RA	DEC
EN20230103	78,9	59,0	65,1	-4,71	14,09	21,15	44,80
				0,48	0,22	0,08	0,11
EN20230113	61,0	36,6	52,2	-9,38	15,40	137,30	51,70
				0,50	0,21	1,85	1,15
EN20230207b	67,2	36,3	51,2	-6,45	15,81	104,29	30,02
				0,47	0,12	0,03	0,02
EN20230208a	71,6	36,7	47,1	-6,97	23,04	134,05	38,10
				0,74	0,14	0,40	0,47
EN20230208b	66,3	39,1	47,6	-4,79	14,59	97,48	31,92
				0,43	0,07	0,05	0,04
EN20230208c	76,3	45,6	52,9	-4,31	14,39	83,80	15,16
				0,42	0,03	0,02	0,02
EN20230214	69,8	36,2	42,8	-4,75	14,11	93,78	40,82
				0,48	0,18	0,01	0,01
EN20230228	96,8	31,4	64,4	-13,0	29,15	164,75	-2,15
					0,05	0,05	0,01
EN20230325	77,6	45,2	48,6	-5,29	0,46	242,92	52,35
				0,46		0,07	0,07
EN20230410	89,5	56,6	61,8	-5,49	23,31	207,54	-4,94
				0,41	0,05	0,14	0,13
EN20230418a	106,8	76,9	80,7	-8,10	44,78	297,43	46,80
				0,49	0,65	0,09	0,07
EN20230418b	75,1	37,4	44,1	-8,83	17,44	176,27	10,86
				0,55	0,15	0,05	0,04
EN20230420	93,2	42,9	62,7	-3,15	32,66	222,66	0,29
				0,46	0,39	0,41	0,26
EN20230422	104,3	77,4	82,6	-4,52	43,68	247,68	25,19
				0,43	0,31	0,06	0,06
EN20230423	106,5	72,3	80,2	-4,78	48,3	270,84	33,60
				0,46	0,9	0,10	0,11
EN20230425	110,2	81,6	88,3	-3,33	54,7	289,22	28,90
				0,45	0,09	0,03	0,03
EN20230429	74,7	44,0	73,1	-3,02	16,75	201,47	37,74
				0,44	0,06	0,06	0,04
EN20230503	77,9	49,6	62,0	-3,40	18,57	200,61	-0,54
				0,45	0,14	0,03	0,03
EN20230507	81,2	44,7	53,8	-9,64	17,77	203,15	21,13
				0,67	0,04	0,07	0,06
EN20230508	87,1	61,9	70,0	-3,94	27,77	237,70	-9,65
				1,24	0,03	0,02	0,02
EN20230527	85,35	31,35	53,1	-10,48	17,83	226,352	-8,293
					0,02	0,00	0,00
EN20230604	71,9	33,0	48,8	-9,75	14,90	138,30	56,90
				0,48	0,08	0,08	0,05
EN20230614	94,4	86,0	87,5	-2,82	40,90	290,39	-28,70
				0,55	0,47	0,05	0,10

**Tabel 2.**  
*Trajectgegevens,  
fotometrische helderheid,  
intreesnelheid en  
radiantposities van de  
n-multane vuurbollen,  
vastgelegd in de periode  
januari t/m september  
2023.  
Tabel wordt voortgezet op  
de volgende pagina.*

nr	h beg (km)	h end (km)	h max (km)	M Ph max	V inf (km/s)	Radiant (J2000.0)	
						RA	DEC
EN20230624	92,5	60,7	61,7	-10,76	25,54	253,66	60,27
				0,45	0,13	0,97	0,48
EN20230625	83,9	63,2	69,1	-2,55	19,67	248,87	61,95
				0,73	0,63	0,16	0,07
EN20230626b	70,8	32,3	52,2	-7,31	15,01	246,49	18,85
				0,47	0,09	0,55	0,29
EN20230703	75,3	34,4	35,5	-8,58	17,53	249,44	34,72
				0,54	0,09	0,01	0,01
EN20230708	97,9	60,2	82,24	-13,01	16,13	233,44	45,99
				0,56	0,05	0,06	0,06
EN20230726b	92,3	77,9	76,4	-13,6	25,81	306,12	-7,57
				0,52	1,5	1,53	1,52
EN20230809	91,3	74,5	80,4	-2,77	16,91	262,35	28,94
				0,43	0,10	0,12	0,10
EN20230813c	111,9	75,6	75,9	-11,09	60,34	46,32	57,38
				0,44	0,28	0,09	0,05
EN20230813e	117,1	79,6	83,9	-6,60	60,9	47,86	58,54
				0,44	1,4	0,33	0,17
EN20230814a	117,0	76,6	80,1	-10,24	60,6	49,17	58,29
				0,46	1,1	0,17	0,03
EN20230814c	79,0	32,4	44,5	-12,94	20,70	268,33	50,26
				0,52	0,06	0,15	0,04
EN20230821	86,5	62,8	67,2	-6,41	33,39	347,02	-16,63
				0,45	0,11	0,15	0,20
EN20230827a	88,1	72,6	76,9	-7,26	25,4	274,85	61,77
				0,45	0,3	0,16	0,18
EN20230827b	100,3	53,1	68,6	-5,76	40,89	154,18	84,25
				0,45	0,60	4,70	0,98
EN20230831	69,85	29,04	50,53	-10,50	12,66	322,04	15,92
					0,06	0,03	0,02
EN20230907	102,9	72,8	80,5	-5,02	63,0	33,02	22,13
				0,46	0,7	0,12	0,10
EN20230908a	79,9	56,4	59,4	-2,57	19,43	332,64	3,94
				0,47	0,10	0,02	0,02
EN20230908b	113,3	80,5	82,1	-6,09	62,6	37,02	19,12
				0,40	1,2	0,05	0,05
EN20230908c	70,5	48,2	57,3	-4,70	16,94	328,72	-11,98
				0,49	0,2	0,25	0,24
EN20230911	88,4	42,3	50,6	-6,27	26,34	352,54	-0,43
				0,46	0,04	0,09	0,08
EN20230915	73,1	45,9	53,6	-5,34	13,75	243,998	1,813
				0,49	0,06	0,004	0,007
EN20230918a	87,4	64,3	71,7	-3,04	17,91	301,54	30,24
				0,45	1,15	0,05	0,04
EN20230918b	80,1	33,4	55,4	-8,86	18,68	324,86	20,22
				0,52	0,11	0,09	0,08

Tabel 2.  
(vervolg)

nr	$a$ (AU)	$1/a$	$e$	$q$ (AU)	$\omega$	$\Omega$	$i$
EN20230103	2,80	0,357	0,649	0,9819	184,92	282,04469	5,28
		0,026	0,026	0,0003	0,43	0,0016	0,27
EN20230113	1,03	0,966	0,289	0,7360	277,01	292,27761	11,29
		0,018	0,009	0,0130	3,30	0,00065	0,52
EN20230207b	2,36	0,424	0,612	0,9160	215,79	318,3851	1,09
		0,011	0,010	0,0009	0,03	0,0033	0,04
EN20230208a	3,07	0,326	0,761	0,7322	246,2	319,3938	10,68
		0,014	0,010	0,0034	0,65	0,0003	0,28
EN20230208b	2,20	0,455	0,570	0,9466	207,36	319,4298	1,17
		0,008	0,007	0,0005	0,06	0,0022	0,03
EN20230208c	2,83	0,354	0,655	0,9755	13,59	139,62735	4,32
		0,004	0,004	0,0001	0,05	0,00004	0,01
EN20230214	2,33	0,430	0,583	0,9702	197,80	325,5837	3,18
		0,021	0,021	0,0008	0,19	0,0010	0,12
EN20230228	2,23	0,448	0,800	0,4465	103,64	159,7929	10,09
		0,003	0,002	0,0009	0,11	0,0000	0,02
EN20230325	1,41	0,710	0,334	0,9383	220,11	3,82357	38,61
		0,007	0,006	0,0006	0,41	0,00000	0,23
EN20230410	1,82	0,548	0,767	0,4244	289,09	20,45509	3,66
		0,005	0,002	0,0020	0,31	0,00079	0,14
EN20230418a	225	0,004	0,996	0,9700	158,96	27,4299	71,63
		0,049	0,047	0,0009	0,51	0,00002	0,60
EN20230418b	2,98	0,335	0,695	0,9083	219,80	28,29006	1,14
		0,014	0,013	0,0009	0,07	0,0042	0,06
ERN20230420	3,07	0,326	0,873	0,3908	288,11	29,40537	17,1
		0,028	0,011	0,0061	0,87	0,00017	0,5
EN20230422	INF	-0,038	1,025	0,6516	252,22	31,34597	62,8
		0,023	0,015	0,0017	0,48	0,00001	0,3
EN20230423	83	0,012	0,989	0,9125	215,47	32,31577	78,9
		0,071	0,065	0,0027	1,12	0,00003	0,8
EN20230425	12,0	0,083	0,917	0,9977	190,69	35,11801	96,36
		0,008	0,007	0,0001	0,08	0,00000	0,07
EN20230429	2,02	0,495	0,530	0,9486	213,62	38,96563	13,29
		0,005	0,005	0,0003	0,08	0,00005	0,08
EN20230503	2,81	0,355	0,696	0,8551	111,93	160,98	0,00
		0,010	0,009	0,0014	INF	INF	0,03
EN20230507	2,67	0,374	0,657	0,9154	219,99	46,71909	9,19
		0,004	0,003	0,0004	0,08	0,00007	0,04
EN20230508	1,73	0,576	0,759	0,4190	290,80	46,95812	6,95
		0,002	0,001	0,0005	0,036	0,00008	0,03
EN20230527	2,26	0,441	0,625	0,8489	55,36	244,4969	0,23
		0,003	0,001	0,0003	0,05	0,0366	0,01
EN20230604	2,04	0,489	0,529	0,9616	148,14	73,73933	7,88
		0,008	0,008	0,0002	0,12	0,00033	0,12
EN20230614	2,80	0,358	0,958	0,1184	143,71	262,42914	23,94
		0,029	0,005	0,0033	0,23	0,00018	0,54

**Tabel 3.**  
*Baanelementen van de n-multane vuurbollen, vastgelegd in de periode januari t/m september 2023. Tabel wordt voortgezet op de volgende pagina.*

**Tabel 3.**  
(vervolg)

nr	$a$ (AU)	$1/a$	$e$	$q$ (AU)	$\omega$	$\Omega$	$i$
EN20230624	4,13	0,242	0,754	1,0148	184,89	92,83605	33,48
		0,016	0,016	0,0004	0,67	0,00004	0,24
EN20230625	2,12	0,473	0,520	1,0164	181,15	92,9088	25,94
		0,036	0,037	0,0000	0,17	0,00027	0,97
EN20230626b	2,02	0,494	0,524	0,9632	212,02	93,92634	8,32
		0,009	0,009	0,0016	0,55	0,00044	0,17
EN20230703	2,42	0,413	0,594	0,9836	204,10	101,42433	17,26
		0,006	0,006	0,0002	0,02	0,00007	0,12
EN20230708	2,45	0,409	0,584	1,0160	183,31	106,23596	15,46
		0,004	0,004	0,0000	0,05	0,0001	0,08
EN20230726b	2,48	0,403	0,551	0,5512	272,57	122,5851	6,88
		0,072	0,024	0,0243	3,20	0,0042	1,41
EN20230809	3,00	0,333	0,669	0,9951	197,48	136,6883	14,70
		0,009	0,008	0,0002	0,11	0,00007	0,14
EN20230813c	14,8	0,068	0,935	0,9585	152,62	139,78953	113,65
		0,023	0,022	0,0010	0,41	0,00001	0,19
EN20230813e	INF	-0,009	1,008	0,9533	151,91	140,63724	113,01
		0,122	0,116	0,0047	1,91	0,00017	0,93
EN20230814a	46,8	0,021	0,980	0,9465	150,11	140,69766	113,08
		0,090	0,085	0,0038	1,53	0,00017	0,69
EN20230814c	2,71	0,369	0,629	1,0054	191,35	191,35	26,41
		0,004	0,004	0,0002	0,13	0,13	0,09
EN20230821	3,20	0,311	0,892	0,3442	113,52	328,29763	16,73
		0,009	0,003	0,0027	0,38	0,00007	0,24
EN20230827a	3,19	0,314	0,684	1,0082	185,87	153,99954	36,4
		0,019	0,019	0,0001	0,15	0,00002	0,4
EN20230827b	5,41	0,185	0,829	0,9267	144,82	154,03112	66,01
		0,046	0,043	0,0099	2,28	0,00030	0,75
EN20230831	1,32	0,758	0,294	0,9327	228,29	157,1554	25,45
		0,003	0,004	0,0019	0,35	0,0005	0,35
EN20230907	INF	-0,028	1,008	0,2767	296,44	163,82049	156,60
		0,062	0,017	0,0120	2,29	0,00003	0,44
EN20230908a	2,22	0,451	0,654	0,7686	246,44	164,80075	4,95
		0,005	0,005	0,0015	0,07	0,00008	0,06
EN20230908b	12	0,083	0,977	0,2709	298,63	164,83404	168,37
		0,100	0,026	0,0211	4,04	0,00007	0,30
EN20230908c	2,30	0,436	0,621	0,8692	50,08	345,70783	2,81
		0,015	0,014	0,0034	0,40	0,0004	0,11
EN20230911	2,49	0,402	0,793	0,5162	275,83	167,80468	0,46
		0,003	0,002	0,0012	0,18	0,00781	0,08
EN20230915	2,35	0,426	0,576	0,9953	166,31	172,36387	1,40
		0,008	0,008	0,0001	0,01	0,00025	0,06
EN20230918a	3,26	0,307	0,705	0,9629	205,99	175,3521	15,76
		0,089	0,087	0,0029	0,06	0,00001	1,39
EN20230918b	2,96	0,337	0,704	0,8766	226,28	175,4767	11,82
		0,007	0,007	0,0010	0,12	0,00000	0,11

-13 vertoont zich tijdens een fraai heldere Perseïdennacht. De vuurbol is vastgelegd door drie posten: EN906 Bussloo, EN908 Ermelo en EN915 Dwingeloo. Met een eindhoogte van ruim 32 km gaan we door naar de volgende... Zie de figuren 11 en 12.

*27 augustus 2023 21:40:23*

Drievoudige opname van een vuurbol in het verre Noorden met een fraaie opname van post EN903 (figuur 13) Terschelling en aanvullende opnamen van EN906 Bussloo en EN908 Ermelo.

*31 augustus 2023 2:38:53 UT*

Vuurbol uit het boekje. Schitterende opname vanuit Wilderen (EN902) zie figuur 1 met aanvullende opnamen vanuit Oostkapelle (figuur 14 en 16) en Woold. Bij de laatste post trok de vuurbol over de op dat moment aan de hemel staande 'supermaan'. Omdat de eindhoogte rond de 29 km uitkwam, is de set ook doorberekend door Pavel Spurný die ons vermoeden al bevestigde: met een helderheid van magnitude -10,5 was deze vuurbol veel te zwak om significante resten over te laten. Wellicht is op een hoogte van een kleine 30 km zo'n 160 gram vergruisd en versplinterd materiaal vrijgekomen. Happy searching...

*8 september 2023 0:22:43*

Zeer trage vuurbol ruwweg boven Hamburg, simultaan vastgelegd door EN89 Herford en EN900 Woold. Deze fraaie simultaanopname illustreert over welke grote afstand het all-sky netwerk reikt. Zie figuur 15.

*11 september 2023 1:35:03 UT*

Een zeer trage vuurbol met een zichtbaarheidsduur van bijna 10 seconden werd vastgelegd door maar liefst 7 camera's. Vanuit Oostkapelle werd de vuurbol ook gefotografeerd met een groothoekcamera: een fantastisch sferbeeld van een vroege herfstochtend. Maar met een eindhoogte van ruim 42 km viel ook hier niets te rapen... Zie de figuren 17 en 18.

*18 september 23:43:47 UT*

Een zeer fraaie vuurbol van magnitude -9 werd vastgelegd vanuit Herford (figuur 19) en Terschelling.

Inmiddels zijn in de maand oktober ook al weer enkele vuurbollen meervoudig vastgelegd.

Het overzicht van de laatste drie



**Figuren 9 en 10.**

*De helderste Perseïde in 2023 viel op 14 augustus 1:02:06 en had een fotometrische helderheid van magnitude -11. Vanuit Wilderen (boven) en Humain (onder).*

maanden van 2023 zal verschijnen in Radiant 2023-4

### Netwerknieuws

#### *Station902 Wilderen*

Eind november 2023 worden de laatste opnamen te Wilderen gemaakt en verhuist EN902 naar zijn nieuwe locatie in Engelmanshoven. De hemel is op de nieuwe locatie donkerder vanwege minder hinderlijke straatverlichting in de directe omgeving en de all-sky kan van een beter uitzicht gaan genieten. Het toestel wordt opgesteld op het dak van een gloednieuwe (meteoren) sterrenwacht op grotere afstand van het woonhuis dan thans het geval is.

#### *Station EN906 Bussloo*

Mark-Jaap ten Hove heeft het beheer van dit toestel overgedragen aan Jaap van 't Leven. Langs deze weg dank aan Mark-Jaap voor de jaren waarin hij zich inzette voor de bediening en het onderhoud van EN906. Jaap van 't Leven volgt tevens Hans Luidens op als beheerder van het gebouw van Volkssterrenwacht Bussloo en hij zal ook in het gebouw van VSB gaan wonen. Daarmee is het 'lijntje' naar het all-sky toestel ook een stuk korter geworden. We wensen Jaap heel veel succes in zijn nieuwe omgeving.

#### *Station EN911 Ipswich*

In Radiant 2023-2 berichtten wij, dat de operator van dit station, Alan Smith, ernstig ziek was en niet meer in staat was het all-sky werk en andere astronomische activiteiten voort te zetten.

Op 9 juli kregen wij het droevige bericht, dat Alan is overleden. Hij is 73 jaar oud geworden en vond zichzelf nog veel te jong om al afscheid te nemen.

Alan startte in 2021 met serieus all-sky werk. Hij wilde graag nauwkeurig werken en had niets met geautomatiseerd video waarnemen. De manier waarop wij bij DMS het all-sky netwerk runnen, sprak hem zeer aan. Vanaf 2021 was Alan een gestage leverancier van mooie vuurbolopnamen. Vooral in de driehoek met Oostkapelle en Benningbroek wist hij veel simultaanopnamen te scoren. Alan werkte nauwgezet en zijn opnamen kwamen altijd zeer snel binnen. Alan was ook een van de drijvende krachten achter de Orwell Astronomical Society in Ipswich. Hij ruste in vrede.



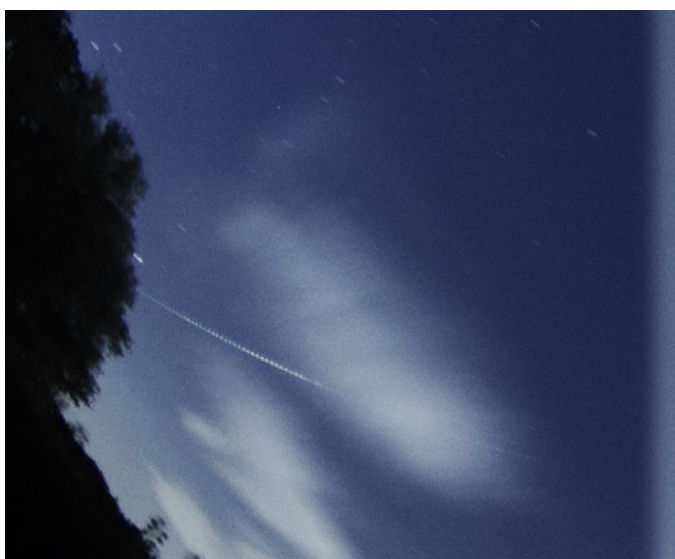
**Figuren 11 en 12.**

*Simultaanset van de sporadische vuurbol 14 augustus 2023 om 20:20:41 UT. Vanuit Ermelo (boven) en vanuit Bussloo (onder)*



**Figuur 13.**

*Vanuit Terschelling werd deze vuurbol vastgelegd op 27 augustus 21:40:23 UT. De vuurbol is ook gefotografeerd vanuit Ermelo en vanuit Bussloo.*



**Figuur 14.**

*Figuur 1 boven dit artikel toont de fraaie vuurbol van 31 augustus 2023 vanuit Wilderen. De opname hierboven laat de all-sky opname vanuit Oostkapelle zien. Figuur 16 (volgende pagina) toont deze vuurbol in een schitterende groothoekopname.*



**Figuur 15.**

*Vanuit Herford werd deze vuurbol vastgelegd op 8 september om 0:22:43 UT. De vuurbol is simultaan met Winterswijk-Woold en had zijn eindpunt nabij Hamburg. Dit illustreert hoe diep in Duitsland ons netwerk reikt.*

#### **Station EN920 Utrecht**

Felix Bettonvil bedient al enige tijd een all-sky automaat, gesitueerd op het dak van de oude sterrenwacht Sonnenborgh in Utrecht. Het toestel is voorzien van een Sigma f/2.8-4 mm fish-eye lens en een ingebouwde LCD shutter. Met het toevoegen van deze all-sky post aan het EN Netwerk is het aantal stations op 13 gekomen.

#### **Tot slot**

We mogen vaststellen, dat het jaar 2023 al weer op weg is naar een mooie oogst meervoudig vastgelegde vuurbollen. Het zijn echter niet de aantallen die belangrijk zijn. Met onze apparatuur en werkwijzen zetten wij in op een zo hoog mogelijke nauwkeurigheid. Daarom werken wij met full-frame sensoren, nauwkeurig gestuurde shutters en een

goede tijdsregistratie. En die werkwijze vinden we terug in de resultaten: de berekende trajecten geven per post zelden meer dan enkele tientallen meters afwijking van het gemiddelde traject. En dat is op een afstand van honderden kilometers mooi gedaan! Een woord van dank aan degenen die de camera's bedienden en de opnamen vlot communiceerden:





**Figuur 16.** Groothoekopname vanuit Oostkapelle van de vuurbol van 31 augustus 2023.



**Figuur 17 en 18.** (boven)  
De vuurbol van 11 september 2023  
om 1:35:03 vanuit Bussloo (links) en  
Ermelo(rechts).

EN89 Herford: Jörg Strunk, EN900  
Winterswijk-Woold: Hans Betlem,  
EN901 Humain en ERN902 Wilderen:  
Jean-Marie Biets, EN903 Terschelling  
Marco Verstraaten en Jos Nijland, EN904  
Hoegaarden: Joost Verheijden, EN905  
Benningbroek: Jos Nijland, EN906  
Bussloo: Mark-Jaap ten Hove en Jaap  
van 't Leven, EN907 Oostkapelle, Klaas  
Jobse, EN908 Ermelo: Koen Miskotte,  
EN909 Twisk: Marco Verstraaten, EN910  
Ieper-Zillebeke: Franky Doboïs, EN915  
Dwingeloo en EN920 Utrecht: Felix  
Bettonvil.



**Figuur 19.**  
De -9 vuurbol van 18 september 2023 om 23:43:47 UT vanuit Herford. Deze vuurbol  
is simultaan vastgelegd met Terschelling.

# Een geslaagde Perseïden actie vanuit Revest du Bion, Provence.

Koen Miskotte & Michel Vandeputte



**Figuur 1.** Het domein Pierre Rousse, 3 km zuid van Revest du Bion met rechts het grote waarneemveld. In alle richtingen goed uitzicht, enkel in noordelijke richting staat een groep populieren.

## Inleiding

Het is 14 augustus 2016 even na 03 UT: de twee auteurs schudden elkaar de hand in Revest du Bion. Ze feliciteren elkaar met het fantastische resultaat namelijk het waarnemen van de Perseïden. De uitbarsting van 11/12 augustus werd in vol ornaat waargenomen met een maximale ZHR van 330. Bijna alle nachten waren helder. De verwachting was dat we alweer snel in Revest du Bion zouden waarnemen in de daarop volgende jaren. Echter, in 2018 werd het Aubenas Les Alps, daar werd door beide auteurs waargenomen samen met Jos Nijland, Carl Johannink en Casper ter Kuile. De jaren erop verbleef alleen Michel met wisselend succes in Revest. Koen kon door verschillende omstandigheden waaronder covid niet mee in die jaren. Overigens is het dit jaar precies tien jaar geleden dat de eerste actie bij Revest du Bion georganiseerd werd. Michel en Inneke konden daar niet bij aanwezig zijn vanwege de geboorte van Laurien. In 2013 bestond het team uit Casper ter Kuile, Sietse Dijkstra, Peter van Leuteren en de eerste auteur. Er werd simultaan waargenomen met Klaas Jobse met behulp van 2x2 CAMS systemen die ruim 600 meteoren simultaan filmde.

## Perseïden 2023 : wel of niet gaan?

Ook dit jaar was lang niet zeker of er in Revest du Bion gebivakkeerd zou worden tijdens de Perseïden. Gelukkig bevestigde Michel eind juni dat zij zouden afreizen. Zij zouden per auto naar het zuiden afzakken, voor Koen betekende dit om te kijken hoe daar te raken. Dat viel niet mee, via de Thalys (alleen op zaterdag) of de TGV bleek het nu lastig iets te boeken tussen Brussel zuid en Marseille St Charles. Via Parijs is geen optie vanwege het gedoe tussen Gare du North en Gare De Lyon. Na wat wikken en wegen werd een vliegtuig geboekt naar Marseille Airport en vandaaruit per trein via Marseille St Charles naar Manosque. Hoewel de vliegreis krap twee uur duurt, ben je net zo lang onderweg als met de TGV. Inchecken, bagage ophalen, wachten, overstappen op de trein: bij elkaar is het ook 12 uur reistijd. Ook waren er werkzaamheden op het spoor rond Amsterdam zodat de auteur last minute besloot om al maandagavond naar

Amsterdam te reizen en een hotel op Schiphol te boeken.

## Perseïden 2023

En zo stapte de eerste auteur uit de trein in Manosque op dinsdag 8 augustus rond 18 uur lokale tijd aldaar opgewacht door Michel, Inneke, Laurien en petekind Boris. Een rit van een uur bracht ons op het bekende terrein: Domain Pierre Rousse nabij Revest du Bion. Het huis bleek behoorlijk gerenoveerd. De douchegelegenheid boven was vernieuwd met zelfs een tweede kamer met een in-suite douche. En er was inmiddels ook een zwembad bij het huis, waar vanaf de eerste dag gretig gebruik van werd gemaakt! De eerste nacht werd er nog niet waargenomen. De maan stoorde nog flink in het tweede deel van de nacht en we wilden nog wat rust pakken voordat de waarneemarathon van start zou gaan. Overigens was het weer in de Provence erg standvastig gedurende deze periode

met overdag soms (veel) cirrus maar in de avond oplossend. Verder veel heldere nachten, maar nét niet de Provençaalse tophemels. Maar bij een grensmagnitude van 6,6 klagen wij absoluut niet! Het stabiele weertje tot en met het Perseïdenmaximum hadden we te danken aan een uitloper van het continentale hoge druk gebied over het uiterste zuidoosten van Frankrijk. Hierbij was dan ook het wederkerend patroon in de nacht: windstil starten, zwakke noordenwind halfweg de nacht om vervolgens verder te migreren naar het oosten tegen de ochtendschemering waarbij dan de beste SQM's werden afgelezen. Dit door een steeds droger wordende lucht aanvoer. Ook in 2021 was dit het dominante patroon in de nacht, in geval er geen Mistral present was. De eerste nacht was dus..

## 9/10 augustus 2023

De eerste nacht zouden we rustig beginnen. 's Avonds wordt de reis all-sky ingesteld. Dit is een nieuw all-sky

systeem die hetzelfde is uitgerust als de all sky camera EN908 te Ermelo. Alleen deze loopt niet op netspanning maar op een Omegon GP09 accu. Sturing, camera en lensverwarming kan ruim 12 uur draaien op een volle accu, zo is in Ermelo uitgebreid getest.

Maar de test in het veld mislukt: als ik later die nacht om 22:30 UT ga kijken bij de all-sky blijkt deze niet te werken. De eerste opname gaat goed, maar zodra de nieuwe opname wordt gestart vallen camera en shutter uit (op de USB aansluitingen van de accu), de lensverwarming op een sigaretten aansteker aansluiting blijft het wel doen. Dit kan en wil Koen niet in het veld oplossen, dus eerst maar visueel waarnemen. Dat is toch de grootste prioriteit.

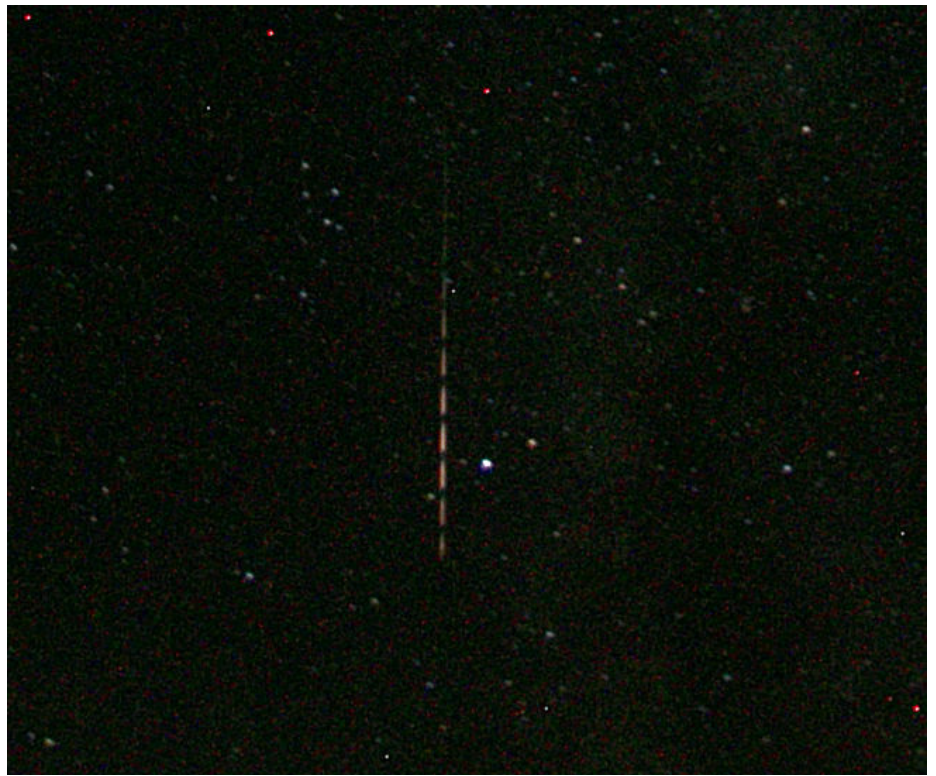
De auteurs liggen overigens altijd op ~15 meter afstand uit elkaar, zodat ze elkaar niet kunnen storen. Communicatie blijft zeer beperkt tot een: 'zag je die vuurbol ook?' of tijdens een korte pauze.

Er wordt waargenomen tussen 20:48 en 01:02 UT. Na dat tijdstip gaat de maan teveel storen. De grensmagnitude loopt van 6,6 langzaam terug naar 6,4. Dankzij het contrast blijven meteoren goed zichtbaar. Helderere meteoren zijn er ook, om 21:18 UT een fraaie groenblauwe -2 Capricornide door Aquila en om 23:18 UT een -2 Perseïde in Pisces. Beide waarnemers zien overigens ook een korte lichtflits aan de hemel. Die blijkt afkomstig van een Perseïde vuurbol die toevallig door de beheerder Jerome van het domain werd gezien en ook werd vastgelegd door het Fripon netwerk. Het was trouwens een onrustige nacht. De twee honden van de eigenaar, Pepsi en Maxi blaften vrijwel continue de hele nacht. Verder werden geluiden gehoord van uiltjes, zwijnen en herten (geburrel). In totaal zagen Koen en Michel 148 meteoren. Naast de Perseïden werden ook nog wat zuidelijke Delta Aquariïden (SDA) en Capricorniden (CAP) gezien.

### 10/11 augustus 2023

Na een dag met wat cirrus lost het 's avonds weer op, een situatie die dit jaar vaak voorkomt in de Provence. De all-sky is nu iets anders aangesloten op de accu en de tests overdag lijken goed te gaan. Helaas toch weer hetzelfde euvel 's avonds, het uitvallen van de spanning op de USB aansluitingen. Dus weer geen all-sky deze nacht.

Er wordt wat later gestart en ook iets langer doorgegaan namelijk van 22:03 tot 02:10 UT want de maan stoort nu



**Figuur 2.** De Perseïde vuurbol van 12 augustus 00:13:05 UT (Fripon-timing)

weer wat later en ook wat minder. Het is een warme en vooral klamme nacht. Lavendel luchten zijn te ruiken en er worden naast de gebruikelijke geluiden (Pepsi en Maxi waren rustig deze nacht) waren er ook vleermuizen te zien en te horen. De lucht is wat heilig, maar een zwakke mistral blaast dit later weg en werd de hemel contrastrijk. Het leverde zelfs bij een opkomende maan oplopende SQM waarden op tot 21,4. De grensmagnitude daalde die nacht van 6,7 naar 6,4. In totaal werden door Koen en Michel 184 meteoren gezien. Ook weer fraai heldere exemplaren: de sessie begon goed met om een van drie flares voorziene -3 Perseïde in het beroemde vierkant. Om 00:41 UT verscheen nog een fraaie -2 sporadische meteor welke een helder blauw breed uitwaaiend nalichtend spoor achterlaat van 3 seconden. Er werden nu geen Capricorniden gezien, totdat binnen enkele seconden in elkaars verlengde twee Capricorniden verschenen van +3 en 0. Die laatste was groenblauw en had een lange wake. Al met al een mooie waarneemsessie.

### 11/12 augustus 2023

De verwachtingen waren niet zo hoog gespannen voor deze nacht. Het maximum van de Perseïden zou overdag op de 13<sup>e</sup> augustus vallen, dus de aantallen zouden nog beperkt blijven. De all-sky camera functioneerde na een

nieuwe ingreep beter en werkte de hele nacht. De camera werd afzonderlijk op een tweede accu aangesloten en het probleem leek opgelost. Ook nu wordt er om 22:00 UT gestart en wordt er doorgegaan tot in de schemering rond 03:15 UT. De maan stoort nog een beetje in de laatste twee uurtjes. De nacht start mooi met binnen enkele minuten een fraaie parelwitte -1 SDA earthgrazer (22:01 UT) in het zuiden en even later een 0 Capricornide (22:07 UT). De aantallen Perseïden vallen mee, de uurtellingen lopen op van 13 naar 57. Opvallend veel heldere exemplaren: zo werden relatief veel Perseïden van 0 tot -6 gezien. Het leek een beetje op 2008 toen in de nachten 10/11 en 12/13 augustus veel heldere Perseïden werden opgemerkt. Dit was ook zo in 1980. De Perseïde van -6 viel om 00:13:05 UT (figuur 2) in het sterrenbeeld Aquila en liet een nalichtend spoor van 8 seconden zien. De all sky camera legde deze vuurbol mooi vast. Om 01:37 verscheen laag in het zuiden een -5 Perseïde en wat later om 01:49 UT een -2 a -3 Perseïde. In totaal telden Michel en Koen 413 meteoren. De maan stoorde de laatste twee uurtjes maar dat bleef vanwege de smalle maansikkel zeer beperkt.

### 12/13 augustus

Volgens de IMO Meteor Shower Calendar 2023 zou het Perseïden maximum op 13 augustus tussen 02:00

en 21 UT vallen. In deze nacht extra aandacht rond 3:00 UT als er een zwak filament extra activiteit zou kunnen geven. We benutten de hele nacht van avond- tot ochtendschemering waarnemingen te doen en naast de all-sky zet ik nu ook de meegenomen Sony Alpha A7sII in om video beelden te schieten van earthgrazende Perseïden. Vlak voor aanvang zet Koen zijn waarneembril op: oeps er valt een glas uit. Een piepklein schroefje is losgeraakt. Gelukkig vind ik het schroefje terug, maar dat nu nog repareren is te laat. Dus ga ik waarnemen met mijn dubbele focus bril. Het lijkt uiteindelijk wel wat invloed te hebben gehad op de waargenomen aantallen. Voor deze nacht maar aparte een Cp berekenen. Er wordt gestart om 20:00 UT bij een nog licht schemerende hemel. We zien dan nog net een Starlink trein (Muskieten) in de schaduw van de Aarde verdwijnen. Het geeft een twee ledig gevoel: het is een fraai gezicht, maar uiteindelijk worden het er veel te veel..... Ook nu is de hemel niet perfect, maar met een grensgrootte van 6,6 klagen we absoluut niet.

De activiteit van deze nacht is prima: uurtellingen van de Perseïden lopen op van 19 naar 65. Daarbij ook nu weer veel helder spul: 6 maal -3, 1 maal -4 en tweemaal -6. Om 01:22 UT een -4 Perseïde in Cassiopeia, een prachtige -7 Perseïde laag in het zuidwesten zette de hemel in die richting even in het licht om 01:47 UT (figuur 4). Een Perseïde van -6 werd nog eens in Capricornus waargenomen (figuur 3). Al dit fraais werd met de all-sky camera vastgelegd. Rond 3 UT merken we niet echt een verhoging in activiteit op. Maar de verwachte extra activiteit was niet veel en enkel een gedegen analyse zal misschien iets laten zien. In totaal zagen Koen en Michel deze nacht 741 meteoren.

### 13/14 augustus 2023

Naast de maximum nacht was deze nacht ook belangrijk om te volgen. Sinds 2018 (en met uitzondering van 2022) werd steeds rond zonslengte 141 (24-30 uur na het jaarlijkse maximum) een tweede piek in activiteit waargenomen. Daarbij steeg de ZHR in 2021 naar 240 [1 en 2].

Maar in de IMO Meteor Shower Calendar van 2023 werd ook aandacht geschonken aan een oud stofspoor van 109P/Swift-Tuttle uit 68BC, die zou activiteit kunnen geven tussen 01:00 en



**Figuur 3.** Deze Perseïde vuurbol van -6 verscheen op 12 augustus 2023 om 23:00 UT in het sterrenbeeld Capricornus.



**Figuur 4.** Perseïde vuurbol op 13 augustus 2023 om 01:47 UT, magnitude -7 laag in het zuidwesten met linksonder de ster Fomalhaut.

02:45 UT. De activiteit voorspellen van dit zeer oude stofspoor was niet mogelijk volgens Jeremie Vaubaillon.

De avond van de 13<sup>e</sup> worden de auteurs vergezeld door Laurien, Boris en Inneke. De hoop is dat we die avond nog wat meekrijgen van het jaarlijkse maximum dat ergens zal vallen tussen op 13 augustus tussen 9 en 21 UT. Rond 20 UT zien we de Starlink trein weer de aardschaduw induiken. We startten allemaal rond 20 UT. Activiteit is niet zo hoog als gehoopt, maar er is genoeg te zien, waaronder enkele fraaie earthgrazers. Het aantal heldere

meteoren valt wel wat tegen. Het maximum is blijkbaar vroeg gevallen. Even na 22 UT houden de tijdelijke waarnemers het voor gezien. Laurien heeft prima ogen, zij telde ruim 50 meteoren in die twee uur! Dat is ongeveer net zoveel als die twee ouwe respectievelijk zeer oude maar ervaren rotten, die ook in het veld lagen..... Juist vanaf 22 UT begint er wat meer helder spul te vallen, een toename die doorzet en vooral na 23 UT vallen ze bij bosjes, vooral in de klasse 0 tot -3. Een tweetal Perseïde vuurbollen wordt gezien: om 02:06 UT rechts van Jupiter

in Cetus een -5 á -6 Perseïde met 10 seconden nalichtend spoor. Om 02:30 UT een fraaie -6 Perseïde met drie flares vanuit Pisces naar Cetus met eveneens een 10 seconden durend nalichtend spoor. De uurtellingen vallen deze nacht mee: die lopen op van 15 naar 50+. Wellicht iets hoger dan wat je normaal zou verwachten.

Inderdaad, een analyse op basis van vijf waarnemers die al tientallen jaren actief zijn, blijkt dat er minimale verhoogde activiteit was en dan voornamelijk alleen heldere Perseïden. De populatie index  $r$  lag in deze periode veel lager dan wat normaal is namelijk  $r=[-2;5]$  1,8 tegenover 2,2 normaal.

Vermeldenswaardig was ook nog aan het einde van de nacht toen een fraaie blauwgroene -3 sporadische meteor gezien met een helderblauw breed uitwaaiend nalichtend spoor.

In totaal zagen de auteurs 685 meteoren, iets minder dan voorgaande nacht.

### 14/15 augustus 2023

Vanaf deze nacht beginnen we weer op een later tijdstip: er wordt gestart rond 23 UT. Al snel wordt er een fraaie Perseïde vuurbol van -6 waargenomen waarbij de ster alpha Pegasi (Markab) uit de lucht wordt 'geschoten'... Het nalichtend spoor is 12 seconden te zien (figuur 8). Naast de -6 Perseïde worden nog enkelen van -2 en -3 gezien.

De uurtellingen liggen in eerste instantie tot 31 meteoren, maar halveert in de laatste twee uurtjes van de nacht. In totaal zien de auteurs 387 meteoren.

### 15/16 augustus: een vallend DCF klokje en een heldere vuurbol

Voor deze nacht werd geopteerd voor een actie tussen 23:15 en 03:15 UT. Michel zou iets later starten. Echter Koen schrikt wakker van zijn wekker die hard op de tegelvloer klettert, zo rond 22:15 UT. 'Hmm, nog maar even proberen te slapen...' maar ik ben klaarwakker. Nou ja, dan maar naar buiten!

Koen kijkt eerst even bij de all-sky camera: die blijkt het weer eens niet te doen. Na wat opstart problemen lukt het eindelijk. Dan de aandacht verleggen naar de Sony Alpha A7SII met de Sigma 20 mm F 1.4 lens. Het plan was om het fraaie huis erop te zetten met de mooie sterrenhemel erboven. Echter, de Melkweg in het zuiden ziet er nu ook fraai uit en besloot ik om eerst 30



**Figuur 5.** De fotografische waarnemspullen opgesteld op een tuintafel met op de achtergrond het gehuurde huis.



**Figuur 6.** De mobiele all sky camera, de Sony Alpha A7SII op een klein statief, opgesteld op een zware tuintafel die we voor deze actie midden op het waarnemveld geplaatst hebben. Op de achtergrond staan de drie stretchers klaar voor de kids en Inneke.

minuten in die richting te fotograferen. Om 22:30 start de camera. Koen checkt nog eens de all sky: die doet het. Vervolgens gaat Koen de spullen halen om visueel waar te nemen. Het is 22:47 UT als Koen start, dit is ruim 25 minuten eerder dan gepland. Na ruim twee minuten, om precies te zijn om 22:49:58 UT (timing van Fripon station Marseille) verschijnt één van de fraaiste Perseïden die hij ooit gezien heeft: met een minimale helderheid van magnitude -8 beweegt deze felgroene meteor vanuit Cygnus door Aquila naar iets links van het 'wolkje' van Scutum! Wow: what a beast en kijk eens naar het heldergroene nalichtende spoor (magnitude +1). Tot Koen's verbazing blijft een deel van het spoor makkelijk zichtbaar. Om 22:54 UT is het spoor nog altijd zo helder als de Andromeda nevel,

pas om 00:57 UT wordt het wat zwak, om 22:58 UT moet je echt goed kijken om het te zien en om 22:59 is het niet meer zichtbaar met het blote oog. Daarmee bleef het nalichtende spoor 9 minuten zichtbaar! Het is sinds de Leoniden van 2001 dat ik zulke langdurige nalichtende sporen heb gezien. Echter, meteen na de vuurbol maakte zijn er zorgen om de all-sky camera. Er klonk net na de vuurbol een sluiterklik. Dit zou de dichtslaan sluiters kunnen zijn, maar ook een opengaande sluiters! Gelukkig besefte ik ook meteen dat de vuurbol ook in het cameraveld van de Sony Alpha was verschenen. Inderdaad, na de waarnemnacht bleek dat de all-sky camera dicht zat tijdens de vuurbol: 22:49:57 camera dicht, vuurbol om 22:49:58, camera open 22:50:00

UT... Wel is het nalichtend spoor een 6-tal opnamen te volgen. Maar gelukkig, de opname van de Sony Alpha is van grote schoonheid, de vuurbol staat er grotendeels op met een fraaie Melkweg (voorplaat van deze Radiant en figuur 9). Met het nalichtende spoor in gedachten liet Koen de camera wat langer lopen dan gepland. Tot 23:34 UT, daarna is ze op het huis gericht. Zelfs dit was nog te vroeg, want het nalichtend spoor is tot die laatste opname nog steeds zwak te zien. Dat betekent dat het nalichtend spoor fotografisch zeker 45 minuten te volgen is op de opnamen!

Wat een manier om je waarneemsessie te starten, WOW! Als die klok niet gevallen was, was de actie rond 23:15 UT gestart en was de vuurbol niet gefotografeerd en niet visueel gezien! Murphy rules maar nu toch even niet....

Overigens werd deze nacht ingekort doordat het rond 02:30 UT bewolkt werd vanuit het zuidwesten. De uurtellingen van de Perseïden lagen deze nacht tussen de 10-17. In totaal werden in deze nacht 184 meteoren geteld.

De nacht 16/17 augustus 2023 verloopt grotendeels bewolkt. Dit vinden wij niet erg, we snakken naar een stukje slaap na 7 heldere nachten op rij!

### 17/18 augustus 2023

Er wordt waargenomen tussen 22:45 en 03:15 UT. De uurtellingen van de Perseïden liggen zo rond de 6 en 11. Weinig helder spul: een paar Perseïden van -1 en -2, maar om 01:54 UT verschijnt er een trage sporadische vuurbol laag oost in Orion met meerdere flares tot -6. Deze wordt gezien door beide auteurs. En wordt vastgelegd door de all-sky. Om 02:12 UT verschijnt er laag in het westen nog een -6 sporadische vuurbol, deze wordt alleen door Michel gezien (figuur 11). In totaal zagen de auteurs 184 meteoren.

### 18/19 augustus 2023

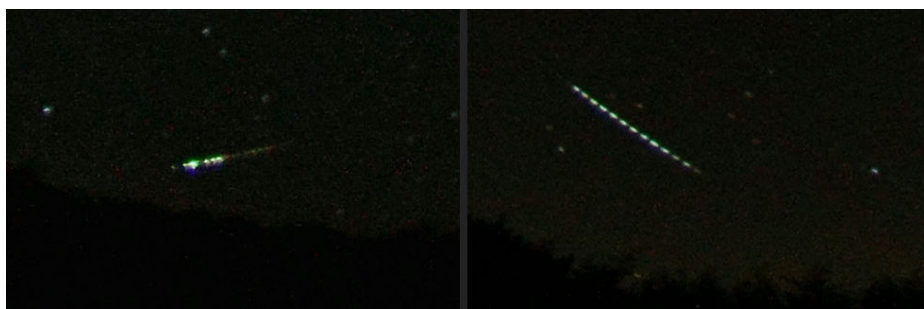
De laatste nacht in Revest du Bion! Deze nacht zou grotendeels vol met cirrus verlopen, met een kansje dat het op zou klaren na 23 UT. Een wekker werd door Koen gezet om 23:30 UT. Helaas zit de hemel dan nog vol met cirrus. Michel had ook een wekker gezet en keek naar buiten rond 1 UT: het is helder met de laatste cirrus laag in het zuiden. Koen wordt het bed uitgegooid (...) en om 01:15 UT beginnen de waarnemingen. Er wordt waargenomen tot 03:15 UT.



**Figuur 7.** Compositie opname van twee Perseïden vuurbollen die kort na elkaar verschenen om 02:06 UT (-5 Perseïde in Cetus) en 02:30 UT (-6 Perseïde in Pisces). Deze Perseïden verschenen overigens in de periode van de voorspelde stofspoor passage van komeet 109P/Swift-Tuttle van 68 BC...



**Figuur 8.** Deze Perseïde vuurbol verscheen op 14 augustus 2023 om 23:22 UT. De flare in de laatste lichtmoot is een ster: Markab (alpha Pegasi).



**Figuur 10a en 10b.** Deze twee vuurbollen werden vlak na elkaar vastgelegd op 18 augustus 2023 om respectievelijk 01:54 UT (links, laag oostzuidoost in Orion) en 02:12 UT (laag west).



**Figuur 9.** De eerste opname na de vuurbol, een fraai helder nalichtend spoor is zichtbaar.

Perseïde uurtellingen liggen tussen de 6 en 10 stuks en in totaal worden 101 meteoren geteld. Een tweetal Perseïden van -1 en -2 worden gezien. De all sky en de Sony Alpha A7SII worden niet meer ingezet vanwege de vroege afreis van Koen naar Manosque.

### Resumerend

Een zeer geslaagde actie in de Provence! In totaal zagen de waarnemers ruim 3000 meteoren. We hadden geen echte tophemel (afgezien van wat kortere goede perioden), maar we klagen zeker niet. In grote delen van Europa zat het soms best wel tegen. De all-sky heeft flink wat fraaie vuurbollen vastgelegd, de mooiste staan bij dit artikel. Daarnaast was het weerzien tussen elkaar ook erg prettig. En de traditie van de voorgaande acties in de Provence werd ook in ere gehouden: het eten van lokale heerlijke geitekaasjes met tomaat en stokbrood tijdens de ondergaande zon! Hopelijk volgend jaar opnieuw in de Provence!

Date	Period		T.eff.	Lm	Meteorshowers								SPO	Total	Opmerkingen
	Start	End			PER	SDA	CAP	KCG	ANT	ERI	AUR				
09/10-08-23	20:48	1:02	4,00	6,60	46	5	3	0	~	~	~	40	94	Moonlight 23-01 UT	
	21:00	0:00	3,00	6,46	32	~	2	2	~	~	~	18	54		
10/11-08-23	22:03	2:10	4,00	6,70	63	9	2	3	~	~	~	35	112	Moonlight 00-02 UT	
	22:00	1:00	3,00	6,58	38	~	0	3	~	~	~	31	72		
11/12-08-23	22:00	3:15	5,02	6,67	151	8	3	2	~	~	~	46	210	Moonlight 01-03 UT	
	22:00	3:00	5,00	6,57	140	3	1	3	~	~	~	56	203		
12/13-08-23	20:00	3:15	6,58	6,62	259	4	1	2	~	~	~	75	341	Moonlight after 2 UT	
	20:15	3:15	7,00	6,56	326	~	4	5	~	~	~	65	400		
13/14-08-23	20:15	3:10	6,52	6,62	261	2	1	1	~	~	~	57	322		
	20:15	3:15	7,00	6,51	304	~	0	3	~	~	~	56	363		
14/15-08-23	22:55	3:00	4,08	6,67	121	2	0	2	8	~	~	51	184		
	22:15	3:15	5,00	6,57	135	~	1	3	~	~	~	64	203		
15/16-08-23	22:47	2:32	3,74	6,60	63	2	1	1	3	1	1	44	116	PER -8, clouds after 02:32 UT	
	0:15	2:15	2,00	6,50	35	~	2	1	~	~	~	30	68		
17/18-08-23	22:45	3:15	4,50	6,67	36	2	1	2	5	1	4	37	88		
	23:45	3:15	3,50	6,59	25	~	0	1	~	~	~	61	87		
18/19-08-23	1:15	3:17	2,00	6,60	14	0	0	0	2	1	3	20	40		
	1:15	3:15	2,00	6,60	18	~	0	1	~	~	~	42	61		
<b>9 sessions</b>			<b>77,94</b>		<b>2067</b>	<b>37</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>828</b>	<b>3018</b>		

**Tabel 1.** Overzicht van alle waarnemingen gedaan vanuit Revest du Bion, Frankrijk in 2023.