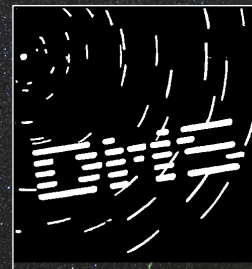


Radiant

Journal of the Dutch Meteor Society



In dit nummer:

**Ursidenactiviteit 2021 in
CAMS BeNeLux**

**Resultaten CAMS BeNeLux
november 2021-maart 2022**

**All-sky resultaten
1e kwartaal 2022**

JOURNAL OF THE DUTCH METEOR SOCIETY
*Twee maandelijks e-zine voor
meteorenwaarnemers*
Mei 2022
Jg. 44 nr. 1

Radiant Journal of the Dutch Meteor Society



Radiant verschijnt zes maal per jaar.
Artikelen kunnen gestuurd worden naar:
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

Eta Aquariden in Australië. Compositopname van Ruth Mcgrath. Nacht 5/6 mei 2022 tussen 2:30 am en 5:45 am. Composit van 710 beelden van 30 seconden met f/2.8-15 mm iso 4000. Nikon d750 en stervolger. Ongeveer 66 meteoren.

In dit nummer

Ursidenactiviteit 2021 in CAMS BeNeLux <i>Carl Johannink</i>	1
Resultaten CAMS BeNeLux netwerk november 2021 t/m maart 2022 <i>Carl Johannink</i>	5
All-sky resultaten eerste kwartaal 2022 <i>Hans Betlem</i>	13
Voorjaarsacties Lattrop Blik omhoog richting Lyriden <i>Peter van Leuteren, Sietse Dijkstra en Carl Johannink</i>	26
Uit de oude doos: 37 jaar geleden <i>Hans Betlem</i>	27

Ursiden activiteit 2021 in CAMS BeNeLux

Carl Johannink



For the first time since the start of the CAMS BeNeLux network, the Ursid activity could be monitored successfully. As many as 165 Ursid orbits were collected between solar longitude 268,7° and 270,3°.

No outburst was predicted for 2021, the Ursid orbits recorded this year doesn't show a very compact structure like in 2020 (Roggemans, 2021).

Introductie

Precies rondom het Ursiden maximum begon hoge druk boven de BeNeLux te domineren. Dit resulteerde in een heldere nacht van 20/21 en ook van 21/22 december.

Een bijzonderheid, want sinds de start van ons netwerk werden deze nachten zeer vaak gekenmerkt door bewolkt weer.

In de periode van 2012 – 2020 kon ons netwerk in de nacht 21/22 december in totaal slechts 24 banen vastleggen. Zestien daarvan in 2019, vijf in 2018, en drie in 2015. In alle andere jaren werd geen enkele baan in deze nacht vastgelegd.

In 2021 werd het beperkte resultaat in deze nacht flink aangepakt: maar liefst 559 banen werden in deze nacht vastgelegd. Daar bovenop nog eens 368 banen in de nacht van 20/21 december. Tussen zonslengte 268,7° en 270,3° werden dus in totaal 927 banen vastgelegd.

Identificatieproces van Ursiden

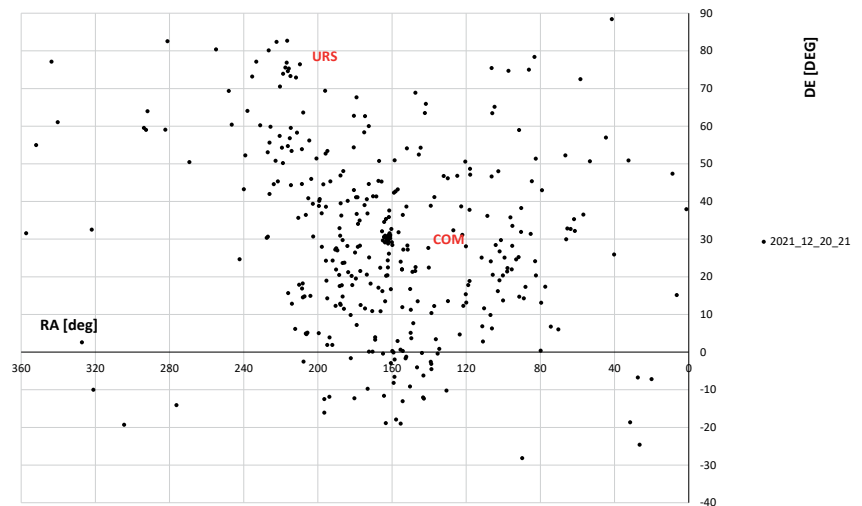
Allereerst tonen we in de figuren 1a en 1b radiantplotjes voor de nachten 20/21 en 21/22 december.

Opvallend is daarbij dat de Ursiden in de nacht voor het maximum nauwelijks opvallen.

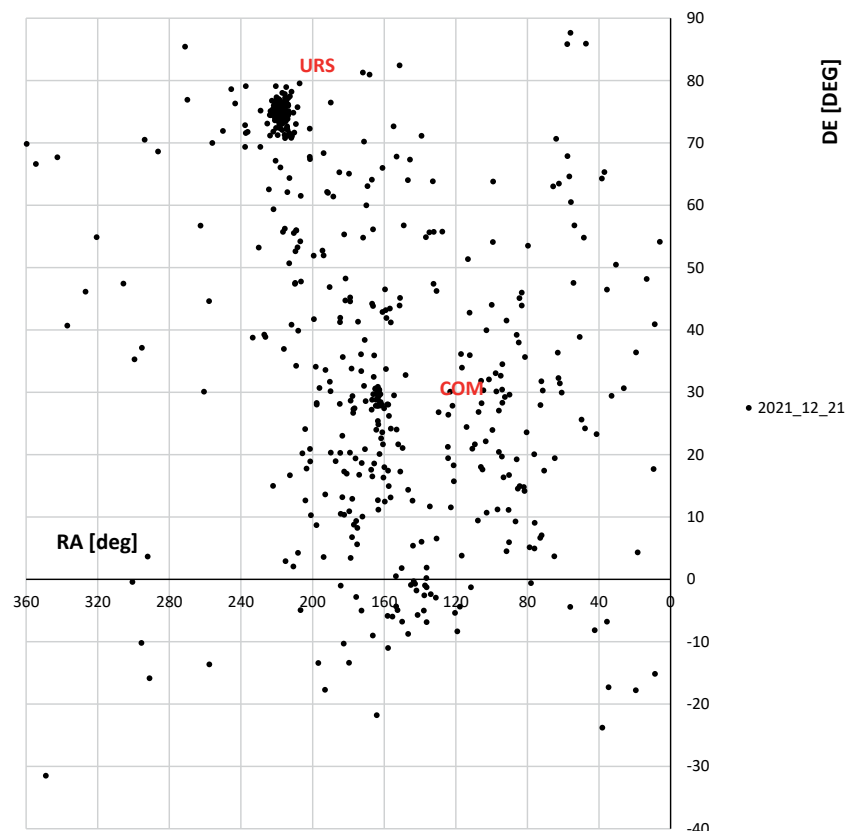
De indruk van de auteur tijdens waarnemingen in 2000 en 2007 was zelfs dat de pre maximum nacht een duidelijk lagere Ursidenactiviteit vertoont dan de post maximumnacht. Hoe leuk zou het zijn als we dat soort zaken eens zouden kunnen verifiëren aan de hand van een mooie serie heldere nachten rondom de kortste dag

Met hulp van het D-criterium van Drummond (Drummond, 1981) werden de 927 banen getest op hun mogelijke relatie met de Ursidenzwerm.

Vanwege de beperkte dataset werd ervoor gekozen om de baanelementen en radiantposities van Jenniskens



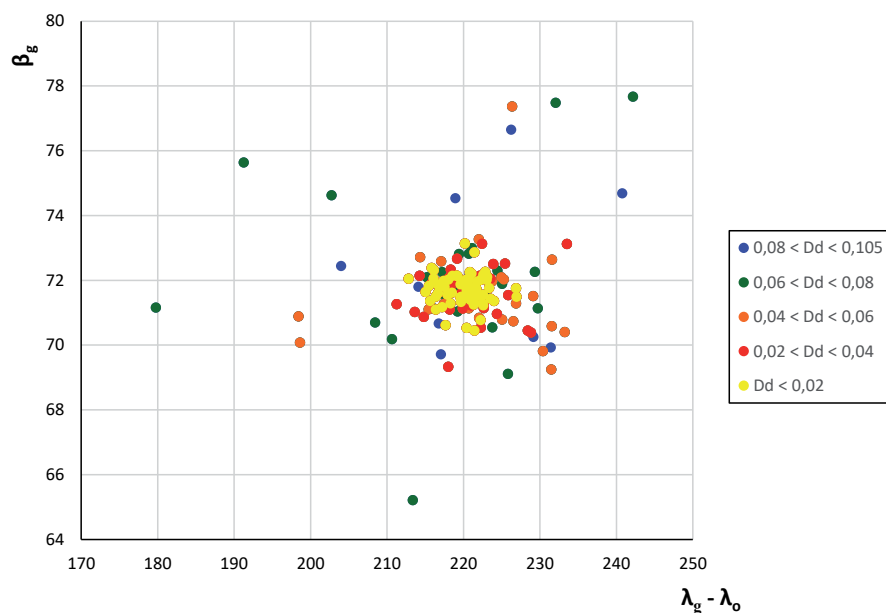
Figuur 1a. Radiantplot voor de nacht 20/21 december 2021. (Bron data CAMS BeNeLux)



Figuur 1b. Radiantplot voor de nacht 21/22 december 2021. (Bron data CAMS BeNeLux)

	CAMS BeNeLux (2021)	CAMS (Jenniskens, 2016)
λ_{θ} (o)	270,14	271,00
α_g (o)	217,9	219,9
δ_g (o)	75,1	75,4
V_g (km/s)	33,4	32,9
a (AE)	5,00	4,87
q (AE)	0,9392	0,940
e	0,8122	0,807
ω (o)	205,9	205,6
Ω (o)	270,1	270,1
l (o)	53,4	52,6
Π (o)	116,1	115,7

Tabel 1. Mediaanwaarden van baanelementen van Ursiden met $Dd < 0,04$ vergeleken met Jenniskens (2016)



Figuur 2. Radiantverdeling van alle Ursiden welke voldoen aan het D-criterium van Drummond in geocentrische ecliptische waarden (zon gecentreerd). Data CAMS BeNeLux, 2021

(Jenniskens, 2016) als referentiebaan te kiezen.

165 banen konden op deze wijze als Urside worden geclassificeerd. Om een beeld te krijgen van de compactheid en dispersie van deze meteoren werden de waarden van het D-criterium in vijf klassen opgedeeld, en wel als volgt: (Roggemans 2021).

- Laag: $0,8 < Dd < 0,105$
- Medium laag: $0,6 < Dd < 0,8$
- Medium hoog: $0,4 < Dd < 0,6$
- Hoog: $0,2 < Dd < 0,4$
- Zeer hoog: $Dd < 0,2$

In tabel 1 werd de mediaan-waarde van baanelementen van de 100 Ursiden met een hoog of zeer hoog verband ($Dd < 0,04$) vergeleken met de resultaten uit Jenniskens (Jenniskens,2016).

In figuur 2 zien we de radiantverdeling weergegeven in geocentrische ecliptische waarden (zon gecentreerd) om de radiant drift ten gevolge van de draaiing van de Aarde om de Zon op te heffen.

Figuur 3 toont dezelfde verdeling, maar met daarin de snelheid van elke Urside opgedeeld in vier klassen van

geocentrische snelheid.

Een geleidelijke toename van de geocentrische snelheid in de richting van het Apex is zichtbaar.

Baanelementen van Ursiden

De verdeling van inclinatie i versus lengte van het perihelium π in figuur 4 laat voor de grote meerderheid van de Ursiden een minder geconcentreerd beeld zien dan in 2020. Dit is het gevolg van het feit dat de jaarlijkse component dit jaar domineerde, in tegenstelling tot in 2020 toen de verhoogde Ursidenactiviteit werd veroorzaakt door een compact geheel aan Ursiden van meer of minder gelijke banen. (Roggemans, 2021) In figuur 3 zien we de snelste Ursiden in de richting van het apex (rechtsonder in deze figuur), en de Ursiden met geringere snelheid zitten bij voorkeur op grote afstand van het apex, zoals ook in 2020 werd geconstateerd (Roggemans,2020).

Hoe hoger de inclinatie, hoe groter de geocentrische snelheid van de Ursiden. Dit is fraai zichtbaar in figuur 5, waarin de inclinatie is uitgezet tegen lengte van het perihelium, met daarin de geocentrische snelheid voor elke baan opgedeeld in vier klassen.

Figuur 6, waarin de geocentrische snelheid is uitgezet tegen de inclinatie toont dit feit nog duidelijker. In 2020 was er een vage aanwijzing voor het bestaan van enkele groepen van Ursidenbanen met een geringe afwijking in lengte van het perihelium π . (Roggemans 2021)

Dit jaar toont het histogram met het aantal Ursiden per graad lengte van het perihelium π geen aanwijzing voor het bestaan van enkele groepen van Ursiden met (geringe) afwijking in banen. Zie figuur 7.

Dit bevestigt de these dat de Ursiden activiteit in 2021 vooral door de jaarlijkse component is veroorzaakt.

Conclusie

De activiteit van de Ursiden in 2021 werd veroorzaakt door de jaarlijkse component van deze zwerm. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid in dit jaar van andere componenten met sterk overeenkomstige banen.

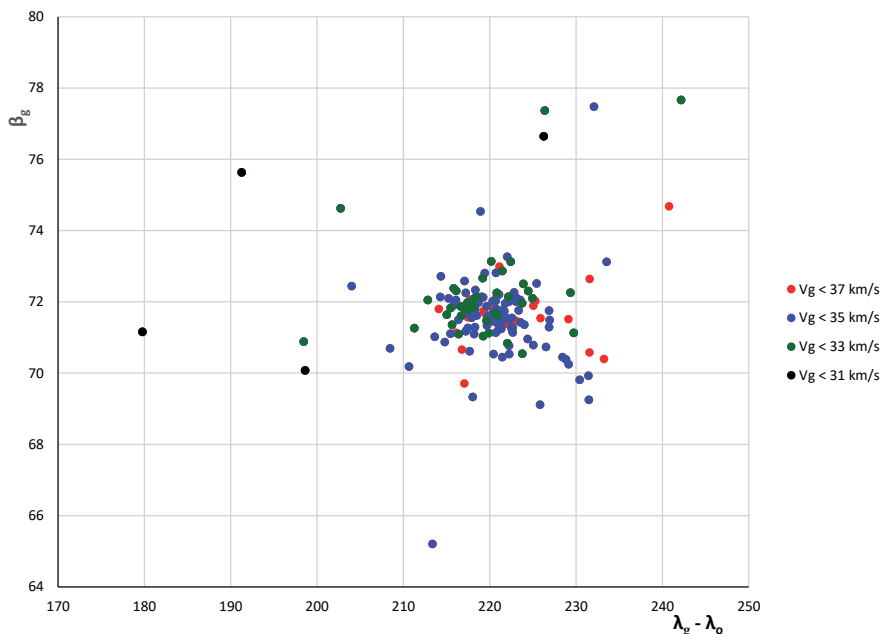
Dankwoord

De auteur bedankt alle deelnemers aan het CAMS BeNeLux netwerk voor hun

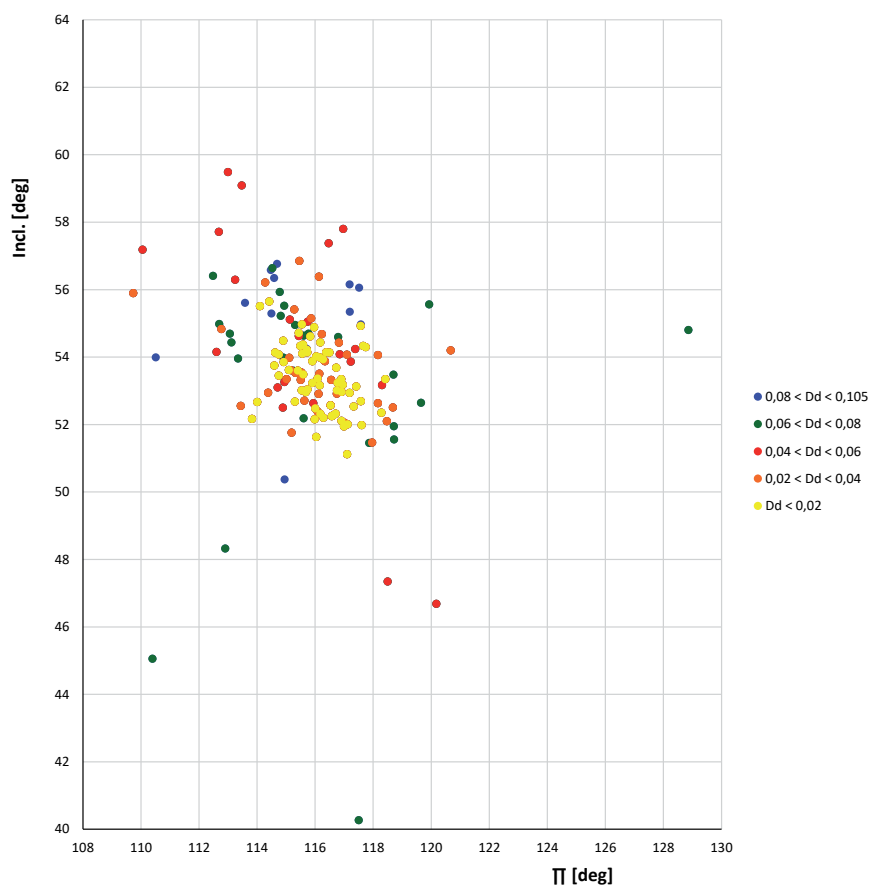
bijdragen aan de data waarmee meer inzicht in deze meteorenzwerm kan worden verkregen.

Referenties

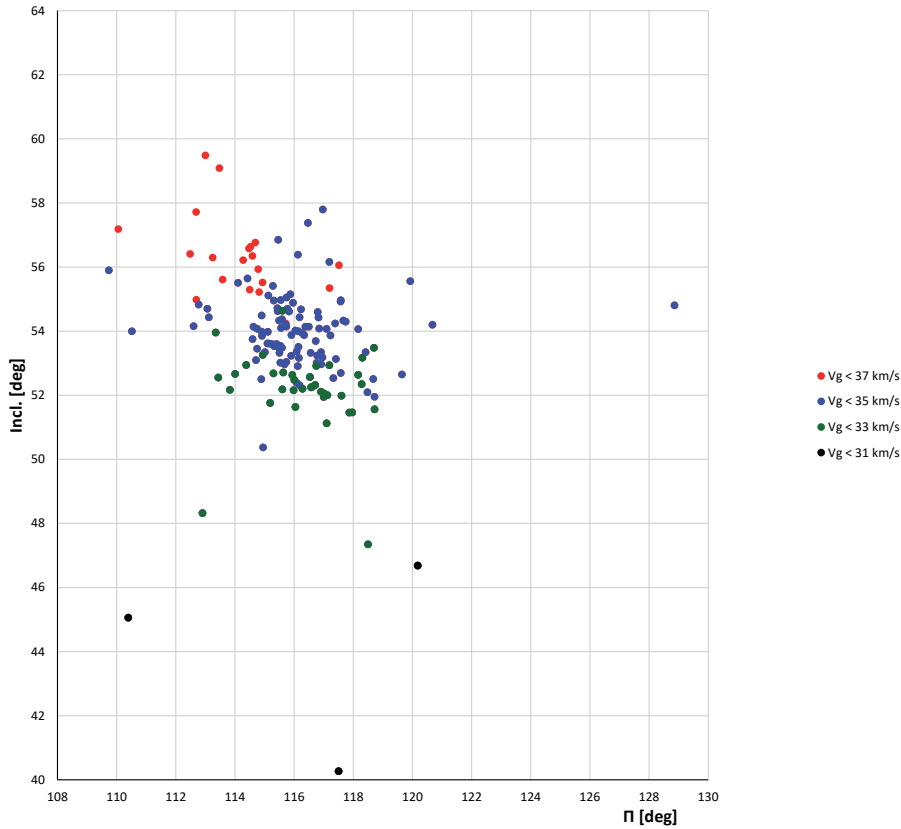
- [1] P. Jenniskens et al., The established meteor showers as observed by CAMS, ICARUS 266 (2016) p. 331 – 354
- [2] P. Jenniskens et al., CAMS confirmation of previously reported meteor showers, ICARUS 266 (2016) p. 355 – 370
- [3] P. Jenniskens, P.S. Gural, L. Dynneson, B.J. Grigsby, K.E. Newmane, M. Borden, M. Koop, D. Holman, CAMS: Cameras for Allsky Meteor Surveillance to establish minor meteor showers, ICARUS 216 (2011), p. 40 – 61
- [4] P. Roggemans, Global Meteor Network and the 2020 Ursid return, eMeteorNews 2021-1, p. 15 – 18
- [5] P. Roggemans, Ursids (URS#015) major or minor shower, and another outburst in 2020?, eMeteorNews 2021-1, p. 1 - 12
- [6] Drummond J.D. (1981), A test of comet and meteor shower associations. Icarus 45, p. 545-553



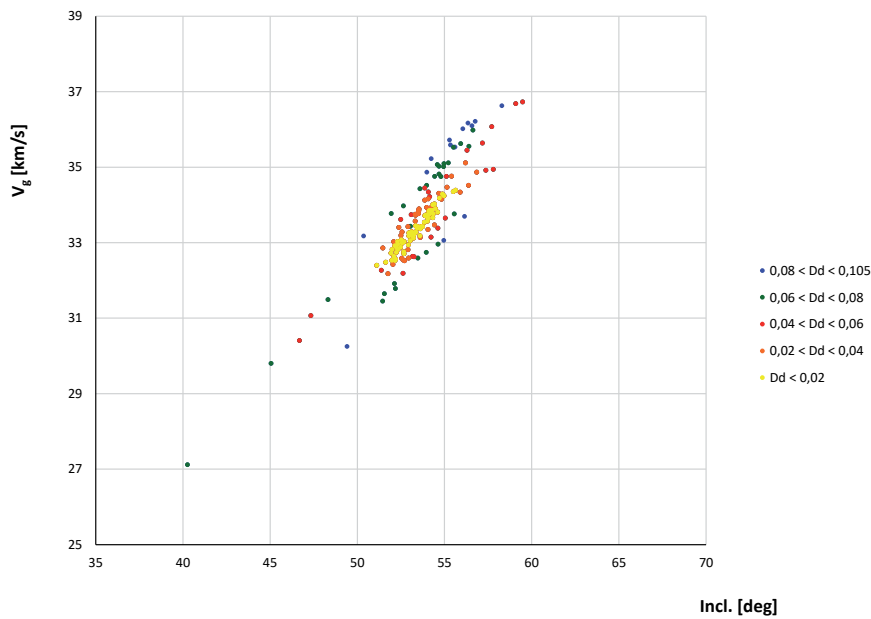
Figuur 3. Radiantspreiding in geocentrische ecliptische waarden (zon gecentreerd) opgedeeld in vier geocentrische snelheidsklassen van alle Ursiden met $Dd < 0,105$ (data CAMS BeNeLux)



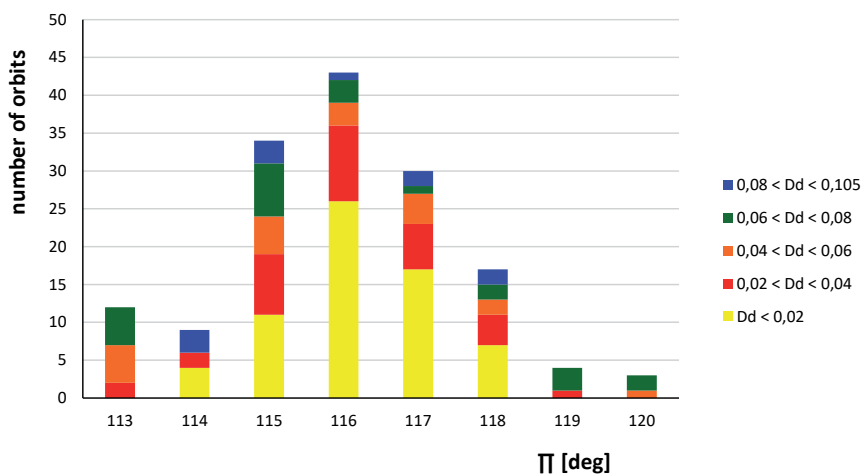
Figuur 4. De verdeling van Ursiden met inclinatie i versus lengte van het perihelium π (data CAMS BeNeLux)



Figuur 5. Plot van de inclinatie versus lengte van het perihelium met daarin de geocentrische snelheid voor elke Urside opgedeeld in vier klassen.



Figuur 6. De geocentrische snelheid V_g als functie van de inclinatie voor de Ursiden met $Dd < 0,105$. (data CAMS BeNeLux)



Figuur 7. Histogram met de verdeling van de lengte van het perihelium π voor de Ursiden. Verschillende kleuren refereren aan de verschillende klassen van het D-criterium.

Resultaten CAMS BeNeLux netwerk november 2021 t/m maart 2022



Carl Johannink

Introduction

Results for the period November 2021 to March 2022 are presented.

The outburst of the Andromedids was a big surprise. For a detailed analysis of the Andromedids, I refer to [5].

The month of January gave many cloudy nights due to a persistent moisty type of weather. Especially the northern parts suffered from this weather, with sometimes five consequent totally clouded nights. In January a total of 4700 multi-station meteors were recorded yielding 1745 orbits.

The month of February 2022 resulted in a total of 5770 multi-station meteors resulting in 1939 orbits. Most of them were collected in the last decade of February.

Very fine weather conditions in March resulted in 10436 multi-station meteors giving 3189 orbits, a record number for March.

November 2021

In november 2021 overheerste het sombere weer. Er waren slechts korte perioden waarin het weer een zonniger karakter had. Juist in die korte perioden konden de CAMS-toestellen veel simultanen vastleggen.

Uiteindelijk werd deze maand, vooral door het ontbreken van langdurig heldere nachten, ook weer een iets te warme maand.

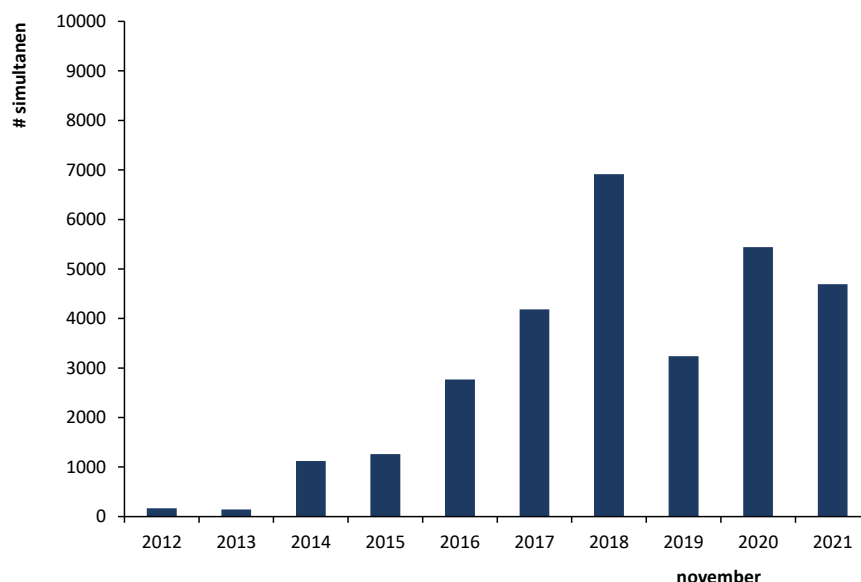
In totaal konden 4691 banen worden vastgelegd. De helft daarvan werd vastgelegd in een vijftal nachten, te weten 1/2, 8/9, 9/10, 21/22 en 22/23 november. In de hele tweede decade werden slechts zo'n 460 banen vastgelegd, dus ongeveer 10% van het totaal. Deze twee situaties onderstrepen het beeld van een vrij sombere maand, met slechts een enkele positieve uitschieter.

In vergelijking tot andere novembermaanden komt 2021 na 2018 en 2020 op een 3^e plaats qua aantal banen. Zie figuur 1.

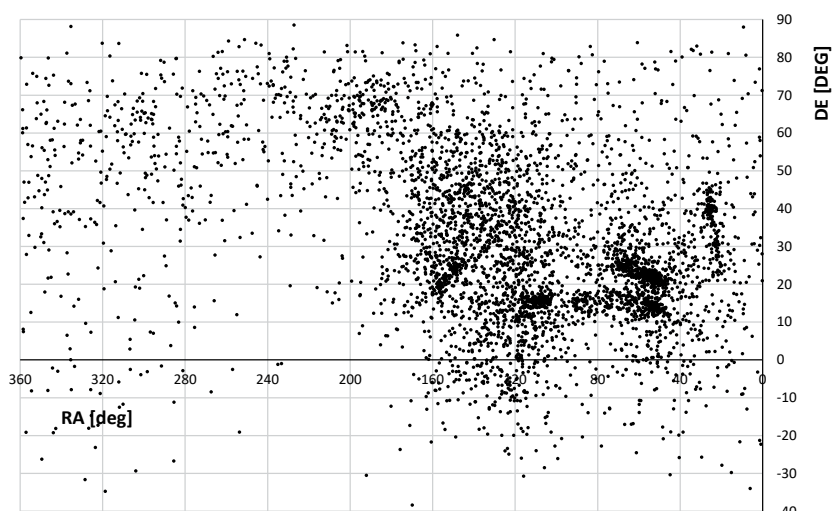
De radiantposities van deze 4691 banen toont een aantal bekende clusteringen. Nabij RA=40 graden en DE=20 graden zien we de clustering van de noordelijke en zuidelijk Tauriden (plus andere kleine zwermpjes uit die regio).

Oostelijk van de zuidelijke Tauriden zien we nog een cluster van late Orioniden, en nog een staartje van de epsilon Geminiden.

Nog verder oostelijk, nabij RA=160 graden en DE=20 graden vinden we de Leoniden. Maar er bevindt zich ook een groot cluster rondom RA=20 graden en DE=40 graden. Zie figuur 2.



Figuur 1. Aantal banen in de november-maanden. (bron: data CAMS BeNeLux).



Figuur 2. radiantposities van de 4691 banen, vastgelegd in november 2021.

Het gaat hierbij om een onverwachte opleving van de Andromediden in deze maand, een afvalprodukt van de komeet Biela. [5]

Een leuke bijzonderheid is dat leden van ons netwerk twee rho Puppiden hebben vastgelegd. Dit zwerpje heeft rond zonslengte 231 graden haar maximum (Jenniskens, 2016). De radiant bevindt zich oostelijk van de Grote Hond.

Op 9 november om 03:53:27 UT legden Jean Marie Biets (Wilderen; 379) en Luc Gobin (Mechelen; 3893) een exemplaar vast.

Ruim een half uur later, om 04:30:07 UT legden Hans Betlem (Winterswijk Woold; 3073) , Martin Breukers (Hengelo; 322,323,328) , Uwe Gläsner (Langenfeld; 3800) , Hervé Lamy (Humain; 816) , Pierre de Ponthierre (Lesve; 3816) , en Paul Roggemans (Mechelen; 3830,3834) een tweede exemplaar vast.

December 2021

De maand december behoort astronomisch gezien tot de topmaanden voor de meteorastronomie. De nachten zijn lang, de meteorenactiviteit is hoog, niet alleen dankzij de nog behoorlijke sporadische activiteit in deze maand, maar ook dankzij een aantal grote zwermen.

Tot de laatste behoren natuurlijk de Geminiden, maar ook een aantal kleinere zwerpjes verdienen in deze maand aandacht.

De statistieken in december 2021

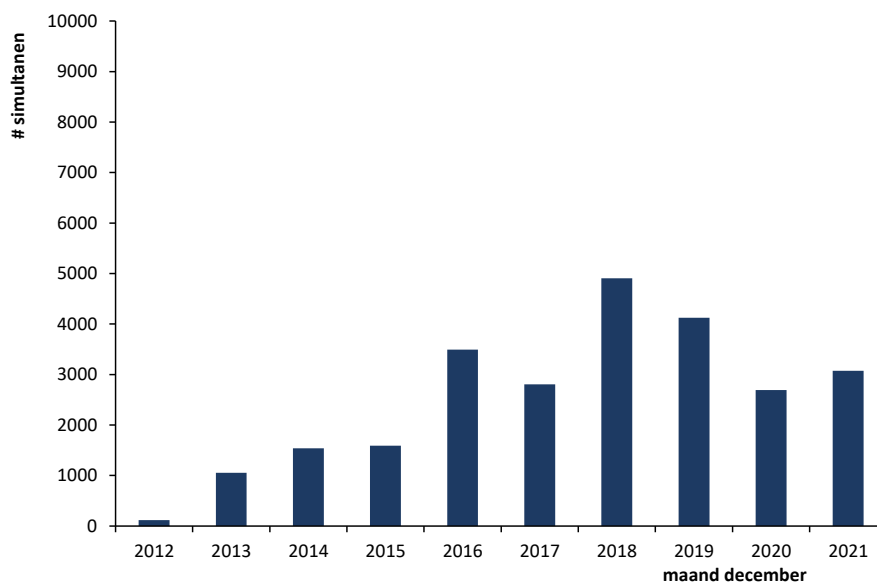
CAMS BeNeLux verzamelde in totaal 9080 meervoudig vastgelegde banen in december 2021. Dat is een fractie meer dan in 2020, maar duidelijk minder dan in 2019 en 2018 (toen ruim 12 000 respectievelijk 13 000 meervoudig vastgelegde banen).

Dat geeft al aan dat de omstandigheden dit jaar niet optimaal waren. Grootste domper was wel het volledig ontbreken van simultanen in de nachten rondom het Geminidenmaximum. De nachten 12/13, 13/14 en 14/15 december gingen volledig bewolkt voorbij.

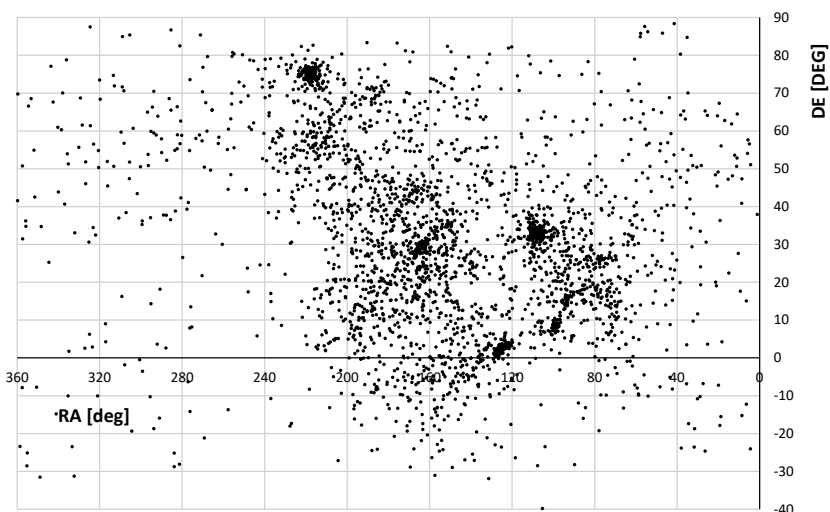
Het waren niet de enige nachten zonder simultanen: ook 3/4,18/19 en 28/29 december verliepen volledig bewolkt in de hele BeNeLux.

Daarmee verliepen dus in totaal 6 nachten zonder ook maar 1 simultaan te vangen met ons netwerk.

In totaal werden 3072 banen vastgelegd, een matig resultaat in vergelijking met



Figuur 3. het aantal simultanen in de maand december 2021 (bron: data CAMS BeNeLux).



Figuur 4. Overzicht van alle radiantposities in december 2021. (Bron: data CAMS BeNeLux)

Year	Nights	Orbits	Stations	Max.cams	Min.cams	Avg. Cams
2012	12	117	6	7		2,4
2013	23	1053	10	25		15,7
2014	19	1540	14	37		25,8
2015	27	1589	15	49	8	33,8
2016	25	3492	21	58	25	48,3
2017	25	2804	22	86	49	68,9
2018	23	4908	21	78	52	69,8
2019	28	4124	21	82	64	72,8
2020	24	2693	24	86	56	72,4
2021	26	3072	25	84	68	75,5
Total		25392				

Tabel 1. december 2021 vergeleken met andere decembermaanden. (bron: data CAMS BeNeLux)

Datum	Tijd (UT)	Waarnemer(s)	RA	DE
22-Dec	1:18:46	K. Miskotte , C. Johannink	117,7	-4,4
22-Dec	3:03:05	K. Jobse, R. Haas , P. Roggemans, T. Polfliet , C. Wanlin	120,3	-5,4
22-Dec	3:21:26	K. Miskotte , C. Johannink	119,5	-10,0
25-Dec	1:59:08	L. Boergerding , R. Kühn	122,2	-7,5
25-Dec	2:18:31	K. Miskotte , H. Betlem	120,0	-5,7

Tabel 2. data van de waargenomen alfa Hydriden in december 2021 (bron: data CAMS BeNeLux)

	mediaan	
	CAMS BeNeLux	Jenniskens (2016)
λ_0 [deg]	270,2	284,0
RA [deg]	120,0	126,9
DE [deg]	-5,7	-8,7
Vg [km/s]	45,2	43,3
q [AE]	0,2693	0,297
a [AE]	8,92	7,07
e	0,972	0,971
ι [deg]	69,1	58,1
ω [deg]	117,8	114,6
Ω [deg]	90,2	103,2

Tabel 3. baanelementen van alfa Hydriden uit CAMS BeNeLux data (5 banen) in december 2021 vergeleken met Jenniskens (2016) (119 banen)

de laatste 5 jaren. Zie figuur 3 en tabel 1. In figuur 4 is een plot van alle 3072 radiantposities weergegeven die met het netwerk werden vastgelegd.

In slechts 8 nachten konden meer dan 100 banen worden verzameld.

In tabel 1 een overzicht van diverse kengetallen van de 10 decembermaanden sinds ons netwerk actief is.

De nacht met de meeste simultanen viel precies tijdens het Ursidenmaximum, en wel van 21/22 december. In totaal werden toen de banen van 559 meteoren vastgelegd, natuurlijk voor het merendeel Ursiden.

Het is vooral aan deze nacht, en aan het aantal banen in de nachten 8/9 en 20/21 december te danken dat deze maand nog meer dan 3000 banen opleverde.

Deze drie nachten waren alleen al goed voor bijna de helft van het totaal. Vooral Nederland had vaak te kampen met deels, dan wel geheel bewolkte nachten. Er waren dan ook relatief veel nachten waarin slechts een deel van het camerapark meteoren kon vastleggen. In deze maand werd het netwerk met

1 camera uitgebreid: op 16 december startten de waarnemingen van RMScamera 3820 in Gent (beheerder Tim Polfliet).

Enkele bijzondere data

Naast de behoorlijke dataset van Ursiden [6], werden natuurlijk ook andere zwermen 'herkend' in de verzamelde data.

In de laatste decade van het jaar legden we vijf alfa Hydriden vast (#331 AHY). Het radiant van dit zwerpje ligt iets oostelijker en zo'n 10 graden zuidelijker dan de radiant van de sigma Hydriden (#16 HYD), die we vooral rond het midden van de maand ook visueel goed kunnen waarnemen.

In tabel 2 een overzicht van de vastgelegde exemplaren van dit zwerpje. De baanelementen die uit onze bescheiden hoeveelheid aan data gevonden werden zijn weergegeven in tabel 3.

Op 9 december om 02:48:18 UT legden Jean Marie Biets, Luc Gobin en Paul Roggemans een alfa Canis Majoride

(#394 ACA) vast. Bijzonder dat we vanuit onze regionen een exemplaar van dit zuidelijke zwerpje vast hebben gelegd. De radiant van deze meteor lag op rechte klimming 106,0 graden en declinatie -12,4 graden. Op 17 december om 00:37:54 UT legden Paul Roggemans en Klaas Jobse de eerste Quadrantide vast van dit seizoen. De waarnemingen van deze grote zwerm bespreken we uitvoeriger in het januari-overzicht.

Conclusie december 2021

Het weer in december 2021 was nauwelijks beter dan in voorgaande jaren. De heldere nachten die er waren vielen met uitzondering van de Ursiden veelal in de perioden met overwegend sporadische activiteit.

Januari 2022

Hoewel de nachten in de maand januari lekker lang zijn met in totaal zo'n 15 uur donkerheid, is dit niet een topmaand voor het aantal banen in ons netwerk. Reden daarvoor is natuurlijk het vaak sombere weer.

De meteoractiviteit is deze maand nog wel op een redelijk niveau, zeker in het begin van de maand.

Helaas was dit jaar geen uitzondering op de regel.

Januari 2022 statistieken

Januari 2022 had een gemiddelde temperatuur van ruim 5 graden. Dat is duidelijk hoger dan gemiddeld, en dat is een veeg teken voor een heldere sterrenhemel in deze maand. Inderdaad waren het vooral de nachten die vaak bewolkt verliepen. Vrijwel geen enkele nacht was volledig helder.

Zeker in Nederland waren veel nachten zelfs volledig bewolkt, zoals in de periode van 11 tot en met 16 januari en ook van 21 tot en met 26 januari.

De meer zuidelijke regionen hadden meer opklaringen, maar ook hier weinig nachten die volledig helder verliepen. Dit blijft natuurlijk niet zonder gevolgen voor de effectiviteit van ons netwerk.

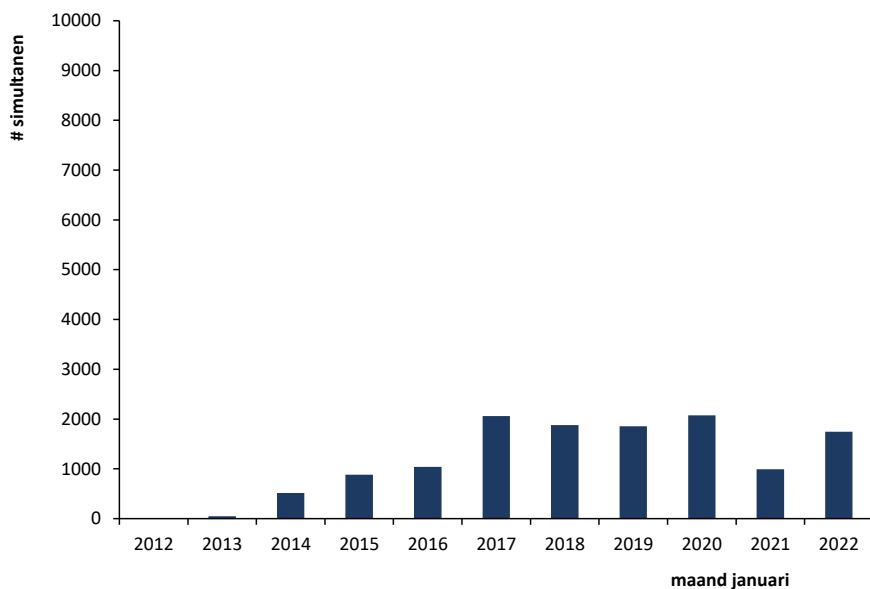
In tabel 4 zien we data voor de stations Hengelo (HL) in oost Nederland, en voor Mechelen (ML) in west België.

Beide stations hebben zowel WATECS als RMS-camera's die 24/7 ingezet zijn.

We zien in tabel 4 direct het verschil: in Hengelo werden per camera veel minder meteoren vastgelegd.

	Hengelo (HL)		Mechelen (ML)	
	8 WATECS	2 RMS	6 WATECS	2 RMS
totaal	563	366	978	400
per WATEC	70,4	183,0	163,0	200,0
per day	2,3	5,9	5,3	6,5

Tabel 4. Aantal meteoren per camera en het aantal Meteoren per camera per dag voor de stations Hengelo (HL) en Mechelen (ML). RMS-data HL gebaseerd op de data van CAMS 319/328.



Figuur 5. Number of orbits in the month January (data CAMS BeNeLux)

Year	Nights	Orbits	Stations	Max. Cams	Min. Cams	Avg. Cams
2013	7	49	6	6	-	2,6
2014	21	514	11	27	-	14,8
2015	22	880	14	39	-	26,1
2016	25	1037	15	49	10	34,0
2017	23	2058	18	55	18	42,3
2018	25	1878	22	86	53	72,0
2019	22	1857	20	75	54	64,0
2020	23	2075	21	83	64	72,9
2021	22	991	26	92	64	73,7
2022	28	1744	26	86	65	73,2
Total	218	13083				

Table 5. Number of orbits in January (data CAMS BeNeLux)

De post in Hengelo had in deze maand maar liefst 13 nachten zonder ook maar één enkele meteor. In Mechelen was dat gedurende slechts 4 nachten het geval.

We zien ook dat de RMS-camera's beter scoren, maar dat is vooral merkbaar op locaties met minder lichtvervuiling. In de nachten rondom Volle Maan presteren deze camera's ook niet beter dan

WATECS.

CAMS BeNeLux verzamelde in januari in totaal 4700 multi station meteoren, wat uiteindelijk resulteerde in 1745 banen. Zoals al aangegeven werd dit resultaat vooral door de posten in België behaald vanwege het duidelijk betere weer aldaar.

Als consequentie van de wisselvallige omstandigheden kan ook nog worden

opgemerkt dat het bij veel multi-station meteoren om simultanen gaat.

Maar liefst 60% van het aantal banen betreft meteoren die vanuit twee posten zijn vastgelegd. Een vrij hoog percentage. Ook dit is natuurlijk de weerslag van het variabele weer.

De score van ruim 1700 banen komt in de buurt van de top scores die we gedurende 10 jaar CAMS BeNeLux in deze maand hebben gehaald. Zie de figuren 5 en 6 en tabel 5.

Februari 2022

Na een overwegend sombere januari maand, was de hoop gevestigd op een verbetering van het weer in de maand februari.

Februari 2022 statistieken

Februari 2022 had een gemiddelde temperatuur van bijna 7 graden. Dat is duidelijk hoger dan gemiddeld, en dat is opnieuw een veeg teken voor een heldere sterrenhemel in deze maand. Opnieuw waren het vooral de noordelijke stations die vaak met lange bewolkte perioden te maken hadden, terwijl de meer zuidelijke stations toch nog enige resultaten konden binnen harken.

Deze verhouding gold min of meer tot 20 februari, maar daarna verbeterde het weer significant. Er volgden meerdere nachten met goed heldere en transparante nachten voor de hele BeNeLux.

CAMS BeNeLux verzamelde in totaal 5770 multi station meteoren, wat uiteindelijk resulteerde in 1939 banen. 1154 daarvan werden vastgelegd in de laatste 8 nachten.

Het aantal banen wat door meer dan twee stations werd vastgelegd bleef in de eerste drie weken op een vergelijkbaar niveau als in januari schommelen, namelijk rond de 60%.

In de slotweek liep dit percentage echter op tot bijna 70%, dankzij het overwegend heldere weer in de hele BeNeLux.

Het gemiddeld aantal camera's wat gedurende deze maand de hemel onder schot hield was wat lager dan in de maand februari 2021. Dat komt vooral doordat enkele posten te kampen hadden met technische problemen. De vooruitzichten zijn echter goed te noemen dat stations in Burlage, Gent, Zoersel en Alphen aan de Rijn binnenkort weer resultaten zullen

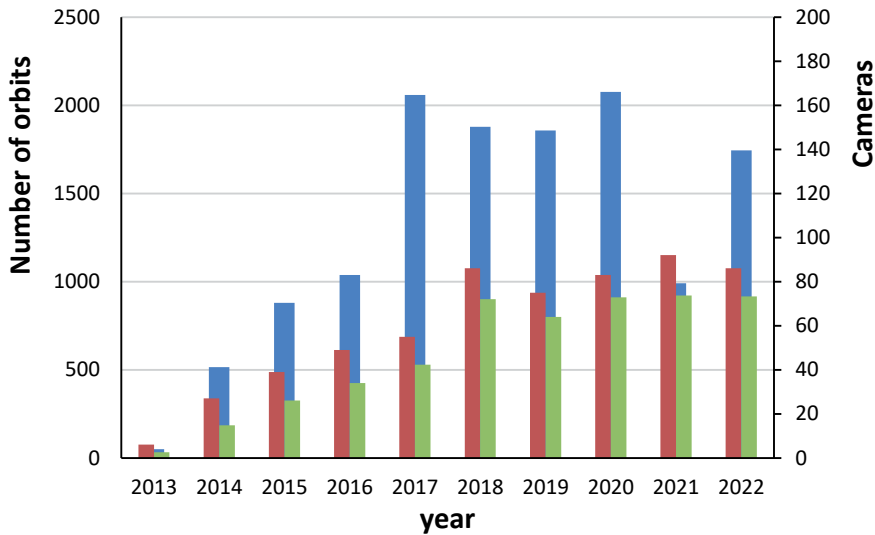
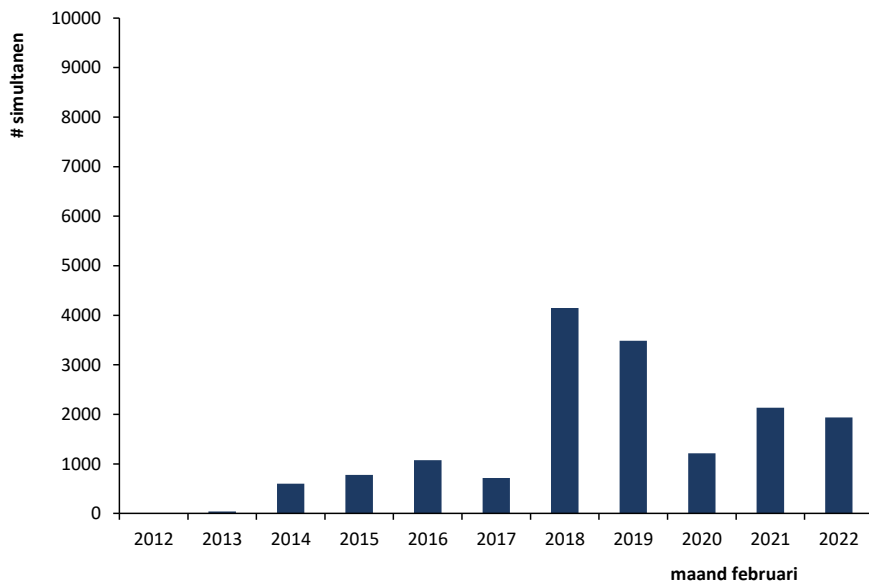
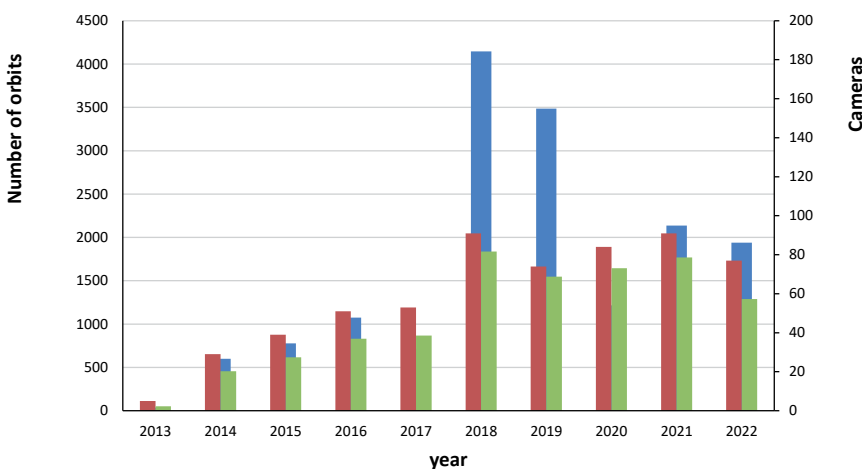


Figure 6. Comparing January 2022 to previous month of January in the CAMS BeNeLux history. The blue bars represent the number of orbits, the red bars the maximum number of cameras running in a single night and the green bars the average number of cameras running per night.



Figuur 7. Aantal banen in februari (data CAMS BeNeLux)



Figuur 8. Vergelijking tussen februari 2022 en andere februari maanden in de geschiedenis van CAMS BeNeLux. De blauwe balkjes geven het aantal banen aan, de rode balkjes het maximum aantal active camera's, en de groene balkjes het gemiddeld aantal actieve camera's per nacht.

leveren voor het netwerk.

In Humain kwam deze maand CAMS 3821 in bedrijf. Deze camera levert sinds 8 februari data aan. In maart volgen nog een aantal camera's die het netwerk verder versterken.

Weinig activiteit van enige zwerm vastgelegd deze maand: overwegend sporadische activiteit gedurende alle nachten waarin veel banen werden vastgelegd. Zie de figuren 7, 8 en 9. De resultaten voor februari 2022 zijn de op drie na beste in het bestaan van CAMS BeNeLux. Zie tabel 6.

Maart 2022

Voor noordelijke breedtes bereikt de meteorenactiviteit in maart zijn laagste niveau. Het zonnige slot van februari werd in vrijwel de hele maand maart voortgezet. Dat zorgde voor een record oogst aan banen.

Maart 2022 statistieken

De maand maart vertoonde qua gemiddelde temperaturen een apart patroon. De maxima waren ongeveer drie graden hoger dan gemiddeld, terwijl de minima ruim een graad onder de normaal bleven. Dat kan alleen maar betekenen dat we zowel overdag als 's nachts veelvuldig met heldere condities te maken hadden. En dat was ook zo. De maand maart was record zonnig met ongeveer 255 uur zonneshijn. Dat is meer dan 20% hoger dan het vorige recordaantal uren, gerekend over de periode 1901 tot en met 2021.

Dit aantal uren zon zou zelfs in elk van de maanden juni, juli en augustus goed zijn voor een top-10 notering, wat nog eens het bijzondere van deze maand maart onderstreept.

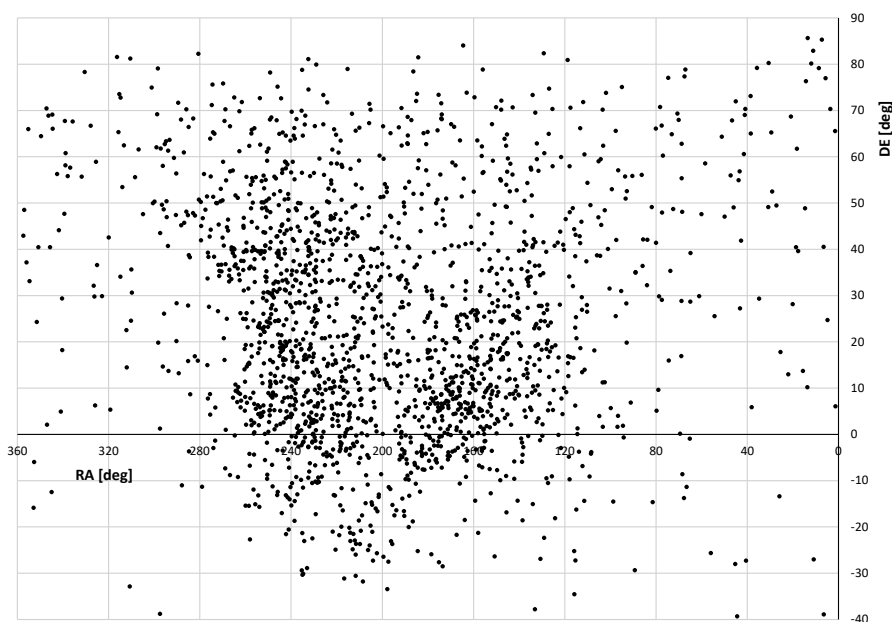
Niet verwonderlijk dat ons netwerk dan ook gedurende vrijwel alle nachten goede resultaten haalde: slechts 2 nachten verliepen zonder een simultaan vastgelegde meteor.

CAMS BeNeLux oogstte 10436 multi-station meteoren in deze maand, wat resulteerde in 3189 banen.

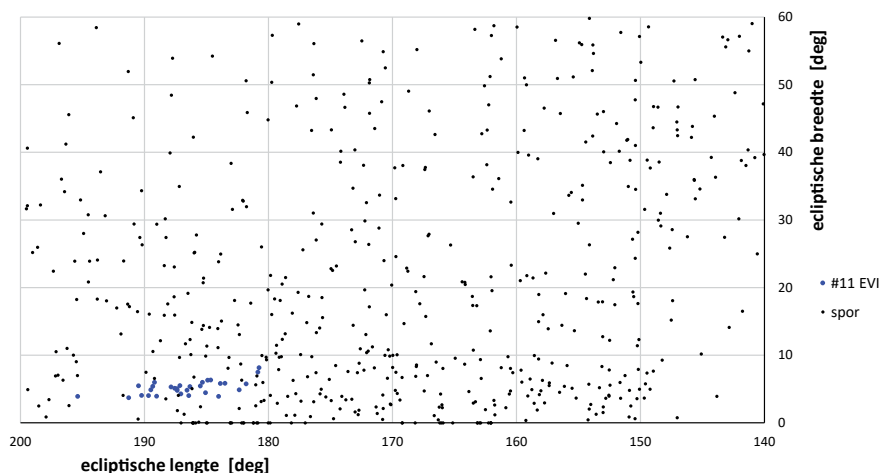
Het aantal banen wat door meer dan 2 stations werd vastgelegd was met ruim 73 procent vrij hoog. Opnieuw een teken dat grote delen van de BeNeLux vaak met heldere condities te maken hadden. Gemiddeld over de hele maand waren zo'n 70 camera's actief. Dat is wat minder dan verleden jaar maart. De

Year	Nights	Orbits	Stations	Max. Cams	Min. Cams	Avg. Cams
2013	9	38	6	5	-	2,3
2014	21	601	12	29	-	20,3
2015	21	777	14	39	-	27,4
2016	24	1075	17	51	13	36,9
2017	16	717	18	53	20	38,6
2018	26	4147	22	91	48	81,7
2019	24	3485	18	74	50	68,8
2020	24	1215	22	84	62	73,1
2021	25	2136	26	91	60	78,6
2022	23	1939	26	77	49	57,3
	213	16130				

Tabel 6. Aantal banen in februari (data CAMS BeNeLux)



Figuur 9. Radiantplot van alle banen vastgelegd in februari 2022. (data CAMS BeNeLux)



Figuur 10. Plot van ecliptische lengte versus ecliptische breedte voor de eta Virginiden.

oorzaak daarvoor is gelegen in het feit dat een aantal stations nog steeds kampt met technische problemen. Onder meer in Ermelo zorgt dat sinds eind maart voor een onderbreking in de cams-activiteiten aldaar.

De stations in Burlage en Zoersel zullen vermoedelijk in de komende maand wel weer actief worden. Het station in Gent is dat alweer sinds eind maart. Ook zullen enkele nieuwe camera's ingezet gaan worden ter verdere versterking van het netwerk.

De eta Virginiden (#11 EVI)

In de maand maart is er nauwelijks sprake van jaarlijkse zwermactiviteit. Het mooie weer dit jaar, maakte het echter mogelijk om een kleinere zwerm in onze data onder de loupe te nemen. In 2013 legde CAMS Californië een opvallende activiteit van de eta Virginiden vast [1].

Van 11 tot en met 19 maart werden respectievelijk 0, 5, 4, 1, 2, 3, 12, 9, en 4 meteorieten vastgelegd uit de radiant van de eta Virginiden. De radiantverdeling van dit zwermpje is opvallend: nauwelijks spreiding in ecliptische breedte, maar zeer uitgerekt in ecliptische lengte (zie figuur 10). Dit suggereert dat het om recent geproduceerd stof gaat.

Ook de in de loop van de maand maart vrij stabiele waarde van Π van de eta Virginiden, wijst erop dat we hier met een jonge zwerm te maken hebben. Zie figuur 11.

Kenmerkend voor dit zwermpje is ook de duidelijke relatie tussen de periheliumafstand q en de lengte van het perihelium ω .

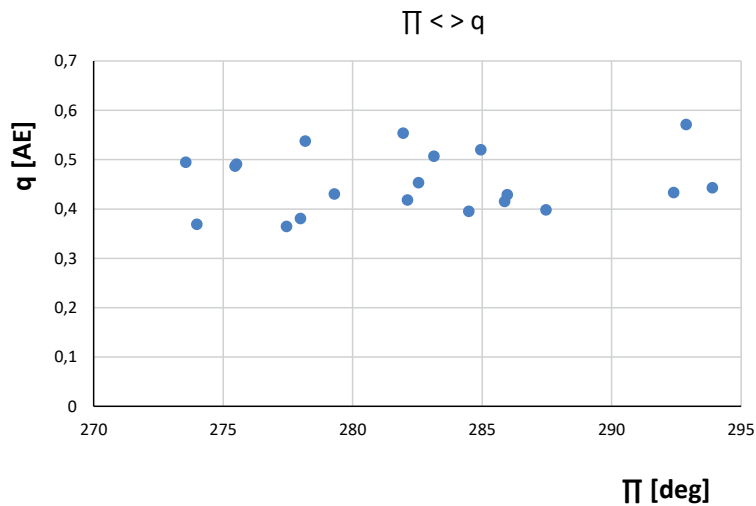
In figuur 12 zien we dit verband tussen beide parameters. De correlatie is met 0,96 behoorlijk sterk.

We zien dit zwermpje tenslotte ook terug in de radiantplot voor de hele maand maart. Zie figuur 13.

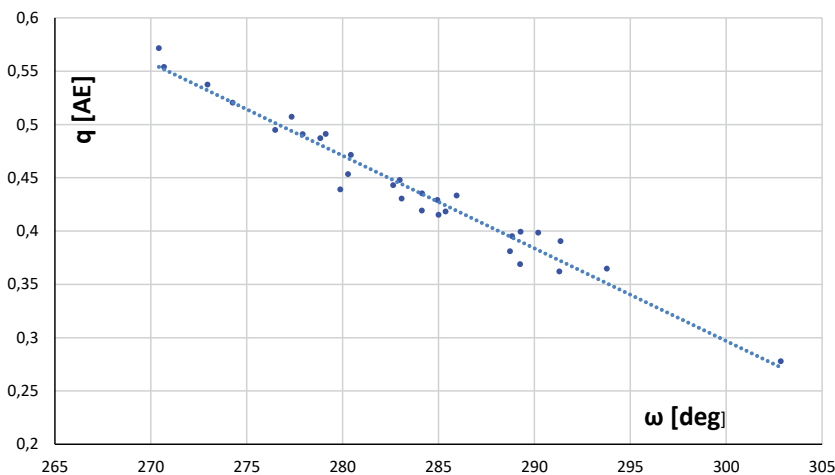
Als we inzoomen op figuur 13 en de radiantposities van de eta Virginiden voor elke decade een apart kleurtje geven, ontstaat figuur 14.

Hierin is de radiantdrift van deze zwerm goed te zien.

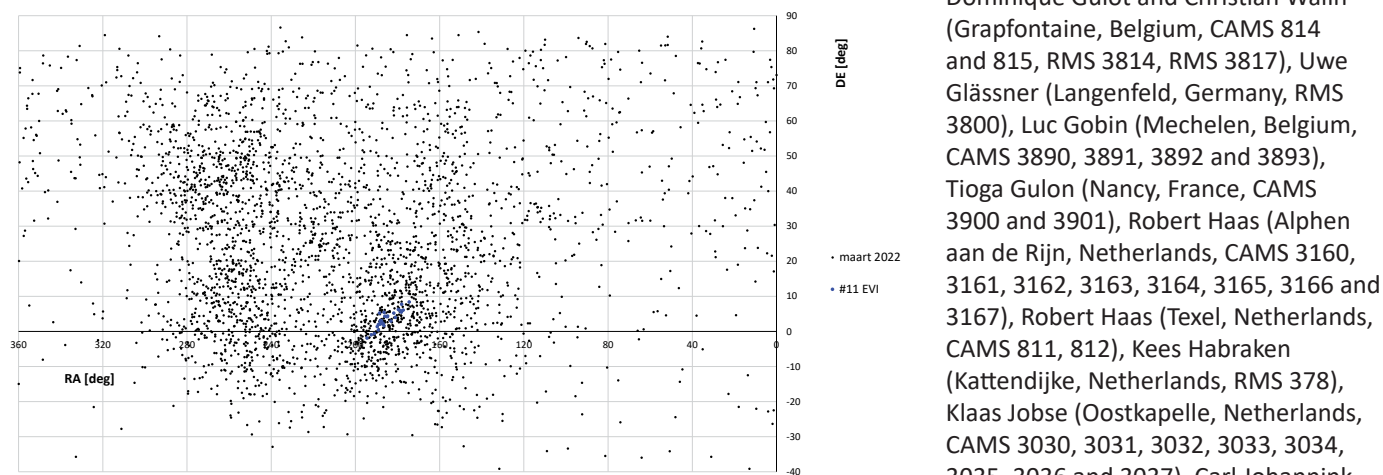
De optie dat de komeet D/1766 G1 (Helfenzrieder) als bron voor deze zwerm aangewezen kan worden is onzeker. De periheliumafstand en de inclinatie van deze komeet komen goed overeen met de data uit de door McCrosky&Posen in 1953 op 12 en 13 maart fotografisch vastgelegde eta



Figuur 11. Plot van de zonslengte versus π van de door CAMS BeNeLux vastgelegde eta Virginiden. De waarde van π varieert gedurende de hele maand maart nauwelijks.



Figuur 12. Plot van ω versus q voor de eta Virginiden die in maart 2022 zijn vastgelegd door CAMS BeNeLux



Figuur 13. Plot van alle radiantposities van meteoren vastgelegd door CAMS BeNeLux in maart 2022.

Virginiden.

Echter de komeet past niet in de ' $q - \omega$ ' trend die we in figuur 12 zien. [4] In totaal legde CAMS BeNeLux deze maand 30 eta Virginiden vast. De mediaanwaarden van de geocentrische radiantpositie, geocentrische snelheid en van de baanelementen komen goed overeen met de waarden welke Jenniskens geeft. [1] Zie tabel 7.

Conclusie

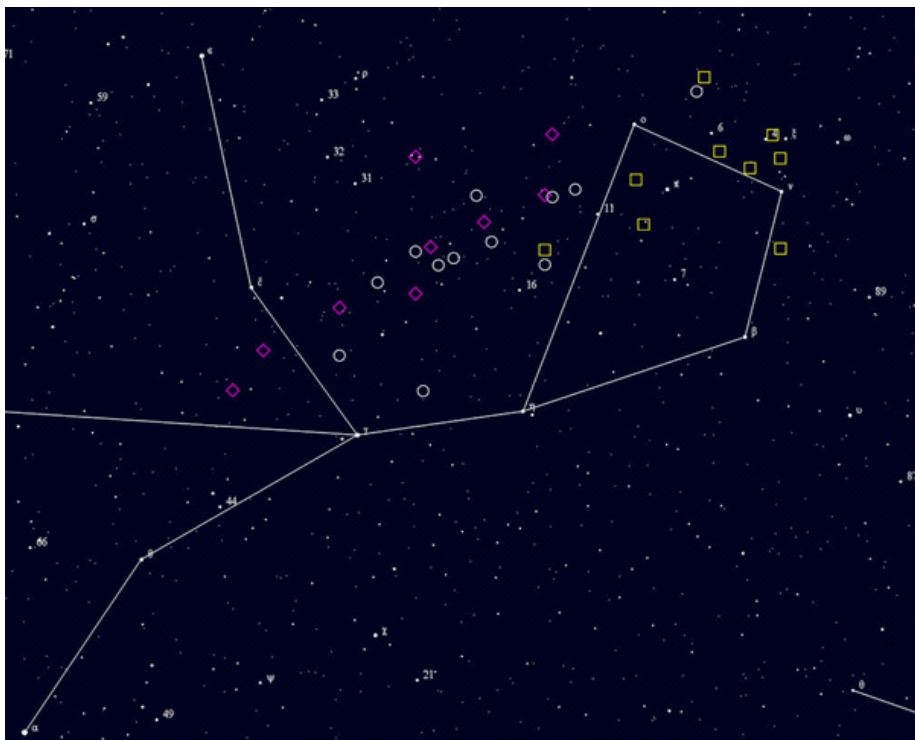
Maart 2022 zorgde voor het beste maart-resultaat in de ruim 10 jaar van ons netwerk CAMS BeNeLux. Een substantieel aantal eta Virginiden kon worden vastgelegd.

Dankwoord

Dank aan Koen Miskotte voor het maken van figuur 14.

Veel dank aan alle deelnemers van ons netwerk voor hun inzet in deze maand. Wij ontvingen afgelopen periode resultaten van de volgende posten/beheerders:

Hans Betlem (Woold, CAMS 3071, 3072 and 3073), Jean-Marie Biets (Wilderen, Belgium, CAMS 379, 380, 381 and 382), Ludger Boergerding (Holdorf, Germany, RMS 3801), Martin Breukers (Hengelo, Netherlands, CAMS 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326 and 327, RMS 319, 328 and 329), Giuseppe Canonaco (Genk, RMS 3818, RMS 3819), Pierre de Ponthiere (Lesve, Belgium, RMS 3816 and 3826), Bart Dessoy (Zoersel, Belgium, CAMS 397, 398, 804, 805 and 806), Tammo Jan Dijkema (Dwingeloo, Netherlands, RMS 3199), Isabelle Anseau, Jean-Paul Dumoulin, Dominique Guiot and Christian Walin (Grapfontaine, Belgium, CAMS 814 and 815, RMS 3814, RMS 3817), Uwe Glässner (Langenfeld, Germany, RMS 3800), Luc Gobin (Mechelen, Belgium, CAMS 3890, 3891, 3892 and 3893), Tioga Gulon (Nancy, France, CAMS 3900 and 3901), Robert Haas (Alphen aan de Rijn, Netherlands, CAMS 3160, 3161, 3162, 3163, 3164, 3165, 3166 and 3167), Robert Haas (Texel, Netherlands, CAMS 811, 812), Kees Habraken (Kattendijke, Netherlands, RMS 378), Klaas Jobse (Oostkapelle, Netherlands, CAMS 3030, 3031, 3032, 3033, 3034, 3035, 3036 and 3037), Carl Johannink (Gronau, Germany, CAMS 3100, 3101, 3102, 3103 and 3104), Reinhard Kühn (Flatzby, Germany, RMS 3802), Hervé Lamy (Dourbes, Belgium, CAMS 394 and



Figuur 14. Radiantposities van de eta Virginiden, opgedeeld per decade in de maand maart. Gele blokjes zijn radiantposities in de eerste decade, witte rondjes zijn radiantposities in de 2^e decade, en paarse blokjes zijn de radiantposities van EVI-meteorieten in de laatste decade (plot door Koen Miskotte)

	Jenniskens (2016)	CAMS BeNeLux (2022)
α_g	184,8	186,4
δ_g	3,9	3,5
V_g	26,6	27,6
a	2,47	2,45
q	0,460	0,434
e	0,812	0,822
ω	281,0	283,6
Ω	355,7	349,5
ι	5,4	5,3
N	57	30

Tabel 7. Mediaanwaarden voor diverse parameters voor de eta Virginiden in Jenniskens [1], en uit de data van CAMS BeNeLux in maart 2022.

395, RMS 3825), Hervé Lamy (Humaïn Belgium, CAMS 816, RMS 3821), Hervé Lamy (Ukkel, Belgium, CAMS 393), Koen Miskotte (Ermelo, Netherlands, CAMS 3051, 3052, 3053 and 3054), Tim Polfliet (Gent, Belgium, CAMS 396, RMS 3820), Steve Rau (Zillebeke, Belgium, CAMS 3850, 3852, RMS 3851, RMS 3853), Paul and Adriana Roggemans (Mechelen, Belgium, RMS 3830 and 3831, CAMS 3832, 3833, 3834, 3835, 3836 and 3837), Hans Schremmer (Niederkruechten, Germany, CAMS 803)

Referenties

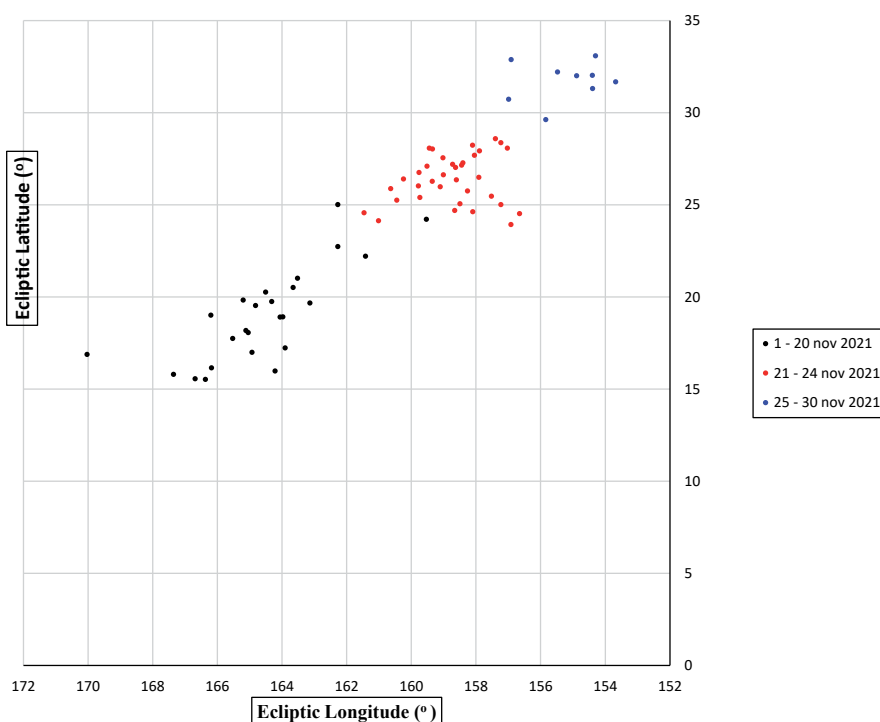
- [1] P. Jenniskens et al., The established meteor showers as observed by CAMS, ICARUS 266 (2016) p. 331 – 354
- [2] P. Jenniskens et al., CAMS confirmation of previously reported meteor showers, ICARUS 266 (2016) p. 355 – 370
- [3] P. Jenniskens, P.S. Gural, L. Dynneson, B.J. Grigsby, K.E. Newmame, M. Borden, M. Koop, D. Holman, CAMS: Cameras for Allsky Meteor Surveillance to establish minor meteor showers, ICARUS 216 (2011), p. 40 – 61
- [4] P. Jenniskens, Meteor Showers and their Parent Comets, 2006, p. 507
- [5] C. Johannink, Stof van komeet Biela in data van CAMS BeNeLux (2018 – 2021), Radiant 2021-4, p. 85 – 89
- [6] C. Johannink, Ursiden activiteit 2021 in CAMS BeNeLux. Radiant 2022-1, p. 9 - 12

Erratum

In het artikel ‘Stof van komeet Biela in data van Cams BenNeLux’ (Radiant 2021-4) is een fout geslopen. De weergegeven waarden bij de assen van figuur 6 op blz. 88 zijn niet correct.

Hieronder de verbeterde figuur.

Carl Johannink



All Sky resultaten: eerste kwartaal 2022

Hans Betlem



Figuur 1. De vuurbol met magnitude $-13,4$ op 15 februari 2022 1h39m05s UT, gefotografeerd vanuit Oostkapelle. Sigma f/3.5-8 mm.

Tijdens het eerste kwartaal van 2022 zijn door het all-sky netwerk 22 vuurbollen vanuit meerdere posten vastgelegd. Van deze 22 vuurbollen hebben er 21 bruikbare resultaten geleverd. Eén is te zwak voor metingen.

In dit artikel een overzicht van de berekende traject- en baangegevens. Met deze kwartaalooft zit 2022 in de lijn van de jaren 2020 en 2021 qua aantallen vastgelegde vuurbollen.

De opnamen

Tabel 1 geeft een overzicht van de verkregen opnamen. In totaal zijn 82 opnamen uitgemeten. Dat is een record voor één kwartaal. In de tabellen 2 en 3 zijn de rekenresultaten van deze opnamen samengevat in de baan- en trajectgegevens.

Een overzicht van de verkregen opnamen:

6 januari 2022 2h09m23s UT

Een vuurbol met absolute magnitude $-7,14$ opent de score voor 2022. De vuurbol werd vastgelegd door de posten EN910 te Ieper en EN911 te Ipswich. Zie de figuren 2 en 3.

Het eindpunt van deze vuurbol lag boven het nauw van Calais, zo'n 25 km ten zuiden van Dover op een hoogte van 39,7 km.

9 januari 2022 2h22m07s UT

Een vuurbol met absolute magnitude $-5,1$, simultaan tussen EN907 Oostkapelle en EN911 Ipswich. Figuur 4 toont deze vuurbol vanuit Ipswich. Deze vuurbol had zijn eindpunt boven de UK, op 60 km ten westen van Norwich op een hoogte van 75 km. Met een

initiële snelheid van ruim 63 km/s een object met een hoog eindpunt. Geen materiaal voor zoekacties!

10 januari 2022 5h42m13s UT \pm 28 s.

Slechts weinig vuurbollen hebben nog maar een onbekend verschijningstijdstip. Er zijn steeds meer zgn. all-sky-7 opstellingen die de tijdstippen van heldere vuurbollen vastleggen, maar deze nacht lieten de AS7 opstellingen er twee schieten.

Deze vuurbol had een absolute helderheid van $-5,3$ en een eindpunt op 76,8 km hoogte op 45 km ten zuidoosten van Ipswich. Hij is simultaan opgenomen door EN905 Benningbroek en EN911 Ipswich. Figuur 5 laat de vuurbol vanuit Ipswich zien. Ook dit was een snel object met een hoge eindhoogte.

10 januari 2022 5h44m32s UT \pm 13 s.

De tweede vuurbol deze nacht, of misschien wel de eerste, gezien de tolerantie in het verschijningstijdstip. Wanneer van een vuurbol geen verschijningstijdstip bekend is, wordt er gerekend met het midden van het interval dat door alle posten gedekt wordt.

Deze vuurbol, of liever heldere meteor, had een helderheid van slechts $-3,4$

en ontglipte daardoor aan de AS7 toestellen. Drievoudig vastgelegd: EN905 Benningbroek, EN908 Ermelo en EN909 en EN919 Twisk. Figuur 6 laat deze beauty zien door het oog van de all-sky camera te Benningbroek. Trage objecten met veel breaks zijn een lust om uit te meten en leveren doorgaans erg nauwkeurige resultaten af. Het eindpunt van dit exemplaar lag op een hoogte van 52,7 km boven het Markermeer, 20 km ten westen van Lelystad.

29 januari 2022 18h48m33s UT

Een vroegertje. Geen helder exemplaar, zelfs te zwak om een betrouwbare fotometrie uit te kunnen voeren. Simultaan tussen EN905 Benningbroek en EN911 Ipswich. Het eindpunt van deze meteor lag op 61 km boven de Noordzee ter hoogte van de Schotse grens, zo'n 100 km ten zuidoosten van Edinburgh. Deze positie geeft wel aan welk een ongelooflijk bereik onze all-sky toestellen hebben. De afstand tot Benningbroek bedroeg bijna 500 km.

5 februari 2022 2h11m39s UT

Simultaan tussen EN907 Oostkapelle en EN911 Ipswich. Ook deze was met

nr.	EN nr.	Datum	UT	tol.	stations	bijzonderheden	status
2022-1	EN20220106	1/6/2022	2:09:23		EN910, EN911		Baan en fotometrie
2022-2	EN20220109	1/9/2022	2:52:07		EN907, EN911		Baan en fotometrie
2022-3	EN20220110a	1/10/2022	5:43:13	28 s.	EN905, EN911		Baan en fotometrie
2022-4	EN20220110b	1/10/2022	5:44:32	13 s.	EN905, EN908, EN909, EN919		Baan en fotometrie
2022-5	EN20220129	1/29/2022	18:48:33		EN905, EN911	Te zwak; geen fotometrie	Baan
2022-6	EN20220205a	2/5/2022	2:11:39		EN907, EN911		Baan en fotometrie
2022-7	EN20220205b	2/5/2022	2:41:48		EN902, EN907		Baan en fotometrie
2022-8	EN20220212	2/12/2022	23:40:17		EN905, EN907, EN908		Baan en fotometrie
2022-9	EN20220215	2/15/2022	1:39:05		EN905, EN907, EN911		Baan en fotometrie
2022-10	EN20220222	2/22/2022	22:21:05		EN902, EN905, EN907, EN908, EN919, EN910, EN911		Baan en fotometrie
2022-11	EN20220226	2/26/2022	22:51:09		EN900, EN906, EN907, EN908, EN909, EN919		Baan en fotometrie
2022-12	EN20220307	3/7/2022	1:47:18		EN905, EN908	Q-hoek 3 graden	Baan en fotometrie
2022-13	EN20220309	3/9/2022	20:15:16		EN907, EN908, EN909, EN911		Baan en fotometrie
2022-14	EN20220311	3/11/2022	2:39:45		EN902, EN905, EN907		Baan en fotometrie
2022-16	EN20220318	3/18/2022	0:08:05		EN902, EN905, EN907, EN908, EN909, EN910		Baan en fotometrie
2022-17	EN20220322	3/22/2022	23:07:51		EN902, EN905, EN907, EN909, EN910	ongunstige Q-hoeken	Baan en fotometrie
2022-18	EN20220323	3/23/2022	22:58:24		EN902, EN905, EN907, EN908		Baan en fotometrie
2022-19	EN20220324	3/24/2022	2:27:40		EN905, EN907, EN908, EN909, EN911		Baan en fotometrie
2022-20	EN20220326	3/26/2022	2:55:03		EN89, EN900, EN902, EN905, EN906, EN907, EN908, EN909, EN911	Hoge snelheid; bijna hyperbolische baan.	Baan en fotometrie
					record aantal stations!	Ook twee Duitse posten	Baan en fotometrie
2022-21	EN20220327a	3/27/2022	20:02:12		EN905, EN907, EN908, EN909, EN911		Baan en fotometrie
2022-22	EN20220327b	3/27/2022	22:28:05		EN902, EN906, EN908, EN910, EN911		Baan en fotometrie

Tabel 1. Overzicht van alle simultaan gefotografeerde vuurbollen met de gegevens van de deelnemende posten, 1e kwartaal 2022.

nr	<i>h beg</i>	<i>h end</i>	<i>h max</i>	<i>M Ph max</i>	<i>V inf</i>	Radiant (J2000.0)	
	(km)	(km)	(km)		(km/s)	RA	DEC
EN20220106	95,1	39,7	55,5	-7,14	37,08	138,06	31,29
				0,44	0,4	0,15	0,13
EN20220122	114,7	75,7	81,1	-5,14	63,1	208,43	23,91
				0,42	1,0	0,41	0,38
EN20220110a	114,3	76,7	96,0	-5,28	52,9	190,60	40,75
				0,42	1,1	0,12	0,03
EN20220110b	81,3	52,1	62,1	-3,39	16,19	37,78	74,27
				0,42	0,1	0,19	0,19
EN20220129	68,6	53,8			31,0	143,44	27,78
					2,4	0,66	0,58
EN20220205a	74,7	43,2	53,3	-3,53	19,41	136,94	21,84
				0,48	0,1	0,07	0,07
EN20220205b	76,4	66,2	66,9	-5,68	22,55	141,46	22,06
				0,44	0,6	1,0	0,96
EN20220212	92,5	72,1	81,3	-3,94	22,00	125,89	-14,00
				1,13	1,2	0,02	0,05
EN20220215	83,43	41,49	50,1	-13,44	16,15	44,79	84,61
					0,03	0,09	0,09
EN20220222	72,4	40,0	63,8	-3,07	13,50	77,54	18,88
				0,44	0,05	0,02	0,02
EN20220226	79,7	51,7	56,8	-2,30	16,22	120,94	1,82
				0,42	0,09	0,04	0,03
EN20220307	85,6	50,3	52,8	-5,53	34,6	248,3	52,5
				1,01	1,2	4,5	2,7
EN20220309	82,1	43,7	53,0	-6,15	15,0	329,9	78,4
				0,42	0,40	0,9	0,3
EN20220311	93,6	76,7	79,4	-4,32	23,1	214,0	70,07
				0,42	0,4	0,30	0,10
EN20220318	76,8	36,2	43,8	-11,25	15,15	62,19	53,61
				0,47	0,01	0,05	0,02
EN20220322	87,3	65,6	74,3	-9,35	19,3	157,2	15,7
				0,50	1,0	1,4	0,6
EN20220323	78,8	59,1	63,3	-1,90	14,94	24,60	47,72
				1,21	0,10	0,10	0,02
EN20220324	85,9	52,1	56,6	-4,46	31,47	275,67	57,08
				0,49	0,3	0,21	0,14
EN20220326	126,9	87,3	94,8	-12,97	70,14	264,03	-6,01
				0,47	0,91	0,04	0,02
EN20220327a	84,3	52,3	55,6	-3,90	21,8	245,4	79,4
				0,52	1,3	1,1	0,2
EN20220327b	97,2	73,9	52	-11,87	28,8	185,28	-9,60
				0,45	0,4	0,02	0,02

Tabel 2. Trajectgegevens, fotometrische helderheid, initiële snelheid en radiantgegevens van alle *n*-multaan vastgelegde vuurbollen, eerste kwartaal 2022.

nr	a (AU)	$1/a$	e	q (AU)	ω	Ω	i
EN20220106	1,69	0,591	0,892	0,1820	316,73	285,41512	28,4
		0,020	0,005	0,0028	0,27	0,00012	0,6
EN20220122	4,33	0,231	0,773	0,9817	185,1	288,51014	122,8
		0,085	0,084	0,0009	1,39	0,00005	0,8
EN20220110a	3,21	0,311	0,782	0,7000	249,9	289,64885	96,4
		0,080	0,052	0,0131	3,3	0,00033	1,1
EN20220110b	2,34	0,427	0,590	0,9591	201,0	289,6383	13,4
		0,009	0,008	0,0004	0,1	0,00024	0,2
EN20220129	2,49	0,402	0,835	0,4093	286,5	309,5272	12,4
		0,153	0,069	0,0199	1,7	1,73	1,6
EN20220205a	1,59	0,629	0,562	0,6969	259,63	315,6643	0,38
		0,006	0,005	0,0022	0,14	0,037	0,05
EN20220205b	1,81	0,553	0,662	0,6120	267,32	315,9134	2,19
		0,038	0,025	0,0142	2,0	0,0150	0,69
EN20220212	2,58	0,388	0,685	0,8120	55,70	143,9384	19,5
		0,078	0,067	0,010	0,05	0,0002	0,9
EN20220215	2,20	0,455	0,552	0,98684	183,80	326,0342	149,84
		0,002	0,003	0,00002	0,05	0,00000	0,05
EN20220222	2,47	0,404	0,600	0,98928	359,78	153,98555	3,156
		0,007	0,008	0,00000	0,10	0,00003	0,005
EN20220226	2,44	0,409	0,618	0,9317	32,28	158,01769	8,6
		0,008	0,008	0,0007	0,08	0,00002	0,0
EN20220307	2,78	0,359	0,65	0,97	198,5	346,1619	55,0
		0,13	0,12	0,01	6,4	0,0002	2,1
EN20220309	1,34	0,744	0,274	0,9761	157,1	348,9319	16,7
		0,029	0,028	0,0013	1,8	0,00005	0,8
EN20220311	3,27	0,306	0,704	0,9670	200,6	350,19856	29,5
		0,026	0,025	0,0006	0,15	0,00001	0,5
EN20220318	3,51	0,2851	0,721	0,97714	163,13	357,07274	5,82
		0,0014	0,001	0,00004	0,03	0,00000	0,01
EN20220322	4,66	0,2147	0,813	0,87141	223,91	2,026	0,73
		0,085	0,075	0,0098	1,6	0,016	0,43
EN20220323	1,69	0,593	0,469	0,89552	132,96	2,98659	6,42
		0,009	0,008	0,00008	0,30	0,00008	0,14
EN20220324	2,84	0,312	0,651	0,9927	171,69	3,12737	48,98
		0,018	0,018	0,0003	0,28	0,00000	0,37
EN20220326	-229	-0,004	1,004	0,9094	214,52	5,12732	150,16
		0,086	0,078	0,0047	1,64	0,00001	0,27
EN20220327a	2,82	0,355	0,646	0,99785	179,05	6,82603	28,6
		0,094	0,094	0,00005	0,51	0,00007	1,6
EN20220327b	3,07	0,326	0,834	0,5089	94,45	186,92108	8,53
		0,026	0,014	0,0038	0,12	0,00004	0,08

Tabel 3. Baanelementen van alle n -multaan vastgelegde vuurbollen, eerste kwartaal 2022.

een absolute helderheid van -3,5 het predicaat vuurbol niet waardig. Maar traag, veel breaks en dus een nauwkeurig resultaat. Eindpunt op een hoogte van 43,3 km boven de Noordzee, 100 km ten noorden van Ipswich.

5 februari 2022 2h41m48s UT

Een tweede vuurbol deze nacht simultaan opgenomen door onze glazen fish-eye ogen. Met een helderheid van -5,7 een echte vuurbol volgens de definitie ('helderder dan Venus'). EN902 Wilderen en EN907 Oostkapelle tekenden voor de plaatjes. Figuur 7 toont de vuurbol, gezien vanuit Wilderen. Het eindpunt van deze vuurbol lag op een hoogte van 66,1 km boven de Belgische Ardennen, een tiental kilometers ten noorden van de grens met Luxemburg.

12 februari 2022 23h40m17s UT

Weer een kleintje, magnitude -3,9 dus formeel geen vuurbol. Trimultaan EN905 Benningbroek, EN907 Oostkapelle en EN908 Ermelo. Eindhoogte 72 km boven knooppunt Raasdorp, net ten noorden van Schiphol.

15 februari 2022 1h39m05s UT

Een zeer heldere vuurbol met een flare van magnitude -13,4 vanuit drie posten vastgelegd: EN905 Benningbroek, EN907 Oostkapelle en EN911 Ipswich. Figuur 1 toont de vuurbol, gezien vanuit Oostkapelle; figuur 8 vanuit Ipswich. Dit soort opnamen, met veel breaks, vormt toch wel de kers op de reken-taart. De initiële snelheid van deze vuurbol was 16 km/s; de eindsnelheid minder dan 10 km/s. Maar met een eindhoogte van 41 km hoeven we ook bij dit heldere object geen meteorietdropping te verwachten. Het eindpunt van deze vuurbol lag 4 km ten noorden van het Zeeuwse Sint Maartensdijk. Oostkapelle zat er bij dit object dus wel heel dicht bij.

22 februari 2022 22h21m05s UT

Door maar liefst zeven posten vastgelegd: EN902 Wilderen, EN905 Benningbroek, EN907 Oostkapelle, EN908 Ermelo, EN909 Twisk, EN910 Ieper en EN911 Ipswich. Met een helderheid van slechts -3,1 een kleintje, maar ook deze meteor was een bijzonder traag object met zo'n 13 km/s resulterend in zeer nauwkeurige baan- en trajectgegevens. Figuur 9 toont deze fraaie meteor, gezien vanuit Oostkapelle. Het eindpunt lag op een hoogte van 40 km boven zee, zo'n 30 km ten NNW van Oostkapelle.



Figuur 2. De vuurbol van 6 januari 2022 om 2h02m23s UT, gefotografeerd door Astrolab Iris vanuit Ieper-Zillebeke.



Figuur 3. Dezelfde vuurbol als in figuur 2, gefotografeerd vanuit Ipswich. Canon 1000D met Fujinon 2.8-2,7 mm.

26 februari 2022 21h59m09s UT

Vijfvoudig: EN900 Woold, EN906 Bussloo, EN907 Oostkapelle, EN908 Ermelo en EN909 Twisk. We zien kennelijk kans om steeds zwakkere exemplaren met onze all-sky toestellen te verschalken; deze was maximaal magnitude -2,3 fotometrisch. Maar ook deze meteor had een zeer lage snelheid en bijgevolg veel shutterbreaks en dus een nauwkeurige

baan- en snelheidsbepaling. En het grote aantal posten én nauwkeurige basisgegevens zoals cameratijden, helpt daar natuurlijk ook een handje bij. De meteor eindigde op een hoogte van 52,2 km boven Almere. Een gunstige positie want het centrum van ons land is omringd door all-sky posten. Figuur 10 toont de meteor vanuit het Noordhollandse Twisk.

7 maart 2022 1h47m18s UT

Een vuurbol met magnitude $-5,5$, gefotografeerd door de posten EN905 Benningbroek en EN909 Twisk. Helaas geen andere opnamen. Deze twee posten liggen hemelsbreed slechts een kilometer of vijf uit elkaar en daardoor een convergentiehoek van slechts drie graden, resulterend in een flinke tolerantie in de berekende radiant. Het is een wonder dat all-sky opnamen met posten op zo'n korte afstand nog resultaat opleveren. Als de sporen voldoende lang zijn en dicht bij de radiant gefotografeerd, levert het meestal nog wel iets op. Het eindpunt lag op een hoogte van 52 km, ongeveer 50 km ten oosten van Dortmund. En die plaats kennen we nog van iets anders uit het recente verleden...

9 maart 2022 20h15m16s UT

Viervoudig: EN907 Oostkapelle, EN908 Ermelo, EN909 Twisk en EN911 Ipswich. Helderheid $-6,2$.

In figuur 11 een prachtige opname vanuit Ipswich, waar hij hoog aan de hemel verscheen. De vuurbol doofde uit op een hoogte van 43,7 km op ongeveer 25 km ten noordoosten van Ipswich. De Nederlandse posten hadden hem zeer laag aan de hemel: Twisk 11 graden en Oostkapelle 16 graden.

Toch zijn minuscule streepjes vlak aan de horizon prima verwerkbaar en leiden tot goede resultaten. Zo ook bij deze vuurbol.

11 maart 2022 2h39m45s UT

Een trimultane opname tussen de posten EN902 Wilderen, EN905 Benningbroek en EN907 Oostkapelle. Kleintje vuurbol: $-4,3$. Geen toppertje: maar weinig breaks. Eindpunt op 77 km op 30 km ten noordwesten van Charleroi, België.

18 maart 2022 0h08m05s UT

Een zeer fraaie vuurbol met magnitude $-11,2$ werd zesvoudig vastgelegd door de posten EN902 Wilderen, EN905 Benningbroek, EN907 Oostkapelle, EN908 Ermelo, EN909 Twisk en EN910 Ieper. Figuur 12 toont de vuurbol gezien vanuit Ieper, figuur 13 vanuit Oostkapelle. Het zeer grote aantal breaks maakte een bijzonder nauwkeurige baan- en trajectberekening mogelijk. Elk meetpunt van elke post lag gemiddeld zo'n 20 meter van het gemiddelde traject en dat betekent dat we dit soort opnamen met een nauwkeurigheid van enkele tientallen meters kunnen berekenen. Dat zoiets voor het bepalen



Figuur 4. De vuurbol van 9 januari 2022 om 2h57m07s UT gefotografeerd vanuit Ipswich. Fujinon $f/2.8-2.7$ mm.



Figuur 5. De vuurbol van 10 januari 2022 om 5h43m13s UT, eveneens vanuit Ipswich met Fujinon $f/2.8-2.7$ mm.

van droppingsgebieden belangrijk is, hoeft geen betoog. Deze zeer heldere kanjer doofde overigens op een hoogte van 36 km uit met een eindsnelheid van slechts 6 km/s. Gezien de grote eindhoogte is een meteorietdropping uitgesloten. Het eindpunt lag boven de Akkrumstraat in Tilburg.

22 maart 2022 23h07m51s UT

Een vijfvoudige opname van een vuurbol met magnitude -9,4. Gefotografeerd door EN902 Wilderen, EN905 Benningbroek, EN907 Oostkapelle, EN909 Twisk en EN910 Ieper. Deze vuurbol zat bij ons zéér laag aan de horizon: 8 graden voor Benningbroek en Twisk, 9 graden voor Wilderen. De initiële snelheid bedroeg slechts 14,9 km/s; eindsnelheid 13,0 km/s. De vuurbol doofde uit op een hoogte van 64,9 km. boven het Engelse Broadfield, Surrey.

23 maart 2022 22h58m24s UT

Niet de naam vuurbol waardig. Maximale helderheid magnitude -1,9. Vastgelegd door vier posten: EN902 Wilderen, EN905 Benningbroek, EN907 Oostkapelle en EN908 Ermelo. Helaas leverden al deze posten onderling ongunstige convergentiehoeken, haast onvoorstelbaar met zo'n groot aantal opnamen. De resultaten zijn niet erg nauwkeurig. Deze meteoor eindigde op een hoogte van 61,4 km, 15 km ten oosten van Brussel.

24 maart 2022 2h27m40s UT

Kleintje vuurbol, magnitude -4,5. Vijf posten: EN905 Benningbroek, EN907 Oostkapelle, EN908 Ermelo, EN909 Twisk en EN911 Ipswich. Figuur 14 toont de vuurbol, opgenomen vanuit Ipswich. Het eindpunt lag op een hoogte van 52,1 km boven de Noordzee, ongeveer 40 km. ten oosten van Ipswich.

26 maart 2022 2h55m03s UT

Een recordaantal posten snapte deze vuurbol met een flare van magnitude -13. Ook vanuit Duitsland werd deze vuurbol door twee spiegelcamera's (waarvan één met een gebroken spiegel!) vastgelegd. Alle stations van ons netwerk legden deze kanjer vast, daarbij geholpen door de gunstige positie: EN89 Herford, EN900 Woold, EN902 Wilderen, EN905 Benningbroek, EN906 Bussloo, EN907 Oostkapelle, EN908 Ermelo, EN909 Twisk, EN910 Ieper en EN911 Ipswich. Het eindpunt lag op een hoogte van 87,3 km boven de Duitse stad Aken. De hoge eindhoogte



Figuur 6. De vuurbol van 10 januari 2022 om 5h44m32s UT, vanuit Benningbroek met Sigma f/3.5-8 mm.



Figuur 7. De vuurbol van 5 februari 2022 om 2h41m48s UT, gefotografeerd vanuit Wilderen. Sigma f/3.5-8 mm.



Figuur 8. 15 februari 2022 1h39m05s UT. Laag aan de horizon vastgelegd vanuit Ipswich met Fujinon /2.8-2.7 mm.

suggereert een snel object: initiële snelheid 70 km/s, vergelijkbaar met de Leoniden. Bijna hyperbolische baan. Figuur 15: vanuit Wilderen; figuur 16 vanuit Bussloo; figuur 17 vanuit Twisk en figuur 18 vanuit Ermelo. Het gebeurt niet vaak dat een vuurbol zowel vanuit Ipswich als Herford wordt gefotografeerd!

27 maart 2022 20h03m12s UT

Een vuurbolletje met magnitude -3,9, vastgelegd door vijf posten: EN905 Benningbroek, EN907 Oostkapelle, EN908 Ermelo, EN909 Twisk en EN911 Ipswich. Zwakke vuurbol en maar weinig breaks. Snelheidsbepaling matig. Eindpunt op 52,3 km hoogte boven de Noordzee.

27 maart 2022 22h28m05s UT

Het eerste kwartaal van 2022 wordt afgesloten met een heldere vuurbol met magnitude -11,9. Vijf posten legden deze vuurbol vast: EN902 Wilderen, EN906 Bussloo, EN908 Ermelo, EN910 Ieper en EN911 Ipswich. Figuur 19 toont de vuurbol vanuit Wilderen; figuur 20 vanuit Bussloo. De heldere flare, tevens

het eindpunt van deze vuurbol, lag op een hoogte van 74 km boven het zuidhollandse Oudewater.

April 2022

De maand april ligt inmiddels achter ons. Deze maand leverde weer een achttal meervoudig gefotografeerde vuurbollen op. Hieraan wordt op dit moment nog gerekend. De resultaten komen terug in een volgend nummer van Radiant. We liggen in elk geval goed op schema om het aantal simultaanopnamen uit de jaren 2020 en 2021 te evenaren.

De kwaliteit van de setjes wordt ook steeds beter. Enkele posten werken ook met Allsky-7 videosystemen waarmee de tijdstippen van heldere vuurbollen kunnen worden vastgelegd.

Twee stations vielen weg uit het netwerk de voorbije maanden. Robert Haas, Alphen a.d. Rijn stopte met EN901 en Geert vanden Bulcke, Oostduinkerke stopte met EN903. Aan beiden dank voor hun bijdragen de voorbije jaren. De opstelling van Oostduinkerke is inmiddels in het bezit van Koen Miskotte, voorlopig als mobiele (vakantie)post maar wellicht ook ooit als volwaardig

extra station.

In de maand mei gaan twee nieuwe stations met deze EN nummers van start. EN901 krijgt een nieuwe start in Grapfontaine, diep in de Belgische Ardennen. Dit toestel zal beheerd worden door Jean Marie Biets. EN903 krijgt een nieuwe start op Terschelling onder auspiciën van Marco Verstraten en/of Jos Nijland. Beide posten worden voorzien van volledig autonoom werkende ASI camera's met shutter en Fujinon optiek. Op het moment dat dit stukje wordt opgemaakt, wordt de laatste hand gelegd aan deze camera's.

Tot slot

Zouden deze resultaten niet tot stand gekomen zijn zonder de inspanningen van onze camera operators:

EN89 in Herford wordt bediend door Jörg Strunk, EN900 Woold door Hans Betlem, EN902 te Wilderen door Jean Marie Biets, EN905 Benningbroek door Jos Nijland, EN906 Bussloo door Mark-Jaap te Hove, Volkssterrenwacht Bussloo, EN907 Oostkapelle door Klaas Jobse, EN908 Ermelo door Koen



Figuur 9. Een schitterende en perfect uitmeetbare opname van de vuurbol van 22 februari 2022 22h21m05s UT vanuit Oostkapelle. Sigma f/3.5-8 mm. Kijk eens naar die jalouersmakende donkere hemel op deze waarneemlocatie!

Miskotte, EN909 en EN919 Twisk door Marco Verstraaten, EN910 Ieper door Franky Dubois, Astrolab Ieper-Zillebeke en EN911 te Ipswich door Alan Smith. Tot slot dank aan Jean-Marie Biets voor het kritisch doorlezen van dit artikel.



Figuur 10. De vuurbol van 26 februari 2022 22h51m09s UT, gefotografeerd vanuit Twisk. Sigma f/3.5-8 mm.



Figuur 11. Onze meest westelijke post in Ipswich is het eerste kwartaal van 2022 duidelijk hofleverancier van mooie opnamen. Meestal is het weer over de Britse eilanden niet bepaald aantrekkelijk voor sterrenkundige activiteiten maar deze periode vormde duidelijk een positieve uitzondering. In deze opname de vuurbol van 9 maart 20h15m16s UT. Fujinon /2.8-2.7 mm.



Figuur 12. De vuurbol van 18 maart 2022 00h08m05s UT, gefotografeerd vanuit Ieper-Zillebeke met een Alcor Alpha all-sky astrocamera.



Figuur 13. Dezelfde vuurbol als in figuur 12, vastgelegd vanuit Oostkapelle met Sigma f/3.5-8 mm. Veel mootjes is een feest voor de uitmeter en resulteert in zeer nauwkeurige resultaten. Zie de tabellen 2 en 3.



Figuur 14. De vuurbol van 24 maart 2022 2h27m40s UT gefotografeerd vanuit Ipswich. Canon 1000D met Fujinon 2.8-2,7 mm.



Figuren 15, 16, 17 en 18

Vier plaatjes van de negenvoudig gefotografeerde vuurbol op 26 maart 2022 om 2h55m03s UT.

Figuur 15 (links) vanuit Wilderen
Figuur 16 (midden) vanuit Bussloo
Figuur 17 (onder) vanuit Twisk
Figuur 18 (volgende pagina boven) vanuit Ermelo.

Wilderen, Twisk en Ermelo:
Sigma f/3.5-8 mm.
Bussloo:
Sigma f/2.8-4 mm

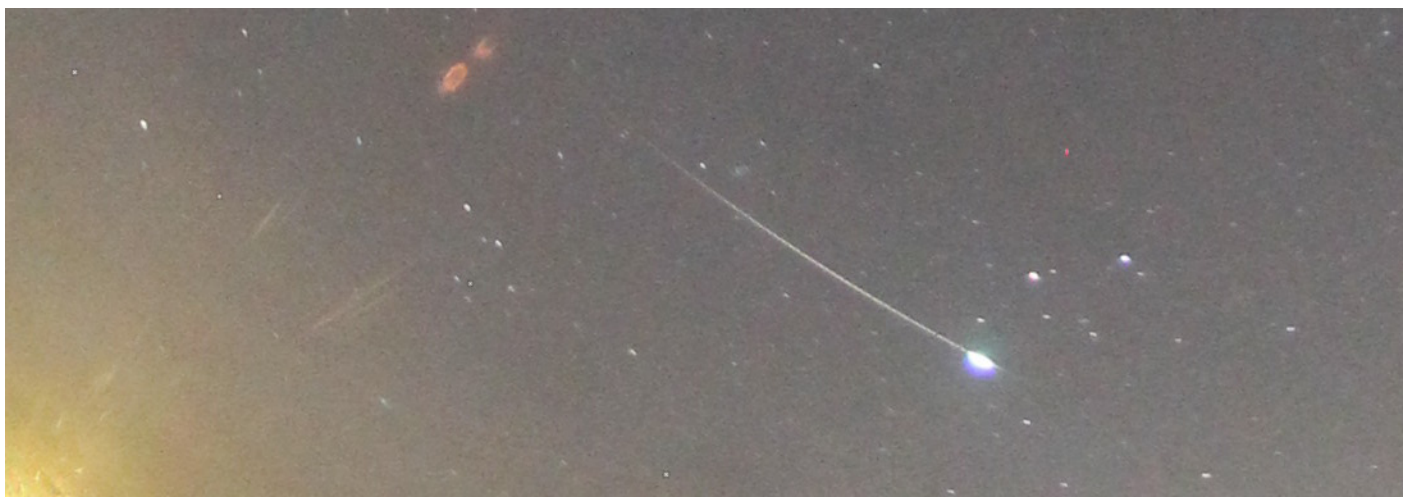




Figuur 19. De vuurbol van 27 maart 2022 22h28m05s UT was op zich niet zo'n opvallende verschijning maar aan het eind van zijn traject vertoonde hij een flare van magnitude -12. Opname vanuit Wilderen met Sigma f/3.5-8 mm.



Figuur 20 (onder). Dezelfde vuurbol vanuit Bussloo met een f/2.8-4 mm Sigma fish-eye.



Voorjaarsactiviteiten Lattrop: blik omhoog richting Lyriden

Peter van Leuteren, Sietse Dijkstra, Carl Johannink



Dit jaar viel het Lyridenmaximum vlak voordat de maan haar Laatste Kwartier-stand bereikte. Dat is een voor deze zwerm een goed teken, aangezien de Maan dan pas tegen de start van de astronomische schemering laag boven de zuidoostelijke horizon verschijnt.

Dus nagenoeg geen maanlicht gedurende eigenlijk de gehele nacht. De drie auteurs spraken af om van vrijdag op zaterdag (22/23 april) een blik op deze voorjaarszwerm te werpen. In het verleden wou het nog wel eens voorkomen dat sterrenbeelden als Lier en Zwaan tijdens het Lyridenmaximum nog goed zichtbaar waren door de nog kale takken van bomen. De laatste jaren echter, maken we steeds vaker mee, dat de omgeving waarin de Lyriden verschijnen een fris, en groen decor is. Koud was het inderdaad niet, ruim 10 graden, als tegen kwart voor een 's nachts Peter en Carl als eersten in Lattrop arriveren.

We starten traditiegetrouw met bijpraten onder het genot van een kop thee in de sterrenwacht. Daarna installeerden wij ons onder een heldere, zij het ietwat grijze hemel. Start van de waarnemingen om 23:15 UT. Vrij snel na de start een bescheiden applaus voor een +1 Lyride in het noordnoordwesten. Deze meteoriet bleek ook in Gronau te zijn vastgelegd op een van de CAMS-toestellen. Korte tijd later was het opnieuw raak: opnieuw een +1 Lyride, vrijwel in hetzelfde gebied als de vorige meteoriet. Wij gingen er eens goed voor liggen. Maar daarna verliep de activiteit toch in een wat bescheidener versnelling. Intussen was ook Sietse gearriveerd. Hij kon rond 23:30 UT zijn waarnemingen starten.

De lucht was niet top, hooguit 6,0 op de donkerste plekken, met af en toe een klein, aan oplossing onderhevig wolkenbankje. Na ruim een uur leek de kwaliteit van de lucht wat te verbeteren. De activiteit liep ook wat op. Vlak voor 1 uur UT opschudding in het veld bij ons alle drie, vanwege een zeer korte -2 Lyride, vlak bij de radiant.

We zagen toen ook dat zich op lage hoogte in het zuidoosten bewolking



Figuur 1. fraaie Lyride opgenomen vanuit Gronau om 23:18 UT



Figuur 2: om 23:20 UT opnieuw een Lyride vanuit Gronau op dezelfde camera als de eerste Lyride

manifesteerde. Deze kroop langzaam hoger.

Peter kapte om 1 uur UT; vier uur later gaan zijn twee kinderen hem wakker maken is zijn ervaring...

Sietse en Carl gaan stug door. Ze zien de bewolking oplossen en zo kunnen zij gewoon de activiteit van de Lyriden verder vervolgen.

Tegen 01:10 UT een -1 Lyride laag NW zorgde opnieuw voor enig rumoer. Een

blik richting zuidoost, waaruit al een paar keer niet veel goeds te verwachten was, maakte duidelijk dat er opnieuw een poging zou worden ondernomen om de hemel te bedekken met wolken. Deze poging lukte: om 01:38 UT moesten we de waarnemingen staken. Tevreden keerden we huiswaarts, maar niet zonder een nieuwe afspraak gemaakt te hebben voor de eta Aquariden begin mei.

Uit de oude doos : 37 jaar geleden

DMS op Techniek in Vrije Tijd

Hans Betlem



Begin jaren 80 van de vorige eeuw vond in de Utrechtse Jaarbeurs om de twee jaar het populaire evenement 'Techniek in Vrije Tijd' plaats. Hobbyclubs, verenigingen, organisaties... alles wat maar denkbaar was op technisch hobbygebied presenteerde zich hier op hét evenement voor de hobbyist. Uiteraard vormden verenigingen op het gebied van model (spoorweg)bouw hier een hoofdmoot maar ook Meccano, radiografisch bestuurbare auto's, boten en vliegtuigen en zelf gebouwde raketten waren vertegenwoordigd. Op het grote buitenterrein vonden raket- en ballonlanceringen plaats, er reed een stoomtrein vanuit Rotterdam naar Utrecht, oldtimer knutselclubs presenteerden zich en... er waren nog nauwelijks computers. In plaats van beeldschermen rokende soldeerbouten. Een perfecte omgeving voor DMS om zich te presenteren, want techniek, dat was er wél volop bij de meteorwaarnemers. We bouwden kloelike camerabatterijen, experimenteerden met fotomultiplifiers, legden hoogspanningskabels door natte weilanden..... genoeg om te presenteren. Uiteraard was het budget beperkt te weten nul gulden, dus alles werd gedragen door DMS'ers. En hoe! Tussen 21 en 24 maart 1985 beschikten we over een stand van ruim 20 m² in één van de Jaarbeurshallen. Maanden tevoren werden al de voorbereidingen gedaan, posters gemaakt en presentaties voorbereid. Een kleine maand tevoren vonden we een zestal afgeschreven lichtbakken in één van de afvalcontainers van het museum van Volkenkunde in Leiden. Slepen door de stad. Opknappen, schilderen, TL balken monteren... Geld voor (huur)busjes was er niet dus werden er vele ritten met privé auto's gereden om alles naar de Beatrixhal te brengen. De jaarbeurs verzorgde de wanden, wij de aankleding. Zelfs een fleurige vaas bloemen ontbrak niet. Een grote batterij Lubitelcamera's met sektor, fotomultiplier opstellingen en vooral veel enthousiaste uitleg. Elke dag waren van opening tot sluiting van de beurs



Figuur 1. Lichtbakken, posters, elektra, camerabatterijen... alles werd in -en opbescheiden autootjes vervoerd. Links PMT bouwer Hildo Mostert, rechts Marc de Lignie.



Figuur 2. De lichtbakken worden opgehangen. Commerciële bedrijven gebruikten hoogwerkers; wij reddden ons met enkele planken op een afvalcontainer. Het resultaat: perfect. Op de container Hildo Mostert en Mac de Lignie. Peter Gerritsen diende als levende rem voor het arbo-technisch niet geheel verantwoorde tafereel.

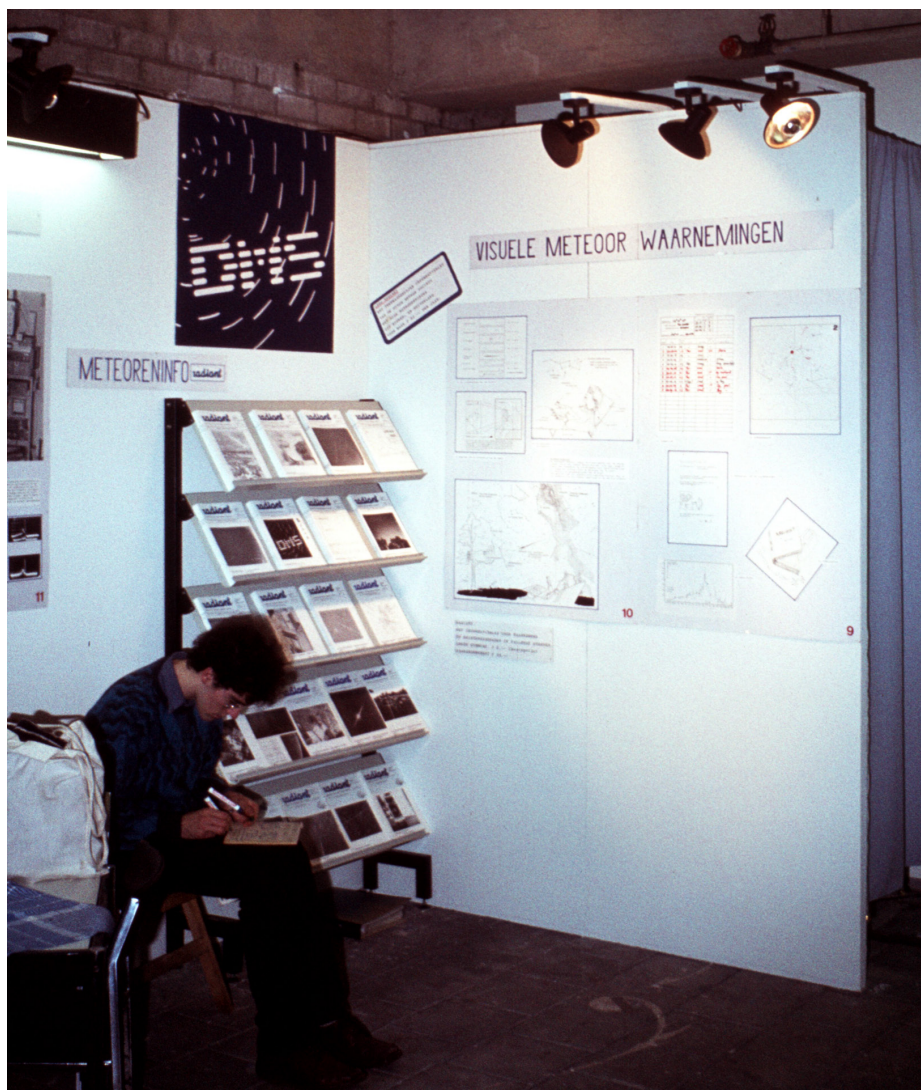
minimaal twee DMS'ers aanwezig voor uitleg en toelichting. Naar schatting 2500 mensen hebben in die dagen onze stand bezocht en kennis gemaakt met onze activiteiten. Vele waardevolle contacten hielden we er aan over.

In 1987 deden we het nog eens over. Een nóg grotere stand, een permanente diashow. Stoelen en tafels in het weekend geleend van de school waar schrijver dezes toen werkzaam was. Opbouwen en afbreken, spreken en

presenteren, slepen en sjouwen: het waren ontzettend leuke tijden. Eind jaren tachtig begon de veroudering in het begrip 'hobby' toe te slaan. De computer en later het internet zoog getalenteerde geïnteresseerden weg uit de hobby's, niet alleen de technische. Of het nou meteoren, modelbouw of zweefvliegclubs zijn... je ziet vrijwel alleen nog oudere mannen. Wat jammer, want het is nauwelijks voor te stellen dat je dagen slijten met facebook en instagram méér plezier oplevert dan wat we toen aan deze activiteiten beleefden. Gelukkig hebben we de plaatjes nog!



Figuur 3. Het resultaat: een stand die er zijn mocht. Lichtbakken, fraaie posters, een kloeke camera opstelling en zelfs een fleurig bloemetje. Resultaat van de inspanningen van velen.



Figuur 4. Een nog zeer jeugdige Peter Jenniskens maakt aantekeningen en bereidt zich voor op de te geven presentaties. Ons blad 'Radiant' werd professioneel gepresenteerd.