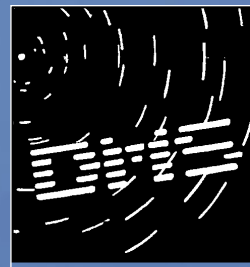


Radiant

Journal of the Dutch Meteor Society



In dit nummer:

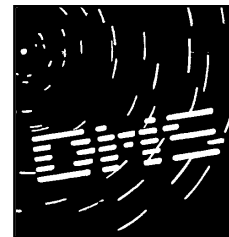
Resultaten CAMS april, mei,
augustus en september 2022

All-sky nieuws en resultaten
april - oktober 2022

De vuurbol van 2 oktober 2022
2h08m13s UT

JOURNAL OF THE DUTCH METEOR SOCIETY
e-zine voor meteorwaarnemers
Oktober 2022
Jg. 44 nr. 3

Radiant Journal of the Dutch Meteor Society



Radiant verschijnt vier 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

De nieuwe all-sky EN903 op Terschelling is voortvarend van start gegaan met een flinke bijdrage aan het aantal simultaan gefotografeerde vuurbollen. De all-sky resultaten van april t/m oktober 2022 in een groot overzichtsartikel in dit nummer van Radiant.

In dit nummer

| | |
|--|----|
| Augustus 2022 in Ermelo. Een geslaagde meteorenmaand. <i>Koen Miskotte</i> | 55 |
| CAMS resultaten April, mei en augustus 2022 <i>Carl Johannink</i> | 59 |
| CAMS resultaten september 2022 <i>Carl Johannink</i> | 63 |
| All Sky nieuws en resultaten April - oktober 2022 <i>Hans Betlem</i> | 65 |
| De vuurbol van 2 oktober 2022 2h08m13s UT <i>Hans Betlem en Pavel Spurný</i> | 80 |
| Uit de oude doos: 49 jaar geleden <i>Hans Betlem</i> | 84 |

Augustus 2022 in Ermelo: Een zeer geslaagde meteorenmaand

Koen Miskotte



Inleiding

Na de waarnemingen in Noord Frankrijk eind mei begin juni werd het visueel waarnemen tijdelijk even op een laag pitje gezet. Dit vanwege een flinke operatie op 6 juli. Herstel thuis zou twee maanden duren. Het weer in die periode was erg zonnig en dit resulteerde vooral in augustus in een flink aantal heldere nachten. Helaas was de volle maan wel een spelbreker rond het Perseïden maximum. Desondanks kon de auteur een record aantal uren waarnemen in augustus, nog nooit werd door de auteur zoveel uur in augustus vanuit Nederland waargenomen sinds 1980!

Waarnemingen

Na de volle maan op 14 juli konden de waarnemingsactiviteiten weer opgestart worden. Al snel diende zich een heldere nacht aan:

19/20 juli 2022

Een korte sessie in verband met de al snel opkomende maan. Deze anderhalf uur durende sessie leverde de eerste Perseïden en Capricorniden op. Een blauwgroene 0 CAP was de mooiste meteor van deze waarneemsessie. Na een periode met veel nachten die bewolkt dan wel deels helder waren (cirrus) kon er weer waargenomen worden in de nacht:

29/30 juli 2022

De start van de sessie was geweldig: kraakheldere lucht met een hoge doorzichtigheid. De Schorpioen stond laag in het zuidwesten, in het zuidoosten schitterde Saturnus en wat later verscheen Jupiter boven de horizon. Nog wat later zijn de Pleiaden met in de nabijheid Mars weer zichtbaar. Een enkel plukje cirrus is her en der zichtbaar maar die verdwijnen snel. De zuidenwind blies heel zwak en zorgde ervoor dat de mist in eerste instantie wegbleef. De temperatuur daalde ook snel aan de grond naar een 6 graden. Later in de nacht was er wel toenemende last van mist die voor wisselende grensmagnitudes zorgden tussen de 6,0 en 6,4. Er was een grappig incident als ik rond 23:42 UT een SDA inspreek en een vogel vlak langs mijn gezicht scheert: ik krijg de vleugel tegen mijn gezicht aan! Het ging zo snel dat ik geen idee heb wat voor vogel het was! Exact vier uur waarnemen leverde uiteindelijk 56 meteoren op, waarvan 9 PER, 8 SDA en 4 CAP. De mooiste meteoren waren een -1 SDA en een 0 PER en 0

sporadische meteor (SPO). Na een paar min of meer bewolkte nachten was het weer helder in de nacht:

2/3 augustus 2022

Inmiddels is de maan weer een avond verschijning geworden maar in augustus is dat geen probleem, al om 21:00 UT gaat ze onder. Een rustige nacht, enkel het geluid van een uil in de bossen is hoorbaar. De waarnemingen startten om 21:30 UT: het is fraai helder met een Melkweg zichtbaar van Cassiopeia tot boven Sagitarius. SQM 20,50, wat een goede waarde is voor Ermelose begrippen. Grensmagnitude steeg tot ruim 6,4. Dankzij de droge lucht was er geen last van mist, helaas kwam er wel wat dunne cirrus binnendrijven na 01:10 UT. De temperatuur daalde naar een 13 graden, wat vrij hoog is begin augustus. 4,1 uur waarnemen leverde 82 meteoren op, waarvan 19 PER, 10 SDA, 5 CAP en 5 ANT. De SDA's waren opvallend actief tussen 23 en 01 UT met elk uur steeds 4 stuks. Ze waren ook opvallend qua helderheid, zo was er werkelijk een prachtig blauwwit exemplaar van magnitude -2 zichtbaar om 23:56 UT. En een minuut later nog eens een +1 SDA.

De Perseïden waren ook aardig op dreef met uurtellingen oplopend van 2 naar 7. Om 23:36 UT werd een fraaie -1 PER gezien en om 00:25 UT nog eens een -2. Al met al een leuke nacht!

Inmiddels wordt ook duidelijk dat we naar een hittegolf gaan in de periode rond het maximum. Gelukkig blijken de nachten tot 14 augustus nog relatief koel te verlopen en is de lucht ook erg droog.

5/6 augustus 2022

Ook dit was een mooi heldere nacht. Opvallend was dat de Weer&Radar app wat bewolking net noordoost van Ermelo voorspelde. Inderdaad gebeurde dat

ook, zo was en gedurende het grootste deel van de nacht bewolking zichtbaar laag noordoost dat in de zuidoostelijke richting bewoog. Ook kwam de bewolking uiteindelijk tijdelijk wat hoger aan de hemel tussen 00:43 en 01:44 UT.

De SQM waarden waren iets lager als voorgaande heldere nacht, maar de grensmagnitude topte weer aan de 6,4. Dankzij de combinatie droge lucht en geen wind koelt het razendsnel af. Van 5 graden aan de start tot 0 graden aan het einde van de sessie! Wel ontstaat er uiteindelijk lage scherp begrensde grondmist, een prachtig gezicht en bleef dankzij de iets hogere ligging van ondergetekende onder het visuele 'maaiveld'. Er wordt waargenomen van 21:40 tot 02:05 UT. De maan verdwijnt al snel om 22:15 UT. In totaal worden gedurende 4,35 uur effectief 79 meteoren gezien. De SDA zijn nu duidelijk minder actief met 7 meteoren en uurtellingen van maximaal 2. De PER zijn vergelijkbaar met de voorgaande nacht: maximaal 9 per uur met in totaal 28 stuks. 5 ANT, 3 CAP en 1 KCG complementeren de lijst. Een tweetal Perseïden waren de mooiste: om 22:38 UT een fraaie -3 in Perseus met 3 seconden nalichtend spoor. En om 00:32 UT een 0 Perseïde van 2 seconden nalichtend spoor in de Ram. De daaropvolgende nachten bleef het helder en werd deze actie een echte waarneemarathon.

6/7 augustus 2022

Helaas versliep ondergetekende zich. Even na 1 UT schiet ik wakker. Dan maar snel op het meteorendak thuis waarnemen. Zo kon er nog een uur waargenomen worden tussen 01:21 en 02:22 UT. Dat was zeker de moeite waard met 21 meteoren waarvan 12 PER, 1 SDA en 2 ANT. Een tweetal Perseïden van -2 waren het hoogtepunt om 01:28 en 01:56 UT.

| Datum | Start | Eind | T.eff. Hr. | Lm | PER | SDA | CAP | GDR | KCG | AUR | ANT | SPO | Totaal | Locatie | Opmerkingen & vuurbollen |
|------------|-------|-------|------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|---------|--------------------------|
| 19/20-7 | 21:44 | 23:16 | 1,50 | 6,22 | 2 | 0 | 3 | 1 | ~ | ~ | 1 | 9 | 16 | Heide | |
| 29/30-7 | 21:25 | 1:30 | 4,00 | 6,22 | 9 | 8 | 4 | 0 | ~ | ~ | ~ | 35 | 56 | Heide | mistig |
| 02/03-8 | 21:40 | 1:41 | 4,10 | 6,36 | 19 | 10 | 5 | ~ | 1 | ~ | 5 | 42 | 82 | Heide | |
| 05/06-8 | 21:40 | 2:05 | 4,35 | 6,35 | 28 | 7 | 3 | ~ | 1 | ~ | 5 | 35 | 79 | Heide | Laatste uur mist, -3 PER |
| 06/07-8 | 1:21 | 2:22 | 1,00 | 6,13 | 12 | 1 | 0 | ~ | 0 | ~ | 2 | 6 | 21 | Thuis | Hazy sky |
| 07/08-8 | 22:29 | 0:17 | 1,72 | 6,24 | 12 | 1 | 1 | ~ | 1 | ~ | 0 | 13 | 28 | Heide | Toenemende mist/cirrus |
| 08/09-8 | 22:50 | 2:16 | 3,37 | 6,25 | 38 | 2 | 1 | ~ | 1 | ~ | 2 | 18 | 62 | Heide | Maan tot 0:00 UT |
| 09/10-8 | 23:09 | 2:30 | 3,28 | 6,09 | 34 | 2 | 1 | ~ | 1 | ~ | 1 | 27 | 66 | Heide | Maan tot 1:05 UT, -3 SPO |
| 10/11-8 | 23:45 | 2:21 | 2,60 | 5,58 | 37 | 0 | 1 | ~ | 0 | ~ | 0 | 11 | 49 | Heide | Maan hele nacht |
| 11/12-8 | 23:36 | 2:06 | 2,50 | 5,58 | 36 | 1 | 0 | ~ | 0 | ~ | 1 | 5 | 43 | Heide | Volle maan |
| 12/13-8 | 21:45 | 2:30 | 4,65 | 5,68 | 89 | 3 | 0 | ~ | 0 | ~ | 0 | 15 | 107 | Thuis | Volle maan, -4 & -5 PER |
| 13/14-8 | 1:00 | 2:51 | 1,83 | 5,7 | 25 | 1 | 0 | ~ | 1 | ~ | 1 | 10 | 38 | Thuis | Maan, -3 PER |
| 18/19-8 | 20:40 | 22:13 | 1,50 | 6,21 | 2 | ~ | ~ | ~ | 0 | ~ | 2 | 10 | 14 | Heide | Maan na 21:20 UT |
| 20/21-8 | 20:29 | 23:31 | 3,00 | 6,3 | 4 | ~ | ~ | ~ | 1 | 0 | 6 | 24 | 35 | Heide | Maan na 22:15 UT |
| 24/25-8 | 23:00 | 2:18 | 2,52 | 6,25 | 2 | ~ | ~ | ~ | 0 | 1 | 5 | 26 | 34 | Heide | Enkele wolkenvelden |
| 27/28-8 | 22:25 | 2:35 | 4,10 | 6,34 | 4 | ~ | ~ | ~ | 1 | 1 | 7 | 34 | 47 | Heide | Laatste uur mist, -3 SPO |
| 29/30-8 | 23:20 | 3:06 | 3,00 | 6,25 | ~ | ~ | ~ | ~ | 0 | 3 | 4 | 30 | 37 | Heide | Enkele wolkenvelden |
| 31/01-8 | 21:51 | 3:05 | 5,08 | 6,34 | ~ | ~ | ~ | ~ | 2 | 9 | 7 | 37 | 55 | Heide | |
| 18 sessies | | | 54,10 | | 353 | 36 | 19 | 1 | 10 | 14 | 49 | 387 | 869 | 2 loc. | |

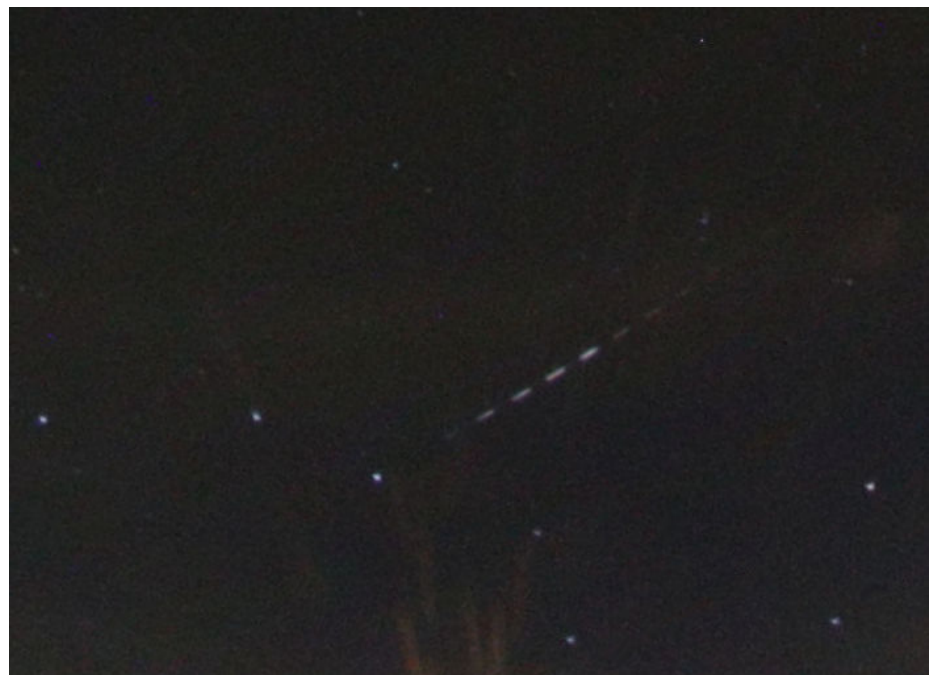
Tabel 1. Overzicht van de verrichtte visuele waarnemingen vanuit Ermelo door de auteur.

7/8 augustus 2022

Deze nacht verliep anders dan gedacht. Om te beginnen was de hemelachtergrond vrij licht en er was mist. De grensmagnitude daalde van 6,3 naar 6,0. Het westen hing helemaal vol met cirrus die van noordwest naar zuid bewoog, maar leek Ermelo in eerste instantie te missen. Gestart werd er om 22:29 UT, de maan ging om 23:10 UT onder. Echter na 00:17 nam de mist en cirrus snel toe en werd de sessie beëindigd. Gedurende 1,72 uur werden 28 meteoren geteld waarvan 12 PER, 1 SDA, 1 CAP en 1 KCG. Naast een tweetal Perseïden van magnitude 0 en -1 was een knalgroene traag bewegende -2 CAP het absolute hoogtepunt van deze sessie. Een tweetal meteoren verscheen kort na elkaar om 23:03 (-1, snel in Cassiopeia) en om 23:14 (+1 in Pegasus). Die eerste classificeerde ik als PER maar meteen was er twijfel, het spoor was nogal lang. De tweede kwam uit de richting van Algol (beta Perseï) en toen ging er een lichtje branden: waren dit soms beta Perseïden? Helaas verscheen er niet meer en ook achteraf via CAMS data was er weinig terug te zien in dat gebied.

8/9 augustus 2022

Steeds meer maanlicht nu, maansondergang rond 0 UT, maar gelukkig verdwijnt ze al om 23 UT achter de bomen. Dat leverde wel wat winst op qua grensmag-



Figuur 1. Perseïde vuurbol magnitude -6 in de Grote Beer op 6 augustus 2022 om 22:56 UT. EN908, Canon 6D met Sigma 8 mm F 3.5 fish-eye lens. Shutter: 50/50, 16 breaks per seconde.

nitude. De grensmagnitude steeg van 6,0 naar 6,4 om daarna weer te dalen. Ik dacht aan het begin van de sessie weer even terug aan de mogelijke beta Perseïden van voorgaande nacht. Hee.. er klopt iets niet aan het sterrenbeeld Perseus: Algol is aanmerkelijk zwakker dan normaal. Klopt, de ster was in een

minimum rond 22 UT. Grappig dat dit zo opviel. Dankzij de transparantie werden nog aardig wat meteoren geteld: 62 in totaal in 3,37 uur effectieve waarnemingstijd. 38 PER, 2 SDA, 1 CAP, 1 KCG en 2 ANT. Een -2 PER en -1 SPO waren de mooiste meteoren.

9/10 augustus 2022

Het kan niet op, het is weer helder. Gestart wordt om 23:09 UT. De maan is al een flink storende bron en gaat onder rond 1:05 UT. Gelukkig verdween ze al rond 00:05 UT achter de bomen. De lucht was zeer transparant. De grensmagnitude bleef een beetje achter ondanks de transparantie. Die liep op van 5,8 naar 6,3. In 3,28 uur effectief worden 66 meteoren geteld. De Perseïden doen het goed met 34 meteoren met als hoogste uurtelling 15. Verder werden 2 SDA, 1 CAP, 1 KCG en 1 ANT geteld. Een Perseïde van -2 en een 0 CAP waren de mooiste verschijningen.

10/11 augustus 2022

De eerste sessie met de hele nacht maanlicht. Grensmagnitude steeg van 5,4 naar 5,8. Ondergetekende heeft geen hekel aan het waarnemen met maanlicht, het geeft het waarnemen iets aparts. Gedurende 2,60 uur werden toch nog 49 meteoren geteld, de meesten Perseïden (37 stuks). De maximale 30 minuten telling was 11. Drie fraaie meteoren, de eerste een geelgroene -2 CAP die net onder Jupiter door bewoog. Een snelle SPO van 0 liet een nalichtend spoor van 2 seconden na. En de afsluiter van deze actie was een sporadisch pareltje van -3, bewegend vanuit de Ram naar de Pleiaden.

11/12 augustus 2022

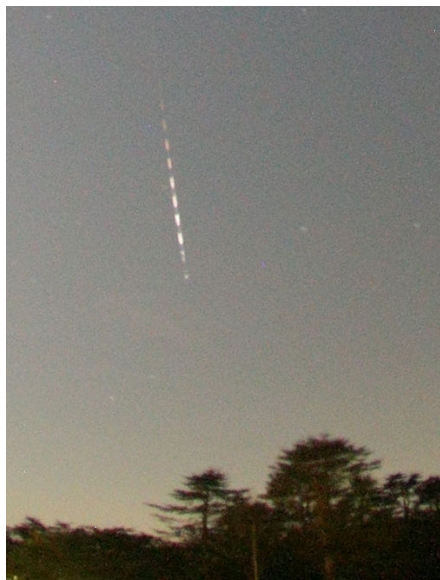
Een lastige nacht. Er werd weer waargenomen op de heide, maar op de één of andere manier was er weinig contrast aan de hemel. Wellicht veroorzaakt door vocht of stof, want de avond ervoor zag ik in het westen vage gelige banden lopen. De maan werd afgeschermd door een tas. Met de maan de hele nacht boven de horizon werd een korte sessie gehouden. Er werd waargenomen tussen 23:36 en 02:06 UT. Deze 2,50 uur effectief leverde 43 meteoren op. Maximale half uur telling 10. Een Perseïde van -2 laag in het zuidoosten was de mooiste meteor.

12/13 augustus 2022

Vanwege het lage contrast de nacht eerder werd besloten om deze en volgende nacht op het meteorendak thuis te gaan waarnemen. De maan blijft daar mooi achter de dakrand. Inderdaad was het contrast en doorzichtigheid een stuk beter dan voorgaande nacht. Er wordt gestart om 23:36 UT. De grensmagnitude is bij start 5,8, daalt daarna naar 5,4 om aan het einde van de nacht weer te



Figuur 2. Perseïde -5 in de grote Beer op 13 augustus 2022 00:47 UT. EN908, Canon 6D met Sigma 8 mm F 3.5 fish-eye lens. Shutter: 50/50, 16 breaks per seconde.



Figuur 3. De helderste Perseïde vuurbol van 12/13 augustus 2022 om 01:19 UT laag in het zuidwesten. EN908, Canon 6D met Sigma 8 mm F 3.5 fish-eye lens. Shutter: 50/50, 16 breaks per seconde.

stijgen naar 5,7. Er wordt waargenomen tussen 21:45 en 02:30 UT. Meteen bij de start twee heldere Perseïden: een +1 en een -2. Activiteit was redelijk gezien de omstandigheden. Perseïde halfuurtellingen liepen op van 5 naar 15 in de loop van de nacht. In totaal werden 107 meteoren gezien. Twee vuurbollen: om 00:37 UT een korte meteor met flare -3 a -4 laag west en om 00:47 UT een mooie -5 Perseïde in de Grote Beer, met 8 seconden nalichtend spoor. De heldere vuurbol van 01:19 UT wordt niet gezien, maar wel vastgelegd door de all sky. Vanuit de auteurs positie gezien zat hij achter de schoorsteen van

de burens. Naast de vele Perseïden van -1 en -2 werd ook nog een prachtige SDA gezien. Deze gele meteor werd maximaal magnitude 0 en liet aan het einde fragmentatie zien in de vorm van een glitterwake van 1 a 2 graden lang.

13/14 augustus 2022

In de avond hangt er wat bewolking boven Ermelo. Dit en de vermoeidheid van de vele waarneemnachten en een feestje die avond deed ondergetekende besluiten niet te gaan waarnemen. Blijkt dat het al snel mooi helder is geworden. Als ik rond 00:45 UT zie dat het helder is ga ik toch nog even het meteorendak op. Goede transparantie en contrast! Er wordt waargenomen tussen 01:00 en 02:51 UT. In die periode worden 38 meteoren geteld. Een fraaie -3 Perseïde was het hoogtepunt.

18/19 augustus 2022

Een korte sessie vanaf de heide. De maan kwam al snel op, deze sessie leverde nog 14 meteoren waarvan 2 PER en 2 ANT.

20/21 augustus 2022

Een wat langere 3,00 uur sessie met in het laatste uur weer maanlicht. Ook wat mist in het tweede en derde uur. In totaal worden 35 meteoren geteld waarvan 4 PER, 1 KCG en 6 ANT. De mooiste een +1 SPO.

24/25 augustus 2022

Een langere sessie, de maan stoorde amper meer in het laatste uur. Qua omstandigheden een matige nacht, een lichte hemelachtergrond en twee keer

moest er langdurig gestopt worden door traag passerende wolkenvelden. Een fraaie blauwwitte magnitude 0 SPO bewoog evenwijdig aan de noordoostelijke horizon door de Tweelingen. 2,52 uur waarnemen leverde 34 meteoren op waarvan 2 PER, 5 ANT en 1 Aurigide (AUR) op.

27/28 augustus 2022

Een waarneemsessie van 4,10 uur levert 47 meteoren op waarvan 4 PER, 1 AUR, 1 KCG en 7 ANT. Een drietal SPO van magnitude 0, -1 en -3 waren het hoogtepunt.

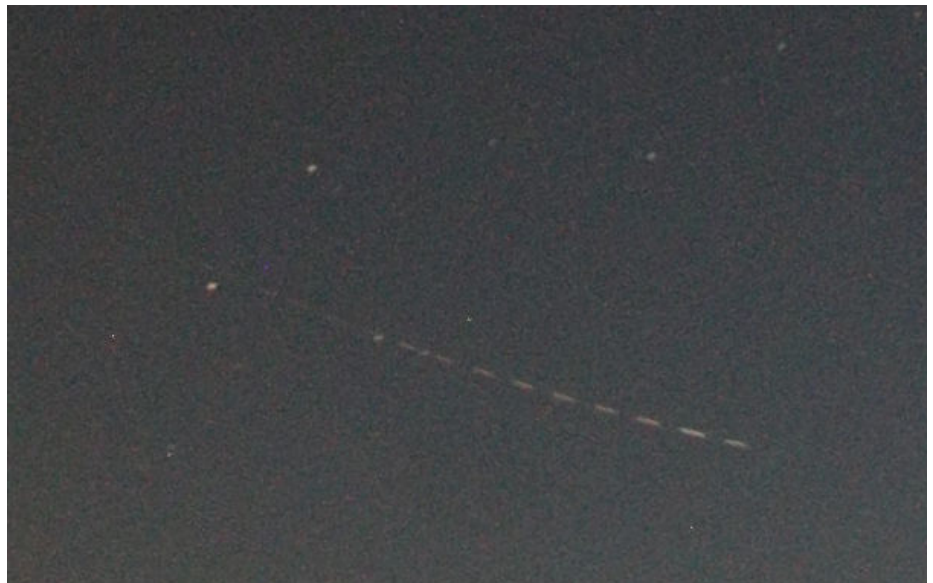
29/30 augustus 2022

Mooie sessie die na het eerste uur drie kwartier onderbroken werd door een passerende wolkenzone. Er werden 37 meteoren gezien, waarvan 3 AUR en 4 SPO. Een fraaie blauw-gele AUR van 0 was de mooiste meteor. Om 02:36 zie ik in het sterrenbeeld Stier een lang-gerekte sliert Muskieten verschijnen, de Starlink Satellieten van Space X. Ik bekijk het tafereel met gemengde gevoelens....

31 augustus/1 september 2022:

Aurigiden maximum

In verband met een verwachte opleving van de Aurigiden op 1 september 00:55 UT (zie IMO meteorenkalender 2022) werd er waargenomen tussen 21:51 en 03:05 UT (5,08 uur effectief). Rond het genoemde tijdstip geen extra activiteit.



Figuur 4. Perseïde vuurbol magnitude -4 in Pegasus op 13 augustus 20:32 UT. EN908, Canon 6D met Sigma 8 mm F 3.5 fish-eye lens. Shutter: 50/50, 16 breaks per seconde.

De activiteit van de Aurigiden bleef op een normaal niveau met uurtellingen van 1 tot 3. Weinig heldere meteoren, een fraaie +1 ANT en een +1 SPO waren de mooiste exemplaren. In totaal werden 55 meteoren gezien waarvan 9 AUR, 2 KCG, en 7 ANT.

Resumerend

Wat een augustus maand is het geworden. Nog nooit werd vanuit Nederland zo vaak waargenomen door ondergete-

kende: 18 nachten (54,10 uur) leverde 869 meteoren op. Een geslaagde actie dus rekening houdend met het feit dat er vanuit Nederland is waargenomen en ook ondanks het feit dat er een volle maan was rond het Perseïden maximum. Hopelijk volgend jaar weer vanuit een echt donkere locatie.

CAMS BeNeLux: Rapportage april, mei en augustus 2022



Carl Johannink

April 2022

In April zien we naast de sporadische activiteit voor het eerst sinds de Quadrantiden weer eens wat grotere zwermen aan het zwerk verschijnen. Maar in grote lijnen blijft de meteoren-activiteit deze maand op een bescheiden niveau.

De maand startte met een zeer wisselvallige periode. In de nachten van 4/5, 5/6 en 6/7 april werd zelfs geen enkele meteor simultaan vastgelegd.

Na de eerste decade verbeterde het weer significant, zodat de activiteit van de Lyriden goed kon worden gevolgd.

Statistieken

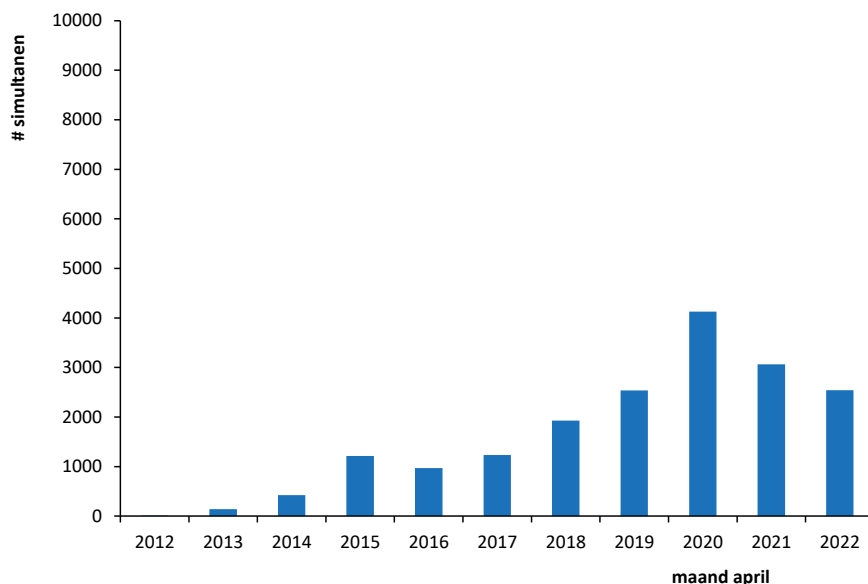
April was een maand met twee gezichten. In de eerste decade konden veel stations niet of nauwelijks resultaten behalen. In zeven nachten in deze decade werden in totaal 493 banen vastgelegd. Voor een groot deel (144 banen) was de nacht 2/3 april hier debet aan.

Na de eerste decade verbeterde het weer significant, in de resterende periode van de maand april werden ruim 2000 banen toegevoegd.

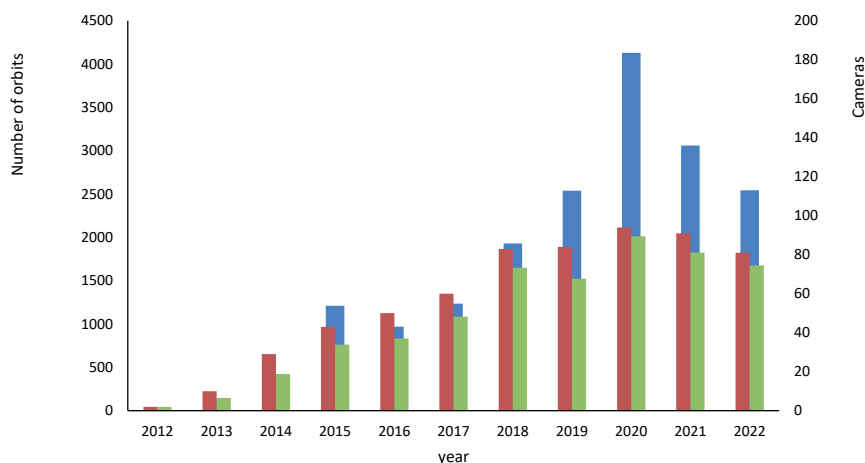
In totaal werden 8363 meteoren multi-multaan vastgelegd, wat uiteindelijk resulteerde in 2543 banen. Zie figuur 1. De meeste meteoren waren natuurlijk sporadisch van aard, of afkomstig van enkele kleine zwermen.

Voor wat betreft dat laatste viel vooral de activiteit van de *zeta Cygniden* (#40 ZCY), de *alpha Virginiden* (#21 AVB) en de *mu Virginiden* (#47 DLI) op in de data. In de tweede helft van april was er ook activiteit van de *Lyriden* en werd er ook al een enkele *eta Aquaride* vastgelegd. Het was niet voor het eerst, dat CAMS BeNeLux de activiteit van de Lyriden goed kon vastleggen.

De eerste Lyride werd vastgelegd door Martin Breukers (CAMS 321, Hengelo, NL) en Paul Roggemans (CAMS 3832, Mechelen, BE) op 14 april om 23:36:26 UT. De eerste *eta Aquaride* werd op 24 april om 02:47:24 UT vastgelegd



Figuur 1. Aantallen simultaanopnamen CAMS BeNeLux in de maand april, vanaf het startjaar van CAMS, 2012.



Figuur 2. Aantallen actieve CAMS toestellen en aantal berekende simultaanopnamen in de maand april, vanaf het startjaar van CAMS, 2012. Blauw=aantal banen; rood=maximaal ingezet aantal camera's; groen = gemiddeld aantal ingezette camera's.

door Klaas Jobse (CAMS 3033 en 3034, Oostkapelle, NL) en Robert Haas (CAMS 3165, Alphen aan de Rijn, NL).

Het aantal banen dat vanuit meer dan twee stations kon worden vastgelegd lag deze maand opnieuw ruim boven de 70%. Gemiddeld waren ruim 74 camera's actief gedurende deze maand. Zie figuur 2.

Van maand tot maand neemt dit gemiddelde dit jaar langzaam weer toe, maar we zijn nog duidelijk

verwijderd van de hoogste waarden rond de 90 camera's van een jaar tot twee jaar geleden.

De oorzaak hiervan is, dat enkele stations na storingen nog niet konden herstarten met hun activiteiten. De verwachting is dat de stations in Ermelo en in Zoersel in de loop van de maand mei weer actief gaan worden. In Assenede (België) startte op 14 april de waarnemingen van RMS 3823, een nieuwe camera in ons netwerk. De in-

stallatie geschiedde door Steve Rau en Paul Roggemans op het terrein van een sterrenwacht onder beheer van Günther Boerjan. Binnenkort volgt de installatie van nog twee RMS-toestellen in het westen van België.

Conclusie

De resultaten in april 2022 zijn de op twee na beste gedurende de 10 jaren van het CAMS BeNeLux netwerk.

mei 2022

In mei zien we naast de sporadische activiteit in het begin van de maand gedurende het ochtendgloren de activiteit van de *eta Aquariden*.

Maar in grote lijnen blijft de meteorenactiviteit deze maand verder normaal gesproken op een bescheiden niveau.

In 2022 echter, bestond ook de mogelijkheid dat wij aan het eind van de maand stof van de komeet 73P/Schwassmann-Wachmann 3 zouden kunnen zien. Deze stofdeeltjes hebben als naam '*tau Herculiden*'. [1,2]

Mei 2022 statistieken

De hele maand waren de omstandigheden in grote delen van de BeNeLux gunstig voor het vastleggen van meteoren met onze apparatuur. Uiteindelijk werd alleen in de nacht 26/27 mei geen enkele meteor simultaan vastgelegd.

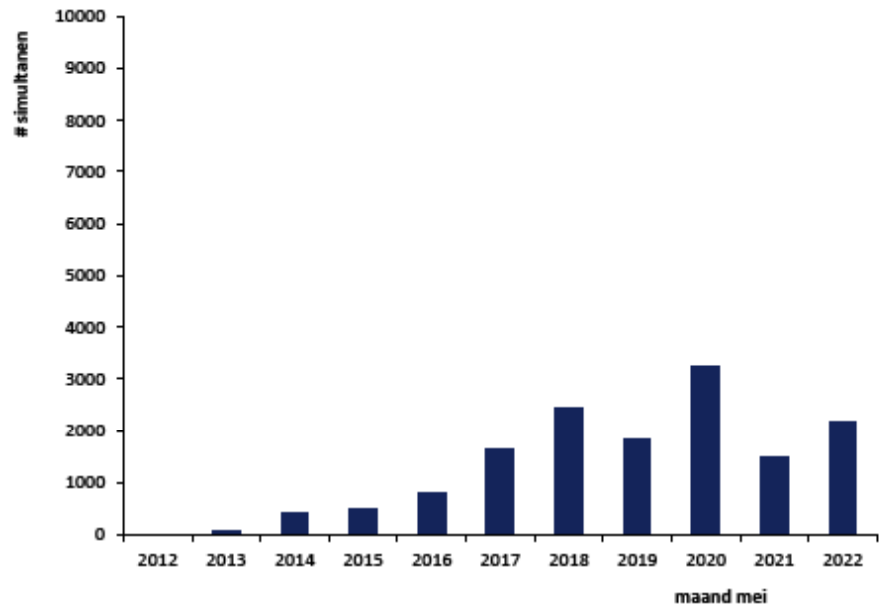
In totaal werden 7133 meteoren multi-multaan vastgelegd, wat uiteindelijk resulteerde in 2160 banen. Zie figuur 3.

De meeste meteoren zijn in deze maand natuurlijk sporadisch van aard, of afkomstig van de enige grote zwerm die deze maand zichtbaar is: de *eta Aquariiden*.

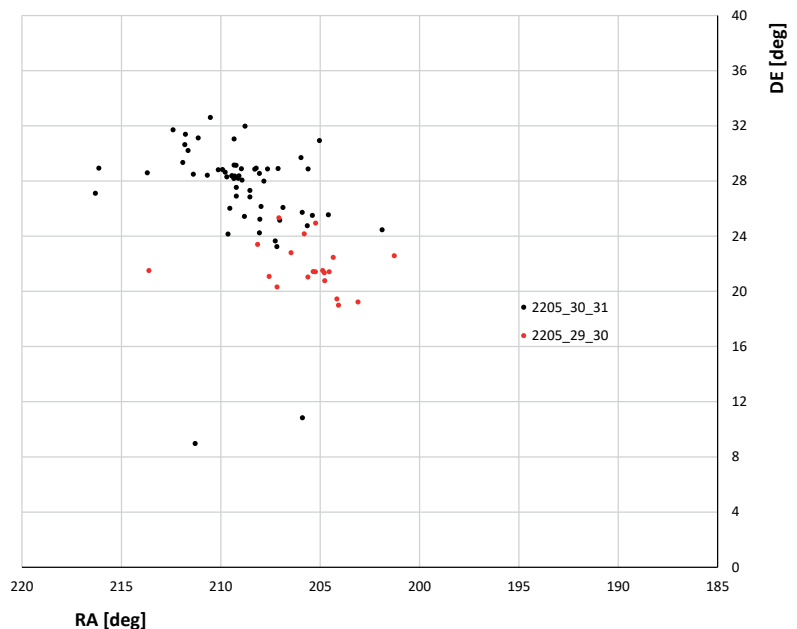
Niet voor het eerst kon CAMS BeNeLux de activiteit van de eta Aquariden goed vastleggen, ondanks dat leden van deze zwerm in onze regionen pas in het ochtendgloren aan het firmament zichtbaar zijn. [3]

De eerste eta Aquariide werd zoals eerder vermeld, op 24 april om 02:47:24 UT vastgelegd door Klaas Jobse (CAM 3033 en 3034, Oostkapelle, NL) en Robert Haas (CAM 3165, Alphen aan de Rijn, NL).

In totaal werden dit jaar 76 eta Aquariiden vastgelegd door ons netwerk in de periode van 24 april tot en met 14 mei.



Figuur 3. Aantallen simultaanopnamen CAMS BeNeLux in de maand mei vanaf het startjaar van CAMS, 2012.



Figuur 4. Radiantposities van de tau Herculiden in de nachten 29/30 en 30/31 mei 2022 (data CAMS BeNeLux)

De meeste werden vastgelegd in de ochtend van fraai heldere nacht 8/9 mei: 14 stuks.

Aan het eind van de maand maakten dit jaar de *tau Herculiden* hun opwachting. Hoewel de nacht met de maximale activiteit op sommige locaties deels door wolken werd gekenmerkt, konden we toch tientallen meteoren van deze zwerm vastleggen. Fraai dat alle posten zo snel hun data aanleverden dat binnen 24 uur een mooi beeld van de activiteit zichtbaar was!

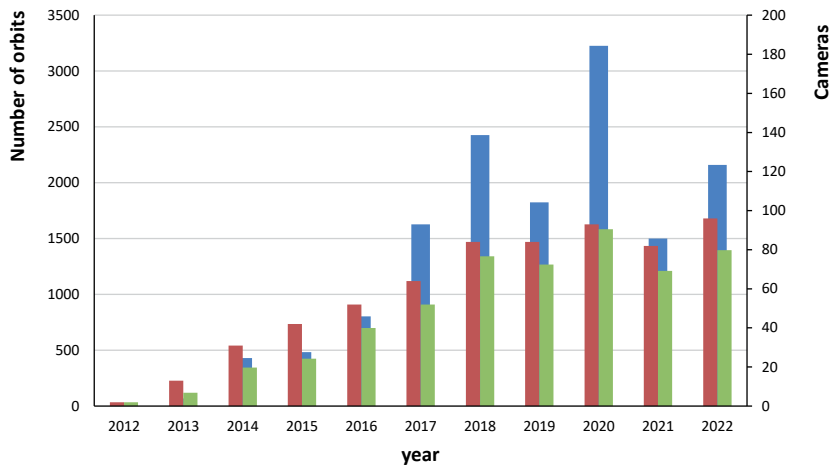
De radiantdrift gedurende de nachten 29/30 mei en 30/31 mei kon ook mooi worden vastgelegd. Zie figuur 4.

Het aantal banen dat vanuit meer dan twee stations kon worden vastgelegd lag deze maand ruim boven de 73%.

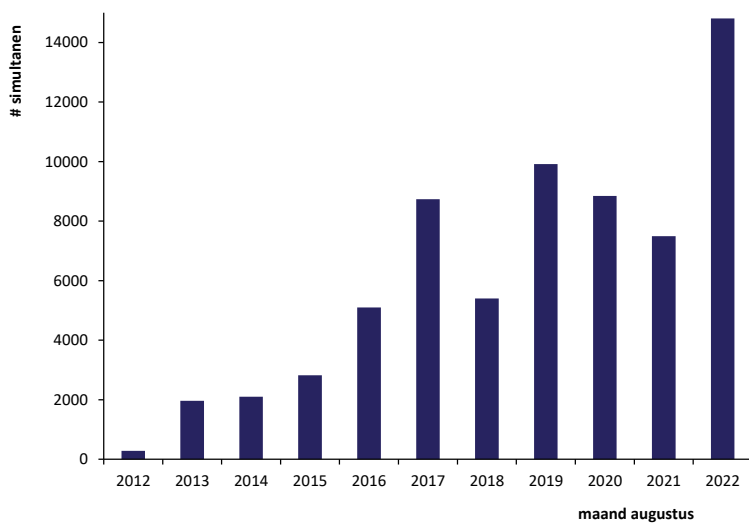
Gemiddeld waren bijna 80 camera's actief gedurende deze maand. Zie figuur 5.

Deze cijfers liggen duidelijk wat hoger dan in de afgelopen maanden, toen een aantal posten te kampen had met technische problemen. Die zijn inmiddels verholpen.

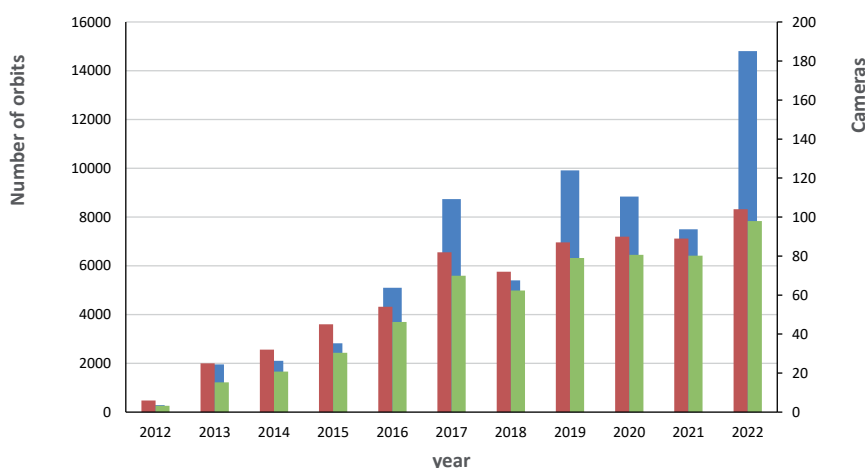
De posten Burlage en Terschelling leverden deze maand weer data aan. In Burlage zijn de 4 WATECS vervangen door 2 RMS-toestellen. Op Terschelling draaien weer 3 van de 4 WATECS mee sinds 27 mei. Ook in Zoersel konden de WATECS 397,398,804,805 en 806, voorzien van nieuwe dongles, weer hun data aanleveren. Daarnaast werd RMS 3827 als nieuwe camera op deze plaats geactiveerd.



Figuur 5. Aantallen actieve CAMS toestellen en aantal berekende simultaanopnamen in de maand mei vanaf het startjaar van CAMS, 2012. Blauw=aantal banen; rood=maximaal ingezet aantal camera's; groen = gemiddeld aantal ingezette camera's.



Figuur 6. Aantallen simultaanopnamen CAMS BeNeLux in de maand augustus vanaf het startjaar van CAMS, 2012.



Figuur 7. Aantallen actieve CAMS toestellen en aantal berekende simultaanopnamen in de maand augustus vanaf het startjaar van CAMS, 2012. Blauw=aantal banen; rood=maximaal ingezet aantal camera's; groen = gemiddeld aantal ingezette camera's.

Conclusie

De resultaten in mei 2022 zijn de op twee na beste gedurende de 10 jaren van het CAMS BeNeLux netwerk.

Augustus 2022

Augustus 2022 gaat de boeken in als een maand met een top-productie wat betreft geregistreerde heldere nachten.

Op vier nachten na werden in elke nacht meer dan 100 banen vastgelegd. Geen enkele nacht verliep zonder simultanen. In twaalf nachten werden meer dan 500 banen vastgelegd, en in twee zelfs meer dan 1000.

Het is dan ook niet verwonderlijk dat er over de hele maand gerekend een record aantal van 14 807 banen werd vastgelegd.

Augustus 2022 statistieken

De hele maand waren de omstandigheden in grote delen van de BeNeLux gunstig voor het vastleggen van meteoren op onze apparatuur. Geen enkele nacht verliep zonder een simultane meteor. In totaal werden 57 530 meteoren multi-multaan vastgelegd, wat uiteindelijk resulteerde in 14 807 banen. Zie figuur 7.

De Perseïden vormen natuurlijk een belangrijke bijdrage aan deze oogst, vooral omdat de nachten rondom het maximum vrijwel allemaal volledig helder waren.

Jammer dat de maan nagenoeg vol was. Hierdoor kon er met goed fatsoen geen visuele actie worden opgestart. Maar CAMS heeft daar minder last van, getuige de ruim 1800 banen die in de maximumnacht konden worden vastgelegd.

Het aantal banen dat vanuit meer dan twee stations kon worden vastgelegd lag deze maand met 4067 ruim boven de 27 % van het totaal.

Gemiddeld waren 98 camera's actief gedurende deze maand.

Elke nacht waren tenminste 90 camera's actief in ons netwerk. Een ongekend hoog aantal. Dit aantal is vergelijkbaar met het grootste aantal maximaal ingezette camera's in elke andere augustusmaand. Zie figuur 7.

Deze cijfers liggen duidelijk wat hoger dan in de afgelopen maanden, toen een aantal posten te kampen had met technische problemen. Ook is nog een aantal camera's in juni en juli toegevoegd aan het netwerk.

Maar de belangrijkste reden van deze zeer succesvolle maand is toch wel het stabiele zomerweer, telkens resulterend in gegarandeerd heldere nachten over vrijwel de gehele BeNeLux.

Het klimatologisch gezien normale 'verval' in aantal heldere nachten van zuid naar noord in de BeNeLux was nu niet aanwezig, en dat was ook merkbaar in de bijdrage van de elke nacht actief ingezette camera's op de Nederlandse

posten. Die was nu ruim 51%, dus de meerderheid van de totale score in ons netwerk.

Nieuwe zwerm?

Naast al het bekende zwerm-geweld werden we op 16 augustus ook geconfronteerd met meteoractiviteit uit een compacte radiant dichtbij het anthelion punt. Als benaming werd door Peter Jenniskens '18 Aquariids' gekozen [4], maar na enig zoekwerk bleek de activiteit te matchen met de zwerm augustus delta Capricorniden (#199 ADC). [5]

De eerste activiteitspiek vond plaats rond zonslengte 143,16 graden (16 augustus rond 08:40 UT). De tweede, wat forsere piek vond plaats rond zonslengte 143,71 graden (beide equinox J 2000.0). Dit komt overeen met 16 augustus rond 22:00 UT.

CAMS BeNeLux legde in totaal ongeveer 17 exemplaren vast gedurende de twee piek in de avonduren van 16 augustus. Opvallend was zoals gezegd de compacte radiant waaruit alle 17 exemplaren van deze zwerm verschenen: de spreiding in rechte klimming was ruim 1,5 graad [324,2; 325,8], en de spreiding in declinatie was met iets meer dan 1 graad nog iets kleiner [-11,7; -10,6].

De tweede piek bleek voorspeld te zijn door Maslov: het zou daarbij gaan om het stof wat komeet 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova. in 1980 tijdens de periheliumpassage had geproduceerd. ([5] t/m [7]).

De radiantpositie en de baanelementen van deze 17 meteoren die door ons netwerk zijn vastgelegd zijn te vinden in tabel 1. Deze gegevens komen goed overeen met de gevonden waarden in artikelen van Jenniskens [6], [7] en Roggemans et al. [8].

Conclusie

De resultaten in augustus 2022 zijn met afstand de beste gedurende de 11 jaren van het CAMS BeNeLux netwerk.

Dankwoord

Veel dank aan alle camerabeheerders in het CAMS BeNeLux netwerk voor hun inspanningen en prompte aanlevering van data.

Het CAMS BeNeLux team werd deze maand door de volgende vrijwilligers gerund: Erwin van Ballegoij (Heesh, Nederland CAMS 3148, 3149), Hans Betlem (Woold, Nederland, CAMS

| CAMS Benelux | |
|-------------------------------|--------|
| RA (deg) | 325,3 |
| DEC (deg) | -11,34 |
| Vg (km/s) | 24,07 |
| Hb (km) | 97,2 |
| He (km) | 86 |
| λ - λ_0 (deg) | 180,1 |
| β (deg) | 2,39 |
| a (AU) | 3,02 |
| q (AU) | 0,549 |
| e | 0,817 |
| i (deg) | 1,96 |
| ω (deg) | 270,9 |
| Ω (deg) | 143,8 |
| π (deg) | 54,7 |
| N | 17 |

Tabel 1. Radiantpositie, geocentrische snelheid en baanelementen van de 17 mogelijke Augustus delta Capricorniden (#199) ADC

3071, 3072 en 3073), Jean-Marie Biets (Wilderen, België, CAMS 379, 380, 381 en 382), 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), Giuseppe Canonaco (Genk, RMS 3818, RMS 3819), Pierre de Ponthiere (Lesve, België, RMS 3816 en 3826), Bart Dessoij (Zoersel, België, CAMS 397, 398, 804, 805, 806, 3888 en RMS 3827), Tammo Jan Dijkema (Dwingeloo, Nederland, RMS 3199), Isabelle Ansseau, Jean-Paul Dumoulin, Dominique Guiot en Christian Walin (Grapfontaine, België, CAMS 814 en 815, RMS 3814, RMS 3817), Uwe Glässner (Langenfeld, Duitsland, RMS 3800), Luc Gobin (Mechelen, België, CAMS 3890, 3891, 3892 en 3893), Tioga Gulon (Nancy, Frankrijk, CAMS 3900 en 3901), Robert Haas (Alphen aan de Rijn, Nederland, CAMS 3160, 3161, 3162, 3163, 3164, 3165, 3166 en 3167), Robert Haas (Texel, Nederland, CAMS 810,811, 812, 813), Robert Haas (Burlage, Duitsland, RMS 3803, 3804), Kees Habraken (Kattendijke, Nederland, RMS 378), Klaas Jobse (Oostkapelle, Nederland, CAMS 3030, 3031, 3032, 3033, 3034, 3035, 3036 en 3037), Carl Johannink (Gronau, Duitsland, CAMS 3100, 3101, 3102, 3103, 3104 en 3105), Reinhard Kühn (Flatzby, Duitsland, RMS 3802), Hervé Lamy (Dourbes, België, CAMS 394 en 395, RMS 3825), Hervé

Lamy (Humain België, CAMS 816, RMS 3821), Hervé Lamy (Ukkel, België, CAMS 393), Koen Miskotte (Ermelo, Nederland, CAMS 3051, 3052, 3053 en 3054), Jos Nijland (Terschelling, Nederland, CAMS 841, 842, 844), Tim Polfliet (Gent, België, CAMS 396, RMS 3820), Steve Rau (Zillebeke, België, CAMS 3850, 3852, RMS 3851, RMS 3853), Paul en Adriana Roggemans (Mechelen, België, RMS 3830 en 3831, CAMS 3832, 3833, 3834, 3835, 3836 en 3837), Jim Rowe (Eastbourne, Engeland, RMS 3829), Hans Schremmer (Niederkruechten, Duitsland, CAMS 803), Pierre Yves Pechart (Hagnicourt, Frankrijk, RMS 3902, 3903).

Referenties

- [1] Jenniskens P., Meteor Showers and their Parent Comets (2006), p. 391-395
- [2] Lüthen H., Arlt R., Jäger M., The disintegrating comet 73P/Schwassmann-Wachmann 3 and its meteors, WGN 29 (2001), p.15-28
- [3] Vandeputte M., Miskotte K., Johannink C., De eta Aquariden visueel en op video waargenomen, Radiant 44-2 (2022), p. 51-52
- [4] Jenniskens P. (2022a). "18-Aquariid meteor shower 2022". CBET 5159, published 2022, August 17. Ed.: D. W.E. Green. Cambridge: Central Bureau for Astronomical Telegrams.
- [5] Jenniskens P. (2022b). "August delta Capricornids meteor shower". CBET 5161, published 2022, August 26. Ed.: D. W. E. Green. Cambridge: Central Bureau for Astronomical Telegrams
- [6] Jenniskens P. (2022b). "Ongoing outburst from a new radiant on Aquarius/Capricorn border". eMeteorNews, Vol. 7-5 (2022), p 304–305.
- [7] Jenniskens P. (2022c). "August delta Capricornids meteor shower 2022". eMeteorNews, Vol. 7-5 (2022), p 306.
- [8] P. Roggemans, D. Šegon, D. Vida, J. Greaves, T. Sekiguchi, A. Angelsky and A. Davydov "Near anti-helion meteor shower outburst recorded by Global Meteor Network" eMeteorNews, Vol.7-5 (2022), p. 293 – 301.

September 2022 rapport CAMS BeNeLux

Carl Johannink



A summary of the activity of the CAMS BeNeLux network during the month of September 2022 is presented. This month we collected a total of 18 236 multi-station meteors resulting in 5446 orbits.

Introductie

Hoewel er deze maand geen grote zwermen actief zijn, is er eigenlijk altijd wel de nodige meteoractiviteit waar te nemen. De sporadische activiteit is intussen flink aangetrokken. Daarnaast worden de nachten significant langer in de loop van de maand. Interessant dus om te kijken wat we dit jaar in september te zien zouden krijgen.

September 2022 statistieken

September 2022 toonde een variabel beeld. Vooral de tweede helft van deze maand verliep wisselvalliger. Slechts een aantal nachten was geheel helder, maar aan de andere kant waren er ook weinig nachten met veel bewolking.

Het resultaat is dat CAMS BeNeLux in totaal 18 236 meervoudig vastgelegde meteoren telde, uitmondend in 5446 banen. Zie figuur 1.

Vooral de nachten 3/4, 4/5, 20/21, 21/22, 28/29 en 29/30 grossierden in een goede oogst dankzij heldere condities. Het aantal banen wat vanuit meer dan twee stations kon worden vastgelegd lag deze maand met 666 net boven de 12 % van het totaal.

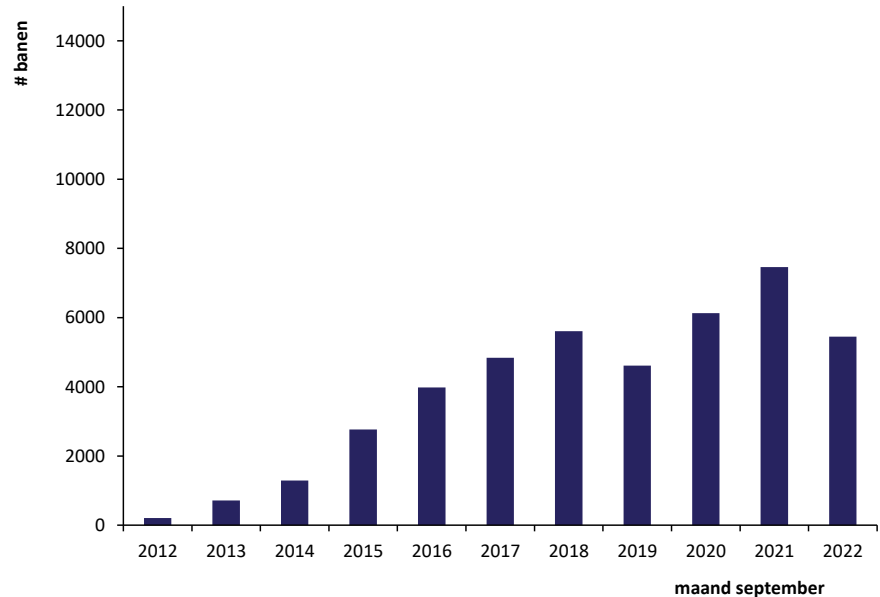
Dit is een duidelijk lager percentage dan in augustus. Ook op deze wijze is te zien dat er weinig echt compleet heldere nachten boven de gehele BeNeLux waren. Gemiddeld waren 82 camera's actief gedurende deze maand.

Elke nacht waren tenminste 66 camera's actief in ons netwerk. Zie figuur 2. Ook dit aantal ligt duidelijk lager dan een maand geleden.

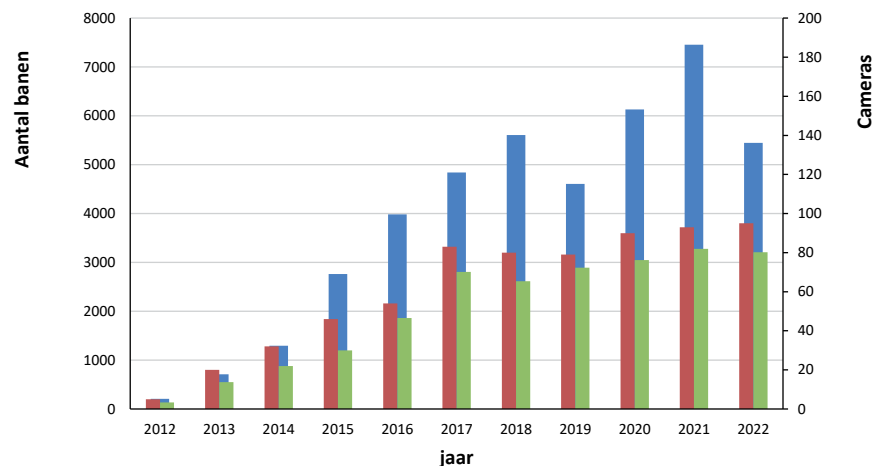
Oorzaak zijn voor veel posten technische problemen variërend in duur van enkele dagen tot de hele maand, zowel bij WATECS als bij RMS-toestellen.

Daarnaast waren er bij een enkeling privé omstandigheden die noopten tot een tijdelijk stopzetten van de hobby-activiteiten.

Voor een aantal posten zijn de problemen in de loop van oktober weer opgelost.



Figuur 1. Aantallen simultaanopnamen CAMS BeNeLux in de maand september vanaf het startjaar van CAMS, 2012.



Figuur 2. Aantallen actieve CAMS toestellen en aantal berekende simultaanopnamen in de maand september vanaf het startjaar van CAMS, 2012. Blauw=aantal banen; rood=maximaal ingezet aantal camera's; groen = gemiddeld aantal ingezette camera's.

Conclusie

De resultaten in september 2022 zijn ten gevolge van deze problemen het op 3 na beste resultaat in de 11 jaren van het CAMS BeNeLux netwerk. Vooral de jaren 2021 en 2021 waren

duidelijk productiever, hoewel het gemiddeld aantal ingezette camera's in die jaren niet veel onder deed voor dit jaar.

Dankwoord

Veel dank aan alle camerabeheerders in het CAMS BeNeLux netwerk voor hun inspanningen en prompte aanlevering van data.

Het CAMS BeNeLux team werd deze maand door de volgende vrijwilligers gerund:

Erwin van Ballegoij (Heesh, Nederland CAMS 3148, 3149), Hans Betlem (Woold, Nederland, CAMS 3071, 3072 en 3073), Jean-Marie Biets (Wilderen, België, CAMS 379, 380, 381 en 382), 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), Giuseppe Canonaco (Genk, RMS 3818, RMS 3819), Pierre de Ponthiere (Lesve, België, RMS 3816 en 3826), Bart Dessoy (Zoersel, België, CAMS 397, 398, 804, 805, 806, 3888 en RMS 3827), Tammo Jan Dijkema (Dwingeloo, Nederland, RMS 3199), Isabelle Anseau, Jean-Paul Dumoulin, Dominique Guiot en Christian Walin (Grapfontaine, België, CAMS 814 en 815, RMS 3814, RMS 3817), Uwe Glässner (Langenfeld, Duitsland, RMS 3800), Luc Gobin (Mechelen, België, CAMS 3890, 3891, 3892 en 3893), Tioga Gulon (Nancy, Frankrijk, CAMS 3900 en 3901), Robert Haas (Alphen aan den Rijn, Nederland, CAMS 3160,

| 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 |
| | 295 | 43048 | | | | |

Tabel 1. Maandtotalen CAMS in september door de jaren heen.

3161, 3162, 3163, 3164, 3165, 3166 en 3167), Robert Haas (Texel, Nederland, CAMS 810,811, 812, 813), Robert Haas (Burlage, Duitsland, RMS 3803, 3804), Kees Habraken (Kattendijke, Nederland, RMS 3780 en 3781), Klaas Jobse (Oostkapelle, Nederland, CAMS 3030, 3031, 3032, 3033, 3034, 3035, 3036 en 3037), Carl Johannink (Gronau, Duitsland, CAMS 3100, 3101, 3102), Reinhard Kühn (Flatzby, Duitsland, RMS 3802), Hervé Lamy (Dourbes, België, CAMS 394 en 395, RMS 3825), Hervé Lamy (Humain België, CAMS 816, RMS

3821), Hervé Lamy (Ukkel, België, CAMS 393), Koen Miskotte (Ermelo, Nederland, CAMS 3051, 3052, 3053 en 3054), Pierre Yves Péchart (Hagnicourt, Frankrijk , RMS 3902 , 3903), Tim Polfiet (Gent, België, CAMS 396, RMS 3820), Steve Rau (Zillebeke, België, CAMS 3850, 3852, RMS 3851, RMS 3853), Paul en Adriana Roggemans (Mechelen, België, RMS 3830 en 3831, CAMS 3832, 3833, 3834, 3835, 3836 en 3837), Jim Rowe (Eastbourne, Engeland, RMS 3829) , Hans Schremmer (Niederkruechten, Duitsland, CAMS 803).

All Sky nieuws en resultaten

April – Oktober 2022

Hans Betlem



Inleiding

Bij het uitkomen van het vorige nummer van Radiant, stond de teller van het aantal simultaan gefotografeerde vuurbollen van ons netwerk op 52 en op het moment dat dit artikel wordt afgesloten, op 19 oktober, staat de teller inmiddels op 98. Dat betekent dat we dit jaar het getal van 100 simultaan vastgelegde vuurbollen ruimschoots gaan passeren.

Natuurlijk zijn niet alle opnamen even geschikt voor een goede reductie. Snelle meteoren zoals de leden van bijvoorbeeld de Perseïden of de Orioniden, geven doorgaans te weinig breaks op onze camera's met lage afdekfrequenties. Dat resulteert in (te) grote toleranties in de snelheden en daardoor de baanelementen.

Tijdens nachten met vaak zeer doorzichtige atmosfeer worden ook wel erg zwakke meteoren vastgelegd.

Simultaanopnamen van -2 exemplaren zitten er ook tussen. Als het dan voldoende trage objecten zijn, zijn er prima resultaten mee te behalen.

Maar natuurlijk spelen ook andere factoren zoals ongunstige convergentiehoeken een rol.

De nauwkeurigheid waarmee we opnamen, ook laag aan de horizon, kunnen doorrekenen, blijft ook onze camera operators verbazen. Regelmatig wordt er een opname geleverd met als commentaar: 'leuk voor het archief maar waarschijnlijk niets mee te doen'.

En dan blijkt zo'n opname een prima resultaat te leveren. Wanneer alle basisgegevens als coördinaten en tijdstippen in orde zijn, berekenen we vuurbollen, ook op honderden kilometers afstand, met een nauwkeurigheid van enkele tientallen meters. Opnamen die meer dan 100 meter uit de boot vallen, worden meestal uit de sets verwijderd.

Figuur 1. In het analoge tijdperk was meteoriefotografie bij (veel) maanlicht een onmogelijkheid. Digitaal, met korte belichtingstijden, leven we in een andere wereld. De vuurbol van 16 september 2022 0h03m56s UT in een opname van Alan Smith vanuit Ipswich. Canon f/2.8-4 mm met LCD shutter 16 br/s.

Netwerknieuws

De grote toename van het aantal kwalitatief uitstekende meervoudig opgenomen vuurbollen vindt ook zijn verklaring in de verbeteringen van het netwerk die door enthousiaste camera-operators gestaag worden doorgevoerd. Het noeste en voortvarende ontwerp- en bouwwerk van Marco Verstraten als hofleverancier van EN camera's, zien we dan ook terug in de bereikte resultaten. Hadden we enkele jaren geleden nog maar één full frame camera en slechts enkele camera's voorzien van LCD shutters, momenteel is dat gemeengoed in het hele netwerk. En de full frame opnamen laten nou eenmaal een ongekende meetnauwkeurigheid van 0.01 graad of minder tot aan de horizon toe.

Een overzichtje:

EN903 Terschelling

In het begin van de zomer kwam een nieuw all-sky station op Terschelling in bedrijf onder nummer EN903 (zie foto 2 en voorplaat). Het toestel werkt volkomen autonoom en wordt op afstand beheerd door Marco Verstraten vanuit Twisk. De vaak zeer heldere en donkere hemels op Terschelling maken dit toestel tot een belangrijke simultanen leverancier. Zie de tabellen en figuren bij dit artikel. De all-sky op Terschelling bestaat uit een ASI 183mc astrocamera, voorzien van een Fujinon f/2.8-2.7 mm lens. De camera is voorzien van een 16 br/s LCD shutter.

EN901 Humain

Een identiek toestel als in gebruik genomen op Terschelling, wordt dit

najaar operationeel in de diepe, donkere Ardennen en wordt geïnstalleerd bij het Astronomisch Instituut in Humain. Het toestel is gereed en er is een installatiedatum dit najaar gepland. Het toestel betekent een belangrijke versterking van de zuidflank van het netwerk. Het wordt op afstand bediend door Jean Marie Biets vanuit Wilderen.

EN89 Herford

Onze Duitse vriend Jörg Strunk gaat zijn oude opstelling met 4 mm Sigma op cropped camera met een roterende mechanische sektor vervangen. Ook hier komt de Canon 6D full frame met LCD shutter en 8 mm fish-eye lens. Op het moment van schrijven worden de materialen gesproken. De bouw is in de vertrouwde handen van Marco Verstraten.

EN906 Bussloo

Ook in Bussloo is de 4 mm Sigma zonder shutter van het toneel verdwenen. Sinds deze zomer draait een gloednieuw full frame systeem met Canon 6D, met LCD shutter en Sigma 8 mm fish-eye hier productie. De kwaliteit van de door deze post aangeleverde opnamen is daarmee gigantisch verbeterd en een aantal mooie treffers van de afgelopen tijd is in dit artikel terug te vinden.

Het uploaden van de simultaantreffers is ook versneld en vereenvoudigd. Sinds begin oktober is de DMS ftp-site online waarop elke camera operator zijn eigen map heeft. Simultaanopnamen kunnen snel worden gedownload en doorgerekend, vaak al binnen enkele uren na de eerste meldingen. Camera operators krijgen zodra er eerste berekeningen zijn een voorlopig

resultaat toegezonden via de All-Sky WhatsApp groep.

De resultaten: april – oktober 2022

Deze periode leverde 75 multimultane vuurbollen. Tabel 1, verdeeld over drie pagina's (!) geeft het overzicht van alle opnamen met de deelnemende posten. 48 van deze sets leverden baan-, traject en fotometrische gegevens. Zes opnamen uit augustus moeten nog verwerkt worden. De overige opnamen betreffen te zwakke meteoren, ongunstige convergentiehoeken of dichtgelopen shutter breaks vanwege de grote afstanden.

Met name in de zeer heldere periode rond het Perseïdenmaximum in augustus, zijn er veel vuurbollen simultaan gefotografeerd. De helderste vastgelegde Perseïde had een helderheid van ruim -12 en verscheen op 13 augustus 1h19m28s UT en werd door 8 posten van het netwerk vastgelegd. De opnamen van een aantal Perseïden vuurbollen zijn van een zodanig goede kwaliteit, dat we ook van deze zwermleden baanelementen hebben kunnen berekenen die kwalitatief vergelijkbaar zijn met de banen die we berekenden met het 'kleine camera netwerk' tussen 1979 en 2019. Zeer opvallend was ook de vuurbol van 2 oktober 2h08m13s UT waaraan een apart artikel in deze Radiant is gewijd. Opvallend omdat we in staat blijken simultaanopnamen met Ondřejov en Kunžak in de Tsjechische Republiek te maken en daarbij een gemiddelde nauwkeurigheid van zo'n 20 meter bereikt hebben. Een hoge resolutie lichtcurve geeft inzicht in het fragmentatieproces. Bij deze relatief zwakke vuurbol natuurlijk niet aan de orde, maar berekeningen met deze nauwkeurigheidsgraad in combinatie met hoge resolutie fotometrie geven aanzienlijk nauwkeuriger zoekgebieden en strooiveldberekeningen in geval van een meteorietdropping, dan op de klassieke manier, die toch meer weg heeft van het zoeken van een speld in een hooiberg. Deze combinatie heeft de voorbije jaren vanuit het Tsjechisch deel van het netwerk al tot een flink aantal meteorietvondsten na berekening geleid. In enkele gevallen werden de meteorieten of fragmenten binnen enkele honderden meters van de berekende inslagpunten gevonden. En dat geeft goede moed voor ons full frame netwerk waarbij de hoge resolutie



Figuur 2. Hij staat op het dak. De klus is klaar voor Marco Verstraten en Jos Nijland.

fotometer het komend voorjaar geïnstalleerd wordt.

De tabellen 2, eveneens over drie pagina's geven per vuurbol de trajectgegevens (oplichthoogte, uitdoofhoogte en hoogte van het helderste punt), de fotometrische helderheid bepaald uit fotometrie van de opnamen, de initiële snelheid en de radiantpositie.

De tabellen 3 tenslotte geven, ook over drie pagina's, de berekende baanelementen.

Tabellen

Wie een beetje terugblijkt in oudere nummers van Radiant, ziet aan de tabellen bij de artikelen over het all-sky netwerk door de jaren heen steeds langer worden en steeds meer leesruimte in Radiant opslokken. Het aanmaken van deze tabellen is ook veel werk, werk dat dubbel wordt uitgevoerd omdat de gegevens ook in de grote MsAccess database moeten worden ingevoerd.

Met het in gebruik nemen van de ftp site is ook deze geactualiseerde database binnenkort beschikbaar voor iedereen en kunnen we stoppen met de grote tabellen in Radiant. En met online databases... gaan we binnenkort nog een stapje verder...

Tot slot

Met deze resultaten hebben we als volwaardig partner weer een flinke bijdrage geleverd in het EN. Een meteorietdropping is ons nog niet ten deel gevallen maar dat is slechts een kwestie van tijd. Bedenkt daarbij dat we het de aansluiting bij het Tsjechische netwerk nu heel Duitsland met hoge nauwkeurigheid bewaken op een eventuele meteorietval. En dat is destte belangrijker, nu per april van dit jaar de Duitse EN posten, die nog met spiegels en analoog filmmateriaal werkten, is opgehouden te bestaan. De all-sky-7 en fripon camera's in Duitsland leveren verschijningstijdstippen van vuurbollen in ons netwerk, maar de positionele nauwkeurigheid van zo'n 200 tot 600 meter maakt dit soort registraties op minuscule sensortjes veel minder geschikt voor serieuze meteoriet recovery.

Het netwerk draaide dankzij de immer alerte en noeste inzet van de operators: EN89 Herford (D): Jörg Strunk, EN900 Winterswijk-Woold: Hans Betlem, EN902 Wilderen: Jean Marie Biets, EN903 Terschelling: Marco Verstraten, EN905 Benningbroek: Jos Nijland, EN906 Bussloo: Mark-Jaap ten Hove en Jaap van 't Leven, EN907 Oostkapelle: Klaas Jobse, EN908 Ermelo: Koen Miskotte, EN909 Twisk: Marco Verstraten, EN910 Ieper-Zillebeke: Franky Doboïs, EN911 Ipswich UK: Alan Smith.

| nr. | EN nr. | Datum | UT | tol. | stations | bijzonderheden | status |
|---------|-------------|-----------|----------|------|---|--|---------------------------------|
| 2022-23 | EN20220401 | 4/1/2022 | 22:18:31 | | EN907, EN910, EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-24 | EN20220409 | 4/9/2022 | 2:40:12 | | EN902, EN907, EN911 | Veel waarnemingen UK Zeer helder. Erg laag en dichtgelopen breaks | Traject berekend |
| 2022-25 | EN20220412 | 4/12/2022 | 1:26:25 | | EN905, EN908, EN909 | | Baan en fotometrie |
| 2022-26 | EN20220416 | 4/16/2022 | 3:00:40 | | EN902, EN907, EN910 | | Baan en fotometrie |
| 2022-27 | EN20220423 | 4/23/2022 | 21:31:00 | | EN905, EN908, EN911 | | Geen meetbare breaks |
| 2022-28 | EN20220424a | 4/24/2022 | 0:17:24 | | EN900, EN905, EN907 EN908, EN910 | | Te zwak Geen meetbare breaks |
| 2022-29 | EN20220424b | 4/24/2022 | 1:02:44 | | EN900, EN905, EN908 | | Te zwak Geen meetbare breaks |
| 2022-30 | EN20220424c | 4/24/2022 | 1:56:33 | | EN905, EN907, EN908 | snellheid onnauwkeurig weinig breaks. Hyp.baan | Baan en fotometrie |
| 2022-31 | EN20220502 | 5/2/2022 | 23:59:14 | | EN902, EN905, EN907 | | Baan en fotometrie |
| 2022-32 | EN20220505 | 5/5/2022 | 0:25:12 | | EN902, EN905, EN908 | | Baan en fotometrie |
| 2022-33 | EN20220508 | 5/8/2022 | 1:37:42 | | EN902, EN905, EN907 | | Baan en fotometrie |
| 2022-34 | EN20220514 | 5/14/2022 | 23:23:24 | | EN900, EN905 | | Baan en fotometrie |
| 2022-35 | EN20220520 | 5/20/2022 | 1:43:35 | | EN900, EN903, EN905 EN906, EN908 | | Baan en fotometrie |
| 2022-36 | EN20220521 | 5/21/2022 | 22:29:07 | | EN900, EN902, EN903 EN905, EN907, EN908 | | Baan en fotometrie |
| 2022-37 | EN20220522 | 5/22/2022 | 23:20:05 | | EN903, EN905 | | Baan en fotometrie |
| 2022-38 | EN20220529 | 5/29/2022 | 1:38:23 | | EN907, EN910, EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-39 | EN20220530 | 5/30/2022 | 23:36 | | EN903, EN905 | Geen breaks en te laag aan de horizon | Geen baan |
| 2022-40 | EN20220602 | 6/2/2022 | 1:34:15 | | EN902, EN907, EN910 EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-41 | EN20220609 | 6/9/2022 | 1:40:02 | | EN906, EN907, EN908 EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-42 | EN20220610 | 6/10/2022 | 23:51:55 | | EN903, EN905, EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-43 | EN20220615 | 6/15/2022 | 0:24 | 1 m. | EN89, EN903, EN905 | Geen breaks en te laag aan de horizon | Geen baan |
| 2022-44 | EN20220616 | 6/16/2022 | 23:11:55 | | EN89, EN900, EN903 EN905, EN906, EN908 | | Baan en fotometrie |
| 2022-45 | EN20220620 | 6/20/2022 | 21:34:02 | | EN900, EN902, EN905 EN908 | | Baan en fotometrie |
| 2022-46 | EN20220622 | 6/22/2022 | 22:42:06 | | EN903, EN905 | | Baan en fotometrie |
| 2022-47 | EN20220624 | 6/24/2022 | 22:47:08 | | EN900, EN903, EN905 EN906, EN908 | | Baan en fotometrie |
| 2022-48 | EN20220628 | 6/28/2022 | 0:59:32 | | EN900, EN902, EN903 EN905, EN908, EN910 EN911 | Weinig breaks. Snel object. Hyp.baan | Baan en fotometrie |
| 2022-49 | EN20220630 | 6/30/2022 | 1:21:11 | | EN89, EN900, EN906 | Weinig breaks. Snel object. Hyp.baan | Baan en fotometrie |
| 2022-50 | EN20220704 | 7/4/2022 | 0:18:21 | | EN900, EN902, EN905 EN908 | | Baan en fotometrie |
| 2022-51 | EN20220725 | 7/25/2022 | 0:31:03 | | EN903, EN905, EN907 EN908, EN909, EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-52 | EN20220730 | 7/30/2022 | 1:19:58 | | EN900, EN903, EN905 EN907 | | Baan en fotometrie |

| nr. | EN nr. | Datum | UT | tol. | stations | bijzonderheden | status |
|---------|-------------|-----------|----------|------|---|---|--------------------|
| 2022-53 | EN20220803 | 8/3/2022 | 21:49:26 | | EN900, EN903, EN906 EN907 | Te zwak voor goede verwerking | Geen baan |
| 2022-54 | EN20220806a | 8/6/2022 | 22:56:42 | | EN89, EN902, EN903 EN906, EN908, EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-55 | EN20220807b | 8/7/2022 | 0:34:46 | | EN900, EN906, EN908 | | Baan en fotometrie |
| 2022-56 | EN20220807c | 8/7/2022 | 1:28:54 | | EN89, EN900, EN902 EN908 | Nog verwerken | |
| 2022-57 | EN20220807e | 8/7/2022 | 1:56:13 | | EN906, EN908 | Nog verwerken | |
| 2022-58 | EN20220807g | 8/7/2022 | 2:56:49 | | EN900, EN902, EN908 | Nog verwerken | |
| 2022-59 | EN20220807h | 8/7/2022 | 22:38:38 | | EN902, EN905, EN908 | zwak, matig resultaat | Baan en fotometrie |
| 2022-60 | EN20220809a | 8/9/2022 | 0:49 | 1 m. | EN905, EN908 | onvoldoende breaks | |
| 2022-61 | EN20220809b | 8/9/2022 | 21:17:08 | | EN905, EN911 | Nog verwerken | |
| 2022-62 | EN20220809c | 8/9/2022 | | | EN905, EN909 | Nog verwerken | |
| 2022-63 | EN20220810 | 8/10/2022 | 2:08:38 | | EN89, EN905 | Nog verwerken | |
| 2022-64 | EN20220811a | 8/11/2022 | 0:25:20 | | EN900, EN905, EN908 | | Baan en fotometrie |
| 2022-65 | EN20220811b | 8/11/2022 | 2:15:19 | | EN900, EN905, EN908 | Nog verwerken | |
| 2022-66 | EN20220811c | 8/11/2022 | 2:39 | 1 m. | EN902, EN905, EN911 | Nog verwerken | |
| 2022-67 | EN20220811d | 8/11/2022 | 21:15:03 | | EN905, EN911 | | Niet simultaan |
| 2022-68 | EN20220812a | 8/12/2022 | 2:35 | 1 m. | EN902, EN906, EN908 | Nog verwerken | |
| 2022-69 | EN20220812b | 8/12/2022 | 2:53:47 | | EN905, EN908, EN911 | te weinig breaks | Baan matig |
| 2022-70 | EN20220812c | 8/12/2022 | 22:27:10 | | EN900, EN908 | te weinig breaks | Baan matig |
| 2022-71 | EN20220813a | 8/13/2022 | 0:03:38 | | EN906, EN908 | | Niet simultaan |
| 2022-72 | EN20220813b | 8/13/2022 | 0:47:05 | | EN905, EN906, EN907 EN908, EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-73 | EN20220813c | 8/13/2022 | 1:16:26 | | EN905, EN906, EN908 | te weinig breaks | |
| 2022-74 | EN20220813d | 8/13/2022 | 1:19:28 | | EN89, EN900, EN902 EN905, EN906, EN907 EN908, EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-75 | EN20220813e | 8/13/2022 | 2:21:51 | | EN902, EN908 | conv. Hoek 1 graad. | |
| 2022-76 | EN20220813f | 8/13/2022 | 20:33:25 | | EN89, EN900, EN902 EN905, EN906, EN908 | | Baan en fotometrie |
| 2022-77 | EN20220813g | 8/13/2022 | 23:31:40 | | EN902, EN908 | | Baan en fotometrie |
| 2022-78 | EN20220814a | 8/14/2022 | 2:01 | 1 m. | EN906, EN908 | te zwak. Geen breaks | |
| 2022-79 | EN20220814b | 8/14/2022 | 2:57:48 | | EN905, EN908 | te zwak. Geen breaks | |
| 2022-80 | EN20220816 | 8/16/2022 | 20:58:48 | | EN89, EN900 | | Baan en fotometrie |
| 2022-81 | EN20220823 | 8/23/2022 | 1:00:48 | | EN900, EN905, EN906 EN908 | Te laag. Geen breaks. Onverwerkbaar. | |
| 2022-82 | EN20220830 | 8/30/2022 | 23:19:04 | | EN900, EN902, EN907 EN908, EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-83 | EN20220902 | 9/2/2022 | 0:52:34 | | EN89, EN900, EN903 EN905, EN907, EN909 EN909 | | |
| 2022-84 | EN20220901 | 9/1/2022 | 0:00:30 | | EN905, EN908 | | Baan en fotometrie |
| 2022-85 | EN20220903 | 9/3/2022 | 22:23:25 | | EN900, EN902, EN905 EN907, EN908 | | Baan en fotometrie |
| 2022-86 | EN20220904 | 9/4/2022 | 0:51:59 | | EN905, EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-87 | EN20220916a | 9/16/2022 | 0:03:56 | | EN900, EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-88 | EN20220916b | 9/16/2022 | 21:18:28 | | EN902, EN905, EN911 | | Baan en fotometrie |

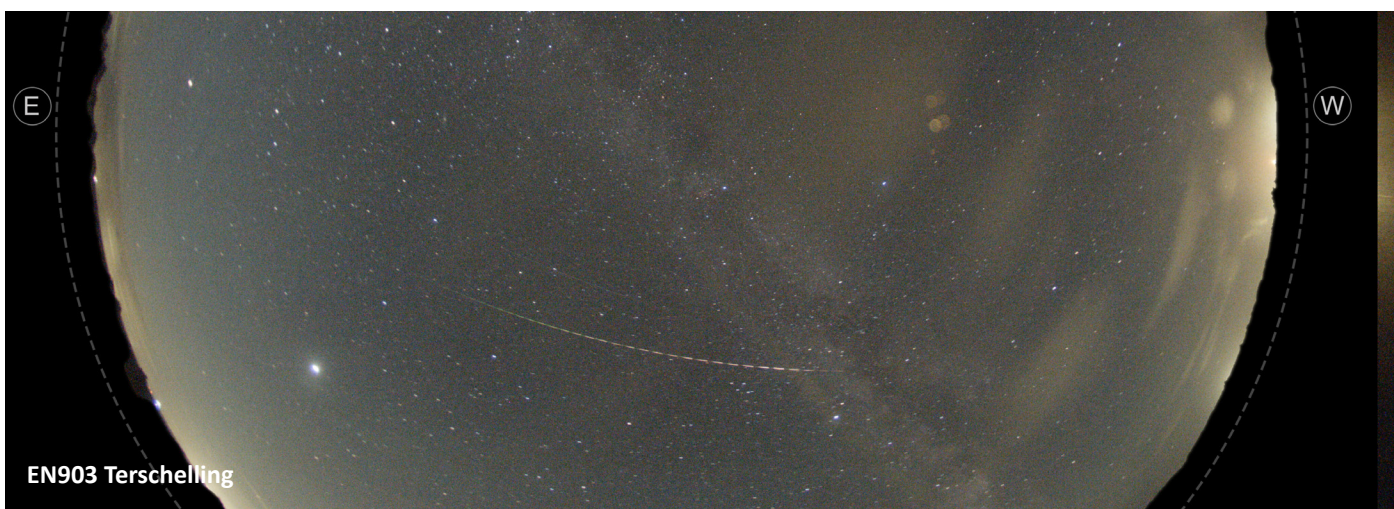
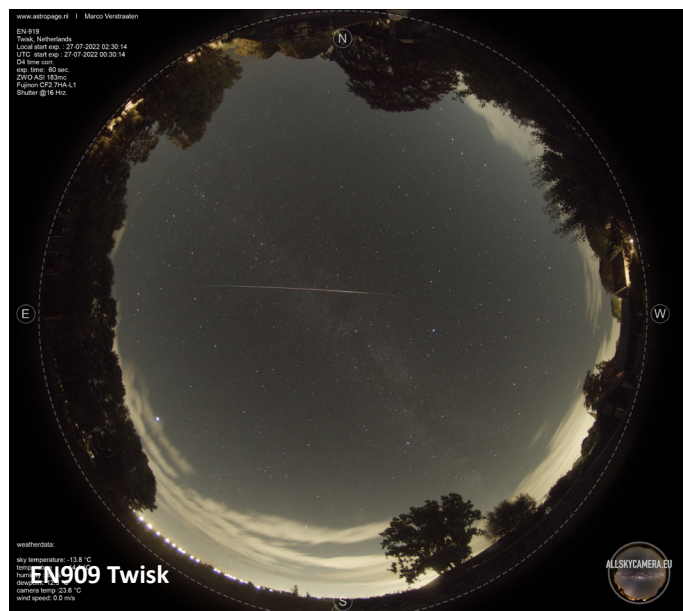
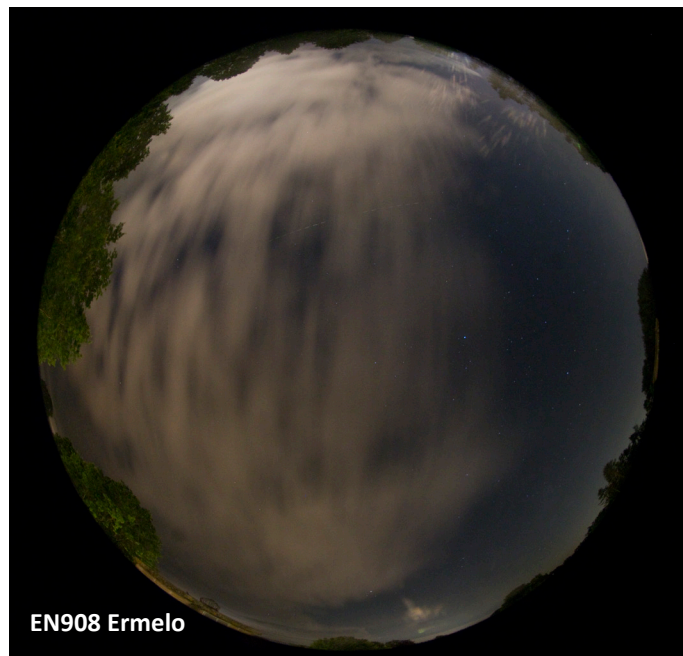
Tabel 1 (continued). Opnamedata, tijdstippen, stationsdeelname en status simultaan vuurbollen maart-oktober 2022.

| nr. | EN nr. | Datum | UT | tol. | stations | bijzonderheden | status |
|---------|-------------|------------|----------|------|--|--|--------------------|
| 2022-89 | EN20220917 | 9/17/2022 | 21:34:17 | | EN905, EN907, EN908 EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-90 | EN20220920 | 9/20/2022 | 20:58:29 | | EN902, EN903, EN905 EN907, EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-91 | EN20220921 | 9/21/2022 | 22:04:13 | | EN903, EN905, EN907 EN908, EN909, EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-92 | EN20221001a | 10/1/2022 | 20:31:30 | | EN902, EN905, EN906 EN907, EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-93 | EN20221001b | 10/1/2022 | 22:34:34 | | EN905, EN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-94 | EN20221002a | 10/2/2022 | 2:08:13 | | EN900, EN903, EN905 EN906, EN907, EN908 | ook Tsjechische stations zie afzonderlijk artikel | Baan en fotometrie |
| 2022-95 | EN20221002b | 10/2/2022 | 23:54:08 | | EN905, EN907, EN910 ERN911 | | Baan en fotometrie |
| 2022-96 | EN20221003 | 10/3/2022 | 22:51:01 | | EN902, EN907 | | Baan en fotometrie |
| 2022-97 | EN20221010 | 10/10/2022 | 22:23:03 | | EN900, EN903, EN905 EN907, EN908 | | Baan en fotometrie |

Tabel 1 (continued). *Opnamedata, tijdstippen, stationsdeelname en status simultaan vuurbollen maart-oktober 2022.*



Figuur 3. *De vuurbol van 24 juni 2022 22h47m08s UT als viervoudige set. Het is één van de laatste opnamen met de oude 4 mm optiek in Bussloo.*



Figuur 4. De vuurbol van 25 juli 2022 00h31m03s UT als vijfvoudige set.

| nr | h beg (km) | h end (km) | h max (km) | M Ph max | V inf (km/s) | Radiant (J2000.0) | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| | | | | | | RA | DEC |
| EN20220401 | 91,1 | 71,9 | 79,5 | -9,16 0,43 | 17,99 0,09 | 170,99 0,84 | 17,73 0,80 |
| EN20220412 | 67,5 | 46,7 | 50,7 | -5,83 1,04 | 19,98 0,27 | 195,66 0,05 | 12,71 0,12 |
| EN20220416 | 93,0 | 46,8 | 51,2 | -11,23 2,0 | 30,68 0,29 | 342,85 0,22 | 47,97 0,08 |
| EN20220424c | 105,2 | 78,8 | 83,3 | -4,89 0,46 | 50,1 1,1 | 274,10 0,02 | 33,55 0,01 |
| EN20220502 | 82,2 | 49,9 | 57,9 | -6,28 0,51 | 19,1 0,3 | 228,17 0,66 | 62,83 0,23 |
| EN20220505 | 89,0 | 67,4 | 70,6 | -2,98 0,41 | 22,47 0,06 | 212,58 0,03 | -12,63 0,03 |
| EN20220508 | 73,6 | 42,6 | 46,8 | -4,99 1,35 | 13,01 0,17 | 187,04 0,02 | 24,76 0,02 |
| EN20220514 | 73,9 | 43,7 | 46,3 | -3,99 | 26,0 | 246,63 | 24,92 |
| EN20220520 | 72,9 | 30,6 | 52,5 | -6,06 | 19,03 | 247,60 | 44,17 |
| EN20220521 | 78,1 | 54,1 | 66,7 | -3,03 1,47 | 15,86 0,21 | 347,73 0,08 | 54,15 0,04 |
| EN20220522 | 77,4 | 53,8 | 56,4 | -1,94 1,08 | 15,14 0,34 | 128,76 0,12 | 48,24 0,05 |
| EN20220529 | 100,8 | 57,7 | 68,1 | -5,20 0,42 | 35,5 0,7 | 269,68 0,018 | 28,72 0,016 |
| EN20220602 | 94,1 | 81,8 | 82,7 | -6,85 0,81 | 61,5 0,5 | 349,79 1,9 | 22,89 0,82 |
| EN20220609 | 89,7 | 73,1 | 77,6 | -9,42 0,47 | 35,7 1,3 | 274,66 0,15 | -17,60 0,22 |
| EN20220610 | 75,2 | 49,2 | 63,0 | -7,40 0,52 | 16,5 0,4 | 27,19 3,8 | 79,59 0,98 |
| EN20220616 | 108,3 | 81,7 | 84,0 | -8,6 0,46 | 49,1 0,7 | 320,15 0,10 | 44,81 0,09 |
| EN20220620 | 71,3 | 36,5 | 40,1 | -6,41 1,09 | 12,16 0,25 | 216,93 0,18 | 21,78 0,16 |
| EN20220622 | 87,1 | 75,8 | 77,3 | -1,32 0,69 | 17,95 0,35 | 247,89 0,12 | -1,75 0,12 |
| EN20220624 | 89,8 | 70,3 | 73,7 | -8,05 0,46 | 21,3 0,16 | 246,79 0,51 | 46,12 0,39 |
| EN20220628 | 98,1 | 79,6 | 85,6 | -4,22 0,42 | 25,7 0,5 | 255,87 0,27 | 54,43 0,18 |
| EN20220704 | 118,6 | 83,9 | 86,0 | -5,48 0,43 | 58,4 0,48 | 337,67 0,26 | 5,95 0,20 |
| EN20220725 | 119,2 | 88,7 | 92,4 | -4,83 0,43 | 70,7 0,56 | 43,264 0,008 | 11,395 0,008 |

Tabel 2. Trajectdata, fotometrische helderheid en radiantposities simultaan vuurbollen maart-october 2022.

| nr | h beg (km) | h end (km) | h max (km) | M Ph max | V inf (km/s) | Radiant (J2000.0) | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|----------|-----------------|-------------------|--------|
| | | | | | | RA | DEC |
| EN20220730 | 73,4 | 25,6 | 54,5 | -7,68 | 19,04 | 262,93 | 50,41 |
| | | | | 0,53 | 1,14 | 3,3 | 4,5 |
| EN20220806a | 112,1 | 72,9 | 82,8 | -5,38 | 59,75 | 38,98 | 56,54 |
| | | | | 0,42 | 0,74 | 0,15 | 0,09 |
| EN20220807b | 83,5 | 63,3 | 65,3 | -3,83 | 20,84 | 243,56 | 62,53 |
| | | | | 0,41 | 0,56 | 0,21 | 0,07 |
| EN20220807h | 96,3 | 76,7 | 76,7 | -3,1 | 28,4 | 283,00 | 58,19 |
| | | | | 0,43 | 0,85 | 0,38 | 0,42 |
| EN20220811a | 83,2 | 59,1 | 59,8 | -2,8 | 28,7 | 328,64 | -7,35 |
| | | | | 0,63 | 0,07 | 0,05 | |
| EN20220813b | 110,5 | 76,4 | 83,8 | -9,82 | 60,9 | 48,39 | 57,04 |
| | | | | 0,45 | 0,80 | 0,10 | 0,07 |
| EN20220813d | 122,2 | 72,6 | 77,9 | -12,06 | 60,9 | 46,06 | 57,80 |
| | | | | 0,44 | 0,43 | 0,04 | 0,02 |
| EN20220813f | 112,5 | 78,3 | 90,0 | -7,20 | 60,9 | 46,09 | 58,07 |
| | | | | 0,43 | 0,22 | 0,03 | 0,02 |
| EN20220813g | 106,5 | 79,2 | 89,3 | -4,66 | 53,7 | 9,73 | 63,13 |
| | | | | 0,42 | 3,0 | 0,14 | 0,06 |
| EN20220816 | 89,3 | 68,6 | 72,4 | -7,22 | 26,9 | 324,42 | -8,18 |
| | | | | 0,48 | 0,14 | 0,03 | 0,03 |
| EN20220830 | 75,2 | 66,0 | 71,6 | -4,23 | 22,8 | 255,80 | 62,06 |
| | | | | 0,41 | 0,61 | 0,88 | 0,31 |
| EN20220901 | 106,9 | 83,8 | 94,7 | -3,06 | 46,6 | 8,49 | 76,77 |
| | | | | 0,66 | 3,6 | 0,38 | 0,08 |
| EN20220902 | 89,7 | 54,0 | 72,6 | -6,01 | 36,3 | 205,34 | 82,53 |
| | | | | 0,40 | 0,16 | 0,08 | 0,02 |
| EN20220903 | 106,6 | 81,6 | 89,0 | -4,18 | 60,5 | 82,26 | 63,20 |
| | | | | 0,43 | 0,87 | 0,63 | 0,22 |
| EN20220904 | 112,1 | 89,4 | 95,4 | -5,06 | 64,5 | 74,27 | 28,87 |
| | | | | 0,45 | 0,25 | 0,06 | 0,06 |
| EN20220916a | 91,8 | 47,4 | 55,5 | -6,8 | 21,70 | 0,49 | -22,93 |
| | | | | 0,65 | 0,04 | 0,02 | 0,02 |
| EN20220916b | 98,0 | 65,9 | 69,4 | -13,09 | 21,3 | 238,9 | 47,53 |
| | | | | 0,49 | 0,4 | 0,18 | 0,50 |
| EN20220917 | 82,0 | 68,1 | 72,5 | -7,02 | 13,74 | 274,07 | 47,69 |
| | | | | 0,44 | 0,65 | 0,44 | 0,52 |
| EN20220920 | 94,9 | 68,5 | 69,3 | -9,50 | 26,14 | 267,16 | 61,88 |
| | | | | 0,50 | 0,65 | 0,25 | 0,06 |
| EN20220921 | 82,6 | 47,4 | 56,2 | -5,11 | 19,94 | 347,41 | -3,41 |
| | | | | 0,50 | 0,12 | 0,42 | 0,22 |
| EN20221001a | 93,4 | 60,2 | 65,6 | -5,25 | 27,49 | 2,31 | 13,65 |
| | | | | 0,47 | 0,29 | 0,09 | 0,08 |
| EN20221001b | 111,3 | 80,7 | 82 | -5,99 | 64,9 | 83,63 | 50,71 |
| | | | | 0,55 | 0,6 | 0,30 | 0,19 |

Tabel 2 (continued). Trajectdata, fotometrische helderheid en radiantposities simultaan vuurbollen maart-oktober 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) | | | RA | DEC |
| EN20221002a | 89,534 | 43,331 | 49,52 | -11,17 | 24,95 | 353,30 | 39,53 |
| | 0,007 | 0,008 | | | 0,03 | 0,02 | 0,02 |
| EN20221002b | 89,9 | 50,1 | 56,3 | -4,35 | 20,0 | 4,50 | -14,02 |
| | | | | 0,40 | 1,0 | 0,26 | 0,20 |
| EN20221003 | 81,4 | 48,8 | 59,2 | -4,71 | 19,23 | 342,39 | 36,58 |
| | | | | 0,56 | 0,22 | 0,04 | 0,03 |
| EN20221010 | 79,1 | 37,6 | 41,0 | -8,45 | 25,6 | 20,53 | 6,64 |
| | | | | 0,51 | 1,3 | 0,75 | 1,1 |

Tabel 2 (continued). Trajectdata, fotometrische helderheid en radiantposities simultaan vuurbollen maart-oktober 2022.



Figuur 5. De vuurbol van 6 augustus 2022 22h56m42s UT als viervoudige set.

| nr | a (AU) | $1/a$ | e | q (AU) | ω | Ω | i |
|-------------|-------------|--------|--------|-------------|----------|-----------|--------|
| EN20220401 | 2,63 | 0,379 | 0,669 | 0,8728 | 226,81 | 226,81 | 3,41 |
| | | 0,015 | 0,012 | 0,0044 | 1,07 | 1,0 | 0,35 |
| EN20220412 | 2,22 | 0,451 | 0,649 | 0,7775 | 244,49 | 21,84201 | 6,36 |
| | | 0,017 | 0,014 | 0,0030 | 0,13 | 0,00036 | 0,19 |
| EN20220416 | 2,55 | 0,392 | 0,727 | 0,6977 | 106,03 | 106,0327 | 40,14 |
| | | 0,017 | 0,011 | 0,0014 | 0,51 | 0,51 | 0,41 |
| EN20220424c | -12,2 | -0,082 | 1,076 | 0,9314 | 210,94 | 33,58087 | 81,81 |
| | | 0,086 | 0,081 | 0,0022 | 1,04 | 0,00003 | 0,91 |
| EN20220502 | 2,13 | 0,469 | 0,529 | 1,0021 | 190,53 | 42,25934 | 23,86 |
| | | 0,020 | 0,019 | 0,0004 | 0,32 | 0,00010 | 0,44 |
| EN20220505 | 2,75 | 0,364 | 0,741 | 0,7116 | 72,07 | 224,16929 | 3,01 |
| | | 0,004 | 0,003 | 0,0007 | 0,05 | 0,00029 | 0,02 |
| EN20220508 | 1,83 | 0,545 | 0,458 | 0,9939 | 197,73 | 47,2679 | 1,31 |
| | | 0,021 | 0,021 | 0,0010 | 0,30 | 0,017 | 0,22 |
| EN20220514 | 2,00 | 0,498 | 0,631 | 0,7405 | 251,99 | 53,8419 | 30,37 |
| | | 0,059 | 0,045 | 0,0035 | 1,60 | 0,00024 | 1,38 |
| EN20220520 | 1,58 | 0,633 | 0,402 | 0,9443 | 219,85 | 58,75376 | 23,97 |
| | | 0,005 | 0,004 | 0,0004 | 0,19 | 0,00004 | 0,15 |
| EN20220521 | 0,82 | 1,2243 | 0,349 | 0,5317 | 33,41 | 60,55102 | 16,74 |
| | | 0,0008 | 0,003 | 0,0024 | 0,38 | 0,00037 | 0,65 |
| EN20220522 | 2,92 | 0,3424 | 0,666 | 0,9746 | 155,02 | 61,57219 | 4,49 |
| | | 0,0375 | 0,037 | 0,0005 | 0,27 | 0,00286 | 0,37 |
| EN20220529 | 4,28 | 0,2337 | 0,826 | 0,7431 | 245,77 | 67,39653 | 50,51 |
| | | 0,0448 | 0,033 | 0,0017 | 1,04 | 0,00007 | 0,83 |
| EN20220602 | 3,09 | 0,3235 | 0,760 | 0,7414 | 112,16 | 71,22570 | 131,79 |
| | | 0,0525 | 0,043 | 0,0430 | 5,6 | 0,00013 | 1,50 |
| EN20220609 | 2,92 | 0,3427 | 0,918 | 0,2391 | 306,58 | 77,31891 | 6,44 |
| | | 0,0756 | 0,022 | 0,0117 | 0,42 | 0,003 | 0,74 |
| EN20220610 | 1,12 | 0,8961 | 0,252 | 0,8350 | 96,72 | 79,78287 | 18,95 |
| | | 0,0193 | 0,012 | 0,0118 | 3,9 | 0,00046 | 0,95 |
| EN20220616 | 5,14 | 0,1944 | 0,805 | 1,0032 | 193,59 | 85,4783 | 86,07 |
| | | 0,0515 | 0,052 | 0,0006 | 0,51 | 0,00003 | 0,63 |
| EN20220620 | 1,47 | 0,6800 | 0,313 | 1,0096 | 193,3 | 89,29011 | 2,83 |
| | | 0,0376 | 0,038 | 0,0008 | 0,20 | 0,0102 | 0,48 |
| EN20220622 | 2,58 | 0,3871 | 0,6609 | 0,8762 | 229,17 | 91,2176 | 5,01 |
| | | 0,0264 | 0,0243 | 0,0030 | 0,16 | 0,0018 | 0,28 |
| EN20220624 | 4,11 | 0,2435 | 0,7574 | 0,9966 | 197,32 | 93,10206 | 25,23 |
| | | 0,0138 | 0,0138 | 0,0010 | 0,46 | 0,00007 | 0,24 |
| EN20220628 | 10,6 | 0,0939 | 0,9055 | 1,0061 | 191,96 | 96,05001 | 33,58 |
| | | 0,0319 | 0,0322 | 0,0004 | 0,23 | 0,00009 | 0,52 |
| EN20220704 | 2,05 | 0,4878 | 0,8349 | 0,3384 | 297,79 | 101,73711 | 144,0 |
| | | 0,0375 | 0,0085 | 0,0114 | 1,9 | 0,00009 | 0,64 |
| EN20220725 | 47,4 | 0,0211 | 0,9814 | 0,8817 | 317,18 | 301,79195 | 170,21 |
| | | 0,0519 | 0,0457 | 0,0046 | 1,3 | 0,00011 | 0,08 |

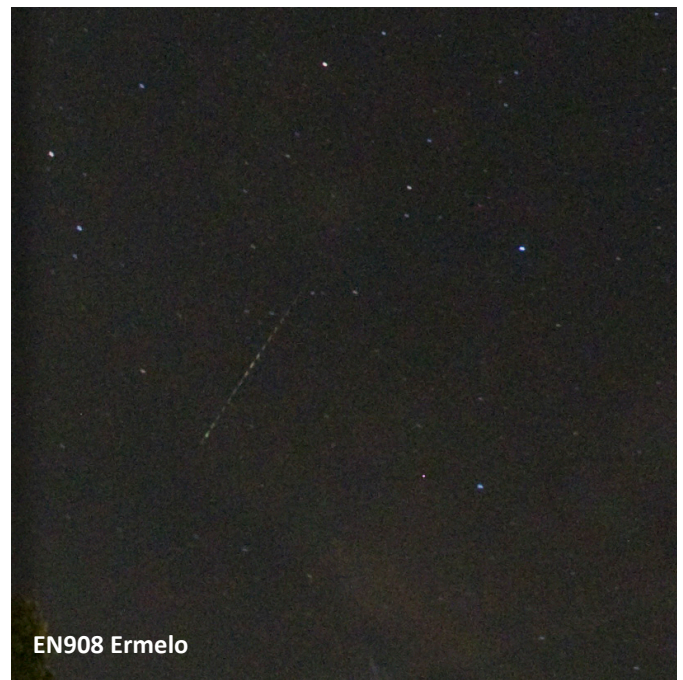
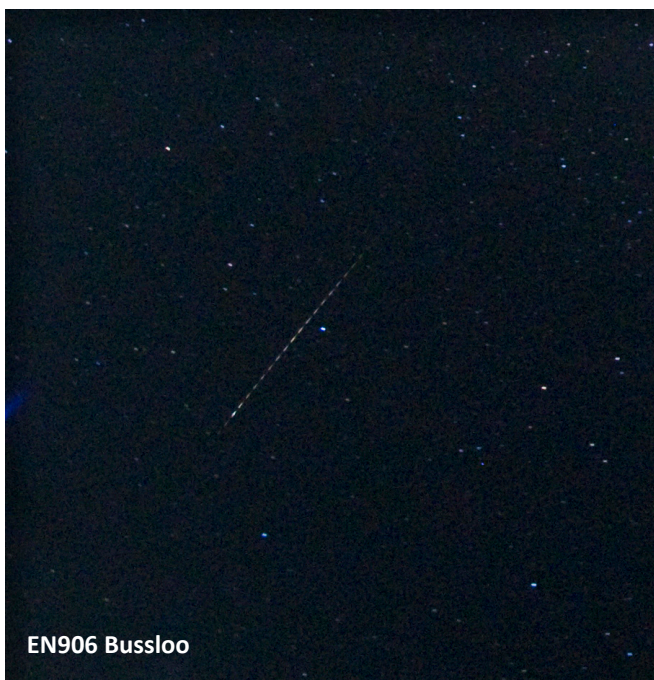
Tabel 3. Baanelementen simultaan vuurbollen maart-october 2022.

| nr | a (AU) | $1/a$ | e | q (AU) | ω | Ω | i |
|-------------|-------------|---------|--------|-------------|----------|-----------|--------|
| EN20220730 | 2,53 | 0,3946 | 0,6022 | 1,0079 | 191,27 | 126,59528 | 23,10 |
| | | 0,0938 | 0,0954 | 0,0050 | 3,6 | 0,00053 | 2,13 |
| EN20220806a | 10,8 | 0,0924 | 0,9121 | 0,9514 | 150,48 | 134,15114 | 112,60 |
| | | 0,0622 | 0,0589 | 0,0281 | 1,16 | 0,00002 | 0,51 |
| EN20220807b | 2,65 | 0,3761 | 0,6210 | 1,0078 | 169,58 | 134,22091 | 27,04 |
| | | 0,0325 | 0,0328 | 0,0002 | 0,24 | 0,00013 | 0,82 |
| EN20220807h | 5,54 | 0,1804 | 0,8198 | 0,9988 | 194,85 | 135,10005 | 40,7 |
| | | 0,0563 | 0,0563 | 0,0010 | 0,54 | 0,00008 | 0,99 |
| EN20220811a | 2,20 | 0,4540 | 0,8121 | 0,4139 | 288,65 | 138,078 | 2,97 |
| | | 0,0333 | 0,0173 | 0,0079 | 0,19 | 0,0024 | 0,22 |
| EN20220813b | 25,1 | 0,0398 | 0,9624 | 0,9459 | 149,97 | 139,97612 | 114,87 |
| | | 0,0683 | 0,0645 | 0,0029 | 1,2 | 0,00002 | 0,52 |
| EN20220813d | 140 | 0,0071 | 0,9931 | 0,9616 | 153,86 | 139,99774 | 113,53 |
| | | 0,0367 | 0,0353 | 0,0012 | 0,54 | 0,00001 | 0,28 |
| EN20220813f | 56,4 | 0,0177 | 0,9829 | 0,9641 | 154,49 | 140,7667 | 114,01 |
| | | 0,0189 | 0,0182 | 0,0006 | 0,28 | 0,00000 | 0,14 |
| EN20220813g | 52,3 | 0,0184 | 0,9815 | 1,0029 | 191,54 | 140,88616 | 93,98 |
| | | 0,2420 | 0,2427 | 0,2427 | 1,5 | 0,00007 | 2,4 |
| EN20220816 | 3,12 | 0,3206 | 0,8249 | 0,5461 | 270,93 | 143,12807 | 1,75 |
| | | 0,0088 | 0,0053 | 0,0016 | 0,066 | 0,0016 | 0,05 |
| EN20220830 | 2,82 | 0,3544 | 0,6436 | 1,0056 | 171,91 | 157,25799 | 31,34 |
| | | 0,0372 | 0,0374 | 0,0006 | 0,63 | 0,00005 | 0,86 |
| EN20220901 | 10,1 | 0,0987 | 0,9007 | 1,0049 | 187,84 | 158,25185 | 78,13 |
| | | 0,2605 | 0,2617 | 0,0006 | 1,09 | 0,00034 | 3,3 |
| EN20220902 | 4,27 | 0,2339 | 0,7766 | 0,9549 | 151,30 | 159,25487 | 57,12 |
| | | 0,0103 | 0,0098 | 0,0002 | 0,17 | 0,00000 | 0,19 |
| EN20220903 | -50 | -0,0201 | 1,0188 | 0,9358 | 148,96 | 161,09031 | 111,0 |
| | | 0,0755 | 0,0708 | 0,0047 | 1,4 | 0,00001 | 0,63 |
| EN20220904 | 1,51 | 0,6616 | 0,3636 | 0,9619 | 145,72 | 161,18699 | 168,89 |
| | | 0,0195 | 0,0174 | 0,0024 | 1,5 | 0,00004 | 0,12 |
| EN20220916a | 2,09 | 0,4790 | 0,6531 | 0,6531 | 73,03 | 352,81363 | 14,99 |
| | | 0,0023 | 0,0020 | 0,0020 | 0,05 | 0,00000 | 0,03 |
| EN20220916b | 3,80 | 0,2632 | 0,7446 | 0,9706 | 156,79 | 156,79203 | 24,50 |
| | | 0,0286 | 0,0277 | 0,0004 | 0,28 | 0,00000 | 0,52 |
| EN20220917 | 1,44 | 0,6956 | 0,3009 | 1,0050 | 180,48 | 174,66282 | 12,92 |
| | | 0,0440 | 0,0443 | 0,00003 | 0,75 | 0,00000 | 1,6 |
| EN20220920 | 4,57 | 0,2188 | 0,7804 | 1,00376 | 177,35 | 177,56788 | 36,62 |
| | | 0,0427 | 0,0429 | 0,00006 | 0,19 | 0,00001 | 0,77 |
| EN20220921 | 2,40 | 0,4169 | 0,6826 | 0,76119 | 66,15 | 357,91203 | 1,72 |
| | | 0,0112 | 0,0082 | 0,00356 | 0,64 | 0,00053 | 0,14 |
| EN20221001a | 4,04 | 0,2476 | 0,8613 | 0,56017 | 267,25 | 188,33047 | 7,77 |
| | | 0,0191 | 0,0113 | 0,00296 | 0,19 | 0,0001 | 0,15 |
| EN20221001b | 8,8 | 0,1141 | 0,8977 | 0,89645 | 218,83 | 188,42014 | 131,18 |
| | | 0,0521 | 0,0463 | 0,00489 | 1,4 | 0,00001 | 0,42 |

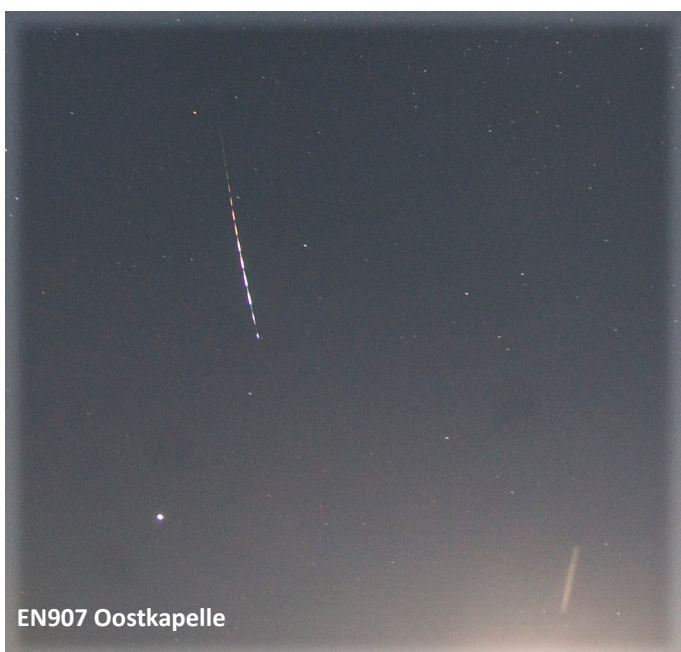
Tabel 3 (continued). Baanelementen simultaan vuurbollen maart-october 2022.

| nr | a (AU) | $1/a$ | e | q (AU) | ω | Ω | i |
|-------------|-------------|--------|--------|-------------|----------|-----------|-------|
| EN20221002a | 2,39 | 0,4170 | 0,7053 | 0,70679 | 253,19 | 188,5648 | 81,75 |
| | | 0,0017 | 0,0013 | 0,00028 | 0,03 | 0,00000 | 0,03 |
| EN20221002b | 2,55 | 0,3921 | 0,6901 | 0,79033 | 60,99 | 9,46196 | 9,58 |
| | | 0,0619 | 0,0545 | 0,01433 | 0,80 | 0,00016 | 0,34 |
| EN20221003 | 1,90 | 0,5265 | 0,5613 | 0,83332 | 237,65 | 190,39601 | 17,14 |
| | | 0,0120 | 0,0109 | 0,00180 | 0,09 | 0,00004 | 0,27 |
| EN20221010 | 2,14 | 0,4667 | 0,7559 | 0,52288 | 96,09 | 17,30061 | 3,52 |
| | | 0,0742 | 0,0455 | 0,0199 | 1,7 | 0,0044 | 0,85 |

Tabel 3 (continued). Baanelementen simultaan vuurbollen maart-oktober 2022.



Figuur 6. De vuurbol van 7 augustus 2022 0h34m46s UT als drie.



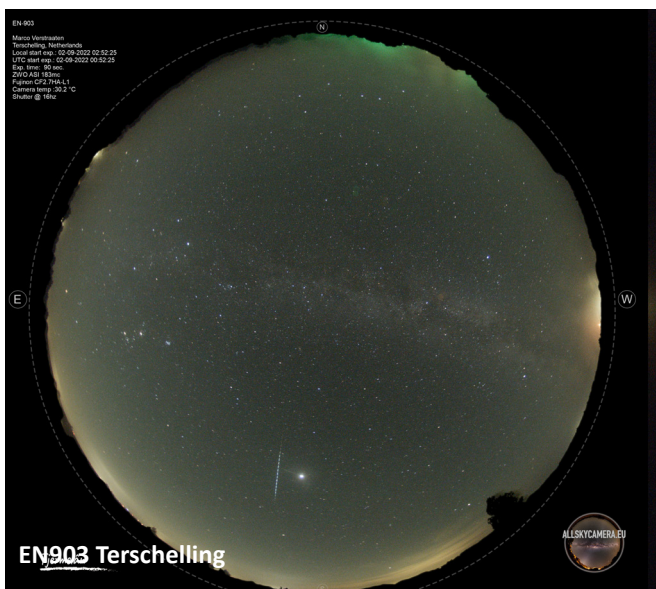
Figuur 7. Vijf van de acht opnamen van de vuurbol van 13 augustus 2022 1h19m28s UT, met zijn -12 de helderste van de Perseïdenactie 2022.



EN905 Benningbroek



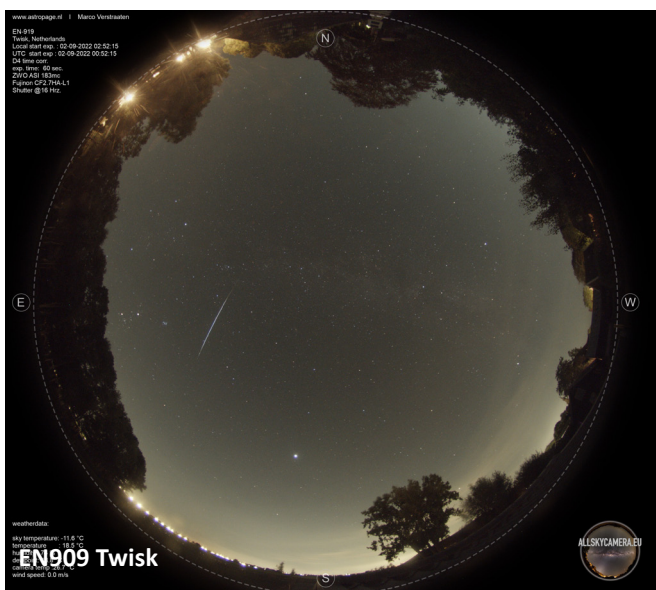
EN908 Ermelo



EN903 Terschelling



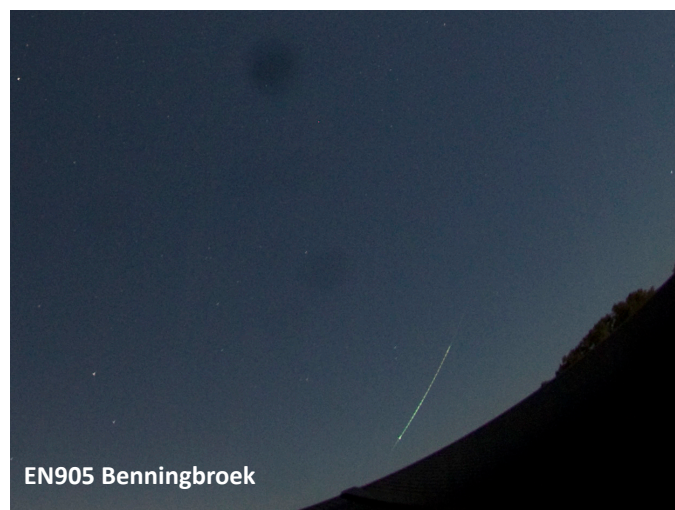
EN900 Winterswijk-Woold



EN909 Twisk



Figuur 9. (boven en links) Drie van de zes opnamen van de vuurbol van 21 september 22h04m13s UT.



Figuur 10. (onder en rechts) Drie van de vijf opnamen van de vuurbol van 21 september 22h23m03s UT.



De vuurbol van 2 oktober 2022 2h08m13s UT

Hans Betlem en Pavel Spurný



Figuur 1. De vuurbol van 2 oktober 2022 2h08m13s UT vanuit Bussloo. Sigma f/3.5-8 mm. Shutter 16 br/s.

Inleiding

De eerste dagen van oktober kenmerkten zich door wisselvallig weer. De lange droge zomer was voorbij en talloze buien vielen in ons land. Daar waar we in de zomer nog nacht in, nacht uit onze all-sky toestellen zonder afdekkoepletjes konden laten draaien, was het nu 'tussen de buien door' fotograferen.

De nacht van 1 op 2 oktober was, ondanks het wisselvallige weer, een succesvolle. Maar liefst drie vuurbollen werden vanuit meerdere posten gefotografeerd: éénmaal simultaan en twee maal vijfvoudig!

De vuurbol van 2h08m13s UT

Op 2 oktober om 2h08m13s UT verscheen een zeer heldere vuurbol boven ZO Drenthe, zo'n 12 km ten noordoosten van Coevorden. 2,32 seconden later doofde de vuurbol net even over de Duitse grens uit na een verblindende flare van magnitude -11.2. Vijf stations van ons all-sky netwerk legden de vuurbol vast: EN900 Woold, EN905 Benningbroek, EN906 Bussloo, EN907 Oostkapelle en EN908 Ermelo. De condities per post waren sterk

verschillend. Zo was in Oostkapelle de hemel geheel bedekt met een dunne cirruslaag waardoor sterren laag aan de horizon niet zichtbaar waren op de opname.

In Woold ging het tweede deel van de vuurbol grotendeels schuil achter dikkere bewolking. Benningbroek had de vuurbol in een vrijwel wolkenloos deel van de hemel die verder ontsierd werd door paars verlichte wolken veroorzaakt door nieuwe plantenkassen. Ermelo en Bussloo hadden de vuurbol vol in het zicht aan een onbewolkte hemel

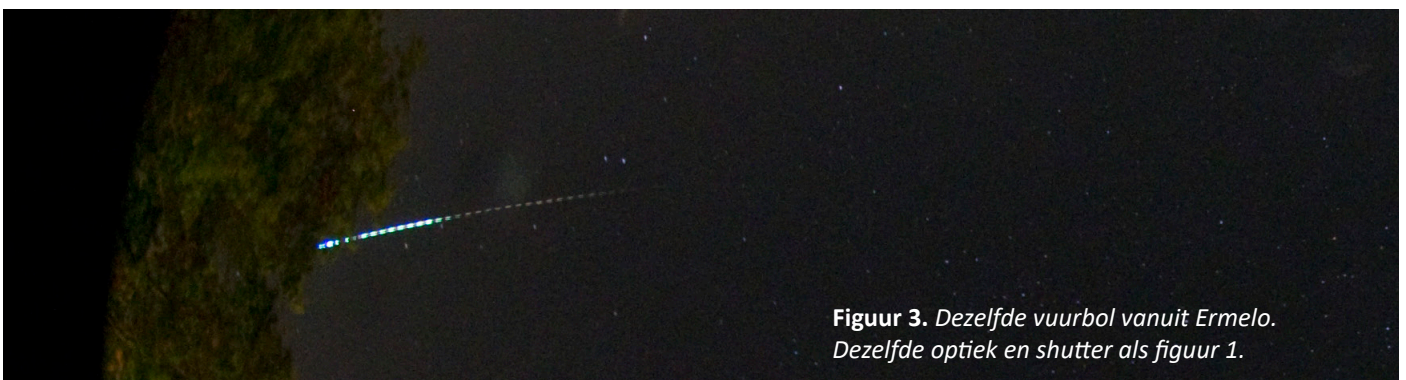
maar waterdruppels van een eerder gepasseerde bui verprutsten hier het plaatje.

Zie de figuren 1 t/m 5. Ook werd de vuurbol vastgelegd door meerdere CAMS toestellen.

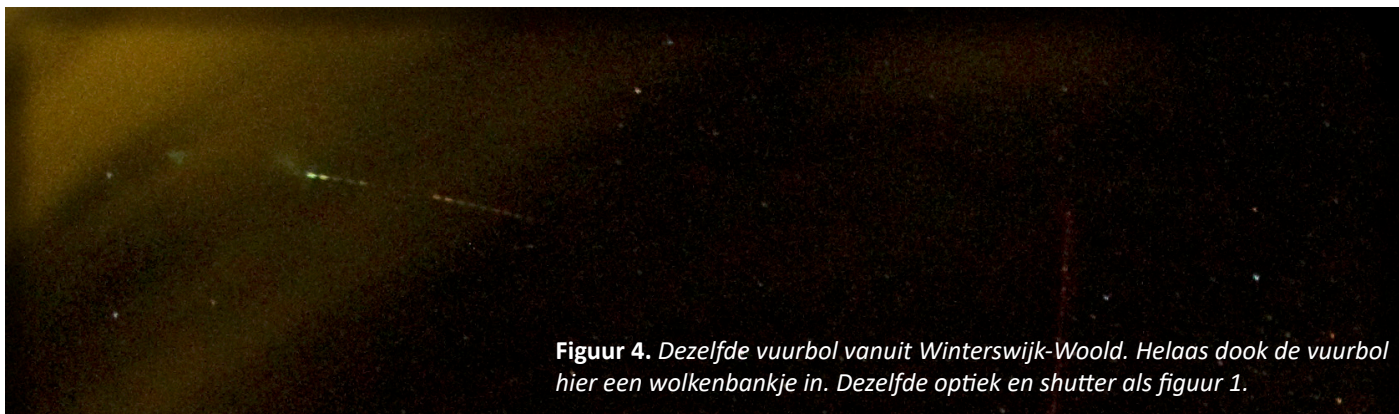
Ook vanuit Tsjechië, op ruim 600 kilometer afstand, werd de vuurbol vastgelegd en het is de eerste keer dan een vuurbol boven Nederlands grondgebied door camera's van het Tsjechische netwerk werd opgepikt. De vuurbol werd vastgelegd door de all-sky camera te Ondřejov, maar op deze



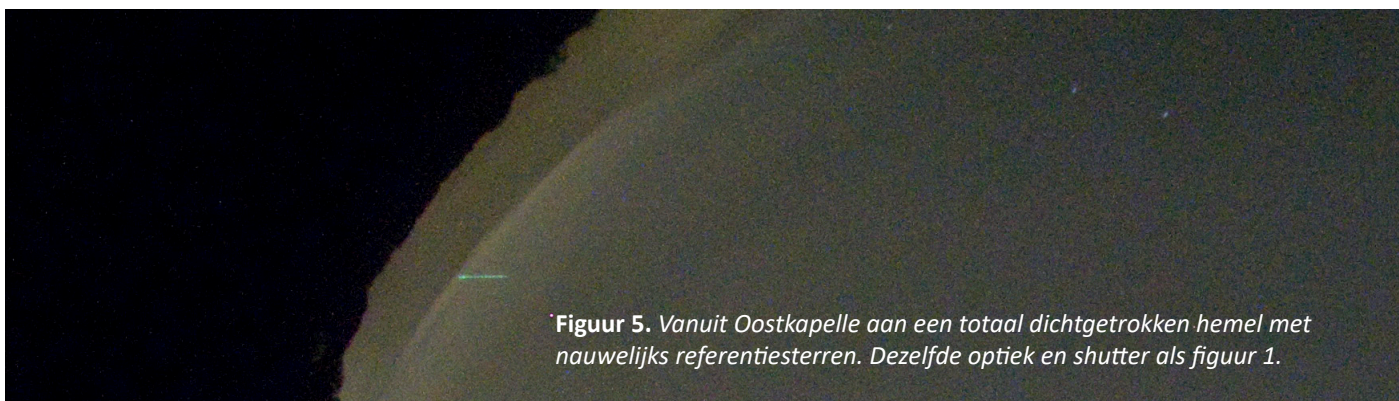
Figuur 2. Dezelfde vuurbol vanuit Benningbroek. Dezelfde optiek en shutter als figuur 1.



Figuur 3. Dezelfde vuurbol vanuit Ermelo. Dezelfde optiek en shutter als figuur 1.



Figuur 4. Dezelfde vuurbol vanuit Winterswijk-Woold. Helaas dook de vuurbol hier een wolkenbankje in. Dezelfde optiek en shutter als figuur 1.

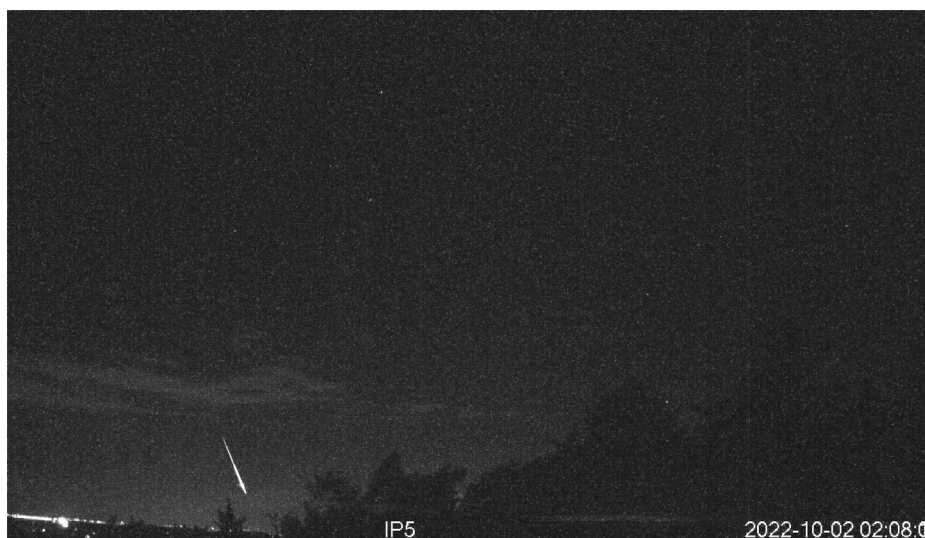


Figuur 5. Vanuit Oostkapelle aan een totaal dichtgetrokken hemel met nauwelijks referentiesternen. Dezelfde optiek en shutter als figuur 1.

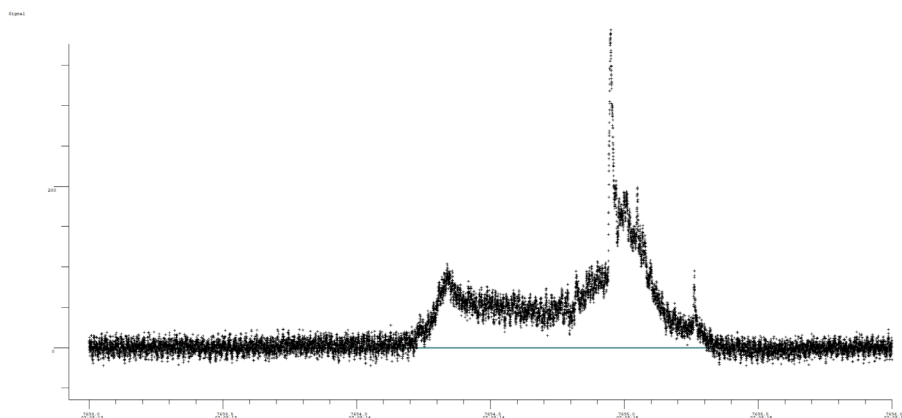
afstand werd er maar een zwak spoortje zonder zichtbare breaks gefotografeerd. Veel betere opnamen werden geleverd door de videocamera's te Ondřejov (figuur 6), Kunžak en het Duitse station Tautenburg. Daarnaast zijn er verschillende goede radio-meter (PMT) registraties van enkele stations langs de westrand van het Tsjechische netwerk, de beste registratie vanuit Tautenburg (zie figuur 7). Deze toestellen leggen de helderheid van een vuurbol met een frequentie van 5000 samples per seconde vast, zodat zeer gedetailleerde lichtcurven worden geleverd. Deze zijn van doorslaggevend belang voor het vastleggen van het fragmentatieproces en overige dynamische processen bij de doorgang van de vuurbol door de atmosfeer.

Het traject van de vuurbol

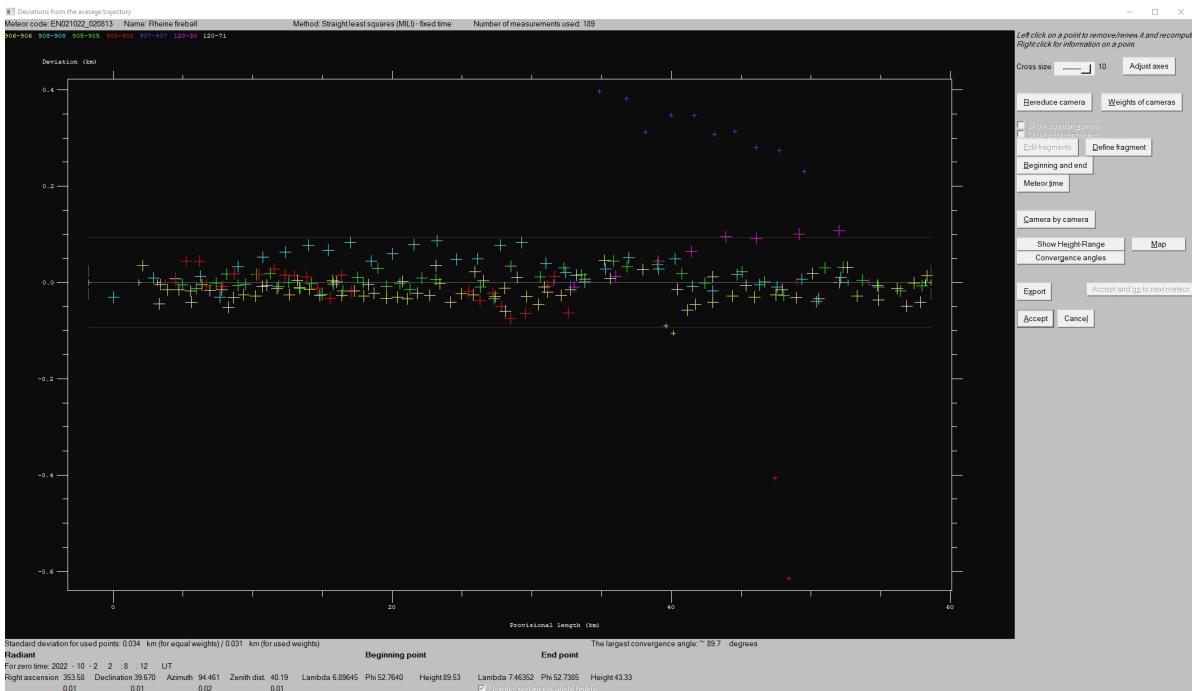
Na het uitmeten van de vijf Nederlandse opnamen werd een eerste vuurlopgig traject alsmede radiant en baanelementen gedeeld met de deelnemers van ons netwerk. Vervolgens vond de combinatie met het Tsjechische materiaal plaats. Daarbij konden we een aantal verrassende conclusies trekken. Ondanks het gegeven, dat de vuurbol vanuit Kunžak gezien begon op een hoogte van 4 graden en eindigde op een



Figuur 6. De vuurbol van 2 oktober 2022 2h08m13s UT opgenomen met de videocamera te Ondřejov op een afstand van ruim 600 km.



Figuur 7. De radiometer (PMT) registratie van de vuurbol vanuit Tautenburg.

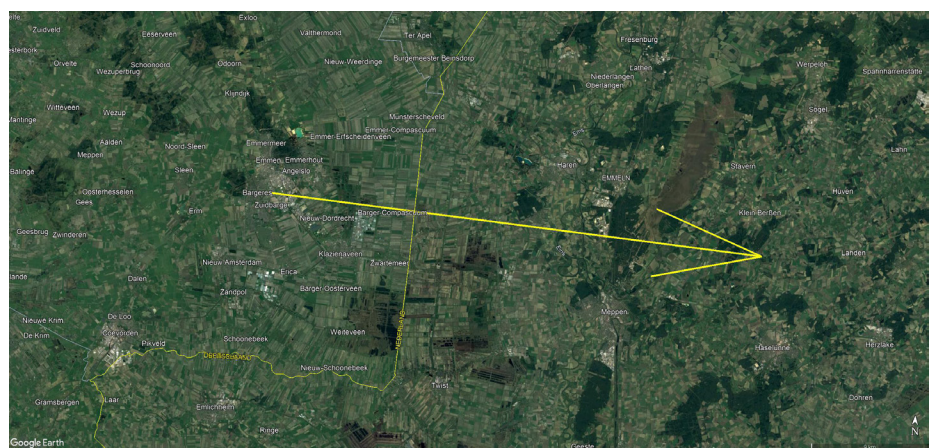


Figuur 8. Trajectory fit voor alle posten, fotografisch en video. De meetpunten liggen allemaal binnen enkele tientallen meters van het gemiddelde.

hoogte van slechts één graad, konden deze metingen evenals de opnamen van Ondřejov, binnen een nauwkeurigheid van enkele tientallen meters in de Nederlandse set worden ingepast. Het een en ander leidde tot een enorme verbetering van de nauwkeurigheid, mede door de welhaast ideale convergentiehoek van 89,7 graden tussen de stations Woold en Ondřejov. Zie figuur 8. In deze combinatie hebben we EN907 Oostkapelle niet gebruikt. Door de bewolking konden er geen referentiesternen op grotere zenitsafstand dan de vuurbol worden gemeten. Daardoor viel dat spoor 300 á 400 meter buiten het gemiddelde (blauwe kruisjes in figuur 8). Figuur 9 toont het berekende grondtraject. De nauwkeurigheid hiervan is enkele tientallen meters. Het hoeft geen betoog welk het belang hiervan is bij het berekenen van een eventuele meteorietdropping. Daar was hier, met een eindhoogte van zo'n 50 km, geen sprake van.

De snelheid van de vuurbol

Voor de snelheidsberekeningen zijn de vier Nederlandse opnamen en de video opnamen van Ondřejov en Kunžak beschikbaar. Van de opname Woold kon alleen het begin gebruikt worden, omdat het tweede deel van het traject in de wolken zat. Figuur 10 laat de snelheidsfit van de verschillende posten zien. Ook hier is



Figuur 9. Het uiteindelijk berekende grondtraject van de vuurbol.

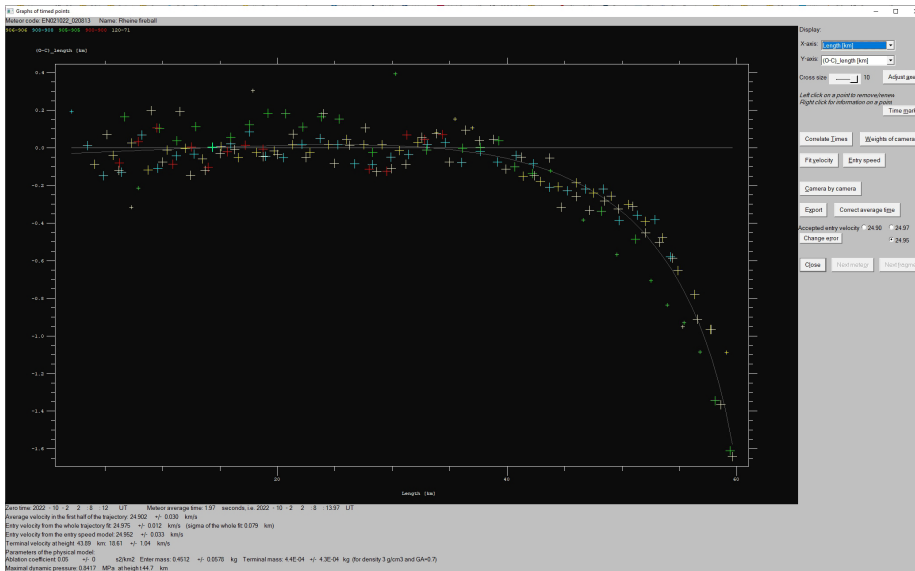
te zien hoe de gegevens van alle posten perfect matchen. Tabel 1 geeft de baan en trajectgegevens van deze vuurbol alsmede dynamische gegevens zoals die uit een combinatie van alle stations zijn bepaald.

Fotometrie

Het is jammer dan de opnamen van EN906 Bussloo en EN908 Ermelo door regendruppels precies op het meteorspoor verstoord worden. Hierdoor is het niet mogelijk de lichtkromme van de radiometer te kalibreren naar een fotometrische magnitudenschaal langs het hele traject doch slechts in bepaalde stukken.

Conclusie

De vuurbol van 2 oktober 2022 was niet een heel bijzondere. Het was vuurbol nummer 94 in de telling van meervoudig vastgelegde vuurbollen in het West Europese deel van het EN in 2022. De nauwkeurige resultaten én het gegeven van de data van alle posten perfect in elkaar passen tonen wel aan, dat de samenwerking van onze beide delen van het netwerk een zeer zinvolle is, dat de resultaten nauwelijks leiden onder de grote afstanden vanwege de goede reken algoritmes én dat een potentiële meteorietdropping over en zeer groot gebied met hoge nauwkeurigheid gemonitord wordt. Deze vuurbol is een prachtig voorbeeld waarin we, ondanks de grote afstand, kunnen samenwerken met vergelijkbare waardevolle



Figuur 10. Snelheids-fit voor alle posten, foto- en video.

resultaten. Voor beide delen van het netwerk is dat een waardevolle constatering. Het een en ander zal nog verder verbeteren zodra in het Zdeněk Cepelcha observatorium in Woold een vergelijkbare fotometer in bedrijf komt. Oorspronkelijk had dit in het najaar van 2022 moeten plaatsvinden, maar de mondiale economische malaise heeft de levering van cruciale onderdelen voor dit instrument vertraagd.

Verantwoording

Foto 1: Volkssterrenwacht Bussloo, Mark Jaap ten Hove en Jaap van't Leven; foto 2: Jos Nijland, foto 3: Koen Miskotte, foto 4: Hans Betlem, foto 5: Klaas Jobse. afbeeldingen 6 t/m 10 Tsjechische Academie van Wetenschappen, Ondřejov observatory.

| | Long. (E) | Lat. (N) | hoogte (km) | tijd (s) | lengte (km) | snelheid (km/s) |
|------------------------|-------------------|--------------------|------------------|----------------|-------------|-----------------|
| beginpunt | 6,89645 ± 0,00010 | 52,76400 ± 0,00014 | 89,5343 ± 0,0074 | | | |
| eindpunt | 7,46353 ± 0,00011 | 52,73851 ± 0,00015 | 43,3313 ± 0,0078 | | | |
| midden | 7,16197 | 52,75241 | 67,8017 | | | |
| maximum | 7,38710 | 52,7421 | 49,52 | 2,949 | 52,24 | 23,27 |
| Radiant | | RA | DEC | | | |
| (2000.0) | 353,299 ± 0,017 | 37,7416 ± 0,019 | | | | |
| geocentr. | 350,566 ± 0,018 | 37,742 ± 0,019 | | | | |
| Snelheid | | begin | gemiddeld | eind (43,9 km) | | |
| (km/s) | 25,952 ± 0,03 | 24,87 | 18,614 ± 1,04 | | | |
| max. magnitude | | magn. | hoogte | | | |
| Mph (max) | -11,4 | 49,5 km | | | | |
| Baanelementen (2000.0) | | | | | | |
| a (AU) | 2,398 ± 0,01 | | | | | |
| e | 0,7053 ± 0,0013 | | | | | |
| q (AU) | 0,70679 ± 0,00028 | | | | | |
| Q (AU) | 4,0897 ± 0,021 | | | | | |
| i | 81,752 ± 0,031 | | | | | |
| ω | 253,187 ± 0,031 | | | | | |
| Ω | 188,5648 ± 0,000 | | | | | |
| Periode (j) | 3,71 ± 0,02 | | | | | |

Tabel 1. Baan- en trajectgegevens en fysische data van de vuurbol van 2 oktober 2022 2h08m13s UT.

Uit de oude doos : 49 jaar geleden

Autospek: een automatische meteorenspektrograaf

Hans Betlem

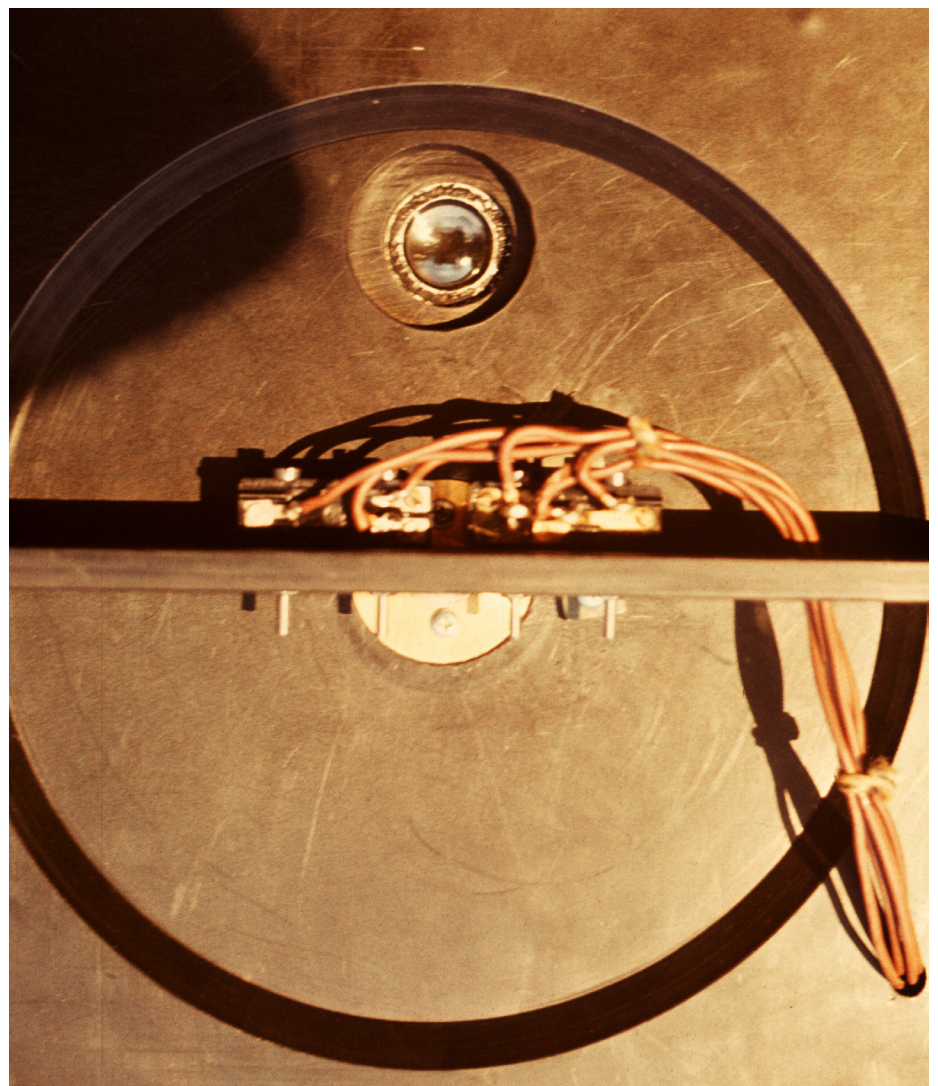


Eind jaren zestig van de vorige eeuw zijn er al eens pogingen gedaan om meteorencamera's te automatiseren om zodoende ook nachten onbemand te kunnen fotograferen. Veelal werd toen gebruik gemaakt van vliegtuigcamera's, de beroemde F24 en K37 toestellen. De eerste soort werkte met rollen film van 6 meter lang en 13 cm breed en maakte opnamen van 13 x 13 cm; de K37 moest met de hand voorzien worden van losse platen van 18 x 24 cm. Een uitermate kostbare aangelegenheid!

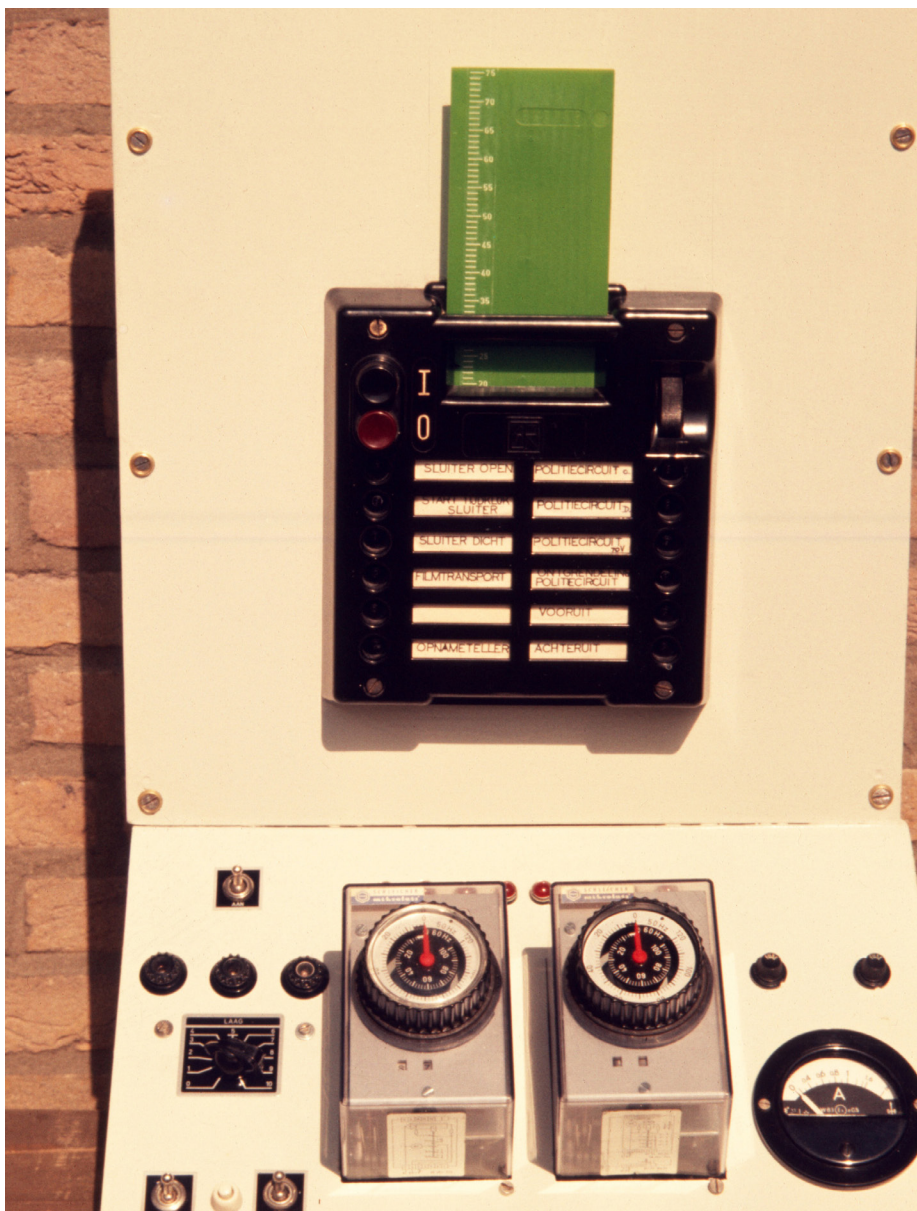
Autospek was een eenvoudiger concept en het toestel heeft vanaf 1973 tot begin jaren 80 gefunctioneerd. De basis was een rolfilmtoestel waarmee op een filmpje 8 (!) opnamen van 6 x 9 cm gemaakt konden worden. Het was voorzien van een f/4.5-105 mm objectief. Wijlen Cees de Jager vond het idee zó leuk, dat hij een prisma voor dit toestel beschikbaar stelde.

De automatisering vond plaats met een zgn. programmaschakelaar. Een plastic kaart voorzien van 8 banen die met een speciale tang weggeknipt konden worden, liep gedurende een periode langs een blok micro schakelaars. Daarmee werden dan het filmtransport en de sluiters bediend. Die laatste bestond uit een set kunststof schijven, die open en dicht konden draaien (figuur 2). Het geheel was op de hem karakteristieke wijze gebouwd door wijlen mijn vader, zwaar en degelijk. Als oud scheepswerktuigkundige was zijn credo: maak het stevig, aan boord hadden we geen Gamma. Dat laatste is gelukt.

Figuur 1. *Eén van de eerste opnamen met Autospek in 1973: spectra van de staartsterren van de Grote Beer.*



Figuur 2. *De sluitereenheid, bestaande uit een roterende schijf boven het objectief met start- en stop schakelaars.*



Met allerlei sloopmaterialen, relais, stappenrelais uit afgedankte telefooncentrales en een bonte verzameling transformatoren voor alle benodigde spanningen, ontstonden twee zware kasten met een totaalgewicht van 110 kg. En dat voor één rolfilmcamera met maximaal 8 opnamen per nacht. De camera leverde leuke sterspectra af (figuur 1), maar de spectra waren met deze optiek en prisma slechts 3 mm breed, wat natuurlijk nooit een voldoende gedetailleerd spectrum op zou kunnen leveren.

Maar het plezier dat de bouw en het gebruik van dit monster 'autospek' ons in die jaren bezorgd heeft, is nooit meer geëvenaard met de technische hoogstandjes waar we nu mee kunnen werken.

Figuur 3 (links) . Het bedieningspaneel met de programmaschakelaar, twee tijdklokken voor starttijd en belichtingstijd met daarnaast de mechanische schakelaar waarop het aantal te maken opnamen werd ingesteld.

Figuur 4 (Onder). Het complete instrument met als sektor de in die tijd gebruikelijke fietsdynamo. En dat alles rondom een 4.5/105 mm rolfilmcamera...

