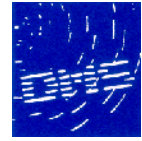


eRadiant



Jaargang 9, nr.3

december 2013

Elektronisch e-zine voor meteoren waarnemers uitgegeven door de Dutch Meteor Society



In dit nummer:

Perseïden verslagen 2013
Perseïden analyse 2013
Uit de oude doos
Actie oproep Quadrantiden 2014

Colofon

Redactie eRadiant

Kometen	Peter Bus
Meteoren	Carl Johannink
Samenstelling	Koen Miskotte
Correcties	Jaap van 't Leven
Verspreiding	Arnold Tukkers

eRadiant is een elektronisch tijdschrift van en voor meteorwaarnemers. Het blad wordt uitgegeven door de Dutch Meteor Society. Het is kosteloos te downloaden vanaf de website:

www.vallendesterren.info



Voorplaat

Voor de voorplaat van deze eRadiant kiezen wij voor de schitterende compositie opname van Peter van Leuteren, gemaakt op basis van opnamen genomen in de nachten 10/11, 11/12 en 12/13 augustus 2013. De locatie was Revest du Bion, Provence, zuid Frankrijk. Op de voorgrond zien we de waarnemers en hun foto opstellingen.

De gebruikte camera was een Canon EOS 40D voorzien van een Canon EF 15 mm F 2.8 lens (1600 iso, 29 seconden belichtingstijd).

Redactioneel

Hierbij presenteren wij eRadiant 2013-3. In dit "Perseïden" nummer verslagen van de waarnemers en een analyse van de Perseïden. Verder een aflevering uit de Oude Doos.

Wat terug gaat komen in eRadiant zijn de actie oproepen. Deze worden verzorgd door Michel Vandeputte. De eerste actie oproep van zijn hand betreft de Quadrantiden 2014.

Verder gaat er wat veranderen voor eRadiant, vanaf deze uitgave (en de oudere uitgaven) worden ze aangeboden vanaf een nieuwe site:

www.vallendesterren.info

Deze site is gemaakt en wordt onderhouden door Arnold Tukkers en geeft veel informatie over het verschijnsel meteor en het waarnemen ervan. Neem daar gerust eens een kijkje, het is zeker de moeite waard! De oude DMS site blijft overigens gewoon bestaan.

Wij wensen iedereen veel waarneemplezier en succes bij de komende acties.

Redactie eRadiant.

Inhoud eRadiant 2013-2

Blz. Artikel

57	Voorplaat
58	Colofon, redactioneel & inhoudsopgave
59	Actie oproep: de Quadrantiden in 2014
61	Eerste CAMS simultaan actie in Spanje
63	Perseïden actie vanuit de Provence
71	Logboek VANMC: de zomer van 2013
76	De Perseïden in 2013: een normale terugkeer?
80	Uit de Oude Doos deel 3: 25 jaar geleden

Auteur(s)

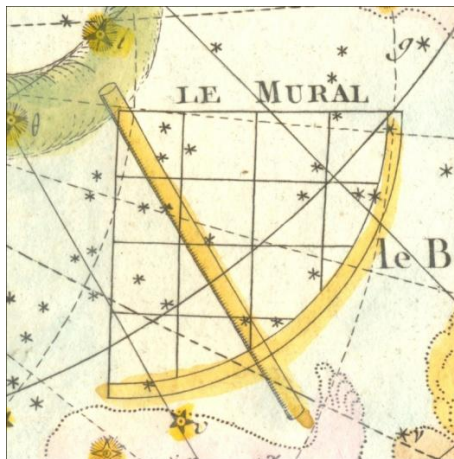
Peter van Leuteren
Redactie
Michel Vandeputte
Jean Marie Biets
Koen Miskotte, Casper ter Kuile,
Peter van Leuteren, Sietse
Dijkstra
Michel Vandeputte
Koen Miskotte
Hans Betlem

Actie oproep: de Quadrantiden in 2014

Michel Vandeputte

Nieuwjaarsmeteoren

De Quadrantiden, ook wel Bootiden genaamd, pieken kort na nieuwjaar en horen samen met de Perseïden en Geminiden in het rijtje thuis van de grote 3 meteorenzwermen (in normale jaren wel te verstaan). Het is de opener na nieuwjaar; maar tegelijk ook de afsluiter van het meteorenseizoen welke in juli op gang kwam. Deze zwerm werd bij haar ontdekking rond 1835 genoemd naar het voormalige sterrenbeeld "Quadrans Muralis". Het radiant is te vinden in het "niemandslaan" tussen Boötes of de Ossenhoeder, Draak, Hercules en de Grote Beer. Vandaar de naam 'Quadrantiden'. De alternatieve naam 'Boötiden' refereert naar het huidige sterrenbeeld Boötes. In 2003 werd het vermoedelijke moederlichaam van de Quadrantiden gevonden met behulp van de LONEOS telescoop. Het gaat hier om de 'near earth' asteroïde 2003 EH 1. 2003 EH 1 is dus geen actieve komeet maar kan een restant zijn van het opbreken van een actieve komeet enkele honderden jaren geleden. De komeet C/1490 Y1 is hierbij een ernstige kandidaat. Deze heldere komeet werd in 1491 boven China en Japan waargenomen. Dat de Quadrantiden 'kometaire origine trekjes' vertonen is onder andere af te leiden aan de lichtcurves of het helderheidsverloop van de helderste meteoren en de penetratiehoogte in onze atmosfeer (de intrede- en eindhoogte van de Quadrantiden zijn ongeveer identiek als bijvoorbeeld andere gekende meteorenzwermen van kometaire oorsprong: Perseïden en Lyriden). De meteoren zijn van gemiddelde snelheid (41 km/s) en zijn een fractie sneller dan de Geminiden maar tegelijk heel wat minder snel dan de Perseïden.



Figuur 1: Sterrenkaart uit de Atlas Celeste van Jean Fortin met het sterrenbeeld Quadrans Muralis. Met dank aan Henk Brill.

Een moeilijk waar te nemen zwerm...

Voor de waarnemer is dit echt wel de moeilijkste van de 3 grote meteorenzwermen om waar te nemen. Daar zijn verschillende redenen voor. Het weer is frequent barslecht in deze periode van het jaar en het soms erg hevige maximum is vaak van korte duur. De timing van het maximum tijdstip is cruciaal. Men onderscheidt 2 componenten; een nauwe maar sterke piek die hooguit een tiental uren stand houdt. Er is ook een brede achtergrondactiviteit van lichtzwakke meteoren. Deze achtergrond is actief tussen +/- 28 december en 10 januari. Dit kunnen we ook beschouwen als het jaarlijkse component. Enkele dagen na nieuwjaar (rondom 3 - 4 januari) barst deze zwerm dan resoluut uit haar voegen en vertoont ze een vrij scherp maximum. De piek is overigens rijk aan heldere meteoren. Niet tegenstaande de radiant circumpolair is voor onze breedtegraad, en dat de zwerm de hele nacht waargenomen kan worden, is het pas na middernacht dat deze zwerm behoorlijk spectaculair uit de hoek kan komen. De radiant staat op haar laagst omstreeks 20 uur lokale tijd in het noorden terwijl ze de kaap van 20 graden hoogte gaat overschrijden rond middernacht. Tegen de ochtendschemering bereikt ze haar grootste hoogte op 70 graden in het oosten. De aantallen meteoren die verschijnen hangt uiteraard af van wanneer het maximum tijdstip valt. De meest ideale situatie doet zich voor wanneer het maximum voor ons in de vroege ochtenduren valt. Treedt deze 's avonds op; dan zien we enkel maar een aantal aardscherende meteoren vanuit het noordwesten. Valt het maximum voor ons rond het middaguur; dan concentreren we ons in de vroege ochtenduren wanneer de radiant op haar hoogst staat en zien we een toenemende meteoractiviteit. Vervolgens kijken we ook tijdens de avonduren naar het noordwesten om nog een aantal aardscherende meteoren te zien bij lage radiantstand. Ook de piekactiviteit varieert in sommige jaren aangezien de meteoroidengordel onderhevig is aan de invloeden van de planeet Jupiter. Dit kan leiden dat de aarde soms dieper doorheen de stofgordel trekt met als gevolg meer meteoractiviteit. En dat de Quadrantiden moeilijk waarneembaar zijn in onze contreien getuigen het aantal écht gunstige terugkeren tijdens de laatste 20 jaren boven de Benelux: enkel 1995 en 2009 leverde mooie data en waarneemmomenten op tijdens de Quadrantiden op hun best!



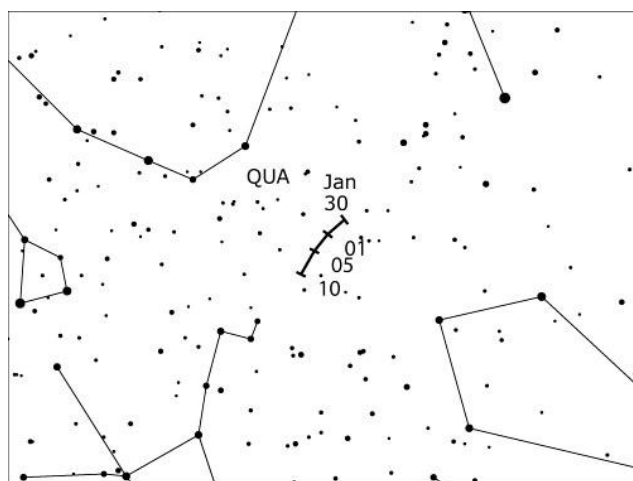
Figuur 2: Deze fraaie Quadrantide vuurbol werd op 4 januari 1995 vastgelegd door Hans Betlem (Sinderen)

De zwerm in 2014

Helaas zijn ook in 2014 de omstandigheden niet al te gunstig. De maan is dan wel nieuw op 1 januari; het maximumtijdstip wordt pas in de late namiddag – avond verwacht wat voor ons niet gunstig is. Om bruikbare data te leveren concentreer je dus het best in de vroege ochtend van de 3^{de} januari bij de meest gunstigste radiantstand. De visuele meteoren aantallen kunnen dan best meevallen met 15 tal exemplaren/uur. Als het maximumtijdstip inderdaad rond 19.30 UT valt, zoals verwacht door de International Meteor Organisation op basis van de best gedocumenteerde terugkeer in 1992, dan loont ook 3-4 januari vast de moeite om de Quadrantiden te gaan waarnemen. Is het 's avonds helder; kijk dan meteen van bij het eindigen van de avondschemering en geniet van de indrukwekkende aardscheerders uit het noordwesten. Na middernacht gaat de radiant wederom in stijgende lijn en kan je de aflopende activiteit van de zwerm waarnemen. Afhankelijk van hoe krachtig de zwerm in 2014 uit de hoek komt kan ook dit waarneemvenster best de moeite zijn met misschien nog tientallen meteoren per uur. Hoe dan ook: waarnemen in de ochtend van de 3^{de} en de 4^{de} januari levert bruikbare data op welke belangrijk is om het gedrag van de zwerm verder in kaart te brengen.



Figuur 3: Sfeervolle opname van 3 januari 2009
Opname: Jaap van 't Leven



Figuur 4: de positie van de Quadrantiden radiant (IMO)

Eerste Cams-simultaanactie in Spanje

Jean Marie Biets

Inleiding

Na het artikel in Sky & Telescope van Peter Jenniskens over Cams, dat ook Hans warm maakte voor deze tak van meteoren, en na een mailtje van Carl Johannink met de vraag: "Heb jij hier zin in?" was de vonk snel overgeslagen en werden de eerste spullen aangekocht. Eerst alles testen en een tijdje proef draaien en na de nodige problemen die we ondervonden werkte alles perfect en waren we enthousiast. De ene nacht volgde de andere op en de simultanen rolden vlot elke nacht uit Carl's pc. Dit smaakte naar meer...Spanje here we come....

CAMS Waarnemingen

Traditiegetrouw plannen Hans en ondergetekende bij de Perseïden en Nieuwe maanperiode een simultaanactie in Andalusië. In het verleden was dat telkens met de ouderwetse Canon T-70 camerabatterijen maar dit jaar hebben we geopteerd om de Cams-camera's in te zetten en de T-70 camerabatterijen thuis te laten. Mijn gezin en ik vertrokken in de nacht van za/zo van 4 augustus naar de luchthaven in Zaventem. Bij het inchecken van de koffers moest ik al meteen de handbagage beter verdelen (overgewicht) want er werd namelijk twee keer 30 meter videokabel meegenomen. Aan de douane dacht ik dat ze weer moeilijk zouden doen over al dat materiaal maar deze keer was het de handbagage van Edith waar moeilijk over gedaan werd. Om 6u hadden wij onze vlucht en rond half tien zaten we al in onze huurwagen. Een mooie witte sportieve Seat Leon die heerlijk reed in het warme Andalusië.

Van Malaga tot Villanueva de la Concepcion was een uurtje rijden. Met behulp van de gegevens van HAS waren we vrij dicht bij het huisje geraakt maar toen moesten we toch de hulp invoeren van de huiseigenaar Juan. We probeerden zo'n drietal telefoonnummers en uiteindelijk nam er iemand op. Even later stond hij bij ons op de afgesproken plaats. Daarna was het volgen geblazen zoals we dat gewoon zijn en we belanden zoals we verwachten na vijf minuten in de middle of nowhere tussen de olijfbomen. Daar verscholen stond een prachtig huisje met dito zwembad in een prachtige omgeving. Ik had het meteen door: hier zaten we goed en hadden we ook perfect met de camerabatterijen kunnen werken.

Hans was samen met Joke al een dag eerder aangekomen en had de camera's al opgesteld, gericht en een nacht proefgedraaid. Ik bevestigde mijn twee camera's op een voetje die ik, in de houten paaltjes van het hek rondom het zwembad, schroefde. Ik probeerde 's avonds al te richten maar deels door bewolking en deels door vermoeidheid was dit niet bijster goed geslaagd. De volgende dag zouden Hans en Joke ons komen bezoeken en gingen we alles op punt stellen. De coördinaten had ik al bepaald en doorgegeven aan Hans die ze ging invoeren in de TomTom om op die wijze bij ons te geraken. Dit bleek zeer nauwkeurig te zijn want de volgende dag kwamen zij rond de middag al toeterend ons terrein opgereden zonder hulp van ons. Eerst wat bijpraten, veel drinken en tapassen en daarna een plons in het zwembad. 's Avonds nog een lekkere bbq met lekkere wijn vooraleer we zouden beginnen met het serieuzere werk...



Figuren 1 en 2: De CAMS systemen te Villanueva de la Concepcion opgesteld op een houten hekje.

Wanneer de eerste duisternis begon te vallen werden de voorbereidingen getroffen. Hans keek op het scherm van de laptop die in het huis stond terwijl ik probeerde juist te richten. De twee camera's waren, net zoals thuis, aangesloten op één laptop d.m.v. elke een ezcap. Wanneer ze goed stonden gericht hoorde ik een gil van Hans: stop, niet meer aankomen en vastdraaien! De camera's stonden nu goed opgesteld en zouden gedurende de ganse actie niet meer van plaats veranderen. Er werd die nacht proefgedraaid en de volgende ochtend werden de eerste Cal-files gemaakt. Ook internet hadden we, weliswaar met behulp van mijn WiFi-hotspot van mijn Iphone. Ik had een bundel gekocht in België voor ik vertrok naar Spanje en normaal zou dit voldoende geweest zijn om data te versturen naar Carl en wat mailtjes te lezen maar doordat we plots Kiss-Fm op de Iphone gevonden hadden en er niet bij nagedacht hadden dat die de bundel wel eens snel zou leeg trekken was het snel over en out met internet. 's Anderendaags gebeld of dit nog kon aangepast worden en er is toen de volgende dagen veel fout gelopen waardoor ik gedurende de ganse periode geen internet meer had

en ik geen data meer kon versturen. De data werden dan verstuurd door Hans wanneer wij bij hem op bezoek waren en ook nog eens toen zij bij ons een tweede keer op langs kwamen.

Tijdens de nachten van het maximum heb ik recreatief liggen waarnemen. De nacht van het maximum heeft mijn jongste zoon Rowan ook even waargenomen maar doordat het snel afkoelde hield hij het niet zo lang uit en heeft hij toch wel een aantal heldere meteoren gemist. Het was een normale activiteit en in totaal noteerde ik zeven vuurbollen.

Om de camera's overdag te beschermen tegen de verschroeiende hitte en het rechtstreekse zonlicht hadden we er witte washandjes overgehangen. Die kon je er zo opzetten en afnemen zonder de camera's te verplaatsen of te raken. De dag voor wij op bezoek gingen bij Hans in Carcabuey had ik Juan de nodige uitleg gegeven over de washandjes en of hij dit voor me 's avonds en 's ochtends wou doen. Die Spanjaarden zijn zo lief en behulpzaam dat je dat maar één keer hoeft te vragen en ze zeggen meteen "No problemo". Op weg naar Carcabuey herkenden we nog vele plaatsjes van drie jaar geleden toen wij daar vertoefden. We herkenden meteen het wegje naar het huisje en het ontvangstcomité stond reeds klaar. Na wat fris gedronken te hebben zochten we het zwembad op en na een lekkere bbq 's avonds trokken we naar Priego de Cordoba waar we eerst een terrasje gingen doen om daarna de processie van de paters mee te maken. Nog een laatste drankje en terug in het pikkedonker naar Carcabuey waar we onze bedjes gingen opzoeken want het was al laat geworden. Onze camera's waren intussen op de beide posten automatisch gestart en volop aan het capturen. Toen ik de volgende dag terug aan ons huisje was zag ik de washandjes er terug ophangen en de laptop stond nog aan...een geruststelling ! Alles had prima gewerkt die nacht. De nacht van 7/8 augustus hebben we wellicht veel meteoren gemist door een falen van mijn kant want ik had namelijk de adapters vergeten in de stekkers te steken. Die ochtend was het zwaar bewolkt en besloten we naar zee te gaan in Malaga. Daar aangekomen klaarde de hemel weer helemaal op en hadden we toch nog een mooie zonnige dag. Het was zo druk in Malaga dat we maar besloten om 's avonds een restaurantje op te zoeken in Villanueva na eerst de camera's geactiveerd te hebben. Dat restaurant was ons zo goed bevallen dat we de volgende dag nog eens terug geweest zijn. Een echte aanrader: lekker buiten eten en kiezen uit een gekoelde toog buiten waar de kok bij staat en je ziet het hem klaarmaken op de bbq. Dit was genieten.

We hebben verder samen met Hans en Joke nog een lange wandeling gemaakt door El Torcal, een zeer mooi natuurpark en een bijzondere plaats met kalkstenen rotsen die door wind en water geërodeerd zijn. De sterrenwacht was de vorige keer nog niet klaar en nu was ie gesloten... nochtans een prima locatie voor een Camscamera !



Figuur 3: de fraaie sterrenwacht van El Torcal.

De 16^e augustus hebben we dan nog samen het Lobos park bezocht en een nachtwandeling gedaan waar we veel wijzer geworden zijn over het gedrag van de wolf.

Op 18 augustus zat het erop voor ons en dus moest de avond ervoor alles weer afgebroken en ingepakt worden. Na een vlucht van drie uur staan we weer met beide voeten in de realiteit: striemende regen en koude lucht valt ons ten deel in ons mooie Belgenland. We hebben vooral veel geleerd uit deze actie en ervaring opgedaan die wordt meegenomen naar de toekomst. Tot de volgende keer Spanje.

Perseïden actie vanuit de Provence

Koen Miskotte, Casper ter Kuile, Peter van Leuteren en Sietse Dijkstra

Inleiding

Al snel na de Perseïden actie van 2012 werd besloten om een twee weekse Perseïden actie te organiseren in de zuid Franse Provence. Eén van de redenen was dat in 2013 alleen de Perseïden onder gunstige maanlicht omstandigheden zouden vallen. De Orioniden, Tauriden, Leoniden en Geminiden zouden slecht vallen v.w.b. het maanlicht. De periode van 3 tot en met 16 augustus zou benut worden voor waarnemingen. Na een oproep in eRadiant en via de mailinglist Meteoren NV besloten de volgende personen mee te gaan: Carl Johannink, Sietse Dijkstra (alleen de tweede week), Peter van Leuteren, Casper ter Kuile, Michel Vandeputte, Koen Miskotte en Inneke Vanderkerken. Michel vond (en boekte) op 4 km afstand van de locatie waar we in 2010 zaten (Redortiers) een groot huis voor acht personen, 3 km ten zuiden van het dorpje Revest du Bion. In Redortiers hadden we al in de gaten dat door de hoogte (900 meter boven zeeniveau) en afwezigheid van grote stadjes in de nabijheid leidde tot zeer heldere en donkere luchten.

Later sloot ook Klaas Jobse zich aan bij deze groep, maar hij verbleef dan wel op een andere locatie (La Blache). Door de deelname van Klaas kon er ook een CAMS simultaan project opgezet worden.

De aanloop naar deze kleine (maar echte) expeditie kende tal van problemen. In februari bleek dat Inneke en Michel moesten afhaken vanwege een zwangerschap van Inneke. Bleef over een groep van 5 personen. Het noodlot sloeg echter toe in de weken voorafgaand aan deze expeditie. Door een zeer ongelukkige val van zijn fiets bleek dat Carl niet mee kon naar de Provence, terwijl Casper ook al gezondheidsklachten had. De expeditie hing toen echt aan een zijden draadje. In ieder geval werd besloten dat als de expeditie door zou gaan de twee CAMS systemen van Carl mee zouden gaan en dat ze door Koen bediend zouden worden. Pas op donderdag 1 augustus (1 dag voor vertrek op vrijdag 2 augustus!) kregen we dan toch een definitief GO!

Vrijdag 2 augustus: Hitte, gesmolten asfalt en een weerzien...

Het zou vandaag één van de heetste dagen sinds jaren worden in west Europa. Al vroeg rond 8:00 uur arriveert Casper in Ermelo. Koen was net thuis van het werk en na een bakkie leut werden Koen's spullen ingeladen en gingen we fluks op weg naar Borne. Aldaar aangekomen moest de hele auto weer leeg, daarna konden de spullen er weer netjes in. Daarna werd een fietsen drager op de trekhaak van Casper's auto gemonteerd en konden de fietsen van Casper en Peter erop gezet worden.

Vervolgens snel verder naar Gronau om de CAMS systemen van Carl op te pikken. En natuurlijk om onze mede waarnemer een hart onder de riem te steken. Na een heerlijke lunch konden Casper, Peter en Koen op weg naar zuid Duitsland, waar we zouden overnachten en de volgende dag verder naar onze eindbestemming rijden. Iets ten zuiden van Keulen sloot Klaas Jobse zich bij ons aan en zouden we dus gezamenlijk afzakken naar de Provence.

In eerste instantie ging dat goed, maar na een tijdje rijden we al snel een grote file in. Via de Duitse verkeers informatie dienst begrijpen wij dat er door de extreme hitte een groot stuk asfalt vloeibaar geworden is. Men is met man en macht bezig dit probleem op te lossen. Het duurt een lange tijd voordat we door dat knelpunt heen zijn. Langs de weg staat zelfs een flinke Rode-Kruispost waar water uitgedeeld wordt! Uiteindelijk rijden we weer, maar al snel kwam het bericht dat hetzelfde stuk weg weer afgesloten was i.v.m. hetzelfde probleem! Na nog flink wat files en Baustelles komen we pas rond 20:30 uur aan op de eindbestemming: een gasthof in Britzingen. Deze naam komt u wellicht bekend voor: inderdaad heeft hier een DMS team (o.a. Carl en Koen) de Perseïden uitbarsting van 2004 waargenomen.



Figuur 1: de auto vol geladen in Borne.

Zaterdag 3 augustus: zwarte zaterdag...

Na een prima ontbijtje gaan we al snel op weg. Er wordt gekozen voor een route via Basel, Geneve, Grenoble en Sisteron. Het hele stuk over de snelweg gaat prima, ook in Frankrijk. Maar vanaf Grenoble moesten we via een tweebaansweg naar Sisteron en belandden we wederom in een enorme file. We arriveren rond 19:00 uur in Sisteron, waar we een supermarkt leeghalen en afscheid namen van Klaas. Als we het landgoed oprijden in Revest du Bion is het inmiddels 20:30 uur. De eigenaar laat ons het huis zien. Tsjonge, dat zag er perfect uit. Iedereen heeft een eigen kamer, er is een grote woonkamer en een flinke keuken met eet-gedeelte. Er wordt snel iets te eten gemaakt en vervolgens duikt iedereen het bed in. Peter gooit nog snel even zijn all sky camera het veld in. Maar dat slapen duurde niet lang...



Figuur 2: Highway to (clear) heaven...

Perseiden actie 2013

De hele periode in de Provence kenmerkte zich door extreem zonnig en helder weer. Wat ons wel opviel was dat de nachten erg vochtig en koel verliepen, maar wel gelukkig zonder bijbehorende mist of laaghangende bewolking. Ook de vegetatie was veel groener dan normaal, dit schijnt ook iets te maken te hebben met het "nieuwe klimaat". De activiteiten en waarnemingen in deze periode staan hieronder vermeld.

Op 4 augustus worden de CAMS systemen opgezet en klaar gezet. Helaas konden we in eerste instantie geen vaste opstelling maken die buiten kon blijven staan. De laptops staan in de berging van het huis. Zowel 's nachts als overdag lag de temperatuur daar rond de 24 graden, ideaal dus. Er staat een lege kast en daar vinden de laptops een plaatsje in. Naast het meteorenwerk werd door de deelnemers ook driftig aan astrofotografie gedaan, zo waren er 2 Astrotrac systemen, een Polaris Startracker en een EQ5 monteringsaanwezig. Vooral Casper was daarmee bezig. Daarnaast werden ook fraaie time Lapse movies opgenomen die te bekijken zijn via de websites van de verschillende deelnemers. In dit verslag staan we alleen stil bij de meteoren gerelateerde acties.

3/4 augustus 2013

In de avond en de nacht is er wat cirrus bewolking aanwezig. In de periode van 21:58-23:30 UT kon er 1,5 uur waargenomen worden. Koen en Peter zagen in totaal 48 meteoren.

4/5 augustus 2013

Mooie waarnemingsessie tussen 23:48-03:00 UT waarbij de grensmagnitude steeg tot 6,6. Koen en Peter tellen in totaal 141 meteoren, waarbij opgemerkt dat Peter korter waarnam want hij wilde overdag een lange fietstocht maken.

5/6 augustus 2013

Een nogal rommelige nacht. Af en toe moesten we stoppen om uitgebreide cirrusvelden te laten passeren. Uiteindelijk kon er tussen 21:48 en 03:00 UT 3,28 uur waargenomen worden bij een maximale lm van 6,6. Koen en Peter zien in totaal 166 meteoren onder dus wisselende omstandigheden. Een fraaie -3 sporadische meteor was de waardige afsluiter van de nacht.

6/7 augustus 2013

Op nadering van een groot onweersfront een grotendeels bewolkt verlopen nacht in de vorm van zware cirrus. Alleen tegen de ochtend even kortdurend helder. Tussen 02:04 of 02:38 UT kon er waargenomen worden en dat leverde slechts een handvol meteoren op, 27 stuks in totaal. Na deze periode konden we mooi een onweersbui volgen welke over de beroemde berg Mont Ventoux trok met een aantal fraaie CG's. Deze berg lag 30 km noordwestelijk van ons.



Figuur 3: fraaie opname van Peter van Leuteren van de onweersbui boven de Mont Ventoux

7/8 augustus 2013

Overdag trok dan langzaam het grote onweersfront over de Provence. Overdag vele onweersbuien, waarvan er één een duidelijk roterende scud vertoonde. Ook 's nachts was het een komen en gaan van soms zware onweersbuien. Deze nacht werd echter niet gebruikt om bij te slapen, maar om mooie bliksems vast te leggen met de camera's.

8/9 augustus 2013

Overdag werden de eerste opklaringen zichtbaar in het westen, maar uiteindelijk duurde het tot in de avond voordat alle bewolking verdwenen was. In de avond iets oostelijk van ons nog steeds ontwikkelende onweersbuien waarvan de donder zo nu en dan te horen was. Tegen dat het donker was, was het allemaal weggetrokken in oostelijke richting. Alleen zo nu en dan wat weerlicht.

Wat volgde was een zeer heldere maar ook zeer vochtige nacht door het wegvallen van de wind. Binnen no time was alle apparatuur doorweekt. Grensmagnitude liep op tot 6,7. Er kon waargenomen worden tussen 20:57 en 03:10 UT. Koen en Peter telden in totaal 316 meteoren, de mooiste was een -3 Perseïde.

9/10 augustus 2013



Figuur 4: Compositie opname van Koen uit de nacht 9/10 augustus 2013. Canon EOS 40D met een Canon EF 15 mm f2.8 (f=3.2), 1600 iso. Manfrotto statief, Vixen Polarie.

De enige echt droge nacht, dankzij een zwakke mistral uit het noorden. Deze wind zorgt vaak voor kraakheldere hemels. Dat was nu ook het geval en de grensmagnitude liep op tot 6,8 en dat leverde fraaie beelden op van bijvoorbeeld de rijk gestructureerde melkweg en deep sky objecten zoals M33 en de Noord-Amerika nevel voor het blote oog zichtbaar. En ook het zodiakale licht was duidelijk waarneembaar. De Perseïden uurtellingen liepen nu dan langzaam op, tegen de ochtend telden we tot 30 Perseïden per uur. In totaal zagen Koen en Peter 439 meteoren, waaronder een Perseïde van -4.

10/11 augustus 2013

Overdag haalden we Sietse op in Avignon, hij kwam met de Thalys naar Zuid-Frankrijk. Onder een stralend blauwe lucht bezochten we daarna kort het erg fraaie monumentale oude centrum van de stad. Vervolgens in gezwinde spoed terug naar Revest du Bion.

Iets minder heldere nacht dan de voorgaande, de grensmagnitude haalde maximaal 6,7. Koen, Peter en Sietse zagen deze nacht in totaal 519 meteoren. De Perseïden uurtellingen liepen op tot 30 a 35 per uur. Meerdere fraaie exemplaren werden gezien, maar het grootste deel was zwak. Er werden een Perseïde van -3 en een -4 gezien, alsmede een sporadische meteor van -3.

Opvallend waren de KCG's deze nacht, hiervan werden er meer gezien dan normaal in vergelijkbare nachten. In 1993 en 2007 waren ze ook duidelijk actiever met regelmatig heldere vuurbollen. Dit jaar was meer te vergelijken met 1985 toen Koen vanuit Puimichel meer dan normale aantallen KCG's zag, maar ook toen geen vuurbollen. De helderste KCG's van deze nacht waren een tweetal van magnitude 0 en een +1. Een aantal heldere meteoren werd ook waargenomen vanuit de apex regio en wellicht werden ook de eta Eridaniden gezien. Dit waren vaak heldere meteoren met lang nalichtende sporen.

11/12 augustus 2013

Wederom een kraakheldere nacht waarin de Im opliep tot 6,8. Al tijdens de diepe schemering werden de eerste meteoren gespot. In het begin natuurlijk een aantal fraaie Perseïde earthgrazers. Naarmate de nacht vordert nemen de aantallen Perseïden toe. Zo kunnen we in het laatste uurtje tegen de ochtend schemering 80 a 90 Perseïden tellen. Weinig echt spectaculaire zaken, een aantal Perseïden van -4 waren het helderst. De zwakke Perseïden domineerden deze nacht. In totaal werden een kleine 1000 meteoren gezien deze nacht.



Figuur 5: Compositie opname van Koen, genomen in de nacht 11/12 augustus 2013. Canon EOS 40D met een Canon EF 35 mm F 1.4 type L, wijdhoeeklens.

12/13 augustus 2013

Overdag veranderde er wat aan het weer. Het bekende diepbloauwe werd wat meer melkachtig blauw. Ook trok er met name in de avond wat dunne cirrus over afkomstig van onweersbuien boven de Pyreneën. En ook de maan stoorde alweer een beetje in de avond. Dit resulteerde in een lagere Im die uiteindelijk maximaal 6,5 werd. Dat hield de meteoren echter niet tegen! De Perseïden aantallen liepen ook nu op naar 80 a 90 meteoren per uur. Dat betekent dus dat de ZHR hoger lag dan in voorgaande nacht, zie ook de Perseïden analyse in dit nummer. De uurtellingen waren hetzelfde maar de grensmagnitude was in deze nacht 6,8 in de voorgaande nacht. De drie visuele waarnemers telden nu bijna 1100 meteoren. De mooiste meteoren waren een tweetal Perseïden van -5, maar er werden er ook enkelen van -4 en -3 gezien.



Figuur 6: Meteoren sessie in maanlicht, Koen neemt meteoren waar (links op de ligstoel). Op deze opname zijn een tweetal Perseïden te zien, één in de Grote Beer, de ander net onder Cassiopeia. De Perseïde onder Cassiopeia was de eerste meteor die Koen zag deze nacht! Laag in het noorden zijn de eerste tekenen van het naderende koufront te zien in de vorm van cirrus wolken.

13/14 augustus 2013

Een gebroken nacht doordat de uitlopers van een koufront met hoge en middelbare bewolking passeerden. In de avond kon Koen een uur de maanverlichte hemel waarnemen (20:10 en 21:10 UT). Dat leverde 8 PER en 1 SPO op waaronder een tweetal fraaie earthgrazers.

Tussen 21:10 en 00:32 UT was het grotendeels bewolkt, daarna klaarde het langzaam op vanuit het noordwesten. De Im steeg naar 6,7. De Perseïden uurtellingen liepen op naar 40 a 50 per uur. Een -3 Perseïde was het hoogtepunt van de nacht. Bij elkaar telden de waarnemers 283 meteoren.

14/15 augustus 2013

Met in de avond alweer meer maanlicht en een wat kortere nacht. Ook lag de Im wat lager met maximaal 6,6. Desondanks werden 311 meteoren geteld, de mooiste een tweetal Perseïden van -4.

15/16 augustus 2013

De laatste nacht in Revest du Bion. Een sessie om het "af te leren"... Tijdens deze nacht werd alleen door Koen en Sietse waargenomen i.v.m. de terug reis op 16 augustus. In totaal zagen deze heren 103 meteoren, waaronder éénmaal -3.



Figuur 7: Omdat we er niet genoeg van kunnen krijgen plaatsen we hier nogmaals de werkelijk schitterende compositie van Peter van Leuteren, gemaakt in de nachten 10/11, 11/12 en 12/13 augustus 2013.

Resumerend

Een erg geslaagde actie, veel helder weer, veel meteoren gezien, astrofotografie gedaan en er werden flink wat Perseiden geharkt met de CAMS systemen. Veel mooie opnamen zijn terug te vinden op de websites van de deelnemers. De CAMS resultaten worden in een apart artikel behandeld.

Date	Waarnemer	T.eff	Lm (max)	PER	SDA	CAP	KCG	ANT	SPO	Totaal	Vuurbollen
03/04-08	LEUPE	1,53	6,40	10	~	~	~	~	13	23	~
	MISKO	1,50	6,65	9	1	~	~	~	15	25	~
04/05-08	LEUPE	1,25	6,24	20	3	~	~	~	13	36	~
	MISKO	3,20	6,55	43	3	3	1	2	53	105	~
05/06-08	LEUPE	3,53	6,40	36	5	1	~	~	29	71	-3 SPO
	MISKO	3,28	6,60	42	4	~	2	~	47	95	-3 SPO
06/07-08	LEUPE	0,45	6,30	7	~	~	~	~	7	14	~
	MISKO	0,57	6,40	4	~	~	~	~	9	13	~
08/09-08	LEUPE	6,28	6,40	68	13	2	2	1	62	148	-3 PER
	MISKO	5,17	6,70	69	9	1	1	1	87	168	~
09/10-08	LEUPE	6,70	6,60	110	12	3	10	~	66	201	-4 PER
	MISKO	5,75	6,80	128	7	3	4	1	95	238	-4 PER
10/11-08	DIJSI	1,33	6,50	17	2	~	~	~	17	36	-4 PER
	LEUPE	6,60	6,50	121	13	4	11	~	73	222	-4 PER, -3 SPO
	MISKO	6,23	6,70	153	8	2	12	~	86	261	-4 PER, -3 PER
11/12-08	DIJSI	4,22	6,60	128	5	2	2	~	34	171	
	LEUPE	6,80	6,60	271	5	4	7	~	71	358	-4 PER, -3 PER
	MISKO	6,58	6,80	316	6	3	7	~	87	419	2x -4 PER
12/13-08	DIJSI	5,37	6,50	178	~	2	6	4	30	220	2x -4 PER, -4 SPO
	LEUPE	7,05	6,40	317	4	7	10	1	59	398	1-x -3 tot -5 PER
	MISKO	6,18	6,50	371	3	4	8	2	81	469	10x -3 tot -5 PER, -4 SPO
13/14-08	DIJSI	0,68	6,50	18	~	~	1	1	4	24	-3 PER
	LEUPE	2,70	6,60	83	1	~	3	~	34	121	
	MISKO	3,18	6,72	103	~	1	4	~	30	138	-3 PER
14/15-08	DIJSI	1,91	6,50	36	~	1	1	1	18	57	-4 PER
	LEUPE	3,25	6,30	59	~	~	3	~	55	117	2x -4 PER
	MISKO	4,27	6,60	84	~	1	4	~	48	137	2x -4 PER
15/15-08	DIJSI	2,25	6,55	19	1	~	2	~	23	45	
	MISKO	2,00	6,75	35	~	1	1	2	19	58	-3 PER
12	3	109,81	~	2855	105	45	102	16	1265	4388	45

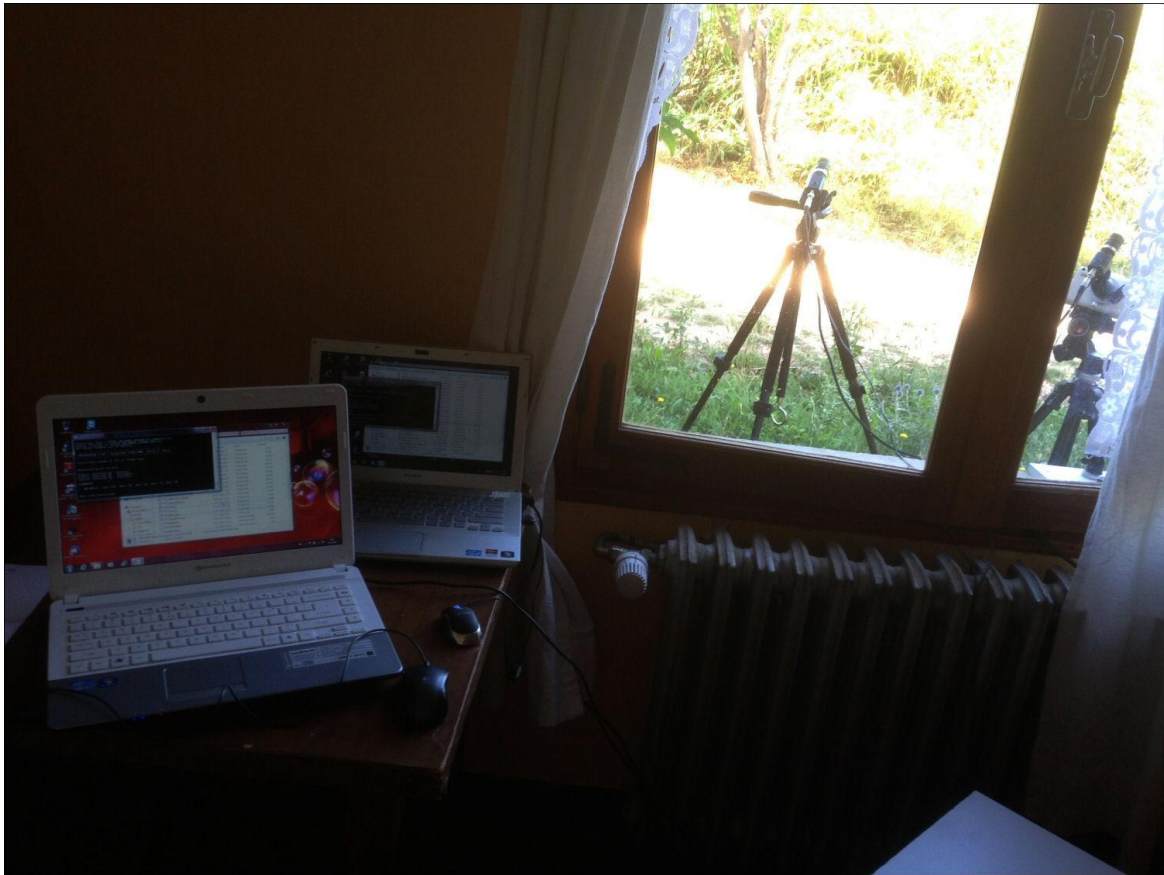
Figuur 8: Overzicht van de visuele waarnemingen gedaan vanuit Revest du Bion, zuid Frankrijk.

CAMS

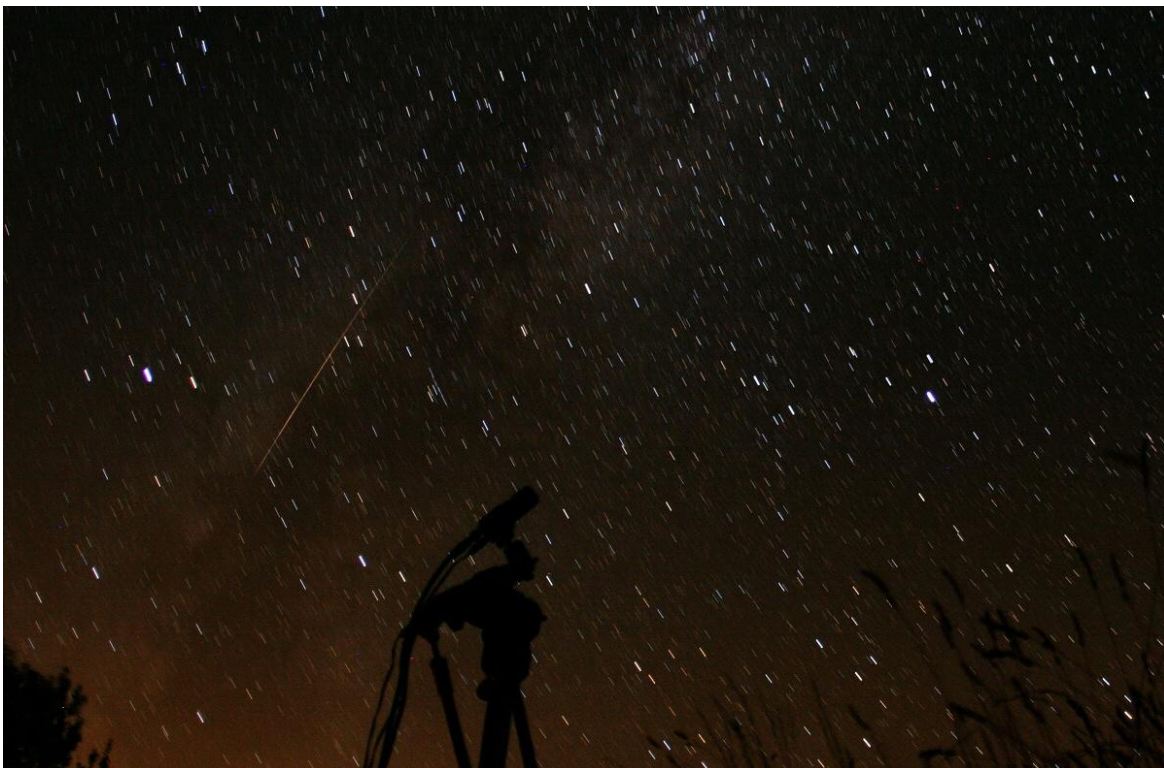
Zoals gezegd werden op de posten Revest du Bion en La Blache (Klaas Jobse) een tweetal CAMS systemen ingezet. Niet alles verliep vlekkeloos maar uiteindelijk konden er 555 simultanen gesnapt worden. In tabel 2 geven wij een overzicht van de aantallen simultanen per nacht.

Nacht	N simultanen
4/5 augustus	23
5/6 augustus	48
8/9 augustus	20
9/10 augustus	63
10/11 augustus	95
11/12 augustus	127
12/13 augustus	121
13/14 augustus	34
14/15 augustus	21
9 nachten	555

Figuur 9: Overzicht van het aantal CAMS simultanen per nacht.



Figuur 10: CAMS headquarters in La Blache. Foto: Klaas Jobse



Figuur 11: CAMS camera met als achtergrond de melkweg en een Perseïde. Foto: Klaas Jobse.

Websites:

www.blik-omhoog.nl

www.astrorocker.nl

www.wondersofnature.nl

Logboek VANMC: de zomer van 2013

Michel Vandeputte

Juli waarnemingen

In de eerste maanloze periode van juli werd er visueel waargenomen vanuit de achtertuin in huize VANMC. Dankzij het aangename zomerweer waren er veel heldere nachten in juli. Maar er boden zich slechts weinig kwaliteitsvolle nachten aan waarbij de SQM waarden de kaap van 20 wisten te overschrijden. Menig nacht verliep nevelig en/of kwam er cirrus binnendrijven. Het koelde echter wel goed af wat welgekomen was na afloop van deze warme dagen in juli.

Hoeveel meteoren er worden waargenomen in de eerste helft van juli is grotendeels afhankelijk van de waarneemcondities. De fraaiste in deze periode zijn ongetwijfeld de indrukwekkende sporadische apex meteoren. Ook de eerste Perseïden kunnen mooie sporen trekken aan de hemel. Maar het is alleszins duidelijk dat het met de meteorenactiviteit en het lengen van de nachten weer crescendo gaat!

In totaal 8 sessies gedraaid; goed voor 17,66 uren effectieve waarneemuren. Er werden 222 meteoren ingesproken in het digitale babbelijzer waaronder 210 sporadische, 1 antihelion, 7 Perseïden en 4 zuidelijke Aquariden. Desondanks de hoeveelheid aan minor en videozwermpjes hou ik me enkel bezig met wat op de visuele IMO kalender staat opgegeven. Ik heb dus wel potentiële juli Pegasiden en Psi Cygniden opgemerkt maar die worden bij mij officieel verrekend als 'sporadische'; in mijn logboek staat echter wel tussen haakjes de naam van het kleine zwermpje opgegeven.

De hoogtepuntjes:

1-2 juli: 1,08 uren - 8 meteoren. Een fraaie kleine felwitte ANT vuurbolletje om 22:25 UT uit Aquila naar Aquarius toe. Fragmentatie.

7-8 juli: 3,08 uren - 27 meteoren. Klein vuurbolletje van -3 in Andromeda om 00:34UT.

8-9 juli: 2,00 uren - 25 meteoren. Buiten een sporadische +0 geen bijzonderheden.

11-12 juli: 2,50 uren - 29 meteoren. De eerste(prachtige) Perseïde van -2 met erg lang spoor!

13-14 juli: 3,00 uren - 47 meteoren. Goede waarneemcondities. -2 sporadische om 00:11 UT uit Triangulum naar zuid Andromeda. Ook een aantal trage meteoren opgemerkt uit de omgeving van Draco.

15-16 juli: 2,50 uren - 24 meteoren. Fraaie -1 SPOR om 23:43 UT tussen Pegasus en de zomerdriehoek.

17-18 juli: 1,50 uren - 21 meteoren. Buiten een aantal fraaie apex sporadische geen bijzondere zaken.

18-19 juli: 2,00 uren - 41 meteoren. Wederom goede condities resulterend in een hoge sporadische HR met fraaie apex meteoren.

Augustus waarnemingen

1-2 augustus

We verkeren kortstondig in een hittegolfje waarbij hete Spaanse – Noord Afrikaanse lucht werd aangevoerd naar onze omgeving. Na een bloedhete dag met een tropische 30-er én Provençaals blauwe hemel als metgezel weigerde het onder een kraakheldere sterrenhemel weinig af te koelen tijdens de nacht en bovendien blies er nog eens een gemeen warme zuidenwind als een warme föhn door de velden. Het leek wel een Sirocco wind. De krekels tsjirpten naar lieve lust onder een knalheldere hemel waarbij de melkweg er fraai uit spatte tussen Sagittarius en de Voerman in het oosten. Er werd waargenomen tussen 21:55 en 02:00 UT. Enkel op het eind van de sessie zorgde een oude maan in de Stier voor bescheiden hinder net voor de start van de astronomische ochtendschemering. Wat is de meteorenactiviteit stukken attractiever geworden in vergelijking met de juli sessies in dit jaar. Al behoorlijk veel fraaie Perseïden gezien met exemplaren oplopend tot mag -2. Allerlei felle kleuren hierbij en frequent nalichtende sporen. Ook de eclipticale zwermpjes hadden er nog zin in met een aantal trage Capricorniden (o.a. een fraaie felwitte +0 in Pegasus) en een vrij actieve zuidelijke Delta Aquariden zwerm. Die produceerden 2 tot 3 meteoren per uur waarbij een blauwwitte +0 het hoogtepunt vormde. In 4,08 uren werden 76 meteoren waargenomen waaronder 14 Perseïden, 10 Aquariden en 4 Capricorniden. Achteraf kreeg ik nog een fraai plaatje binnen uit Langemark van Franky Dubois: een Capricornide vuurbolletje met dubbele flare. Die moet helaas voor mij ergens boven de notenboom verschenen zijn in het zuidwesten... Tja. Die achtertuin heeft toch zo ook wel zijn nadeeltjes...

3-4 augustus

De hitte was geruisloos verdwenen maar het bleef gewoon 'op zijn Belgisch' doorzomereren met verdraagbare temperaturen tot 25°C. In deze nacht genoot ik van brede opklaringen; maar die werden abrupt gestaakt bij het opzetten van bewolking afkomstig van het Kanaal. Dekfels! Het bleef bewolkt tot in de ochtend. In precies 2 waarneemuren werden er 35 meteoren waargenomen waaronder 10 Perseïden inclusief een fraai vuurbolletje van -4 met lang spoor uit Pegasus naar de kop van Pisces om 23:56UT. Het nalichtende spoor bleef 20 seconden zichtbaar.

4-5 augustus

De eerste nacht in mijn verlofperiode verliep meteen helemaal helder. Er is een nieuw hittegolfje aan de gang waarbij het kwik de tropische kaap van 30° op 5 augustus wist te overschrijden. Deze nacht verliep gelukkig heerlijk fris. Gestart om 22:00 UT en doorgetrokken tot 02:30UT. In 4,50 uurtjes 109 meteoren gezien

waarvan 36 Perseïden. Hoogste uurtelling: 10 stuks. Helderste meteor: een -3 Perseïde om 01:07 UT uit Perseus naar Taurus.

5-6 augustus

Bah. Weeral 30° achter de kiezen op deze 5^{de} augustus. Maar tegen de avond werd het onweerachtig en viel er op enkele chaotische bewolkingstaferelen en een korte plensbui na helemaal niets te beleven. In mijn voorslaapje trok het eigenlijke koufront door in de vorm van een zogenaamd 'glazen front'. Vanuit het niets trok een stevig windveld door met her en der wat woelige cumuli fractus partijen welke in gierend tempo van west naar oost doortrokken. Daarboven verscheen het gesternte en nog voor middernacht klaarde het helemaal uit. Vrijwel de hele nacht verliep kraakhelder. SQM metingen in de achtertuin haalden uitzonderlijk de kaap van 20,30. En dat gebeurt helemaal niet zo vaak vanuit mijn thuisstekje. Er werd waargenomen tussen 21:47 – 02:15 UT (4,38 uren effectief). De Perseïden tekenden van in het eerste uurtje goed present en markeerden een verhoogde activiteit t.o.v. van de voorgaande nacht (hoogste uurtelling: 16 stuks). Geen vuurbollen binnen het beeldveld maar helderheden oplopend tot -2 (een fraai exemplaar met lang spoor tussen Pegasus en Capricornus). Er werden in totaal 43 Perseïden geteld. Naast een aantal Kappa Cygniden, een late SDA en Capricornide merkte ik ook nogal wat activiteit uit Aquarius op. Geen Zuidelijke Delta's maar waarschijnlijk activiteit uit het voormalige Noordelijke Delta complex en/of de Iota Aquariden: nu dus allemaal volgens de visuele kalender te klasseren als ANT meteoren; maar toch; deze bron viel beter op dan in de voorgaande nachten het geval was...Ook veel sporadische activiteit, voornamelijk tegen de ochtendschemering met aantallen oplopend tot bijna 20 stuks per uur. Na 2 UT komt de astronomische ochtendschemering snel dichterbij. Jupiter pronkt als dé ochtendster in de Tweelingen. Om 2:15 UT moest ik de waarnemingen iets voortijdig staken door bewolking vanuit het westen bij het naderen van een flauw buienlijntje. Toch 105 meteoren erbij op de teller wat maakt dat dit een meer dan geslaagde waarneemnacht was!

6-7 augustus

Helemaal onverwacht zag ik het zwerk in de loop van de avond wederom helemaal uitklaren. Strak blauw zag het niet want er was een hoge graad aan vochtigheid bij het naderen van een actieve Franse depressie vanuit het zuiden. Ik keek in dezer dagen helemaal geen weerkaarten meer, dus ging ik maar als vanouds iets voor middernacht van start onder een vrij zompige nachthemel. De wind blies flauw uit de noordoosthoek (geen hoge druk invloeden deze keer; maar wel degelijk gepositioneerd ten noorden van een depressiekern). Een aantal cumulus wolkes dreigden even maar losten uiteindelijk helemaal op. De condities gingen er naar mate de sessie vorderde er lichtjes op vooruit en dat resulteerde in een vertrouwde (vochtige) Belgische zomernachthemel. Verre van top, verre van de condities van de voorgaande nacht; maar er kon waargenomen worden! Elk minuutje was er dus één gewonnen! De Perseïdenactiviteit leek min of meer een kopie te zijn van de voorgaande nacht. Vrij goed actief met vooral een dominantie van lichtzwakke meteoren. Een prachtige opstijgende gele -2 in Cassiopeia vormde het hoogtepunt van deze sessie. Na 1 UT doofde het sterlicht vanuit het zuiden in snel tempo bij het naderen van de cirrus van de depressie. De vochtigheid nam resoluut toe en bij een SQM val van 20.12 naar 19.50 op een half uur tijd moest er resoluut gestopt worden om 1:30 UT. Uiteindelijk werden er dan toch 80 meteoren waargenomen in precies 3,50 uren waarneemtijd. 34 Meteoren waren Perseïden.

7-8 augustus

Deze nacht verliep voor een groot deel bewolkt. Vrouwje kreeg rond middernacht haar eerste weeën waarbij we besloten om na 1 uur naar het ziekenhuis te vertrekken. Warempel; er kwam een scherp begrensde opklaringszone opzetten vanuit het westen en noorden waarbij het na 2 uur helder moet geworden zijn. Het zicht uit de arbeidskamer op 4 hoog in het moederhuis was uniek. Achter het ziekenbed van Inneke pronkte Jupiter in de Tweelingen over de Muziekberg en gaf Orion haar zegen over een goede afloop van het pijnlijke labeur... Laurien werd omstreeks 14 uur geboren en mag haar voor de rest van haar leven verbonden voelen met de Sint Laurentiustranen welke elk jaar in augustus menig vurige sporen aan de nachthemel trekken.

9-10 augustus

Een flauwe uitloper van het Azoren hoog bracht ons rustig zomerweer met een mengelmoes van opklaringen en wolkenvelden. Doch zorgden oude fronten voor periodes van zwaar bewolkt tot betrokken weer. Deze nacht verliep grotendeels helder, maar een wolkenstraat verpestte het waarneemplezier voor een uurtje halverwege de sessie. Het was een kille nacht, met vorming van wat grondmist in de vroege ochtendgluren. De Perseïden kwamen als vanouds met horten en stoten en brachten een mix van lichtzwakke en heldere meteoren. De aantallen liepen op tot 23 stuks per uur. Om 21:48 UT verscheen er een bak licht laag in het oosten bij het verschijnen van een trage sporadische met multiple flares tot magnitude -6 a -7! Een ander hoogtepunt kende ik om 22:40 UT: een trage +1 Capricornide op de voet gevolgd door een spectaculaire opstijgende ANT meteor van -3 uit Pegasus tot de kop van de Draak voorbij; wat een pareltje!! Onder de 55 waargenomen Perseïden viel onder andere een -3 en een -2 te rapen. In totaal 4,33 uurtjes data en 107 meteoren rijker.

10-11 augustus

Na een grotendeels bewolkte dag klaarde het weer uit in de avond en de opklaringen namen we mee naar de nacht. Voor middernacht hinderden nog her en der wat verloren gewaande SC bewolkingflarden welke van noordwest naar noordoost doortrokken.. Na middernacht geen lage bewolking meer, maar af en toe de passage van een ijle cirruspartij van west naar oost. Meestal bleef mijn beeldveld helemaal vrij.



*Figuur 1: De zomer van 2013, VANMC op zijn lokaal waarneemterrein.
's Nachts waarnemen aan de afsluiting; overdag datareductie in het zonnetje...*

Het werd een kille nacht (tot 5° op klomphoogte) waarvoor ik toch eventjes de slaapzak moest gaan zoeken op de kamer. SQM klopte 20,23 als best net voor 02 UT. Bij momenten zag de nachthemel een tikkeltje nevelig; de andere keer dan weer top voor een achtertuintjesessie. De Perseïden kwamen met horten en stoten; meer activiteit; maar vooral een toename van de lichtzwakke exemplaren. De uur tellingen liepen nu op tot meer dan 30 meteoren per uur. 4,60 uurtjes data waarbij 159 meteoren werden geteld (102 Perseïden). Hoogtepunten: om 22:17 UT een groenwitte -4 Perseïde in Perseus, andere exemplaren tot -2 en een fraaie aardscherende meteor van -1 welke verdacht is als 'Eridanide'. Om 3:01UT (diepe schemering) vereeuwigde Franky Dubois in het Westvlaamse Langemark nog een fraaie Perseïde vuurbol met multiple flares in het noorden van zijn waarneempost.

11-12 augustus

Overdag domineerden de wolken; maar 's avonds klaarde het wederom uit en genoten we van een kraakhelder zwerk over een groot deel van de nacht. Passages van wat laatste middelbare troep weerhield mij nog even tot middernacht om onder het zwerk te gaan genieten van een verse lading Perseïden. Maar de heldere hemel erboven nodigde vast uit tot waarnemen. Loeihelder! Er werd gestart om 22:05 UT; en ik had het geluk om te kunnen doortrekken tot 02:30 UT. Toen namen de wolken het weer over bij het naderen van de dageraad. Het was een fractie minder kouder dan de voorgaande nacht; maar kom; het werd killer met de minuut. Heel veel meteoractiviteit in deze premaximum nacht. De Perseïden kwamen als vanouds in forse vlagen voorbij. Vrijwel alle magnitudeklassen tussen -6 en +5 werden vlotjes afgewerkt. Qua activiteit was het duidelijk: dit is nog geen maximum waardig, nog teveel langere pauzes. In het laatste waarneemuurtje liepen de aantallen op tot boven de 40 Perseïden per uur (=ZHR ~60). 4,33 uurtjes; alweer goed voor 201 meteoren waaronder 141 Perseïden. Op naar de maximum nacht!

12-13 augustus

Hoge druk staat niet altijd garant voor mooi weer. We genoten inmiddels al een aantal dagen van een uitloper van het Azorenhoog; maar die was niet krachtig genoeg om alle rotzooi op afstand te houden. We kwamen in deze nacht in een NW stroming terecht; en dat staat garant voor veel bewolking vanuit de Noordzee met zelfs kans op een aantal buien. Tot dat laatste kwam het gelukkig niet; maar de bewolking voerde wel het woord in deze nacht. Het werd dus speculeren op opklaringen tussen de wolkenstraten door. Voor middernacht viel alvast helemaal niets te rapen. Erna kwamen de eerste (brede) opklaringen opzetten vanuit het noordwesten. Alle hens aan dek vanuit de achtertuin en kijken hoe lang we het zouden uithouden. Dat werd al snel een

uurtje, en nog een half uurtje erbij; maar toen stroomde er weer ongenadig bewolking binnen vanuit dezelfde hoek. Ik merkte zelfs een aantal fikse bliksemontladingen op: het moest dus ergens ten noorden van ons aan het onweten zijn! In de eerste langdurige heldere periode was ik niet echt onder indruk van de Perseïden. Aantal fraaie zaken gezien; maar niet de activiteit om zeggen dat het helemaal los ging. De wolken bleven vervolgens hardnekkig over Ronse doortrekken. Een nieuw opklaringgebied trok over het noorden door naar het oosten. De Voerman en omgeving bleef een hele tijd zichtbaar. Even een hazenslaapje dan maar; maar spoedig werd ik alweer uit het bed gekegeld door nieuwe gaten in het wolkendek. Een brede opklaring diende zich aan om 3 uur lokale tijd; maar 20 minuutjes later was het alweer uit met de pret. Wederom geen Perseïdenactiviteit om zeggen dat het sterk was; maar ja dit is maar gebaseerd op een korte tijdspanne. Dan nog even blijven rond strompelen in de tuin want ik zag nieuwe gaatjes arriveren uit het westen; beter nog; het trok helemaal open iets voor 4 uur lokale tijd. En nu zou het helder blijven; maar jammer dat we al zo dicht tegen de ochtendschemering zaten. Niet getreurd; er kon nog een uurtje flink geharkt worden en nu was de activiteit wél fors te noemen! Minuten met meerdere Perseïden afgewisseld door kalmere momenten. Negatieve magnitudes tot -5; maar vooral een dominantie in de lichtzwakke exemplaren. Jupiter kondigt in deze nachten de dageraad aan in de Tweelingen; en dat proces ging in deze nachten vanaf 02:40 UT goed van start. Toch ben ik nog even blijven genieten tot 5 uur in de diepe ochtendschemering. Er dreef toen alweer wat bewolking binnen waarbij het zicht op de rijzende wintersterrenbeelden (Taurus, Orion en de Tweelingen) gewoonweg prachtig was. Af en toe verscheen er nog een heldere Perseïde. Conclusie; zoals verwacht was dit een moeizame waarneemnacht maar ik ben tevreden dat ik wederom wat data op papier heb kunnen zetten. 3,33 Uurtjes data en goed voor 228 meteoren waaronder 177 Perseïden. Het leek een doodordinair maximum.

13-14 augustus

Het weerbeeld lijkt wel omgekeerd te worden: fraai zonnig zomerweer overdag terwijl 's nachts restanten van zwakke storingen het spel verzieken. Net als tijdens de voorgaande nacht werd ook deze postmaximumnacht verziekt door lage SC wolkentrop uit het NW. De nacht startte wel kraakhelder waarbij ik opteerde om meteen in de avondschemering aan de bak te gaan. De wolken zaten laag over het zuiden tot westen op de loer maar hielden zich nog even gedeisd. Meteen verschenen er Perseïden aan het zwerk; helder en allemaal lange sporen trekkend bij een nog lage radiantstand. Fraai! Met het helemaal duister worden rukte de bewolking verder op maar vreemd genoeg bleef ik nog een hele tijd in een brede heldere opklaring vertoeven terwijl de bewolking het zuiden en het noorden had ingepalmd. Uitstel is geen afstel; ook deze opklaring vulde zich met bewolking. De einder boven het oosten bleef nog een hele poos helder. Pauze dan maar. Ik ontwaarde wel laag in het westen een nieuwe opklaring maar die trok eerst eerder voorlangs naar het zuiden toe. Op een gegeven moment veranderde ze van koers en toen kon ik weer een half uur aan de bak. De opklaringen waren wel van pure kwaliteit. En zo ging het de hele nacht door... De Perseïden leken nog altijd vrij goed actief en kwamen als vanouds in vlagen voorbij. Om 4 uur gaf ik de pijp aan maarten want het zwerk slipte helemaal dicht met cirrus en lage bewolking. Ik kreeg wel een afsluiter van formaat in de vorm van een zware Perseïde vuurbol met enorm heldere terminale flare in Taurus. Wat een bak licht! Het nalichtend spoor bleef wel een minuut lang hangen en deze bolide moet op haar minst wel van -8 geweest zijn! Wat een slot van deze sessie!



Figuur 2: Dominique Dierick (Gent) vereeuwigde de helderste Perseïde uit mijn Perseïden waarneemcampagne in 2013 in de vroege ochtend van de 14^{de} augustus.

14-15 augustus

We zijn snel uitgepraat over deze nacht. Overdag prachtig zomerweertje; 's nachts alweer bewolkt door het staartje van een warmfront aan de noordzijde van de hoge druk met uitbreidingsplannen. Fraai helder boven Frankrijk en in het zuiden van ons landje; maar alles erboven had veel minder geluk. Toch maar een wekkertje gezet en om 1:30 uur lokale tijd zag het er warempel helder uit! Was het front toen al doorgetrokken? Snel in de achtertuin dan maar en ik werd meteen verrast door een stel fraaie Perseïden van +0, +1 en -1! Ja; de activiteit was best nog te pruimen maar spoedig hadden de wolken het weer voor het zeggen voor de rest van de nacht. 40 Minuutjes heb ik toch kunnen kijken naar de Perseïden in nog steeds opperbeste stemming. Slapen na de sessie zat er niet meteen in want er was blijkbaar nog eentje wakker geworden...

15-16 augustus

Astronomen zijn in rep en roer want er is een heldere nova te zien aan het zwerk in het sterrenbeeld Delphinus. Ik zelve wil echter van het heldere zwerk nog eens profiteren om mijn laatste Perseïden waar te nemen na afloop van de mindere 14-15 augustus. Gestart om 22:30 UT; iets voor maansondergang dus. Het continentale Hoog deed eindelijk haar werk en stuurde gevoelig warme lucht naar onze omgeving. Dit resulteerde in een heldere, maar toch nog vochtige hemel, waarbij er toch nog bankjes AC bewolking binnendreven na 02 UT. Het laatste kleine uurtje ging dus alsnog verloren. Toch werd er bijzonder veel meteoren gezien. Nog steeds leuke Perseïden aantallen; maar toch in dalende modus, zowel inzake kwantiteit als kwaliteit (geen negatieve magnitudes meer). De fraaiste meteoren verschenen in het kamp van de Kappa Cygniden met o.a. een indrukwekkende -3 en een -2. Ook de eclipticale bronnetjes tekenden nog altijd present met een tweetal late Capricorniden en twee fraaie SDA's. De sporadische troepen kwamen voor het eerst in deze maand zeer fors uit de hoek met aantallen > 20 meteoren/uur. Eén exemplaar was verdacht voor een aardscherende Eridanide. Jammer dus van het laatste uurtje maar al bij al tevreden met alweer 98 meteoren op de teller in 3,5 uren waarneemtijd.

Nacht	Teff	N	SPOR	Shower	ANT	DLM	LYR	ELY	ETA	PER	SDA	CAP	KCG
1-2 juli	1,08	8	7	1	1								
7-8 juli	3,08	27	27										
8-9 juli	2,00	25	25										
11-12 juli	2,50	29	27	2						1	1		
13-14 juli	3,00	47	42	5						3	2		
15-16 juli	2,50	24	24										
17-18 juli	1,50	21	18	3						2	1		
18-19 juli	2,00	41	40	1						1			
1-2 aug	4,08	76	48	28						14	10	4	
3-4 aug	2,00	35	24	11						10	1		
4-5 aug	4,50	109	64	45						36	4	3	2
5-6 aug	4,38	105	54	51	4					43	1	1	2
6-7 aug	3,50	80	41	39	2					34	1		2
9-10 aug	4,33	107	44	63	1					55	2	2	3
10-11 aug	4,60	159	47	112	4					102	1		5
11-12 aug	4,33	201	50	151	1					141	2	1	6
12-13 aug	3,33	228	42	186	4					177	2	1	2
13-14 aug	3,75	127	36	91	2					86			3
14-15 aug	0,67	21	4	17	1					14			2
15-16 aug	3,50	98	53	45	1					36	2	2	4
	60,63	1568	717	851	21	0	0	0	0	755	30	14	31

Figuur 3: Data overzicht VANMC zomer 2013

De Perseïden in 2013: een normale terugkeer?

Koen Miskotte

Inleiding

In de maanden juli en augustus werd er in Nederland en omstreken druk waargenomen. Vooral het CAMS netwerk was erg actief. De resultaten die met deze systemen worden bereikt nemen hand over hand toe. Het aantal camera's per station groeit gestaag, terwijl ook het aantal deelnemers nog steeds toeneemt. Wie had ooit gedacht dat CAMS Benelux zo snel zou groeien? Ik niet in ieder geval! Ook het aantal all sky stations groeit gestaag en ook hier nemen de resultaten toe met als voorlopig hoogtepunt de fraaie vuurbol die op 30 oktober 2013 verscheen en wellicht een aantal meteorieten dropte in de omgeving van Hoenderloo.

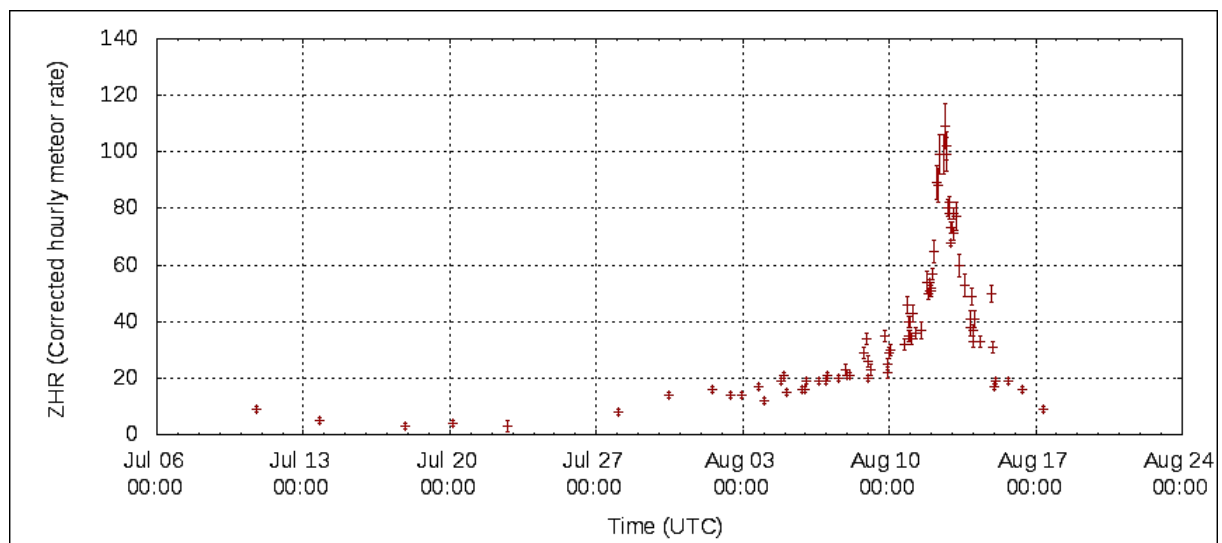
Tegen al dit geweld in, zit het op visueel gebied veel minder goed dan in eerder genoemde disciplines. Na een hoogtepunt in 2007/2008 met 20 actieve waarnemers, daalde het aantal waarnemers tot rond de 10. En de vrees bestaat dat het dit jaar minder dan 10 worden. Toegegeven, ook het slechte weer in Nederland is hier debet aan. Vooral de laatste drie jaren is het weer erg slecht, met name in het najaar. Juist die periode waarin het meeste te zien is! Daarom toch hierbij de oproep om meer mensen visueel actief te krijgen! Anders zullen we moeten stoppen met het maken van visuele analyses. Deze analyse is gebaseerd op slechts 5 mensen die (gelukkig) wel veel hebben kunnen waarnemen in de zomer.

Het is ook om deze reden dat we vanaf dit nummer de actie oproepen weer laten verschijnen. Michel Vandeputte gaat deze verzorgen. In dit nummer vind u zijn eerste actie oproep voor de komende Quadrantiden 2014 [1].

Zoals gezegd, is er in juli en augustus veel waargenomen. Er werden waarnemingen ontvangen vanuit België, Nederland, Oostenrijk, Frankrijk en Spanje. Deze analyse betreft de Perseïden 2013, alleen de data verzameld in augustus wordt hier behandeld.

De IMO on the fly curve

Om snel te kunnen zien of de Perseïden een normale terugkeer hadden in 2013 kijken we even op de "on the fly" curve van IMO [2]. Hieruit is duidelijk op te maken dat er geen gekke pieken waren en er sprake is van een gewone terugkeer. Ook de data van de DMS-ers laat dat duidelijk zien, zoals we verderop zullen vaststellen. De IMO verwachtte het maximum in de avonduren van de 12e augustus 2013, zo tussen 18:15 en 20:45 UT. Een ZHR van 100 is een normale waarde rond het maximum van de Perseïden.



Figuur 1: "On the fly" grafiek van de IMO (gegenereerd op 8 december 2013).

De data

In tabel 1 staat de waarneemdata gepresenteerd per waarnemer. En tabel 2 geeft een overzicht per nacht. In totaal kon er dus 165,42 uren waargenomen worden, resulterend in ruim 6000 visueel waargenomen meteorieten. Dat is best wel veel uitgaande van slechts vijf waarnemers!

Waarnemer	IMO Code	n nachten	t.eff	Zwerm	Sporadisch	Totaal
Hans Betlem	BETHA	3	11,08	237	45	282
Sietse Dijkstra	DIJSI	7	16,76	434	128	562
Peter van Leuteren	LEUPE	11	45,94	1227	482	1709
Koen Miskotte	MISKO	12	47,94	1469	657	2126
Michel Vandeputte	VANMC	12	43,7	838	507	1345
5 waarnemers			165,42	4205	1819	6024

Figuur 2: Overzicht visuele waarnemers Perseïden 2013

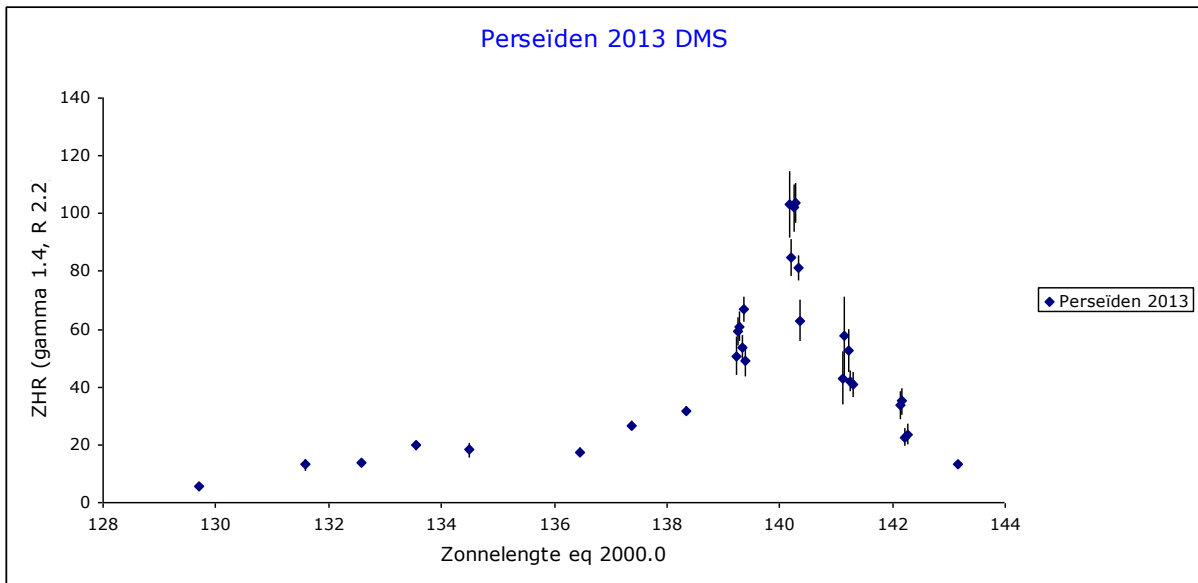
Datum	Waarnemer	T.eff	Lm	Locatie	Zwerm meteoren						Totaal
					PER	SDA	CAP	KCG	ANT	SPO	
31/01-08	DIJSI	1,00	6,35	Zell am See (OS)	5	1	1	0	0	2	9
01/02-08	VANMC	4,08	6,35	Ronse (B)	14	10	4	0	0	48	76
03/04-08	LEUPE	1,53	6,30	Revest du Bion (FR)	10	0	0	0	0	13	23
	MISKO	1,53	6,56	Revest du Bion (FR)	9	1	0	0	0	15	25
04/05-08	VANMC	2,00	6,30	Ronse (B)	10	1	0	0	0	24	35
	LEUPE	1,25	6,30	Revest du Bion (FR)	20	3	0	0	0	13	36
	MISKO	3,20	6,48	Revest du Bion (FR)	43	3	3	1	2	53	105
05/06-08	VANMC	4,50	6,40	Ronse (B)	36	4	3	2	0	64	109
	LEUPE	3,53	6,38	Revest du Bion (FR)	36	5	1	0	0	29	71
	MISKO	3,28	6,52	Revest du Bion (FR)	42	4	0	2	0	47	95
06/07-08	VANMC	4,38	6,43	Ronse (B)	42	1	1	2	4	54	104
	LEUPE	0,45	6,30	Revest du Bion (FR)	7	0	0	0	0	7	14
	MISKO	0,57	6,40	Revest du Bion (FR)	4	0	0	0	0	9	13
08/09-08	VANMC	3,50	6,22	Ronse (B)	34	1	0	2	2	41	80
	LEUPE	6,28	6,40	Revest du Bion (FR)	68	13	2	2	1	62	148
	MISKO	5,17	6,68	Revest du Bion (FR)	69	9	1	1	1	87	168
09/10-08	LEUPE	6,50	6,70	Revest du Bion (FR)	110	12	3	10	0	66	201
	MISKO	5,75	6,73	Revest du Bion (FR)	128	7	3	4	1	95	238
	VANMC	4,33	6,40	Ronse (B)	55	2	2	3	1	44	107
10/11-08	DIJSI	1,33	6,50	Revest du Bion (FR)	17	2	0	0	0	17	36
	LEUPE	6,60	6,45	Revest du Bion (FR)	121	13	4	11	0	73	222
	MISKO	6,23	6,68	Revest du Bion (FR)	153	8	2	12	0	86	261
	VANMC	4,33	6,37	Ronse (B)	102	1	0	5	4	47	159
11/12-08	BETHA	4,73	6,25	Carcabuey (SP)	89	3	1	0	0	29	122
	DIJSI	4,22	6,53	Revest du Bion (FR)	128	5	2	2	0	34	171
	LEUPE	6,80	6,52	Revest du Bion (FR)	271	5	4	7	0	71	358
	MISKO	6,58	6,72	Revest du Bion (FR)	316	6	3	7	0	87	419
	VANMC	4,33	6,40	Ronse (B)	141	2	1	6	1	50	201
12/13-08	BETHA	5,30	6,18	Carcabuey (SP)	131	0	1	0	0	14	146
	DIJSI	5,37	6,40	Revest du Bion (FR)	178	0	2	6	4	30	220
	LEUPE	7,05	6,10	Revest du Bion (FR)	317	4	7	10	1	59	398
	MISKO	6,18	6,41	Revest du Bion (FR)	371	3	4	8	2	81	469
	VANMC	4,33	6,33	Ronse (B)	177	2	1	2	4	42	228
13/14-08	BETHA	1,05	6,29	Carcabuey (SP)	12	0	0	0	0	2	14
	DIJSI	0,68	6,50	Revest du Bion (FR)	18	0	0	1	1	4	24
	LEUPE	2,70	6,52	Revest du Bion (FR)	83	1	0	3	0	34	121
	MISKO	3,18	6,67	Revest du Bion (FR)	103	0	1	4	0	30	138
	VANMC	3,75	6,28	Ronse (B)	86	0	0	3	2	36	127
14/15-08	DIJSI	1,91	6,48	Revest du Bion (FR)	36	0	1	1	1	18	57
	LEUPE	3,25	6,28	Revest du Bion (FR)	59	0	0	3	0	55	117
	MISKO	4,27	6,51	Revest du Bion (FR)	84	0	1	4	0	48	137
	VANMC	0,67	6,20	Ronse (B)	14	0	0	2	1	4	21
15/16-08	DIJSI	2,25	6,52	Revest du Bion (FR)	19	1	0	2	0	23	45
	MISKO	2,00	6,75	Revest du Bion (FR)	35	0	1	1	2	19	58
	VANMC	3,50	6,30	Ronse (B)	36	2	2	4	1	53	98
14	5	165,42		4	3839	135	62	133	36	1819	6024

Figuur 3: Perseïden 2013, overzicht van de waarnemings data per nacht

De analyse

Allereerst werd de data in een spreadsheet gestopt. Ik ben hier uitgegaan van een analyse met uurperioden (tussen de 0,75 en 1,25 uur). Van waarnemers waar grotere en juist kortere intervallen werden ontvangen werden deze omgezet in de juiste perioden. Vervolgens werd heel kritisch gekeken naar de data: waarnemingen gedaan met grensmagnituden van beneden de 6,0 werden verwijderd en ook waarnemingen met radiantstanden beneden de 30 graden werden verwijderd. Van de in totaal 3839 waargenomen Perseïden werden uiteindelijk 3262 Perseïden gebruikt in de analyse, een score van 85%. Dit is goed vergelijkbaar met eerdere analyses.

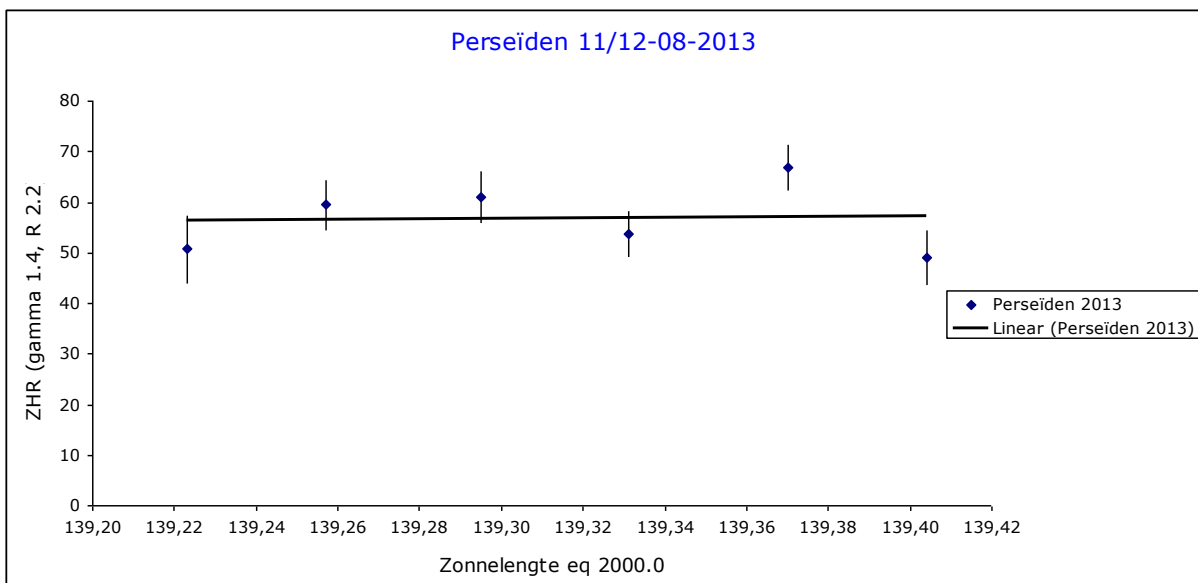
Vervolgens werden de ZHR berekeningen gedaan met een radianthoogte correctie ("gamma") van 1.40 en een aangenomen populatie index "r" van 2.20 (een waarde die IMO hanteert). De daarna gemaakte grafiek resulteerde in figuur 2. Duidelijk is te zien dat ook in deze grafiek geen gekke pieken zitten, we kunnen dus zeggen dat onze waarnemingen die van IMO ondersteunen.



Figuur 4: Perseïden 2013, grafiek gemaakt op basis van waarnemingen van 5 DMS waarnemers (zie tabel 1) en 3262 Perseïden. De maximale activiteit ligt rond de ZHR 100.

11/12 augustus 2013

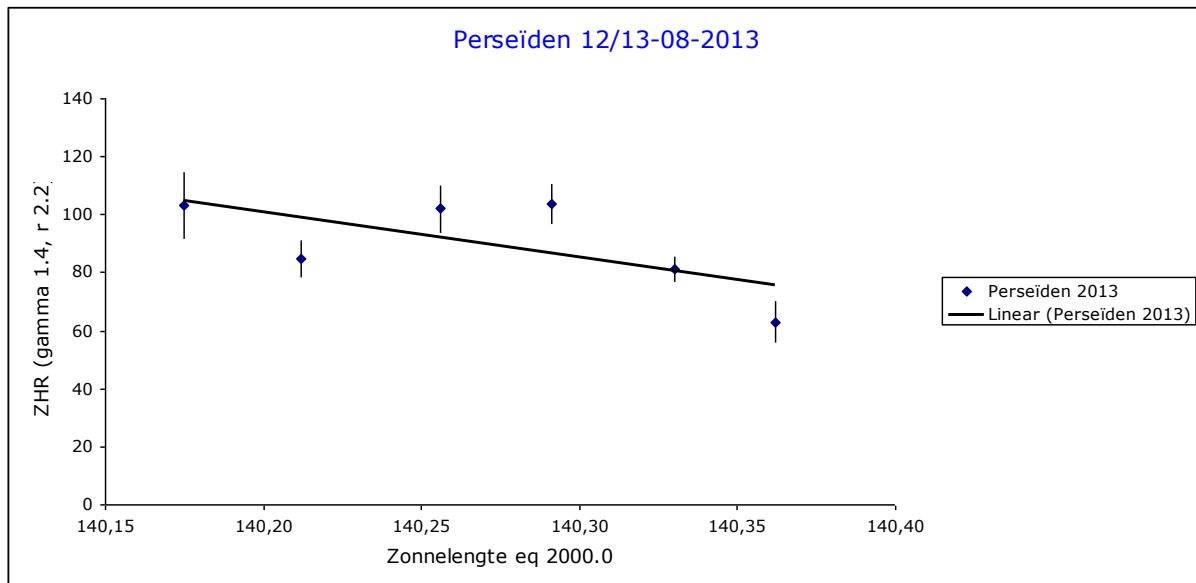
Vervolgens heb ik nog even gekeken naar de ZHR in de nachten 11/12 en 12/13 augustus 2013. De grafiek in figuur 2 is namelijk te grof hiervoor. De nacht 11/12 augustus 2013 laat een licht stijgende ZHR zien, waarbij de data punt rond zonn lengte 139,40 wellicht negatief beïnvloed is door de inzettende schemering of vermoeidheid van de waarnemers. De lineaire regressielijn laat ook een licht stijgende tendens zien.



Figuur 5: Perseïden activiteit in de nacht 11/12 augustus 2013 op basis van vijf waarnemers en 739 Perseïden.

12/13 augustus 2013

De grafiek in figuur 4 laat duidelijk zien dat er eerst sprake is van een stabiele activiteit (ZHR 100, m.u.v. het data punt rond zonnengte 140,20). Daarna zakt de activiteit redelijk in, aan het eind van de nacht is de activiteit nog maar 60-65% van de activiteit aan het begin van de nacht. Dit past mooi bij de voorspelling van de IMO dat het maximum van de Perseïden in de avonduren van de 12e augustus 2013 zou vallen. Deze nacht liet ook iets meer heldere meteoren zien dan in de voorgaande nacht, maar de uiteindelijke verschillen zijn klein.



Figuur 6: Perseïden activiteit in de nacht 12/13 augustus 2013 op basis van waarneemdata van 5 waarnemers en 1001 Perseïden.

Resumerend:

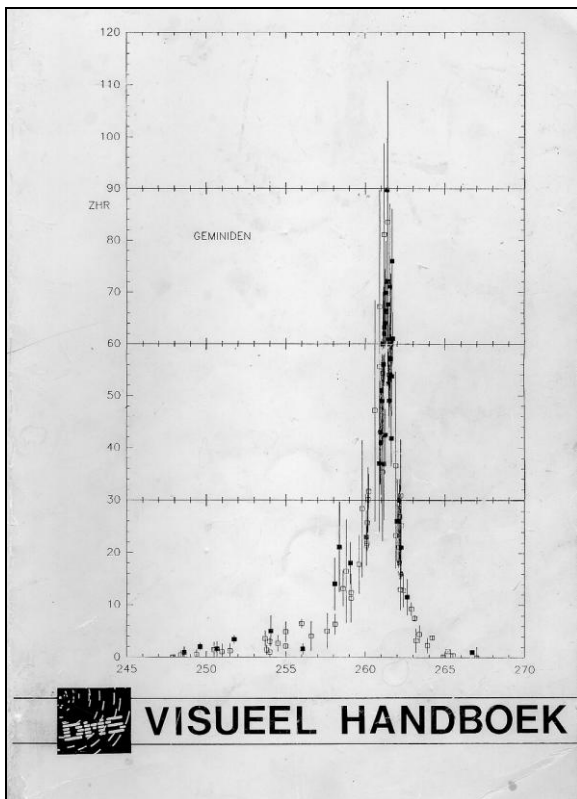
Al met al kunnen we spreken van een geslaagde Perseïden actie. Het weer in Nederland was slecht tijdens de Perseïden 2013, maar dankzij de waarnemingen uit het buitenland kon toch een mooie analyse gemaakt worden. Echter, het aantal van slechts 5 waarnemers is wel "erg krap". Bij deze nogmaals de oproep voor meer visuele waarnemers, anders moeten we echt stoppen met het maken van visuele analyses. En dat zou erg jammer zijn. Met dank aan de waarnemers die hun waarneemdata beschikbaar stelden.

Referenties

- [1] Vandeputte, M., Actieoproep: de Quadrantiden in 2014, eRadiant 2013-3, blz. 59-60.
- [2] <http://www.imo.net/>
- [3] <http://www.imo.net/live/perseids2013/>

Uit de oude doos 3: 25 jaar geleden

Hans Betlem



Figuur 1: front van het Visueel Handboek van de DMS

In het voorjaar van 1988 verscheen het DMS Visueel Handboek, geschreven door Peter Jenniskens en, zoals het voorwoord vermeldt, 'opgedragen aan alle visuele waarnemers van DMS'.

Wie heeft zijn beduimelde exemplaar nog? Jarenlang was dit werkje het 'must have' standaardwerk voor onze visuele waarnemers met op de achterkant het vele, vele malen geraadpleegde tabelletje met de grensmagnitudengebiedjes (noot van de redactie: gebruik deze grensmagnitude tabellen niet meer, deze kloppen namelijk niet. Kijk voor de juiste tabellen op de website van IMO: www.imo.net/)

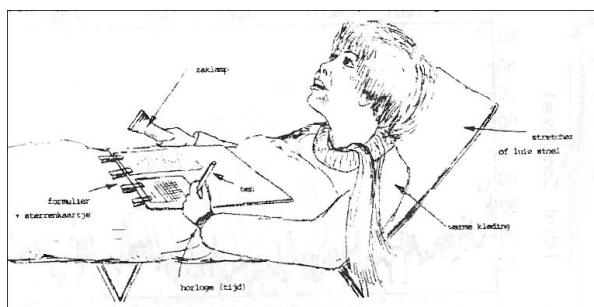
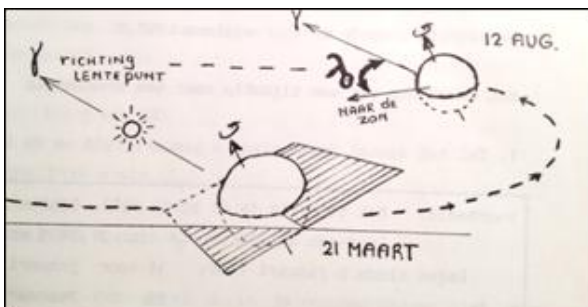
Op bladzijde 6 vinden we een verwijzing naar de Dutch Meteor Society en het blad Radiant, dat toen nog op papier verscheen. 'In Radiant vindt U de belevenissen van de waarnemers in het veld: de -10 vuurbol, de onverwachte activiteit van een kleine zwerm, de mist die na 30 minuten het waarnemen onmogelijk maakte, de geit van de buurman die de stretchers aanvrat...' Is er veel veranderd in 25 jaar?

Veel illustraties zijn Peters originele handwerk. Wie is de geheimzinnige jonge dame in de stretcher op bladzijde 16?

Het Visueel Handboek 1988 geeft naast de algemene waarneemtips ook een uitgebreide beschrijving van alle grote en veel kleinere zwermen. Wat dat betreft is het nog steeds prima bruikbaar.

In het verleden is nog wel eens overwogen het handboek te herdrukken. De originele bestanden waren echter al heel snel na het verschijnen niet meer te gebruiken: ze zijn in een nogal eigenzinnig format aangemaakt op de toenmalige tekstverwerker van de Leidse Sterrenwacht en weggeschreven op een soort groot formaat diskettes.

Enkele jaren geleden heb ik de originele afdrucken ingescand. Voor wie geïnteresseerd is heb ik het volledige handboek als pdf bestand beschikbaar.



Figuren 2 en 3: Enkele van de vele illustraties van Peter Jenniskens uit het Visueel Handboek.