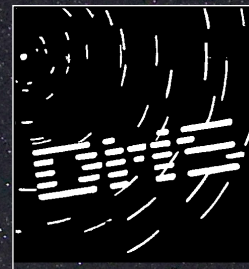


# *Radiant*

Journal of the Dutch Meteor Society



## **In dit nummer:**

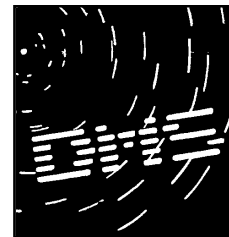
**Geminiden 2023 vanuit Portugal**

**Micrometeorieten**

**CAMS september-november 2023**

**JOURNAL OF THE DUTCH METEOR SOCIETY**  
*e-zine voor meteorenwaarnemers*  
**december 2023**  
**Jg 45 nr. 4**

## 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

Geminiden 2023 in Portugal. In dit nummer van Radiant het verslag van een geslaagde Geminiden actie in Portugal door Koen Miskotte en Jaap van 't Leven.

De foto toont twee heldere Geminiden tegen het decor van een van de meest gefotografeerde kurkeiken van Portugal.

### In dit nummer

DMS in 2023: een druk en succesvol jaar <i>Hans Betlem</i>	77
Zaterdag 20 april 2024. DMS bestaat 45 jaar Feestelijke jubileumbijeenkomst te Bussloo <i>Hans Betlem</i>	78
CAMS BeNeLux september-november 2023 <i>Carl Johannink</i>	79
Nieuws van het European Network <i>Hans Betlem</i>	84
Op zoek naar micrometeorieten <i>Astrid Eeuwes</i>	89
Een succesvolle Geminidenactie vanuit Portugal <i>Jaap van 't Leven en Koen Miskotte</i>	93
Nieuw meteorenobservatorium 'Procyon' In Engelmanshoven <i>Jean Marie Biets</i>	98

# DMS in 2023 : een druk en succesvol jaar

Hans Betlem



In 2023 bruiste DMS van de activiteiten. Zowel op het gebied van visuele waarnemingen, video werk en met het all-sky netwerk bleven wij resultaten verzamelen, analyseren en publiceren.

De Perseïden werden in een zeer succesvolle actie waargenomen vanuit Frankrijk. Naast bijzonder mooi fotomateriaal presenteerde onze ster-waarnemer Koen Miskotte in Radiant 2023-3 reeds de analyse van zijn waarnemingswerk.

Internationale publicatie volgt nog. Ook de Geminiden werden dankzij een last minute actie vanuit Portugal een groot succes. Vele honderden meteoren werden waargenomen en de analyse kan in een volgend nummer van Radiant worden tegemoet gezien. Visueel werk door ervaren waarnemers wordt nog altijd gebruikt in wetenschappelijke publicaties.

Ook het video-werk van CAMS mocht een succesvol jaar afsluiten. Het aantal camera's groeit gestaag en in 2023 konden ondanks het matige weer, zeker in de laatste maanden van het jaar, 56.741 meteorbanen worden toegevoegd aan de database. Wereldwijd legden de CAMS netwerken maar liefst 490.000 banen vast. In October 2023 verscheen het omvangrijke standaardwerk "Atlas of Earth's Meteor Showers". Het visuele werk, videowerk en fotografisch werk van DMS door de jaren heen leverden een belangrijke bijdrage aan dit omvangrijke werk.

Het all-sky netwerk legde de banen en trajecten van 88 vuurbollen vast.

De meest spectaculaire verschijning was op 27 mei om 1:09:11 UT toen een vuurbol van magnitude -10 een tien seconden lang traject over ons land aflegde. Maar liefst 12 all-sky stations legden de vuurbol vast en de baan- en trajectgegevens konden daardoor met ongekeerde precisie worden vastgelegd. Ondanks alle lawaai in de media kon uit deze resultaten al snel worden afgeleid, dat er geen sprake was van enige significante meteorietdropping. Heel anders was dat op 13 februari 2023 om 2:59:20 UT toen een zeer heldere vuurbol boven Noord Frankrijk verscheen. De impact van planetoïde 2023CX1 was enkele uren van tevoren aangekondigd en de avond en nacht van de 13<sup>e</sup> was derhalve een zeer hectische. Twee van onze all-sky stations legden de impact vast en aangevuld met de opnamen van incidentele waarnemers in Nederland en Frankrijk werd door onze partner Pavel Spurný een analyse gemaakt die leidde tot een zeer nauwkeurig bepaald impactgebied boven Bretagne. In de daarop volgende dagen werden zoektochten opgezet vanuit het Nationaal Natuurhistorisch Museum in Parijs mede ondersteund door een aantal DMS'ers evenals door Peter Jenniskens die voor dit doel was overgekomen. In flink aantal fragmenten kon worden veilig gesteld.

In april 2023 werd een high-speed fotometer van de Tsjechische academie van Wetenschappen geplaatst op het dak van het

Zdenek Cepelcha observatorium in Winterswijk-Woold en al de eerste nacht werd een gedetailleerde lichtcurve van een heldere Lyride vastgelegd.

In de laatste maanden van het jaar werd door Marc de Lignie de ontwikkeling van een GPS gestuurde sturing voor de LCD shutters in onze camera's in gang gezet. In een komend nummer van Radiant zullen we daar in detail over berichten. Ook voltooidde Marco Verstraaten een drietal nieuwe all-sky toestellen waarmee we de komende maanden het aantal posten in ons netwerk gaan uitbreiden tot 17.

In de zomer van 2023 werd een start gemaakt met een analyse van een groot aantal simultaan vastgelegde Leonide vuurbollen uit 2001: een zgn. 'barn find'. Deze analyse ligt inmiddels goed op stoom.

De DMS meteorendatabases werden officieel vastgesteld in de IAU meteor database systemen. Alle materiaal is via onze website inmiddels digitaal te raadplegen. Ook het DMS Visueel Archief staat inmiddels online.

In december 2022 werd de vernieuwde DMS website gelanceerd. Via speciale tools kunnen we het bezoek monitoren. Enkele duizenden verschillende bezoekers wereldwijd hebben onze site inmiddels weten te vinden. In 2024 vieren we ons 45 jarig bestaan. Hierover meer in een afzonderlijk bericht. Vanaf deze plek wens ik al onze lezers, waarnemers, apparatuurbouwers, analisten en rekenaars een gezond, gelukkig en hopelijk ook helder 2024 toe.

# Zaterdag 20 april 2024 : 45 jaar DMS Feestelijke jubileumbijeenkomst te Bussloo



Hans Betlem



Op de foto: een deel van de deelnemers aan de bijeenkomst ter gelegenheid van het 40 jarig bestaan van DMS op VSB in 2019. Een deel van de deelnemers was niet bij de 40 cm telescoop weg te krijgen...

Op 19 april 1979 startte de Dutch Meteor Society uit een initiatief van ondergetekende en Rudolf Veltman, die helaas niet meer onder ons is.

We zijn inmiddels 45 jaar verder. Vele tientallen publicaties in professionele bladen, waardevolle wetenschappelijke resultaten en tientallen expedities zijn het resultaat van dit initiatief.

In de terugblik zien we grootste fotografische simultaancampagnes in de jaren 80 en 90, een tiental Leonidenexpedities naar alle uithoeken van de wereld, de ontwikkeling van een professioneel all-sky netwerk in een samenwerkingsverband met de Tsjechische academie van wetenschappen, professionele datareductie en honderden visuele campagnes, resulterend in een tweetal kloeke standaardwerken van Peter Jenniskens.

Ons blad Radiant begint aan de 46e jaargang.

De rode draad door dit alles: plezier in alle facetten van het meteorenwerk: van solderen tot waarnemen, van datareductie tot softwareontwikkeling.

Onze actieve club heeft op vele fronten een wereldreputatie opgebouwd.

Tijd om elkaar weer eens te zien. Van

elkaar te leren en inspiratie op te doen. 45 jaar DMS. Dat is een feestje waard! Noteer vast in de agenda:

Op zaterdag 20 april 2024 organiseren we een jubileumbijeenkomst met een feestelijk tintje.

Ons eigen werk zal centraal staan. Er zijn al voldoende toezeggingen met interessante bijdragen om een compleet programma te vullen. Eigen werk: visueel, video, all-sky, techniek: alles komt aan bod.

Maak de agenda leeg op zaterdag 20 april.

Plaats : ons vertrouwde thuisadres, Volkssterrenwacht Bussloo.  
Busslooselaan 2, Voorst

Na afloop gaan we (voor wie dat wil) gezellig uit eten. Er zal nog lang worden nagepraat.

Het definitieve programma en de exacte invulling van de dag maken we later bekend.

En mocht U nog iets willen vertellen of demonstreren: we maken graag plaats in het programma!

## Op het programma ondermeer

- De Geminiden van 2023. Is de zwerm op zijn retour?
- CAMS : resultaten en toekomstige ontwikkelingen
- Heldere kometen in 2024
- Ontwikkeling van een GPS gestuurde driver voor LCD shutters
- demonstratie uitmeten all-sky opnamen

De komende maanden wordt het programma definitief ingevuld en hebben we de contacten gelegd met de restaurateur waar we gaan eten.

Opgeven voor deelname aan de bijeenkomst is niet nodig (hoewel we dat wel fijn zouden vinden), opgave voor deelname aan het etentje is wel noodzakelijk.

U krijgt daarover bijtijds bericht.

# CAMS BeNeLux September – November 2023

Carl Johannink

A summary of the activity of the CAMS BeNeLux network during the period September 2023 to November 2023 presented.

This period resulted in 78825 multi-station meteors resulting in 22726 orbits.



## September 2023

In september is de sporadische activiteit alweer behoorlijk hoog. In combinatie met de langere nachten zorgt dat altijd voor boeiende nachten, ook al zijn er geen grote(re) zwermen actief.

September ging zeer voortvarend van start met zeer zonnig en warm weer. De eerste tien nachten leverden dan ook een zeer hoge simultaanhoogst op: 5191 banen. In de nachten tussen 4 en 10 september werden in elke nacht meer banen vastgelegd dan in welke andere septembernacht van de afgelopen 11 jaar.

Weliswaar werd het weer rond het midden van de maand minder standvastig, maar uiteindelijk werden in elke nacht banen vastgelegd. In slechts 5 nachten minder dan 100 banen. Zeer bijzonder.

In de nacht 28/29 september werden met de inzet van 95 camera's slechts 17 banen vastgelegd. Dat was de minst productieve nacht. De nacht 6/7 september leverde met 747 banen de topprestatie in deze maand.

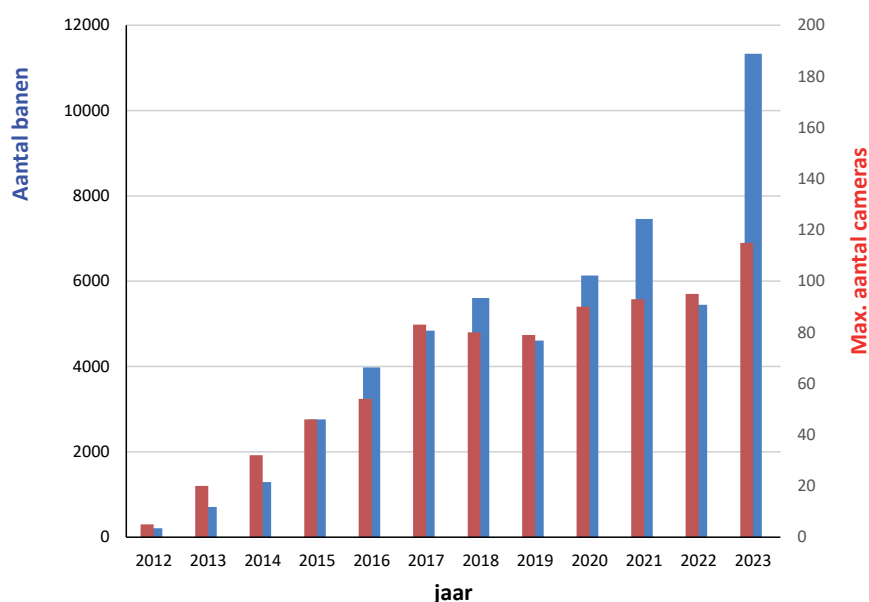
CAMS BeNeLux verzamelde data van 42968 multimultane meteoren vanuit alle locaties in deze maand, hetgeen in een totaal van maar liefst 11331 banen uitmondde.

Dit is met afstand het beste resultaat voor deze maand. Zie figuur tabel 1 en figuur 1.

61.1% 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 opnieuw een nieuwe post verwelkomen. In Vorselaar (België) stelt Stef Vancampenhout sinds 13 september

Jaar	Nachten	Banen	Stations	Max. Cams	Min. Cams	Avg. Cams
2012	18	209	5	5	-	3,4
2013	19	712	9	20	-	13,7
2014	27	1293	14	32	-	22,0
2015	29	2763	15	46	-	30,0
2016	30	3982	19	54	32	46,5
2017	29	4839	22	83	47	70,2
2018	28	5606	20	80	57	65,4
2019	29	4609	20	79	64	72,3
2020	26	6132	24	90	52	76,2
2021	30	7457	27	93	64	82,0
2022	30	5446	30	95	66	82,8
2023	30	11331	38	115	89	104,1
	<b>325</b>	<b>54379</b>				

Tabel 1. Statistieken september 2023



Figuur 1. Statistieken september 2023 in vergelijking met andere jaren sinds de start van CAMS in 2012.

de data van zijn RMS-camera (CAMS -nummer 3842) ter beschikking aan ons netwerk. Deze camera zorgt voor een betere dekking van de hemel boven het noordwestelijk deel van de BeNeLux. Gemiddeld waren elke nacht, net als in augustus, 104 camera's actief deze maand. Een behoorlijk hoog percentage. Toch konden minimaal 89 camera's, en maximaal 115 camera's ingezet worden in elke nacht.

### Conclusie

De maand september 2023 is er mede dankzij het uitstekende weer in de eerste periode, in geslaagd om een record hoge opbrengst aan banen te genereren voor een septembermaand. Hoe bijzonder de score in september is, blijkt ook uit het feit dat we in deze maand in totaal 72445 meteoren hebben vastgelegd. Dat is nauwelijks minder dan in de maand augustus, toen we 76967 meteoren vastlegden, mede dankzij de dan prominent aanwezige Perseidenactiviteit.

### Oktober 2023

De sporadische meteorenactiviteit nadert in oktober zijn hoogtepunt. Daarnaast is echter ook een aantal fraaie herfstzwermen zichtbaar, zoals de *Orioniden* en de *Tauriden*.

De nachtlengte is op onze breedte intussen ook al weer meer dan 12 uur geworden en dat biedt bij heldere omstandigheden een maand die voor een waarnemer tot een van de mooiste van het jaar behoort.

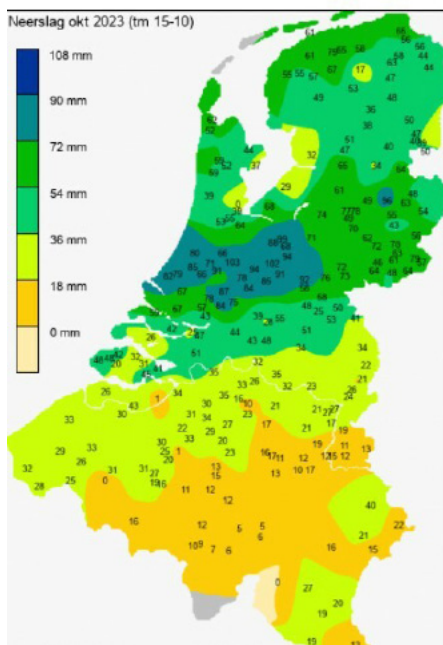
Oktober 2023 toonde een vrij onstabiel beeld. Vooral Nederland had in deze maand veel nachten waarin het niet of maar deels helder was. Het neerslagoverzicht van de BeNeLux voor de eerste helft van de maand oktober toont heel duidelijk dat België en Luxemburg qua neerslag maar een fractie opving van de hoeveelheid die in Nederland werden gemeten. Zie figuur 2.

Gelukkig kon men in deze periode in België en noord Frankrijk wel vrij regelmatig een heldere nacht noteren. We zien in deze maand aan een aantal kengetallen dat deze maand minder 'gelukkig' verliep dan de vorige maand september.

In deze maand waren gemiddeld 98 camera's actief, een daling van 6% ten opzichte van september. Minimaal waren deze maand 78 camera's actief en maximaal 112.

Jaar	Nachten	Banen	Stations	Max. Cams	Min. Cams	Avg. Cams
2012	16	220	6	7	-	3,9
2013	20	866	10	26	-	16,8
2014	22	1262	14	33	-	19,7
2015	24	2684	15	47	-	34,8
2016	30	3335	19	54	19	41,3
2017	29	4163	22	87	45	74,4
2018	29	9611	21	82	52	73,0
2019	29	3344	20	76	47	67,5
2020	29	3305	23	90	52	70,9
2021	29	9669	26	94	70	82,2
2022	30	9749	31	94	68	85,9
2023	30	7404	39	112	78	97,9
	<b>317</b>	<b>55612</b>				

Tabel 2. Statistieken oktober 2023



Figuur 2. Neerslag in oktober 2023

In september waren minimaal 89 camera's actief, dus ook dat toont aan dat een aantal posten deze maand meer last van bewolking had. Daarnaast waren er her en der kleinere technische problemen waardoor enkele camera's kortere dan wel langere tijd buiten dienst waren. Het aantal posten bedroeg in deze maand 39, dat is eentje meer dan in september. Sinds begin oktober draagt Rob Smeenk te Assen met zijn RMS-camera bij aan ons netwerk. Verder werden in Grapfontaine nog twee extra RMS-camera's geïnstalleerd (RMS3844 en 3845), en werd RMS3814 vervangen door RMS3843.

Door CAMS BeNeLux werden in oktober in totaal 24 636 meteoren meervoudig vastgelegd, uitmondend in 7404 banen.

Dat is bijna 25% minder qua banen en qua vastgelegde meteoren dan in 2022. In tabel 2 en figuur 3 een overzicht van de data in deze maand.

Alleen in de nacht van 23/24 oktober kon ons netwerk geen banen vastleggen. De meeste banen werden in de nacht net na het Orioniden maximum vastgelegd. Deze nacht 22/23 oktober werden 1072 banen vastgelegd. Voor het eerst werden in één nacht in oktober meer dan 1000 banen vastgelegd. De radiantplot van deze nacht toont fraai de activiteit van de Orioniden. Zie figuur 4. Ook zijn beide takken van de Tauridenzwerf al goed herkenbaar in dit plaatje. Daarnaast werden in elk van de nachten 10/11, 14/15, 15/16 en 24/25 oktober meer dan 600 banen vastgelegd. In deze 5 nachten werd dus al meer dan de helft van de totale oogst in deze maand vastgelegd.

### Conclusie

De resultaten in oktober 2023 tonen een sterk wisselend beeld. Uiteindelijk leverde deze maand het op 3 na beste resultaat op vooral dankzij het betere weer in het zuidelijk deel van de BeNeLux, vooral in de eerste helft van oktober.

### November 2023

In de maand november worden de kansen op veel heldere nachten vrij klein. Slechts onder specifiek gunstige omstandigheden kan er gedurende meerdere nachten achtereenvolgens sprake zijn van helder weer.

Aan de meteorenactiviteit hoeft het

dan verder niet te liggen hoe succesvol deze maand zal zijn. Naast een hoge sporadische activiteit zijn er ook enkele fraaie zwermen zichtbaar, zoals de *Tauriden* en de *Leoniden*.

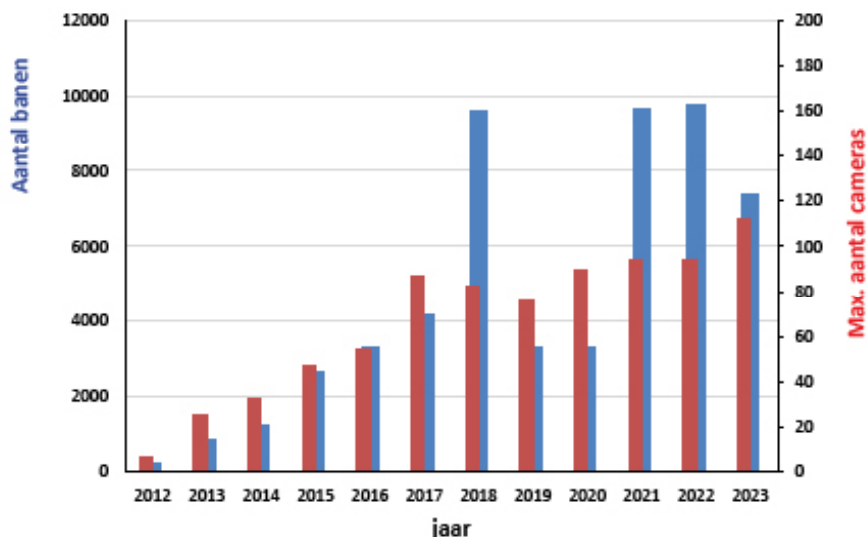
November 2023 was een vrij sombere maand met nauwelijks geheel heldere nachten in de gehele BeNeLux. Slechts in een handjevol nachten werden meer dan 200 banen vastgelegd. Dat is een vrij bescheiden aantal in vergelijking tot andere jaren. Zeker als we ook in rekening brengen dat we dit jaar een flink aantal extra posten in de lucht hebben ten opzichte van vroegere november maanden.

Alleen in de nacht van 26/27 november kon ons netwerk geen banen vastleggen. Maar voor de rest was de oogst dus in veel nachten bescheiden.

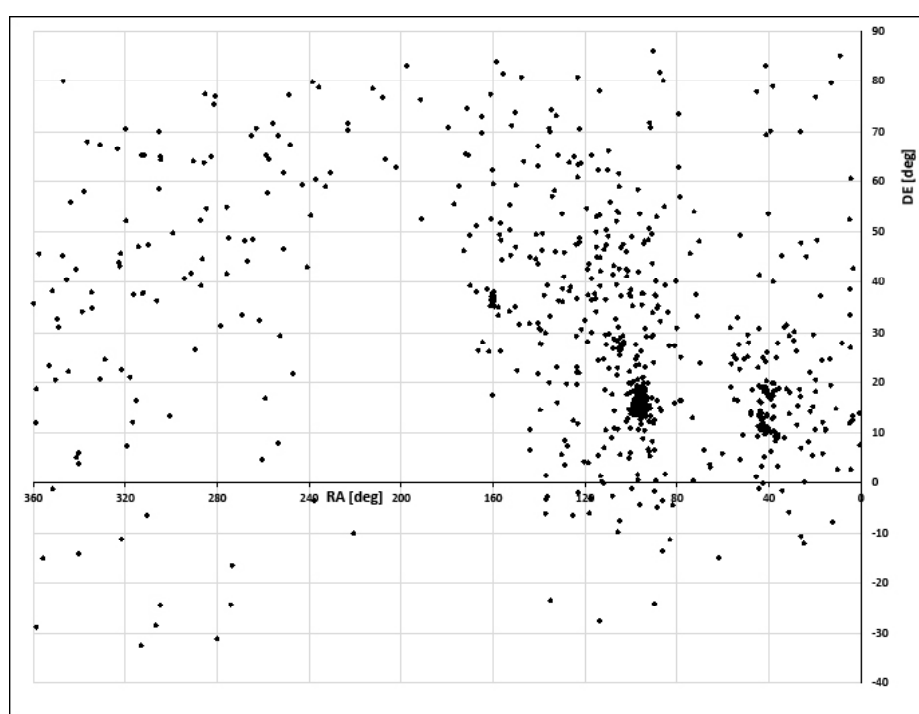
Dit zorgde er voor dat CAMS BeNeLux in totaal 11 211 meervoudig vastgelegde meteoren telde, uitmondend in 3991 banen. Dat is in vergelijking met andere jaren een middelmatige opbrengst. Zie figuur 5.

De meeste banen, ruim 300 respectievelijk ruim 400, werden vastgelegd in de nachten 10/11 en 21/22 november. In vergelijking met een jaar geleden is het aantal posten met een tiental uitgebreid. We zien dat ook aan de toename van het maximaal aantal ingezette camera's gedurende november in de afgelopen jaren. Een aantal daarvan draait al langer mee in het netwerk. Deze maand werden een vijftal RMS-camera's in Frankrijk aan het netwerk toegevoegd. Allereerst draait Pierre Yves Pechard te Hagnicourt nu met twee extra camera's mee in het netwerk onder de nummers 3906 en 3908. Tioga Gulon heeft te Chassignolles een RMS-camera onder het nummer 3910 toegevoegd. Nieuwe mensen zijn Jean Brunet te Fontenay le Marmion (3911), en Arnoud Leroy die vanuit Gretz-Armainvilliers meedraait (3909). In Engeland heeft Jim Rowe (Eastbourne) na zijn verhuizing zijn camera weer geactiveerd onder nummer 3703. Slechts 43,3% van de simultanen werd door minimaal 3 posten vastgelegd. Ook een teken dat deze maand somber was.

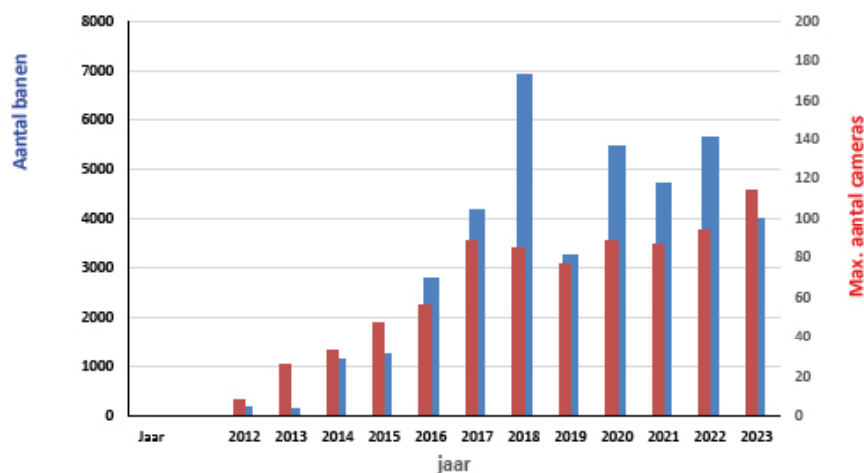
In tabel 3 zien we, dat deze novembermaand ten opzichte van de laatste 5 novembermaanden een duidelijk lager aantal meteoren per camera vast heeft gelegd. Ook als we de resultaten van deze maand vergelijken met de maanden september en oktober van dit jaar, zien we hetzelfde beeld. Zie tabel 4.



**Figuur 3.** Statistieken oktober 2023 in vergelijking met andere jaren sinds de start van CAMS in 2012.



**Figuur 4:** radiantplot voor de nacht 22/23 oktober 2023 (data CAMS BeNeLux)



**Figuur 5.** Statistieken november 2023 in vergelijking met andere jaren sinds de start van CAMS in 2012.

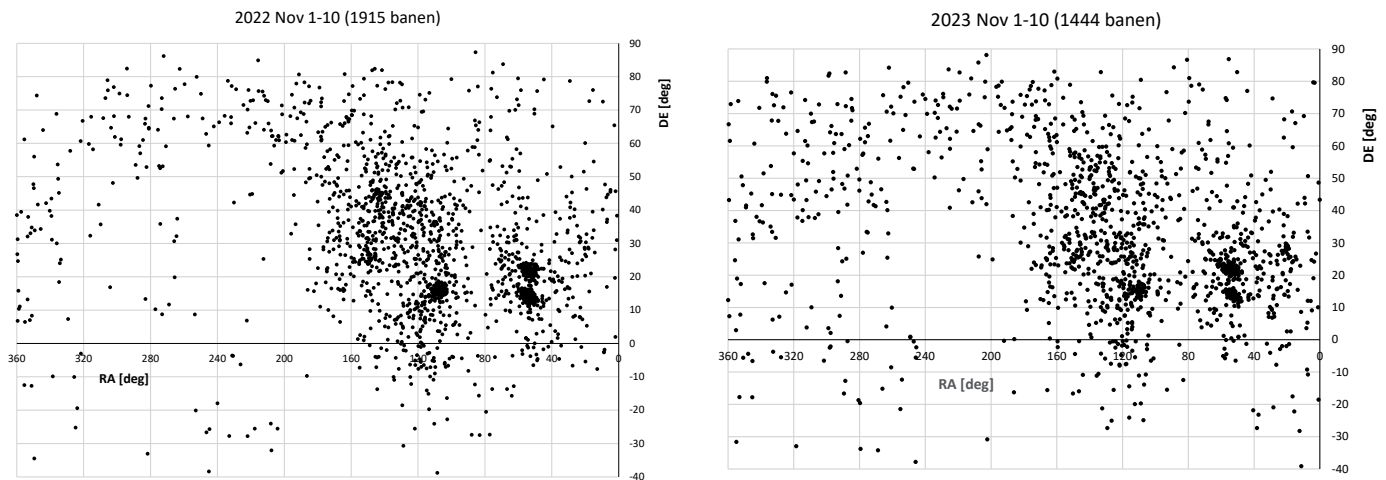
maand	# meteoren	gem. CAMS	# meteors/camera
nov 2018	38556	75,3	512,0
nov 2019	21143	71,1	297,4
nov 2020	31080	72,6	428,1
nov 2021	25832	81,6	316,6
nov 2022	34128	83,4	409,2
nov 2023	27091	104,7	258,7

**Tabel 3:** overzicht van aantal vastgelegde meteoren in CAMS BeNeLux en de oogst per camera gedurende de laatste 6 novembermaanden.

'gem CAMS'=gemiddelde aantal actieve camera's in deze maand

maand	# meteoren	gem. CAMS	# meteors/camera
sep 2023	72445	104,1	695,9
okt 2023	46284	97,9	472,8
nov 2023	27091	104,7	258,7

**Tabel 4:** overzicht van het aantal vastgelegde meteoren in CAMS BeNeLux en de oogst per camera gedurende de afgelopen drie maanden.



**Figuur 6 (links) en 7 (rechts):** radiantplot van de vastgelegde meteorbanen in de periode van 1-10 november 2022, respectievelijk 2023 (data CAMS BeNeLux)

Ondanks dat de nachten in september duidelijk korter zijn, legden we toen met een vergelijkbaar aantal ingezette camera's in elke nacht van deze maand, toch ongeveer 2,5 keer zoveel meteoren vast.

De zwermen Tauriden en Leoniden konden we dit jaar daarom maar met moeite vastleggen.

In figuur 7 is een radiantplot weergegeven op basis van alle data die in de periode van 1 tot en met 10 november zijn vastgelegd.

Hieruit blijkt dat de activiteit van de zuidelijke component van de Tauriden dit jaar wat lager was ten opzichte van de noordelijke component dan in 2022. Deze zijn weergegevens in figuur 6 ter vergelijking.

Gemiddeld waren ruim 104 camera's op 42 posten actief gedurende deze maand. Elke nacht waren minimaal 87 camera's en maximaal 114 actief in ons netwerk. Dit aantal ligt duidelijk hoger als een jaar geleden. Zie tabel 5.

Helaas vertaalde zich dit niet in het aantal vastgelegde banen in deze maand.

Jaar	Nachten	Banen	Stations	Max. Cams	Min. Cams	Avg. Cams
2012	14	165	6	8	-	4,4
2013	13	142	10	26	-	9,8
2014	24	1123	14	33	-	21,1
2015	23	1261	15	47	10	29,8
2016	24	2769	19	56	19	42,2
2017	26	4182	22	88	57	74,2
2018	28	6916	21	85	59	75,3
2019	27	3237	20	77	60	71,1
2020	28	5441	23	88	57	72,6
2021	24	4691	26	86	74	81,6
2022	29	5635	32	94	69	83,4
2023	29	3991	42	114	87	104,7
	<b>289</b>	<b>39553</b>				

**Tabel 5:** overzicht aantal banen en camera bezetting in de BeNeLux (data CAMS BeNeLux)



## Conclusie

De resultaten in november 2023 zijn in verhouding tot de andere jaren slechts gemiddeld, en dat vooral dankzij een forse uitbreiding van het netwerk in de afgelopen twee jaar.

## Dankwoord

Veel dank aan alle camerabeheerders in het CAMS BeNeLux netwerk voor hun inspanningen en prompte aanlevering van data. Het CAMS BeNeLux team worst door de volgende vrijwilligers gerund: 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 en 327, RMS 319, 328 en 329), Jean Brunet (Fontenay le Marmion, Frankrijk, RMS 3911), Giuseppe Canonaco (Genk, RMS 3818, RMS 3819), Bart Dessoij (Zoersel, België, CAMS 804, 805 en 806), Tammo Jan Dijkema (Dwingeloo, Nederland, RMS 3199), Isabelle Anseau, Jean-Paul Dumoulin, Dominique Guiot and Christian Walin (Grapfontaine, België, CAMS 814 en 815, RMS 3817, RMS 3843, RMS 3844 en RMS 3845), Uwe Glässner (Langenfeld, Duitsland, RMS 3800), Roel Gloudemans (Alphen aan de Rijn, Nederland, RMS 3197), Luc Gobin (Mechelen, België, CAMS 3890, 3891, 3892 en 3893), Tioga Gulon (Nancy, Frankrijk, CAMS 3900 en 3901),

Tioga Gulon (Chassignolles, Frankrijk, RMS 3910), Robert Haas (Alphen aan de Rijn, Nederland, CAMS 3160, 3161, 3162, 3163, 3164, 3165, 3166 en 3167), Robert Haas (Texel, Nederland, CAMS 811, 812), Kees Habraken (Kattendijke, Nederland, RMS 3780-3783), Klaas Jobse (Oostkapelle, Nederland, CAMS 3030, 3031, 3032, 3033, 3034, 3035, 3036 en 3037), Carl Johannink (Gronau, Duitsland, CAMS 3100, 3101 en 3102), Reinhard Kühn (Flatzby, Duitsland, RMS 3802), Hervé Lamy (Dourbes, België, CAMS 394 en 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), Arnoud Leroy (Gretz-Armainvielliers, Frankrijk, RMS3909), Horst Meyerdierks (Osterholz-Scharmbeck, Duitsland, RMS 3807), Koen Miskotte (Ermelo, Nederland, CAMS 3051, 3052, 3053), Pierre Yves Péchart (Hagnicourt, Frankrijk, RMS 3902, 3903, 3904, 3905, 3906 en RMS 3908), Eduardo Fernandez del Peloso (Ludwigshafen, Duitsland, RMS 3805), Tim Polfiet (Gent, België, CAMS 396, RMS 3820 en 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 en RMS 3853), Paul and Adriana Roggemans (Mechelen, België, RMS 3830 en 3831, CAMS 3832, 3833, 3834, 3835, 3836 en 3837), Jim Rowe (Eastbourne, Engeland, RMS 3703), Philippe Schaack (Roodt-sur-Syre, Luxemburg, RMS 3952), Hans Schremmer (Niederkruechten, Duitsland, CAMS 803), Rob Smeenk (Assen, Nederland, RMS 3196), Stef Vancampenhout (Vorselaar, België, RMS 3842), 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
- 4] Jenniskens P., Moilanen J., Lyytinen E., Yrjölä I. and Brower J. (2005). 'The 2005 October 5 outburst of October Camelopardalids'. WGN, Journal of the International Meteor Organization, 33, 125–128.
- 5] Jenniskens P. (2006). Meteor Showers and their Parent Comets. ISBN 0521853494. Cambridge, UK: Cambridge University Press. Pages 528–530.
- 6] Jenniskens P., Gural P. S., Grigsby B., Dynneson L., Koop M. and Holman D. (2011). 'CAMS: Cameras for Allsky Meteor Surveillance to validate minor meteor showers'. Icarus, 216, 40–61.
- 7] Roggemans P., Johannink C., Cambell-Burns P., 'October Camelopardalids (OCT#281)', eMetN 4 (2019), 65 – 73.

# Nieuws van het European Network

Hans Betlem



**Figuur 1.** De enige simultane Geminide in 2023. 12 december 2023 3:17:43 UT. Opname van station EN903 Terschelling.

## Inleiding

In de periode van september 2023 t/m december 2023 zijn 18 vuurbollen meervoudig gefotografeerd door de camera's van het EN Network. De overzichtslijst t/m september 2023 is gepubliceerd in Radiant 2023-3.

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

Het aantal vastgelegde vuurbollen is teleurstellend laag. Aan de inspanningen van de netwerk operators zal dit niet liggen: elk gaatje en elke opklaring werd benut. Maar het weer werkte vooral in de laatste maanden van het jaar niet mee met continu totaal bewolkt nachten met veel regen.

Uiteindelijk bedraagt het totaal aantal meervoudig vastgelegde vuurbollen in 2023 88 stuks, ongeveer de helft van de oogst in 2022. Maar in dat jaar was het helder tijdens de grote zwermen van de Perseïden en de Geminiden die beide flinke aantallen vuurbollen genereerden. De tabellen 2 en 3 geven de berekende banen en trajecten van 18 vuurbollen.

## Opnamen uitgelicht

Ondanks het bedroevend slechte weer tijdens de Orioniden, Tauriden, Leoniden en Geminiden werden er toch vuurbollen vanuit deze zwermen vastgelegd.

Op 3 november werden twee leden van de N-Tauriden tak (EN20231103a en EN202311b) meervoudig vastgelegd evenals nog een exemplaar op 17 november (EN20231117).

De Z-Tauriden leverden in 2023 geen vuurbollen af.

Op 19 november en 22 november 2023 verschalkten de all-sky toestellen twee heldere Leonide vuurbollen (EN20231119 en EN20231122).

Op 12 december 2023 werd een heldere Geminide simultaan vastgelegd (EN20231212). Zie de tabellen voor de baan- en trajectgegevens.

Het meteorietenalarm werd in deze periode niet getriggerd. Alle vuurbollen hadden hoge eindhoogtes en waren niet helder genoeg om een meteorietval te genereren.

Enkele van de meest in het oog springende vuurbollen:

*6 oktober 2023 19:21:11 UT*

Deze vuurbol met magnitude -8 werd door zes camera's van ons netwerk vastgelegd: EN900 Woold, EN901 Humain, EN902 Wilderen, EN904 Hoegaarden, EN906 Bussloo en EN907 Oostkapelle. Zie de figuren 2 en 3. Het object had een hoge oplichthoogte en hoge intreesnelheid en was duidelijk van kometaire oorsprong.

*3 november 2023 22:48:35 UT*

Een Noordelijke Tauride met magnitude -9, vastgelegd door vier stations: EN89 Herford, EN903 Terschelling, EN906 Bussloo en EN908 Ermelo. Zie de figuren 6, 7 en 8.

*19 november 2023 3:46:51 UT*

Een Leonide met magnitude -6, ondermeer waargenomen door visuele waarnemer Koen Miskotte vanuit Ermelo. Deze vuurbol werd vastgelegd door de stations EN903 Terschelling, EN904 Hoegaarden, EN906 Bussloo, EN907 Oostkapelle en EN908 Ermelo.

*12 december 2023 3:17:43*

Ondanks het bar slechte weer tijdens

de Geminiden periode prikten toch twee toestellen door een gaatje in het wolkendek en verschalkten een Geminide met magnitude -6. Leveranciers waren EN900 Winterswijk-Woold en EN903 Terschelling. Zie figuur 1.

*26 december 2023 4:48:23 UT*

Deze kerstvuurbol werd in de diepe ochtendschemering vastgelegd door de stations EN903 Terschelling, EN906 Bussloo en EN915 Dwingeloo. Dit kerstcadeautje kwam in een opklaring in een (alweer) regenachtige nacht. De regendruppels op het afdekruijtte van station Bussloo wijzen op een recent gepasseerde bui en geven het plaatje een gapast kerstbal-uitendlijk. Dit soort beelden is overigens geen enkel probleem voor de verwerkingssoftware. Zie de figuren 9 en 10.

## Netwerk nieuws

*EN902 Wilderen exit. Welkom EN902 Engelmanshoven*

Zie het afzonderlijke artikel in dit nummer van Radiant over het nieuwe

Code	volgnr.	Datum	Tijd (UT)	Mv (abs)	stations	Status
20231001	2023-70	10/1/2023	3:58:27	-8,56	EN901, EN902, EN907	1
20231002b	2023-72	10/2/2023	20:10:28	-5,41	EN902, EN907, EN908	1
20231006	2023-73	10/6/2023	19:21:11	-7,88	EN900, EN901, EN902, EN904, EN906, EN907	1
20231017a	2023-74	10/17/2023	20:19:56	-6,30	EN903, EN908	1
20231017b	2023-75	10/17/2023	20:20:39	-7,25	EN901, EN903, EN907, EN908	1
20231023	2023-76	10/23/2023	0:50:18	-4,72	EN901, EN902, ERN907	1
20231103a	2023-77	11/3/2023	20:45:12	-9,60	EN902, EN905, EN908	1
20231103b	2023-78	11/3/2023	22:48:35	-8,76	EN89, EN903, EN906, EN908	1
20231110	2023-79	11/10/2023	23:33:03		EN903, EN905	3
20231116	2023-80	11/16/2023	3:15:24	-1,91	EN903, EN905	1
20231117	2023-81	11/17/2023	3:39:08	-7,68	EN900, EN905, EN906, EN908	1
20231119	2023-82	11/19/2023	3:46:51	-6,33	EN903, EN904, EN906, EN907, EN908	1
20232211	2023-83	11/22/2023	2:12:41	-14,14	EN89, EN903, EN906, EN908	1
20231124	2023-84	11/24/2023	21:51:22	-2,29	EN903, EN905	1
20231125	2023-85	11/25/2023	19:16:57		EN905, EN910	2
20231212	2023-86	12/12/2023	3:17:43	-7,43	EN900, EN903	1
20231222	2023-87	12/22/2023	4:16:43	-5,88	EN900, EN906	1
20231226	2023-88	12/26/2023	4:48:24	-8,88	EN903, EN906, EN915	1

**Tabel 1.** *Overzicht multimultane vuurbollen september-december 2023.*

*Code in de laatste kolom: 1. Verwerkt. Traject, baanelementen en fotometrie bekend; 2. Moet nog berekend worden. 3. Fotometrie onmogelijk vanwege bewolking.*



**Figuur 2.** *De vuurbol van 6 oktober 2023 om 19:21:11 UT gefotografeerd vanuit Wilderen EN902. Sigma 3.5-8 mm.*



**Figuur 3.** *Dezelfde vuurbol gefotografeerd vanuit Humain EN901. ZWO ASI 183MC met Fujinon CF 2.7 mm.*

observatorium van Jean Marie Biets in Engelmanshoven. De beelden die de all-sky op deze positie levert tonen een duidelijk donkerder hemel en een veel beter zicht op de horizon, met name in het noorden. De naburige straatlantarens lijken weinig storing te genereren.

#### *Nieuwe stations*

Eind november leverde hofleverancier Marco Verstraaten drie nieuwe all-sky

stations af. Zij krijgen posities in Havelte (EN916, operator Selma Koelers) en in het Duitse Bruchmülen, zo'n 100 km het noorden van station EN89 Herford (EN912, operators Romke Schievink en Carl Johannink). Deze laatste post gaat voor een meer soldide aansluiting met het Tsjechisch deel van het netwerk zorgen. In de loop van januari zullen deze stations worden geïnstalleerd en in gebruik genomen. Het derde station zal als meteorenspek-

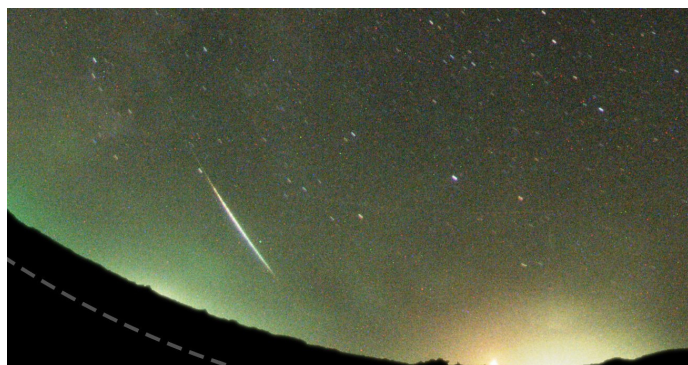
trograaf voorzien van 15 mm optiek en tralie dienst gaan doen in het Zdenek Cepelcha observatorium in Winterswijk-Woold.

Jaap van 't Leven en Astrid Eeuwes werken aan een nieuw all-sky station dat in Nijmegen gestationeerd gaat worden waarmee het laatste 'gat' in het netwerk wordt gedicht.

Zodra deze nieuwe stations in gebruik zijn, bedraagt het aantal posten in ons netwerk 17. Daarmee is wel ongeveer

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)			RA	DEC
EN20231001	77,0	66,1	52,2	-8,56	19,42	316,64	50,40
				1,07	0,33	2,59	1,65
EN20231002b	86,2	46,7	63,8	-5,41	29,36	5,41	30,42
				0,50	0,25	0,00	0,00
EN20231006	102,2	60,6	47,1	-7,88	43,36	18,38	55,52
				0,44	0,11	0,12	0,03
EN20231017a	92,8	73,7	75,7	-6,30	29,90	321,74	62,58
				0,44	1,41	2,84	1,30
EN20231017b	70,7	34,2	51,5	-7,25	14,23	334,06	7,69
				0,52	0,07	0,19	0,11
EN20231023	65,4	36,3	44,2	-4,72	16,69	356,38	11,69
				0,59	0,85	1,89	0,66
EN20231103a	98,3	69,9	76,0	-9,60	38,7	61,44	22,80
				0,48	1,6	0,004	0,002
EN20231103b	95,3	64,5	68,2	-8,76	32,05	51,99	22,85
				0,49	0,28	0,03	0,03
EN20231110	92,9	55,2			30,9	69,50	31,60
					1,1	2,9	2,4
EN20231116	91,4	71,2	79,7	-1,91	17,85	25,22	31,24
				0,49	0,12	0,14	0,05
EN20231117	93,4	56,2	65,6	-7,68	29,28	63,96	24,92
				0,45	0,20	0,14	0,08
EN20231119	111,1	82,6	88,3	-6,33	71,1	154,23	21,27
				0,46	0,2	0,11	0,08
EN20231122	122,6	80,6	85,6	-14,14	72,1	155,82	20,30
				0,47	0,4	0,07	0,10
EN20231124	80,4	52,1	70,8	-2,29	18,97	52,28	13,51
				0,72	0,40	0,07	0,04
EN20231212	94,6	45,3	50,0	-7,43	35,68	112,19	33,92
				0,47	0,10	0,07	0,05
EN20231222	107,9	83,8	91,4	-5,88	64,4	161,83	29,84
				0,43	0,2	0,19	0,16
EN20231226	91,1	59,6	59,8	-8,88	27,64	102,61	20,17
				0,48	0,10	0,05	0,05

**Tabel 2.** Trajectgegevens, fotometrische helderheid, intreesnelheid en radiantposities van de *n*-multane vuurbollen, vastgelegd in de periode september t/m december 2023.



**Figuur 4.** De vuurbol van 17-10-2023 20:20:39 UT vanuit Terschelling EN903. Fujinon ASI 183 MC met Fujinon 2.7 mm.



**Figuur 5.** Dezelfde vuurbol vanuit Ermelo EN908. Sigma 3.5-8 mm.

nr	$a$ (AU)	$1/a$	$e$	$q$ (AU)	$\omega$	$\Omega$	$i$
EN20231001	2,52	0,397	0,623	0,9496	210,09	187,3993	22,00
		0,038	0,035	0,0070	2,31	0,00006	0,75
EN20231002b	2,42	0,414	0,793	0,4998	277,56	189,0456	23,31
		0,014	0,008	0,0015	0,16	0,00002	0,26
EN20231006	28,2	0,035	0,979	0,5812	261,15	192,95197	63,09
		0,009	0,005	0,0011	0,25	0,00000	0,15
EN20231017a	INF	-0,005	1,004	0,9370	208,18	203,87402	39,28
		0,112	0,105	0,0070	2,02	0,0001	1,58
EN20231017b	2,22	0,450	0,568	0,9594	206,28	203,82874	1,79
		0,009	0,008	0,0006	0,17	0,00199	0,07
EN20231023	3,23	0,310	0,720	0,9046	218,53	208,99359	2,61
		0,069	0,065	0,0116	2,12	0,0076	0,52
EN20231103a	2,29	0,436	0,942	0,1338	321,66	220,7812	2,23
		0,097	0,018	0,0121	0,67	0,0111	0,44
EN20231103b	2,19	0,456	0,859	0,3088	299,39	220,89109	3,87
		0,016	0,006	0,0029	0,08	0,00074	0,09
EN20231110	1,2	0,833	0,819	0,2180	317,13	227,96806	13,24
		0,093	0,022	0,0306	4,71	0,0031	3,9
EN20231116	2,89	0,346	0,703	0,8579	227,28	233,14174	5,97
		0,008	0,007	0,0016	0,20	0,00049	0,08
EN20231117	2,13	0,469	0,819	0,3859	290,82	234,1297	2,46
		0,011	0,005	0,0031	0,29	0,0024	0,10
EN20231119	6,4	0,157	0,846	0,9850	172,91	236,22238	163,1
		0,014	0,013	0,0004	0,39	0,00009	0,2
EN20231122	13,6	0,074	0,927	0,9871	176,85	239,18495	163,9
		0,137	0,037	0,0001	0,26	0,00011	0,2
EN20231124	1,80	0,557	0,586	0,7432	70,63	62,05904	4,46
		0,023	0,020	0,0057	0,14	0,00031	0,03
EN20231212	1,30	0,768	0,889	0,1441	324,45	259,48188	24,66
		0,005	0,001	0,0010	0,11	0,00006	0,19
EN20231222	28,3	0,035	0,981	0,5331	265,70	269,7098	135,38
		0,022	0,011	0,0053	0,85	0,00004	0,35
EN20231226	2,25	0,445	0,793	0,4650	101,03	93,8363	5,07
		0,005	0,003	0,0014	0,10	0,00029	0,04

**Tabel 3.** Baanelementen van de  $n$ -multane vuurbollen, vastgelegd in de periode september t/m december 2023.

het maximum aan capaciteit en mankracht voor de verwerking bereikt.

#### Tot slot

We mogen vaststellen, dat het jaar 2023 met 88 meervoudig gefotografeerde vuurbollen een leuke bijdrage heeft geleverd aan ons werk.

Een woord van dank aan degenen die de camera's bedienden en de opnamen vlot communiceerden:

EN89 Herford: Jörg Strunk, EN900

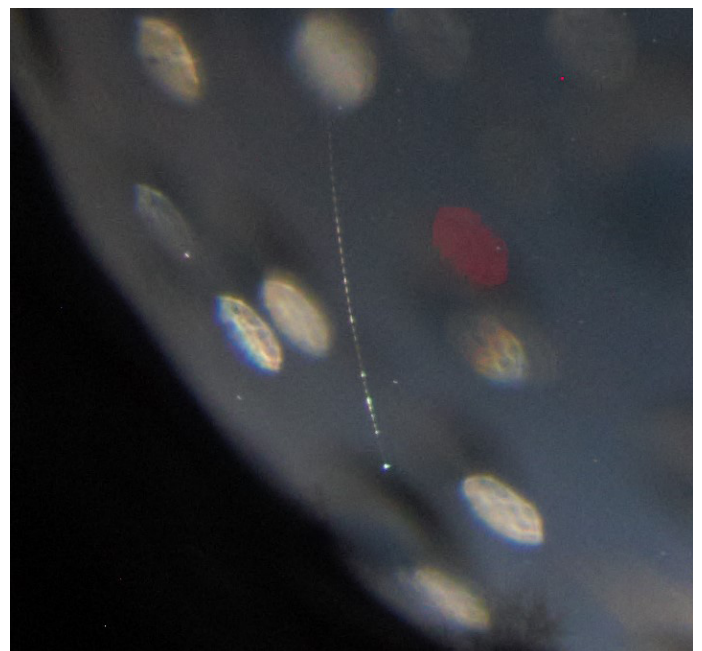
Winterswijk-Woold: Hans Betlem, EN901 Humain en EN902 Wilderen-Engelmanshoven: Jean-Marie Biets, EN903 Terschelling Marco Verstraaten en Jos Nijland, EN904 Hoegaarden: Joost Verheijden, EN905 Benningbroek: Jos Nijland, EN906 Bussloo: Jaap van 't Leven, EN907 Oostkapelle, Klaas Jobse, EN908 Ermelo: Koen Miskotte, EN909 Twisk: Marco Verstraaten, EN910 Ieper-Zillebeke: Franky Dubois, EN915 Dwingeloo en EN920 Utrecht: Felix Bettonvil.



**Figuur 6, 7 en 8** De vuurbol van 3 november 2011 22:48:35 UT.  
 Linksboven: Vanuit Terschelling EN903 met ZWO ASI 183 mc met Fujinon 2.7 mm.  
 Rechtsboven: Vanuit Ermelo EN908 met Sigma f/3.5-8 mm.  
 Links : Vanuit Bussloo EN906 met Sigma f/3.5-8 mm.



**Figuur 9 en 10** Vuurbol in de diepe ochtendschemering op 26 december 2023 om 4:48:24 UT.  
 Linksonder vanuit Terschelling EN903 met ZWO ASI 183 mc met Fujinon 2.7 mm.  
 Rechtsonder opname versierd met kerstballen vanuit Bussloo EN906 met Sigma f/3.5-8 mm



# Op zoek naar micrometeorieten

Astrid Eeuwes



## Inleiding

Micro betekent klein en meteorieten zijn in de wereld van de sterrenkunde allang bekend. Het combinatiewoord micrometeorieten zorgt voor fronsende blikken en vragende ogen. Ook onder de amateur sterrenkundigen. Dus tijd om deze jonge wetenschap eens uit te leggen.

## Hoe het begon

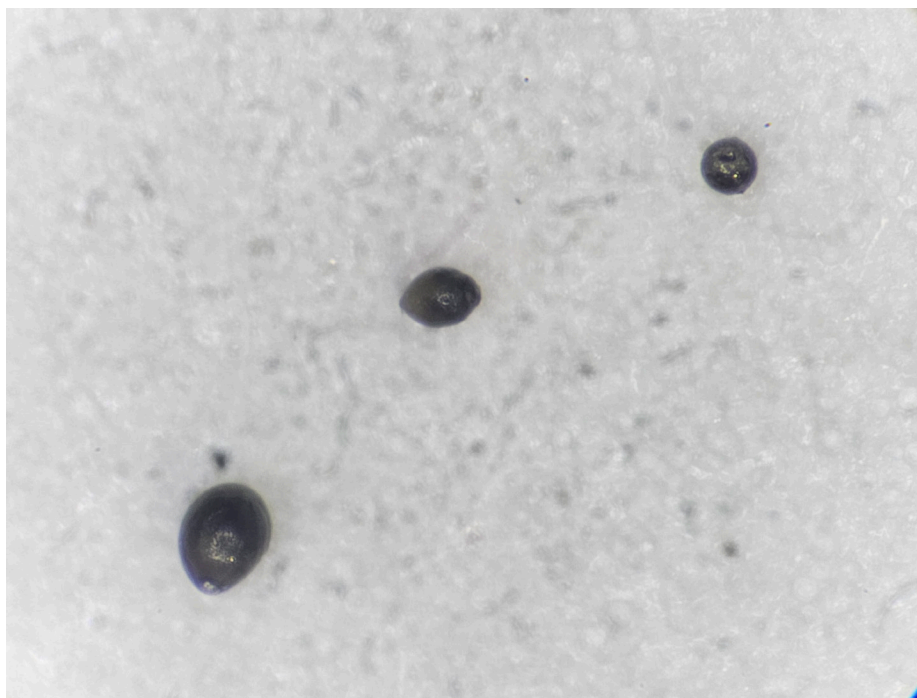
Begin 2020 las ik een Facebook post. Iemand liep met een magneet in de straatgoten en verzamelde ijzeren bolletjes die vervolgens op een schoteltje werden gelegd. Door het schoteltje te bewegen rolden de rondere deeltjes naar de buitenkant van het schoteltje en voilà: micrometeorieten. Nou ben ik geen newbie in de sterrenkunde, maar hier had ik nog nooit van gehoord. Zou het echt zo makkelijk zijn? In ieder geval een onderzoekje waard.

Een keukenmagneet, schoteltje en loep bij de hand en kom maar op met dat ruimtemateriaal. Ik de straat op. Nadat ik wat passerende burens had uitgelegd waarom ik bijna met mijn neus in de straatgoot zat, had ik vol trots inderdaad wat magnetisch materiaal verzameld. Maar dan? Bekijken, kijken en niet weten wat ik zag. Meteoriet of niet? Het blijkt toch allemaal niet zo heel makkelijk.

De ladder op en de eigen dakgoot legen. En dan? Een grote emmer vol met blubber, blad en slip. Hoe kunnen daar micrometeorieten uitkomen?

Zie figuur 3. Waar begin ik (aan).

Na heel veel roeren, verdunnen met water en nog eens met de magneet erdoor roeren had ik uiteindelijk wat materiaal bij elkaar gesprokkeld. Inmiddels had ik een kleine microscoop gekocht. Maar dit zoekt helemaal niet handig. De deeltjes zijn veel te groot voor zo'n microscoop. Dan dus verder met de loep, maar ook dat is erg onhandig zoeken. Alles wat rond was heb ik eruit gehaald of wat leek op de foto's bekeek ik nader, maar ik had er nog geen één gevonden. Een helder-groenig ovaalvormig steentje haalde ik er wel uit en deed ik in een apart bakje, samen met wat glimmende kleine bolletjes lijkend op een discobol. Ik zou er nog eens een andere keer naar kijken.



Figuur 1. Drie micrometeorieten in de microscoop

## Het groene steentje

Via Facebook vond ik een groep waar men elkaar helpt met het herkennen van micrometeorieten. In die groep deed dat groene steentje letterlijk veel (sterren) stof opwaaien. Een zeldzame micrometeoriet bleek het vermoeden. Bestaande uit groen glas, in een ovale vorm, met aan beide zijden ijzerbedjes. Zelfs Jon Larsen (de man die het zoeken naar micrometeorieten introduceerde in stedelijk gebied) was enthousiast. Uiteindelijk wilde de wetenschap er ook iets mee en ik heb toen besloten het steentje naar Amerika te sturen. Dat kleine steentje overleefde de atmosfeer, valt op mijn dak, regent de goot in, bleef aan de magneet plakken en dan stop ik hem ook nog eens in een doosje, zodat hij met het vliegtuig nog een paar duizend kilometer extra kan afleggen. Daar ging hij naar een wetenschapper die op de universiteit alle middelen heeft om het onderzoek

goed en kundig uit te voeren.

In Amerika is het verder onderzocht in een SEM (scanning electron microscope) en is vastgesteld dat dit een bijzonder type is. Net als alle micrometeorieten heeft deze ook ijzer en olivijn, echter is de groene kleur een raadsel. Inmiddels is hij weer terug gekomen per luchtpost. De schitterende close-up foto's waren er al wat sneller via de e-mail. In het zelfde doosje zat als verrassing ook een Amerikaanse micrometeoriet. Een hele mooie zwarte met een hele lichte groenige gloed. Niet typisch Amerikaans, want over de hele wereld zien ze er overeenkomstig hetzelfde uit. Toch is het leuk om ook een Amerikaanse te hebben. Met regelmaat kijk ik er naar. Ze zitten nog samen in een doosje. Als ik een demonstratie geef dan laat ik hem nog wel eens zien door de microscoop. Wat een ervaring was de hele entourage eromheen. Maar ook blijdschap dat hij weer goed terug is gekomen.

## De feiten

Er valt naar schatting één micrometeoriet per vierkante meter per jaar. Ze vallen overal op aarde. Ook op je dak en op straat. Een meteorietdeeltje dat voor 80 á 90 procent aan massa verloren heeft door zijn tocht door de dampkring. De meesten zijn tussen de 0,2 en 0,5 millimeter klein. Ze lijken niet op de bekende meteorieten omdat ze bijna compleet gesmolten zijn en weer gestold (weliswaar in andere samenstelling) op aarde terecht komen. Er zijn zwarte, grijze en prachtige gekleurde exemplaren. Hopelijk kunnen we in de toekomst de afkomst van deze ruimtedeeltes bepalen en meer te weten komen over de vorming van ons zonnestelsel en bijvoorbeeld kometen. Het is daarnaast een jonge wetenschap en wellicht ligt er wel meer magnetisch materiaal dat we nu nog niet begrijpen, maar wel kan bijdragen aan bijvoorbeeld vraagstukken omtrent het milieu en onderzoek naar fijnstof.

## Wat gebeurt er nu?

Anno 2023 ben ik natuurlijk veel wijzer geworden. Inmiddels weet ik wat ik zoek, hoe ze eruit zien en is de werkwijze natuurlijk veel efficiënter geworden. Microscopen zijn net als telescopen geweldige instrumenten en zelfs de vondsten zijn te fotograferen met behulp van focus-stacks. (Een stapel van de voorgrond naar de achtergrond gefotografeerd). Het blijft tenslotte sterrenkunde en gelukkig komt hier mijn ervaring als astrofotograaf goed van pas. Het is echt ongelooflijk hoe mooi en netjes de details zichtbaar worden gemaakt.

En zoals dat altijd gaat in de sterrenkunde: wordt er een vraag beantwoord, dan komen er minstens tien nieuwe vragen in de plaats. Dus ik besloot om meer te gaan doen met micrometeorieten, want daarom houd ik zo van sterrenkunde. Altijd wat te leren. Ten eerste weten we dat er meer buitenaardse deeltjes vallen die bijvoorbeeld van grotere meteorieten afkomen. Deze behoren niet tot de soort micrometeorieten, maar heten meteorieten. Dus tussen de 0,8 en 2 mm kunnen nog deeltjes zitten. De wetenschap zegt nu dat dit niet mogelijk is omdat ze allemaal stuk zouden gaan. In die grootte vinden we niets terug. Er zijn veel vragen nog niet of niet goed beantwoord en het een sluit het ander



**Figuur 2.** 'BO' met ijzerkraal. De officiële naam is Barred Olivine. Grootte 0,2 mm.



**Figuur 3.** Bak met prut uit de goot. Prutje moet gewassen worden om daarna onder de microscoop te worden bekeken.

ook niet uit. Aangezien er toch veel materiaal onder mijn microscoop langskomt, kan ik meteen wat verdachte exemplaren pakken. Met verdacht bedoel ik dan zwart geblakerd met een mooi korstje erop. Soms met wat barstjes. Normaliter zou ik die ook van het pad pakken als ik deze zou zien liggen dus pak ik deze ook op in microformaat. Wie weet dient het nog ergens voor in de toekomst. Ten tweede hebben windrichtingen ook invloed op waar de meesten

micrometeorieten blijven liggen. Een micrometeoriet blijft na zijn uittrede door de atmosfeer zeker 48 uur door de lucht dwarrelen voordat hij het aardoppervlak of een dak raakt. Dat klinkt plausibel omdat we in de buurt van bomen ook nauwelijks wat vinden. De wind heeft hier wel degelijk invloed op. Een blad vangt makkelijk wind en dan neemt het mee wat erop ligt. Ook als dat van ijzer is. Zeker als het is blijven plakken. Er zit regelmatig blad op mijn magneet. Er zit dan aan de andere kant



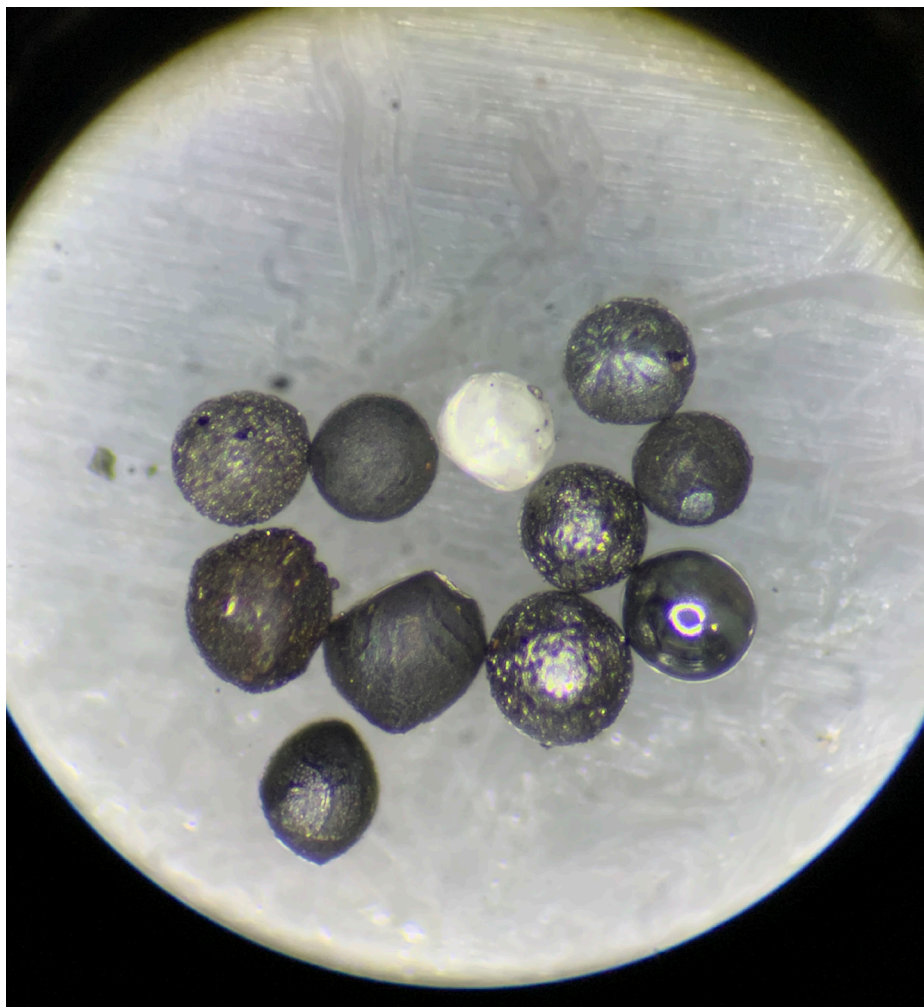
van het blad iets dat toch magnetisch genoeg is.

Maar terug naar de windrichtingen. 23 goten van een groot rond dak lagen te wachten om leeggehaald te worden. Zo'n 100 vierkante meter dakoppervlakte. Zij blij, ik heel blij. Een glad aluminium dak, en al een jaar of 8 niet schoongemaakt.

Veel kans op micrometeorieten dus! Mouwen omhoog en aan de gang. Ze hadden overigens wel een verbouwing gehad. En dat was ook goed te zien in het materiaal. IJzervijzels van het boren, en oja, de (inmiddels compleet verroestte) boortjes zelf blijven ook goed plakken aan een magneet. Ik kan nog even vooruit met het kijken door de microscoop. Niet dit jaar, maar in 2024 doe ik hetzelfde dak en alle 23 goten weer op dezelfde manier. Ik houd dus de windrichtingen apart en dan ben ik wel benieuwd of er verschillen zijn. Natuurlijk zal de ene goot beter afwateren dan de andere, maar wellicht kan ik er toch iets uit opmaken. En misschien ook niet. Dan ligt het volgende windrichtingen idee al te wachten op uitvoering. Het is vaak ook afwachten hoe de afwatering is. Dat zie je dan ook terug in de hoeveelheid van de micrometeorieten die je aantreft. Ten derde kan het materiaal wat ik bewaard heb nog bijdragen aan onderzoek in de toekomst voor bijvoorbeeld fijnstof en micro ijzer vanuit de industrie. Elke vuurpijl, glaswol fabriek, remmende auto, stratenmaker noem maar op stoot iets met ijzer uit. Het is zelfsmogelijk dat we een nieuwe soort micrometeoriet ontdekken. Alles kan. Er zijn al verschillende theorieën en gelukkig is de mens nooit uitgeleerd. En er zullen ook weer nieuwe magnetische deeltjes toegevoegd worden aan de collectie ijzerbolletjes in onze goten en daken.

### De wetenschap

Natuurlijk willen we weten of je het smeltproces kunt omkeren zodat er nagegaan kan worden waar ze vandaan komen. Of kunnen we straks misschien op het niveau van quarks overeenkomsten vinden met bijvoorbeeld een komeet. Nu is een quark het kleinste deeltje, maar hoogstwaarschijnlijk weten we over tien jaar weer meer. Het zou geweldig zijn als we weten dat ze als vallende sterren vallen. Dat we kunnen ontdekken of ze van een komeet afkomen (en welke) of ergens anders vandaan. Mogelijk kunnen



**Figuur 4.** Magnetische bolletjes uit de dakgoot. Er zit één micrometeoriet tussen maar ook vuurwerkresten (het witte bolletje)

we straks ontdekken welke van een meteoriet afkomen die in stukjes door de atmosfeer kwam. Mogelijk komen ze alleen uit de planetoidengordel tussen Mars en Jupiter? Vanuit de Oortcloud? Zoveel vragen zijn er nog. Tijdens een lezing vind ik het wel leuk om met het publiek te sparren over de toekomst en de micrometeorieten. Natuurlijk wordt er dan gefantaseerd over een mogelijke rol van bijvoorbeeld het ISS. Zou het ISS micrometeorieten kunnen vangen? De JWST (James Webb Space Telescoop) kwam er wel met een paar in botsing. Dat zouden in theorie dan micrometeoroiden moeten zijn. Lijkt me geweldig om daar meer over te weten. Of het deeltje gecontroleerd door de dampkring te laten gaan. Of de condities zo goed nabouwen dat een transitie identiek is en er een micrometeoriet overblijft. Het proces kunnen monitoren van een stukje gesteente met ijzer dat erna dus een hele andere samenstelling heeft. Natuurlijk vind ik het ook geweldig om te praten over mogelijkheden om het zoeken en vinden nog meer te verbeteren. Er zijn steeds leuke ideeën

en initiatieven. Sommige werken heel goed, andere wat minder. Ik ben ervan overtuigd dat wij als creatieve wezens op deze manier steeds verder komen. Zo werd er eens een vangststelsel geopperd. Een rits magneten aan de afvoer van de regengoot of een groot magnetisch doek. Maar ook kleine gootjes aan elke onderzijde van de zonnepanelen in een solarpark en nog meer best praktische tips en oplossingen. Ik nodig iedereen uit om mee te doen.

### Uitreiking van de J. Van de Bilt prijs

Begin mei 2023 mocht ik de J. van de Biltprijs in ontvangst nemen voor het populariseren van micrometeorieten. Ik doe dat door onder andere publiekvoordrachten te geven, te enthousiasmeren en door onderzoeken van micrometeorieten. Wat een ongelooflijke verrassing was het toen er gevraagd werd of ik de prijs in ontvangst wilde nemen. Het ploeteren, de passie en de ontwikkelingen zijn niet onopgemerkt gebleven. Het bestuur van Volkssterrenwacht Bussloo had mij

voorgedragen. Als eerste en enige vrouw in de geschiedenis mocht ik hem ontvangen. Uiteraard ook enorm veel dank voor de KNVWS die dit nieuwe initiatief ook ondersteunt en mij eervol motiveert om door te gaan met mijn werk.

### Een macro-micro

Onlangs werd ik door een collega 'stardust-hunter' geïnspireerd tot het maken van een schaalmodel van een micrometeoriet. Dus ik met steen en ijzer in de weer. Solderen en boetsen noem ik het maar even. Best een heel aardig resultaat, een micrometeoriet in de grootte van een tennisbal op een staand stokje. Nu kan ik ook laten zien hoe het werkt met de transitie door de dampkring en waarom er nu met regelmaat een ijzerbedje te zien is. Het blijft een prachtig en magisch aangezicht. Het is altijd mooi om het zo visueel mogelijk te maken.

### Geluk door pech

Soms heeft een goed idee een slechte uitvoering en dan wordt het ineens weer een goed idee met een goed resultaat. Een voorbeeld hiervan was mijn foto opstelling. Ik fotografeer met een microscoop met veel foto's van de voorgrond naar de achtergrond. Dit doe ik omdat de micrometeoriet niet in zijn geheel scherp weergegeven kan worden. Ik had een enorme (maar liefst 0,6 mm) micrometeoriet en ik bedacht dat ik een close up kon maken. Er naast had ik ook een micrometeoriet liggen van ongeveer 0,2 mm. De kleinste deed ik eerst. Maar de lens van de microscoop zat te dicht op de grote ernaast. Ik zag aan de foto's dat de opstelling niet voldoende naar de achtergrond bewoog. Ik wilde camera stopzetten en precies op dat moment hoor ik een doffe krak. Nadat ik het plaatje onder de microscoop vandaan had gehaald zag ik tot mijn grote verbazing dat hij gebroken was. De grote van 0,6 mm was door de lens geplet. In 4 stukken lag hij in een soort spagaat. Mijn verbazing werd nog groter toen ik een ijzer bolletje (de ijzer kraal) volledig in tact in het midden zag liggen. Want die had ik niet eerder gezien aan de buitenkant. Na het inzoomen zag ik de ronding van het ijzeren bolletje zitten in elk van de 4 brokstukken. Precies in het midden had hij gezeten. Het is dat het zo klein is, maar je zou hem bij wijze van spreken zo weer in elkaar kunnen lijmen. Dus als dit niet was gebeurd hadden we



**Figuur 5.** Vitreous type glasmeteoriet.

dit nooit gezien en geweten. We weten nu dus ook hoe een ijzerkraal eruit ziet als hij in tact is. Natuurlijk is daar ook een mooie hoge resolutiefoto van gemaakt. Hij werd echter in eerste instantie niet herkend door de wetenschappers, en daarmee was er weer een uniek stukje gevonden.

### Lezing voor publiek

Alles wat je over micrometeorieten wilt weten en de prachtige foto's heb ik in een lezing gecombineerd. Regelmatig word ik uitgenodigd om een lezing te verzorgen. Ik neem altijd de nieuwste ontwikkelingen mee, nieuwe ontdekkingen, leuke initiatieven en de nieuwste foto's. Er is nog zoveel te ontdekken. En ik ben ervan overtuigd dat in de komende jaren deze jonge wetenschap verder uitgroeit.

### Ondertussen

Natuurlijk blijf ik bezig en zal ik alles aangrijpen om micrometeorieten bekendheid te geven. Dat gebeurt naast de lezingen ook voor interviews,

documentaires, demonstraties en samenwerkingen.

### Zelf ook stardust-hunter worden?

Tevens heb ik ook op mijn website lesmateriaal beschikbaar gesteld met o.a. micrometeorieten zodat je ook zelf aan de slag kunt. Het lesmateriaal bestaat uit een werkwijze en een micrometeoriet zodat je ze zelf kunt herkennen. Je kunt hem bekijken met je eigen apparatuur en dat vergemakkelijkt het herkennen. Uiteraard zal ik -indien gewenst- helpen met het herkennen, want dat is in het begin best lastig. Het was fijn geweest als ik in het begin al wat meer kon opzoeken en vinden hierover, maar ik gun een ieder die hiermee begint een wat zachtere landing. Hopelijk zullen er meer mensen mee gaan zoeken en kunnen we als amateurs bijdragen aan de wetenschap. Daarnaast is het werkelijk prachtig om het onzichtbare zichtbaar te maken. Kijk voor meer informatie op <http://astrideeuwes.nl/mms> of e-mail voor meer info naar [micrometeorieten@outlook.com](mailto:micrometeorieten@outlook.com)

# Een succesvolle Geminiden actie vanuit Portugal

Jaap van 't Leven en Koen Miskotte



## Inleiding

De Geminiden: één van de mooiste meteorenzwermen om waar te nemen. Maar ook een lastige: de kans op helder weer in december is in Nederland minder dan 10%. Maar ook de zuidelijke locaties in Europa zijn zeker geen garantie op succes. Voor Koen bleek in september ook nog eens dat (door plotsklaps opgelegde vakanties door het bedrijf waar hij werkt), dat de vakantie dagen op waren. Dus in september had Koen zich er al bij neergelegd dat het een Nederlandse actie zou worden met een kleine kans op succes.

In oktober boekte Jaap een huisje nabij Monchique in de Algarve. Meer precies nabij het gehucht Umbria. Het doel was om in het gebied te zitten waar de ster Betelgeuze op 12 december 2023 om 1:12 UT bedekt zou worden door de planetoïde 319 Leona. Deze planetoïde zou de rode ster maximaal 11 seconden bedekken. Volgens sommige voorspellingen zou de Betelgeuze hierdoor even helemaal verdwijnen; andere bronnen spraken over een helderheidsafname van maximaal 3 magnitudes. Daarnaast werd natuurlijk ook gekeken naar de Geminiden die hun maximum zouden hebben in de nacht van 14 op 15 december.

Eind november blijkt dat Koen zoveel overuren had dat hij een hele week vrij zou kunnen nemen. En gelukkig ging de baas hiermee akkoord.

Er is wel een beetje gekeken naar de voorspellingen maar die waren begin december nog onduidelijk: het kon nog alle kanten op. Dat had te maken met de positie van een hogedrukgebied dat voor de Portugese kust zou komen te liggen, of juist wat verder weg in het westen of juist boven het Iberisch eiland.

Op dinsdag 5 december boekte Koen dezelfde vlucht als die van Jaap heen én terug naar Faro. Heen vlucht 9 december, terugvlucht 16 december: goed voor een weekje Geminiden harken als het weer het toestond.

## Apparatuur

Voor de bedekking van Betelgeuze had Jaap een Watec 902H2 video camera met 12mm Pentax objectief meegenomen. Gecombineerd met een GPS en zogenaamde time-inserter krijgt ieder individueel videobeeldje een tekst met nauwkeurige locatie- en tijdgegevens. Dit videobeeld wordt vervolgens opgeslagen op een laptop. Door het combineren van waarnemingen met soortgelijke apparatuur kan men allerlei informatie vergaren; de vorm en grootte van de planetoïde, de vorm en grootte van Betelgeuze en zijn atmosfeer etc. Voor het overzicht zou nog een Canon EOS R6ii camera met 50mm objectief in movie modus meelopen. Voor de Geminiden werd voornamelijk teruggevallen op Canon EOS R en R6ii camera's met Sigma 14 en 24mm objectieven.

## De actie

Op zaterdagmiddag vertrekken we met een half uurtje vertraging vanaf Schiphol. De start leek normaal te verlopen totdat we na een half uur duidelijk merken dat het vliegtuig een draai maakte. Tegelijkertijd wordt er door de gezagvoerder van de vlucht gemeld dat er bij de start schade is ontstaan aan één van de cockpit ramen en dat ze voor de zekerheid terugvliegen



**Figuur 1.** Het gehuurde huisje gezien vanuit de lager gelegen tuin.

om te kijken of ze hiermee kunnen doorvliegen naar Faro. Na terugkeer blijkt dat er niet doorgevlogen kan worden maar gelukkig blijkt er een tweede Transavia vliegtuig klaar te staan. Om 21 uur komen we na een bumpy vlucht en zeer harde landing aan in Faro. De bagage hebben we snel en ook de huurauto was er snel. Het is inmiddels 0 uur als we arriveren in het huisje. Er zijn opklaringen maar er is ook wat mist. Toch zien we dat de sterrenhemel er puik uitziet. De verwachting is dat de Betelgeuze bedekking fout gaat lopen, maar er is hoop voor de Geminiden. Nou ja, we zien wel en gaan vermoeid naar bed.

Overdag 10 december wordt gekeken naar een geschikte plek om de visuele waarnemingen te doen en wordt er ook

gekeken naar een plek voor de camera's. Aangezien er niet simultaan gefotografeerd wordt gaat het nu om de mooie plaatjes. Door de talrijke kurkeiken zit dat wel snor. Voor ons huisje dat op een helling ligt die uitkijkt op het noorden, staat ook een dode kurkeik zonder blad. Die contrasteert echt heel fraai met de sterrenhemel! Dit zou wel eens de meest gefotografeerde boom van Portugal kunnen worden! Overdag wordt ook een enorm felle beveiligingslamp die de hele tuin in fel licht zette even 'onschadelijk' gemaakt met tape en plastic om de sensor. Andere buitenverlichting kon met een schakelaar binnen uitgezet worden. Door de grote hoeveelheid kurkeiken was het niet mogelijk om ongestoord vanuit de tuin naar de sterrenhemel te

Date	Period UT		T.eff.	Lm	GEM	MON	HYD	ANT	DLM	COM	URS	SPO	Total
	Start	End											
10/11-12-23	22:40	5:08	6,00	6,60	73	9	8	5	~	3	~	47	145
13/14-12-23	20:37	5:45	8,50	6,60->6,70	620	18	10	9	~	7	3	99	766
14/15-12-23	18:40	5:30	8,85	6,50->6,70	519	12	10	11	2	7	1	70	632
15/16-12-23	23:17	3:17	4,00	6,60	29	1	4	7	3	3	2	44	93

**Tabel 1.** Waarnemingsstatistieken

kijken. Het uitzicht zuid en oost was ook grotendeels geblokkeerd door de heuvel en bomen. Na enig zoekwerk in de omgeving werd besloten om op de straat te gaan waarnemen. Het is een doodlopende asfaltweg die onder ons huisje doorloopt met aan het einde nog één huis. Er wordt dus geen verkeer verwacht, hoogstens van de bewoners van dat huis. Het uitzicht daar is perfect richting pal noord. Maar ook daar een lichtprobleem. Aan de boom hangt namelijk een oplaadbare straatlantaarn. Bij een bewolkte dag gaat ie meestal na twee uurtjes uit, maar bij een zonnige dag is dat na drie of vier uur. Oplossing hiervoor is een waarneemlocatie naast het huisje waar wel iets meer obstructie is (ongeveer 10%). Zodra die straatlamp dooft verkast Koen naar de straat.

### 10/11 december

Deze nacht lijkt helder te gaan verlopen. Koen gaat eerst nog een paar uur slapen, Jaap gaat aan de slag met een Watec 902H2 Ultimate met een 12 mm lens om één en ander uit te testen voor de Betelgeuze bedekking. Koen gaat deze nacht voor een vier-uur sessie, maar dit verliep nog zo goed zonder dat er vermoeidheid optreedt dat het er uiteindelijk zes uren werden. De waarnemingen startten om 22:40 UT. Na één minuut wordt al een eerste +3 Geminide gezien. En tijdens het inspreken verschijnt ook al meteor nummer 2! En wat voor één! Al flarend duikt een mooie -6 Monocerotide (22:42 UT) omlaag aan de noordwestelijke horizon: wat een binnenkomer zeg! De Canon Ra met de 14 mm heeft deze vuurbol ook mooi te pakken. Wat een start van de actie. De Geminiden zijn al luid en duidelijk aanwezig, de uurtellingen liggen tussen de 10 en 15. Ook kleinere zwermpjes zoals de Coma Bereniciden, Monocerotiden, en sigma Hydriden zijn duidelijk actief. In totaal ziet Koen in effectief 6 uur 145 meteoren. Zie ook tabel 1.



**Figuur 2.** De Monocerotide van 12 december 2023 22:42 UT. Ingezoomd zijn vele flares zichtbaar.

Camera: Canon EOS Ra met een Sigma Art 14 mm op F 2,0, ISO 3200 en 6 seconden belichtingstijd.

### 11/12 december

De 11<sup>e</sup> overdag werd al duidelijk dat het waarnemen van Betelgeuze bedekking vanuit het zuidwesten van Portugal zeer moeilijk zou zijn. Er werd veel bewolking en mist voorspeld met slechts een kleine kans op opklaringen. Gedurende de avond en nacht werden continu satellietbeelden geraadpleegd, maar de bewolking en mist waren zeer hardnekkig. De mist was op gegeven moment zo dicht dat het leek te regenen. Nadat de dichte mist een beetje oploste verschenen er af en toe sterren in hele kleine opklaringen, dus toch maar de apparatuur opgesteld. Echter, rond het moment van de bedekking was er geen ster zichtbaar en hebben we de apparatuur maar weer ingepakt. Vanuit het oosten van Spanje kwamen gelukkig wel positieve berichten; daar hebben veel waarnemers de bedekking onder goede condities kunnen waarnemen. Uit een eerste snelle analyse lijkt de voorspelde centrale lijn van de

bedekking iets noordelijker gelegen te hebben dan berekend.

### 12/13 december

Overdag is Jaap drukdoende zijn vier camera's te positioneren. Door de vele bomen is het wel een beetje uitkijken. Uiteindelijk beland één van zijn camera's op een grote pergola middels een klem met balhoofd. En uiteindelijk zou deze camera ook de mooiste foto's opleveren. Zoals voorspeld is ook 12/13 december bewolkt verlopen. We gebruiken dan ook deze nacht om bij te slapen om zo uitgerust mogelijk de twee marathon nachten in te gaan. Enkele keren wordt even naar buiten gekeken maar het was steeds compleet bewolkt.

### 13/14 december

Na een grijze start werden die dag al snel blauwe plekken zichtbaar: de eerste opklaringen arriveerden. Echter, het duurde tot zonsondergang voordat het helemaal helder werd. Overdag gaan we nog wat boodschappen doen en uit



**Figuur 3.** Zoek de camera's. Vier camera's van Jaap klaar voor actie!



**Figuur 4.** De mooie geïmproviseerde opstelling van een Canon R6ii en de Sigma ART 14 mm lens op een stevige pergola. Uiteindelijk leverde deze opstelling de fraaiste plaatjes.

eten. Dat bespaarde tijd, want tenslotte zijn ook hier in december de dagen kort en de nachten erg lang.

In de schemering zet Jaap zijn camera's op en zodra het donker is staan ze allemaal open. De camera's werken allemaal op accu's die om de 2 à 3 uur gewisseld moeten worden.

Omdat het maximum pas in de avond van de 14<sup>e</sup> december werd verwacht besluit Koen om na het eten nog 2 uurtjes te slapen.

Om 20 uur wakker, wat koffiedrinken en vervolgens naar buiten! De verwachtingen zijn niet al te hoog gespannen wat aantallen betreft en denkend aan 2015 met Carl en Sietse in het Zwarte Woud toen vooral de eerste uren nogal lage activiteit lieten zien. Het is 20:37 UT als Koen start.

Het is prima helder (grensmagnitude 6,6), vergelijkbaar met de eerste nacht van deze actie. Gedurende de nacht zou de lucht verder verbeteren en kwam de grensmagnitude uit rond de 6,7. En de Geminiden activiteit? Die valt echt niet tegen. Met uur tellingen van 40 olopend naar dik in de 90 zijn die helemaal niet gek. Minutentellingen van 4 of 5 worden soms gevolgd door een minutenlange pauze. Regelmatig verschijnen er twee tegelijk, maar ook momenten met meerdere in enkele seconden.

Zoals verwacht weinig heldere Geminiden, zeker de eerste paar uur waarin enkel een paar Geminiden van 0 en -1 worden gezien. Koen wordt zo nu en dan vergezeld door Jaap die dan meekijkt. Om de lange waarneemsessie

vol te kunnen houden beluistert Koen om twee keer wat langer pauze te houden, zo om de drie uur (tussen 23:38 en 00:00 UT en tussen 03:00 en 03:15 UT).

De indruk is dat de activiteit minder is als 13/14 december 2007, maar gelijkwaardig of iets hoger dan 2015. Maar goed, berekeningen zullen echt uitsluitsel geven.

Een eerste Geminide vuurbol wordt gezien om 00:40 UT, in de ooghoek en precies tussen twee boomtoppen door en dwars door de sikkel van de Leeuw. Ongeveer magnitude -4 á -5. Het zou de enigste blijken, maar vanaf dat moment zijn er wel wat meer heldere Geminiden zoals een paar van -3 te zien.

Uit de drie magnitude distributies van Koen die nacht blijkt ook een gestaag afnemende gemiddelde helderheid van

de Geminiden. Als de radiant culmineert zijn er tussen de 80 en 90 Geminiden per uur te zien. Het is 05:45 UT dat we besluiten te stoppen, ook met het oog op de volgende nacht. Koen telde in 8,50 uur effectief 766 meteoren.

Fotografisch werden door Jaap 63 meteoren in 9 uur tijd vastgelegd met de 14mm en 47 meteoren in 10 uur met de 24mm. We zijn zeer tevreden: deze hebben we binnen!

### 14/15 december

Met een door IMO voorspeld maximum rond 19 UT is het ideaal om earthgrazers waar te nemen. Toch ook hier voorzichtigheid want als het maximum een paar uur later valt (wat je vaak ziet gebeuren bij een dubbel maximum) dan zitten we in een dip en zou het zomaar tegen kunnen vallen.

De Geminiden radiant komt op even na 18:30 UT. Alles staat in volledige paraatheid en de camera's startten rond dat tijdstip. Koen zette deze nacht zijn Sony Alpha A11s in met een Sigma ART 20 mm F 1,4 lens. Hij start zijn visuele waarnemingen vanwege het vroege tijdstip (de opgeladen lamp aan de boom) naast het huisje, dit is om 18:40 UT. Er is nog een klein beetje schemering maar de grensmagnitude ligt dan al rond de 6,5.

De doorzichtigheid en contrast van de sterrenhemel zijn uitstekend. Het duurt vijf minuten eer de eerste earthgrazer, een +1 Geminide, wordt gezien, laag in noordnoordoostelijke richting en deze verdwijnt vanuit ons gezichtspunt achter een boom. Ja, daar zijn ze weer! En zo verschijnen er meer. Koen neemt zo 80 minuten waar en ziet 24 Geminiden: soms meerdere in enkele minuten; soms is er 5 of 6 minuten niets te zien. De heldere earthgrazers zijn het mooiste: je ziet ze als het ware afremmen en uit elkaar vallen of oplossen. Erg mooi om te zien! De camera's leggen ook een flink aantal earthgrazers vast.

Koen houdt pauze tussen 20:10 en 20:57 UT: wat eten en fruit worden ingenomen. Helaas blijkt hierna de lamp nog steeds te branden dus verder waarnemen vanaf de plek naast het huisje. De Geminiden activiteit is, vanzelfsprekend door de klimmende radiant, flink toegenomen. Maar wel weinig helder spul. Even voor 22:00 UT blijkt de straatverlichting uit te zijn en verkast Koen naar de straat. Om 22:15 UT herstart met vrij uitzicht en een grensmagnitude dik boven de 6,6.



**Figuur 5.** Fraaie opname van een heldere -5 Geminide op 15 december 2023 om 03:00 UT met als voorgrond de dode kurkeik. Een tweede zwakke Geminide is onder de vuurbol zichtbaar. Camera: Canon R6ii, Sigma ART 14 mm F 2.2, ISO 6400, 6 seconden belichtingstijd.



**Figuur 6.** Zo zien we het graag. Knalblauwe luchten op 14 december!



Na één minuut ziet Koen de mooiste Geminide van deze actie. Een fraaie -3 Geminide beweegt laag boven de oostelijke horizon en deze had een wake (staart) die als een vlammetje bewoog in een harde wind. Zelden zo mooi gezien. Even erna een -2 Geminide: ah, zouden we dan nu het fraaie heldere spul krijgen? Nou nee, zover was het nog niet, maar er werden al wel meer -1 en -2 gezien. Maar eigenlijk werd het nooit overtuigend qua aantallen heldere Geminiden. De aantallen waren wel goed op peil met maximale uur tellingen tegen de 100 rond culminatie. Na 3:30 UT trad echter een snel verval op in de aantallen: die halveerden in korte tijd. Wel nam het aantal helderen weer wat meer toe, zo werden om 02:45 UT een -4 Geminide, 02:47 UT gelijktijdig een -3, -1 en +1 Geminide gezien en om 03:00 UT een -5 Geminide (zie figuur 5). Om 05:25 UT: nog eens een -5 Geminide, deze duikt 'in' de boom in het oosten en komt weer tevoorschijn eronder! Vanachter de boom zijn enkele korte lichtflitsen zichtbaar. Maar bij elkaar genomen kregen we de indruk dat het qua helderen niet zo overtuigend was zoals bijvoorbeeld in 2007 (ook vanuit Portugal). Maar goed, uiteindelijke berekeningen samen met data van andere visuele waarnemers zou hier meer duidelijkheid over moeten krijgen. En we weten natuurlijk niet echt wat er achter de bomen en berg achter ons is verschenen. Koen neemt deze nacht waar tussen 18:40 en 05:30 UT, dat is bijna 11 uur maar door wat langere

**Figuur 7.** Twee Geminide earthgrazers op één opname van 6 seconden! 14 december 2023 20:49 UT. Canon R6ii, Sigma Art 14 mm F 2.0 (ISO 6400, 6 seconden)



**Figuur 8.** Wederom een mooie vangst van de camera op de pergola. Een -3 Geminide op 14 december 22:17 UT. Camera: Canon R6ii, Sigma ART 14 mm F 2.2, ISO 6400 en 6 seconden belichtingstijd.

pauzes is er uiteindelijk 8,85 uur gekeken: het leverde 632 meteoren op. Jaap laat zijn camera's doordraaien tot de schemering en gaat dan ook maar bed. In 11 uur tijd werden 220 meteoren met de 14mm gefotografeerd. De 24mm legde 105 meteoren vast in 9 uur tijd.

#### 15/16 december

De laatste nacht in Umbria zou ook helder verlopen. Door de twee lange voorgaande nachten wordt nu weer later gestart. Jaap zet alleen nog een Canon R6ii met de 14 mm in. Koen houdt een

enkele sessie tussen 23:17 en 03:17 UT. Tsjonge! Wat een rust aan het firmament: de Geminiden laten zich nog maar sporadisch zien met maximale uur telling van 9. Het laatste uurtje halveerde deze waarde alweer. In totaal ziet Koen in 4,00 uur tijd 96 meteoren. De 14mm van Jaap had het ook niet meer zo druk als de nacht ervoor: 34 meteoren vastgelegd in 10,5 uur tijd. In de avond van de 16<sup>e</sup> december vlogen we weer terug naar Schiphol. We kijken terug op een zeer geslaagde actie. Enkel jammer dat we de Betelgeuze bedekking niet hebben gezien.

# Nieuw meteorenobservatorium 'Procyon' in Engelmanshoven

Jean Marie Biets



Na 28 jaar in Wilderen gewoond te hebben vonden mijn vrouw Edith en ik het schoon welletjes geweest en besloten we een nieuw avontuur aan te gaan.

We zouden op zoek gaan naar bouwgrond en een nieuwe woning naar onze noden zou gebouwd worden door een bouwfirma met een wat ruimere tuin en achter in die tuin ruimte voor een sterrenwacht waar ik mijn hobby zou kunnen uitoefenen.

Onze keuze viel uiteindelijk op een stuk grond in agrarisch gebied in het dorpje Engelmanshoven. De bouw zou eind augustus 2022 aanvangen en inmiddels wanneer ik dit schrijf wonen we al ruim een maand in de nieuwe woning. Begin december van 2022 werd de vloer van de sterrenwacht gegoten. Die zou 3 m bij 9 m worden, verdeeld over drie compartimenten van drie bij drie meter. De ruimtes gaan dienen als lounge, tuinhuis en sterrenwacht aan de achterzijde.

Op 24 mei 2023 werd de constructie geleverd en opgebouwd. 's Morgens tegen 9 uur arriveert de bouwploeg en om 15:30 was de klus geklaard. Ik was zeer tevreden over het resultaat.

Op voorhand was er een buis van 35 m lengte vanuit de woning aangelegd om de nodige elektriciteit en datakabel te trekken naar de sterrenwacht. Onze elektriker van de bouw zou uiteindelijk ook de sterrenwacht voorzien van de nodige elektra, ingebouwd zoals het tegenwoordig hoort.

In de zomer heb ik dan het gebouw geïsoleerd en een plafond gemaakt en laminaat op de vloer gelegd. Bij de verhuizing zijn de nodige bergkasten in de sterrenwacht terechtgekomen alsook mijn bureau en decoratiemateriaal. Dat betekende uiteraard ook dat in Wilderen er een einde aan de





meteorenactiviteiten zou komen en dat gebeurde begin november. Op een koude novemberochtend in de miezerige regen heb ik de installaties van Cams en de allsky ontmanteld. Dit is een hele klus geweest immers in Wilderen liepen de kabels over het keukendak, verder langs de muur en via de tuin zo tot bij de installaties. Eén en ander zat op sommige plaatsen zo strak dat de kniptang erin moest worden gezet om het nog los te krijgen.

Intussen had Hans een gloednieuwe Cams-opstelling gebouwd die ik bij een vorig bezoek reeds meegenomen had en in het tuinhuis gestald in afwachting van het bevestigen tegen de achterwand van de sterrenwacht.

De camera's van cams werden voorzichtig uit hun oude behuizing gehaald en opgepoetst voor het gebruik in de nieuwe behuizingen. Ook de allsky-camera had het nodige geleden in Wilderen. Sporen van vocht waren zichtbaar op de fisheye lens, dus die hebben we ook maar even gecleand. Er was een afspraak gemaakt met Hans wanneer we alles zouden gaan installeren en bevestigen zodat het ook diezelfde avond nog kon draaien. In Wilderen maakte ik gebruik van een stalen zuil, die vanaf 1968 in Elsloo gebruikt was als kijkermontering en van 1982 totm 2008 daar dienst gedaan had als montering voor de toenmalige all-sky. Deze zuil zou zijn derde leven gaan krijgen in Woold.

In het weekend van rond 25 november zou alles worden uitgevoerd: we zouden gaan werken aan het installeren en ophangen van Cams en de camera van EN902.

Die vrijdag 24 november arriveren Hans en Joke tegen de middag op onze nieuw locatie in Engelmanshoven. Als er nu één ding is dat je niet op voorhand kunt bestellen is het wel mooi weer! En dat hebben we geweten want het ganse weekend was het rotweer met buien en regenvlagen afgewisseld met gure wind wat het werken buiten niet bevorderde en allesbehalve aangenaam maakte. Eerst moesten er twee balken bevestigd tegen de achterwand van de sterrenwacht voor de montage van Cams waar met behulp van twee beugels het plateau op bevestigd werd ongeveer gelijk met de dakrand. De camera's kijken over het dak van sterrenwacht heen gaande van west, noord naar oost. De lengte van de kabels waren ook niet meer zoals in Wilderen(meer dan 20 meter) maar slechts een kleine 3 meter tot de computers.

Inmiddels was de ondergrond buiten zodanig zompig geworden dat de ladder reeds tot de eerste sport inzakte en met klammige bevende handen zat Hans in de miezerige regen draden te



solderen, gaten te boren en schroeven in te draaien dat het een lieve lust was. Gelukkig kon er af en toe ook eens wat werk in de sterrenwacht verricht worden want mijn bureau was omgebouwd tot werkdesk en daar was de temperatuur dan toch wel enkele graden hoger dan buiten en vooral was het er droog ! Alle draden werden netjes door de wartels van de camerabehuizing gehaald en iedere camera werd nu ook voorzien van verwarming. Vóór het donker werd kon er al het nodige werk verricht worden en de bedoeling was om de werkzaamheden op zaterdag af te ronden.

's Avonds voor de gelegenheid maar eens een fles 27 jaar oude Port opengetrokken om de herinstallatie van de apparatuur te vieren en vooral natuurlijk ook de nieuwe woning. Na een stevige kaastafel en een nachtrust gaan we de volgende ochtend na het ontbijt aan de slag om alles verder operationeel te krijgen. De Camsopstelling wordt verder opgesteld en aangesloten en uiteindelijk lukt het ons om drie van de vier camera's in bedrijf te krijgen.

Dan maar over naar de allsky die op bijna identieke wijze wordt opgesteld zoals de opstelling in Woold met behulp van zware stenen die dienen om het toestel stevig op het dak te houden en te beschutten tegen harde windstoten. Ook hier zijn de kabels gereduceerd tot maximum drie meter. Ook weer een gat geboord in de achterwand van de sterrenwacht, net zoals bij Cams, waar alle kabels naar binnenkomen en netjes weggewerkt of ingeplugd worden. Tussenin ook nog een bezoekje gebracht aan de plaatselijke Gamma om wat materiaal te halen waarmee een rekje gemaakt werd om allerlei spullen op te zetten zoals pulse generator, klokje, WiFi verdeler enz.

Ook hier moest er weer in de regen

buiten gesoldeerd worden met koude handen want sommige kabels waren doorgeknipt van in Wilderen...en soms gaat niet anders... Uiteindelijk was alles nog klaar voor de duisternis maar echt helder zou het toch niet gaan worden. We konden wel testen en de allsky werkte maar nog niet met het AllSkyEye programma.

's Avonds hebben we Hans en Joke dan getraakteerd op een etentje in een leuk restaurant op minder dan 10 minuten rijden van onze nieuwe locatie. Op zondagochtend werden de laatste werkzaamheden afgerond en 's middags was het vertrek met de zuil in een aanhangertje goed vastgeriemd richting Woold.

De eerste opnamen met de all-sky op de nieuwe positie waren bevredigend en qua lichthinder van straatlantarens valt het reuze mee.

De eerste resultaten van Cams waren er al vrij snel. De eerste vuurbol in Engelmanshoven moet nog vastgelegd worden wanneer ik dit schrijf. Ik kijk er alvast naar uit. De dagen nadien nog enkele avonden met Steve Rau overlegd en gepuzzeld hoe de vierde Cams camera aan de slag te krijgen. Dat is uiteindelijk gelukt maar wel niet op dezelfde pc als de andere drie want die liep tegen zijn limiet aan wat de hub betreft.

Inmiddels heeft Marco Verstraaten ook het AllSkyEye programma opgestart en draait de allsky ook onder dat programma elke nacht automatisch. Rest mij een woord van dank aan Hans voor alle hulp en werk dat hij verricht heeft om dit te verwezenlijken alsook aan Steve en Marco om me te helpen met de software om die camera's in de lucht te houden. Nu is het wachten totdat de eerste mooie vuurbol simultaan wordt vastgelegd vanuit de 'Procyon sterrenwacht' in Engelmanshoven...