

# eRadiant

Jaargang 11, nr.3  
oktober 2015

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



## In dit nummer:

Visueel jaaroverzicht 2013  
De vuurbol van 21 april 2015  
Lyriden 2015: visuele analyse  
Lyriden 2015: CAMS waarnemingen  
Tauriden 2015: verhoogde activiteit?

## 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 meteorenwaarnemers. Het blad wordt uitgegeven door de Dutch Meteor Society. Het is kosteloos te downloaden vanaf de website:

[www.vallendesterren.info](http://www.vallendesterren.info)



### Voorplaat

werd Wederom een spectaculaire vuurbolplaat op de voorpagina van eRadiant! Ditmaal een vuurbol welke vastgelegd door Jean Marie Biets op 21 april 23:20 UT. De helderheid van deze vuurbol wordt wel op magnitude -10 a -12 geschat. In dit nummer resultaten en meerdere foto's van deze fraaie vuurbol.

### Redactioneel

Beste lezers,  
Hierbij treft U het derde nummer van jaargang 11 aan. Dit nummer bevat slechts vier artikelen en is iets dunner dan normaal. Dit komt omdat we van de volgende uitgave een Perseiden nummer hopen te maken. Inmiddels zijn al een aantal artikelen toegezegd of opgestuurd. We hopen de volgende uitgave nog dit jaar af te krijgen. Artikelen voor deze uitgave kunnen nog steeds opgestuurd worden. In dit nummer vind u het visueel jaaroverzicht 2013 terug. Daarnaast vind u twee analyse artikelen terug over de geslaagde Lyriden actie van dit jaar: een globale visuele analyse op basis van IMO data en een uitgebreide CAMS analyse van de Lyriden. Tot slot staan we nog even stil bij de grote vuurbol van 21 april j.l.

We wensen iedereen weer veel leesplezier! En vergeet de Tauriden niet waar te nemen dit jaar: we zitten in een Asher jaar met kansen op verhoogde activiteit en meer vuurbollen....

Redactie eRadiant

## Inhoud eRadiant 2015-3

Blz.	Artikel	Auteur(s)
60	Voorplaat	Jean Marie Biets
61	Colofon, Redactioneel & Inhoud	Redactie
62	Lyriden 2015: een globale analyse van visuele waarnemingen?	Koen Miskotte
68	Lyriden 2015: resultaten van CAMS BeNeLux	Carl Johannink
73	Het visueel jaarverslag 2013	Koen Miskotte
75	De prachtige vuurbol van 21 april 2015	Jean Marie Biets
80	Actie oproep November 2015: wacht ons een mooi Tauriden jaar?	Koen Miskotte

# Lyriden 2015: een "globale" analyse van visuele waarnemingen?

Koen Miskotte

## Inleiding

In dit artikel worden de resultaten van de Lyriden 2015 analyse besproken. De analyse is gebaseerd op data van de International Meteor Organisation.

## Het visuele waarnemewerk in Nederland

Augustus 2013. Na een fraaie waarneemactie in het Zuid-Franse Revest Du Bion kan er een mooie analyse [1] gemaakt worden van de Perseïden zwerm. Het zal de laatste zijn voor een wat langere tijd. Het meteorenwerk in de Benelux verloopt voorspoedig: sinds 2012 is er een CAMS netwerk (CAMS- Cameras for Allsky Meteor Surveillance) opgericht en dat is stevig groeiende van 5 posten (8 camera's) in augustus 2012 naar 12 posten (~40 camera's) in 2015. Ook het all-sky werk neemt langzaam maar zeker weer toe met vaste all sky automaten in Wilderen (B), Langemark (B), Oostkapelle, Benningbroek, Bussloo, Ermelo en Utrecht. Daarnaast zijn er nog enkele posten incidenteel actief en staan er nog twee nieuwe vaste posten op de planning.

Deze toenemende activiteiten staan echter in schril contrast met het visuele werk in Nederland en België. Na een dip in de jaren na de Leoniden stormen in 1999-2002 werden meer mensen actief in de periode 2005-2009 met een piek rond 2007 [2] met 19 waarnemers. Deze aantallen zijn sinds 2010 afgenomen naar 7 - 10 personen. De laatste twee jaren was het dus ook niet meer mogelijk goede zwerm analyses te doen omdat simpelweg te weinig data binnenkwam. Maar ook het weer was een belangrijk storende factor. Daarnaast deed ik de analyses altijd in een zeer prettige samenwerking met Carl Johannink, waarbij Carl steevast de populatie index  $r$  bepaalde en ik de uiteindelijke  $C_p$  en ZHR berekeningen deed. Vervolgens schreven we dan samen het artikel. Door de drukke werkzaamheden van Carl als coördinator van het CAMS netwerk heeft hij daar geen tijd meer voor. Wat nu te doen?

## Te weinig data vanuit Nederland en België?

Vast staat dat ik altijd met erg veel plezier de ZHR analyses heb gemaakt. Het steeds toevoegen van data aan het spreadsheet en het zien "groeien" van de ZHR curve blijft altijd zeer bevredigend, zeker als de resultaten fraai zijn. Na de mooie waarneemreeks tijdens de Lyriden van dit jaar besloot ik om eens een "globale" Lyriden analyse te doen: de Nederlands/Belgische data werd aangevuld met buitenlandse data via de IMO website [3]. Dit heeft een aantal grote voordelen:

1. Je hebt beschikking over een veel grotere hoeveelheid data
2. Je kunt een globale analyse doen van waarnemers wereldwijd, m.a.w. "24 uur monitoring"
3. Je kunt bepaalde data van één actie in één bestand (csv.file) downloaden

Echter, er zijn ook een aantal nadelen

1. Een analyse gaat veel meer tijd kosten
2.  $C_p$ 's (persoonlijke correctiewaarde op basis van waargenomen sporadische aantallen in augustus) zijn onbekend en moeten berekend worden

Van Carl kreeg ik enkele handige excel spreadsheets tot mijn beschikking om berekeningen te doen aan de populatie index  $r$ . Nu maar eens kijken hoe deze analyse zou verlopen en of de uitkomsten bevredigend genoeg zouden zijn voor mij om de draad weer op te pakken.

## Werkwijze

Allereerst werd via de IMO website [3] alle Lyriden data gedownload als csv.file. Deze csv.file kan simpel omgezet worden in een Excel file met alle relevante data. Hierbij ontstonden echter meteen grote problemen, er staan nogal veel fouten in, wellicht veroorzaakt door het omzetten van het "visual form" naar bruikbare data voor de IMO database. Daarnaast werden ook typefouten van de waarnemers zichtbaar. Navraag bij IMO [6] blijkt ook dat er meer problemen zijn, zo is de data die wordt weggeschreven niet 100% compatible met de VMDB (Visual Meteor Data Base) en zitten er heel wat systematische inputfouten in.

Daarom besloot ik om gewoon de data online te bekijken zoals die door de waarnemers is aangeleverd. Dat ziet er allemaal veel betrouwbaarder uit. Vervolgens heb ik zo elk waarneemrapport bekeken en daarbij is er meteen geselecteerd op de DMS (Dutch Meteor Society) criteria voor het invoeren van data in een ZHR spreadsheet:

Deze criteria zijn:

1. De grensmagnitude mag niet lager zijn dan 5,98 (afgerond 6,0).
2. Minimaal perioden van 0,5 uur tot 1,5 uur. Kortere perioden werden samengevoegd indien mogelijk, dan wel verworpen.
3. Waarnemingen gedaan met radianthoogten beneden de 30 graden worden niet gebruikt.

Nadat alle data die door de criteria kwam is ingevoerd bleek al snel dat er van een globale analyse geen sprake meer was. Op de IMO website is te zien dat er veel Europese waarnemers Lyriden data hebben aangeleverd en dat er amper data van buiten Europa is. Dit waren waarnemers uit: China (1 waarnemer), India (1 waarnemer), Amerika (3 waarnemers) en Australië (1 waarnemer). Helaas vielen juist de meeste niet-Europese

waarnemers af door te lage grensmagnituden. Slechts één Amerikaanse waarnemer haalde een  $m$  van boven de 5,98. In tabel 1 staan alle waarnemers gemeld van wie waarnemingsdata is gebruikt in deze analyse. De IMO "on the fly" curve is gebaseerd op 722 Lyriden uit 242 intervallen en een aangenomen populatie index  $r$  van 2,1. Nadat alle data in het ZHR spreadsheet ingevoerd was, bleven er 445 Lyriden over, verdeeld over 108 intervallen. Dus ruwweg 60% van de beschikbare data is uiteindelijk gebruikt.

Waarnemer	IMO code	Locatie	Land	Cp	T,eff	N Lyr	N other	N tot
Ljubomir Brankovic	BRALJ	Petnica - Valjevo	Servië	1,0	4,86	8	17	25
Andreas Buchmann	BAUMA		Zwitserland	1,0	3,64	2	8	10
Milica Dodevski	DODMI	Petnica - Valjevo	Servië	1,0	1,83	7	21	28
Frank Enzlein	ENZFR	Tiefensee	Duitsland	1,0	1,00	8	5	13
Karoly Jonas	JONKA	Tata	Hongarije	1,0	7,83	43	21	63
Javor Kac	KACJA	Medvedje Brdo	Slovenië	0,8	2,82	27	23	50
Koen Miskotte	MISKO	Ermelo	Nederland	1,2	16,48	48	102	150
Sirko Molau	MOLSI	Seysdorf	Duitsland	1,0	1,28	8	3	11
Sven Näther	NATSV	Wilhelmshorst	Duitsland	1,0	1,67	5	4	9
Dunja Pavlovic	PAVDU	Petnica - Valjevo	Servië	1,0	2,00	4	12	16
Jürgen Rendtel	RENJU	Marquardt	Duitsland	1,1	14,96	66	118	184
Terrence Ross	ROSTE	Alpine - Texas	USA	0,9	4,37	13	21	34
Mirco Saner	SANMI	Herbetswil	Zwitserland	1,0	1,42	8	2	10
Branislav Savic	SAVBR	Petnica - Valjevo	Servië	1,1	5,53	23	43	66
Kai Schultze	SCHKA	Thyrow	Duitsland	1,0	1,50	18	11	29
Stefan Schmeissner	SCHST	Priboiu	Roemenië	0,7	5,20	20	24	44
Ivan Stankovic	STAIV	Petnica - Valjevo	Servië	1,0	4,08	23	31	54
Istvan Tepliczky	TEPIS	Tata	Hongarije	1,0	2,00	12	4	16
Michel Vandeputte	VANMC	Ronse	België	1,3	21,75	100	157	257
19 waarnemers					104,22	445	627	1072

Tabel 1. Overzicht van alle waarnemers van wie de waarnemingen zijn gebruikt in deze analyse, alleen waarnemingen met een grensmagnitude van 5,98 of hoger zijn gebruikt. In blauw en cursief de berekende  $c_p$ 's.

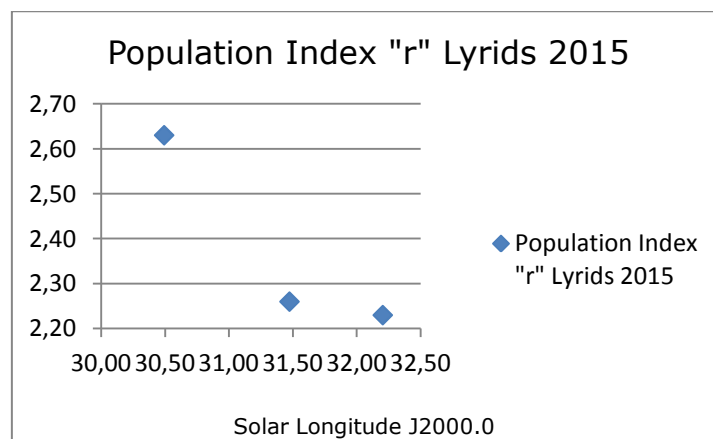
## Populatie index $r$

Om een goede ZHR berekening te kunnen doen is een goede bepaling van de populatie index  $r$  nodig. Dit is een maat die aangeeft hoe de gemiddelde helderheid van een zwerm was. Daarvoor werden van alle magnitude distributies met grensmagnituden van 5,98 of hoger bij elkaar gezocht.

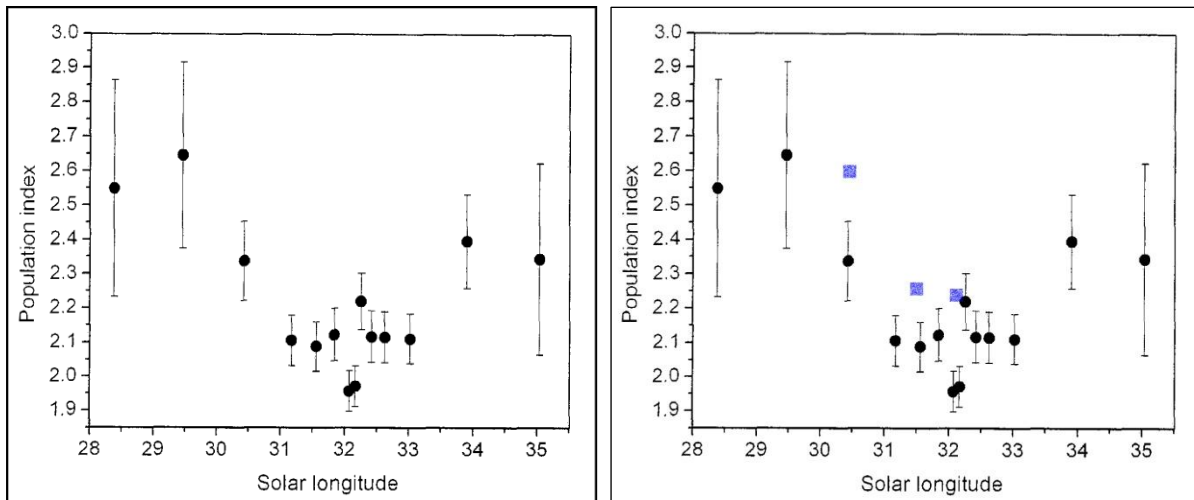
Deze distributies kunnen in een speciaal spreadsheet worden ingevoerd waar deze automatisch omgezet worden naar een grensmagnitude van 6,5. In tabel 2 en figuur 1 staat het resultaat van deze berekeningen:

$\lambda$ 2000.0	$r$ (-2:+5)	nLyr
30,493	2,63	56
31,474	2,26	79
32,204	2,23	158

Tabel 2. Berekende populatie index  $r$



Figuur 1. Verloop populatie index  $r$  tussen 20 en 23 april. Opvallend is het grote verschil tussen 20/21 en 21/22 april. Zie ook figuren 2a en 2b.



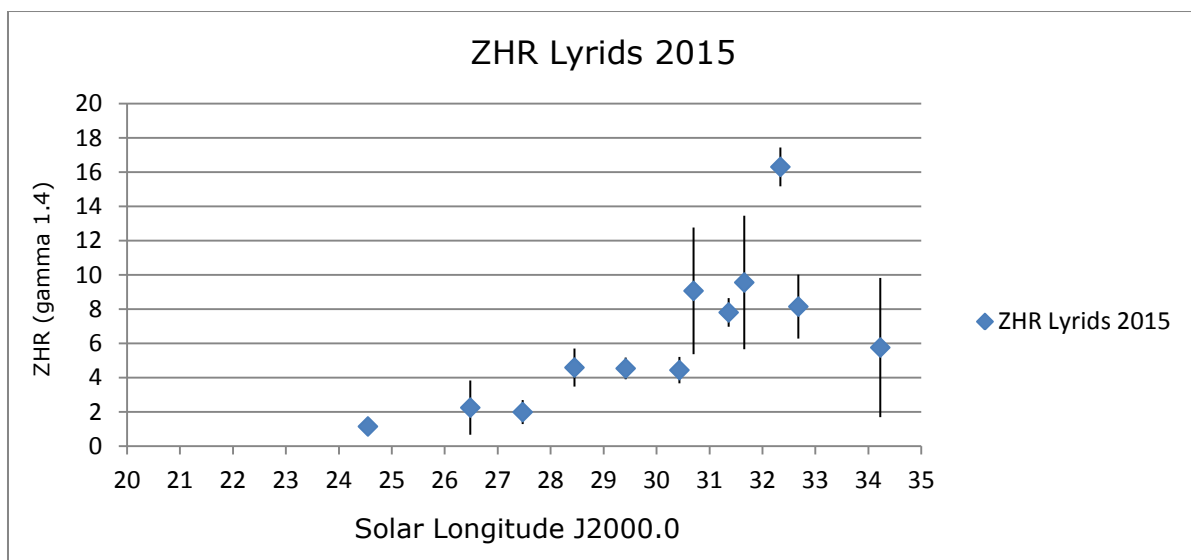
Figuren 2a en 2b. Gecombineerde populatie index grafiek uit de periode 1988-2000. Deze waarden werden bepaald uit waarnemingen met een grensmagnitude van 5,8 of hoger. Figuur uit [4]. Rechts zijn de in 2015 gevonden waarden in blauw aangegeven.

Daarbij moet opgemerkt worden dat voor een goede r waarde bepaling eigenlijk minimaal 50 maar liefst nog veel meer meteoren gebruikt zouden moeten worden. De basis voor 20/21 en 21/22 april is nogal smal. Wat opvalt is de hogere r waarde voor 20 april, terwijl de R in de nachten rond het maximum stukken lager ligt. Ook IMO vond uit waarneemdata uit de periode 1988-2000 [4] een vergelijkbare daling van de r waarde. Alleen gebeurt het in die periode ongeveer 1 graad (= ongeveer 1 dag) eerder in zonnelongte. Zie ook figuren 2a en 2b.

Persoonlijke correctiefactor

Een tweede stap was het bepalen van de persoonlijke correctie factoren van de waarnemers (cp). Dit is een waarde die aangeeft hoe hoog de perceptie (opmerkingsvermogen) van een waarnemer is. Men vergelijkt hiervoor de waargenomen sporadische uur frequentie uit augustus (tussen 22-02 UT) met die van een aangenomen sporadische uurfrequentie van 10 bij een Im (Im= limiting magnitude oftewel grensmagnitude) van 6,5 (een "standaard waarnemer"). Daarbij wordt natuurlijk de waargenomen Im gecorrigeerd naar 6,5. Dus voor alle waarnemers die gebruikt zijn in deze analyse heb ik geprobeerd de cp te achterhalen d.m.v. de waarnemingen van eind juli en augustus 2014. Helaas bleek dat van een aantal waarnemers er helemaal geen augustus data was, terwijl van een aantal andere waarnemers te weinig data was voor een betrouwbare cp bepaling. Maar, van een aantal kon ook een goede cp bepaling gedaan worden. Al deze cp bepalingen heb ik opgeslagen in een excel spreadsheet zodat ik eventueel cp bepalingen uit augustus 2014 kan aanvullen uit augustus 2015. En daarnaast is het handig om dit vast te leggen voor eventuele toekomstige analyses.

ZHR bepaling



Figuur 3. ZHR Lyriden voor de periode 15-25 april 2015

ZHR's worden in DMS altijd berekend volgens de methode van Peter Jenniskens beschreven in [5 en 8]

$$\text{Formule: } ZHR = n * (\sin h)^{-\gamma} * r^{(6.5-LM)} * Cp^{-1} / Teff (1)$$

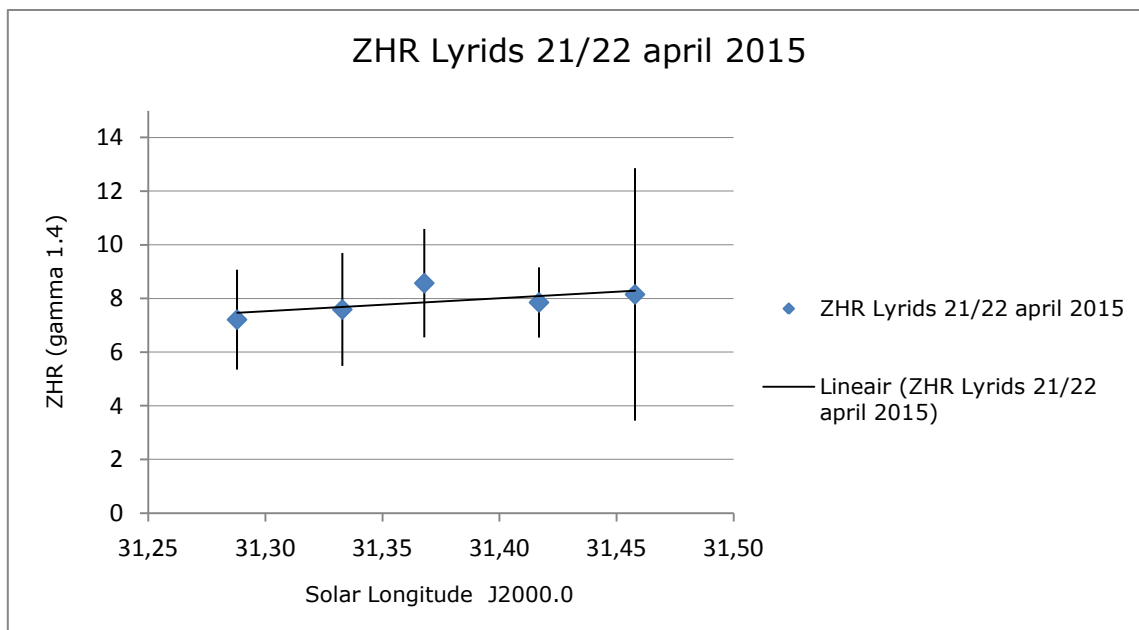
Waarbij gamma 1,4 is genomen voor de radianthoogte correctie. Nadat alle data was ingevoerd in het ZHR spreadsheet werden indien bekend de cp's ingevoerd en de eerder bepaalde r waarden. Voor de nachten voor 20/21 april werd een aangenomen r waarde van 2,5 gebruikt.

Allereerst werd een grafiek gemaakt voor de hele periode en de ZHR voor een volledige nacht werd berekend. Dit gebeurde dan wel per continent en dan alleen voor Europa (meerdere waarnemers) en Amerika (slechts één waarnemer). Het resultaat is hier figuur 3. De data vanuit Amerika valt daarbij op door de grote error bars. Vervolgens zijn twee aparte ZHR curven gemaakt voor de maximum nachten 21/22 en 22/23 april 2015. Hiervoor was alleen de Europese data geschikt.

21/22 april 2015

Year	Month	Day	$\lambda$ (2000.0)	N periods	N	Stream	ZHR	Dev	r	OBS
2015	4	21	31,288	5	15	LYR	7,21	1,86	2,26	5
2015	4	21	31,333	3	13	LYR	7,59	2,11	2,26	3
2015	4	22	31,368	4	18	LYR	8,57	2,02	2,26	4
2015	4	22	31,417	8	36	LYR	7,85	1,31	2,26	7
2015	4	22	31,458	1	3	LYR	8,15	4,71	2,26	1

Tabel 3. ZHR waarden Lyriden 21/22 april 2015 gebaseerd op Europese data



Figuur 4. ZHR Lyriden voor de nacht 21/22 april 2015 gebaseerd op Europese data.

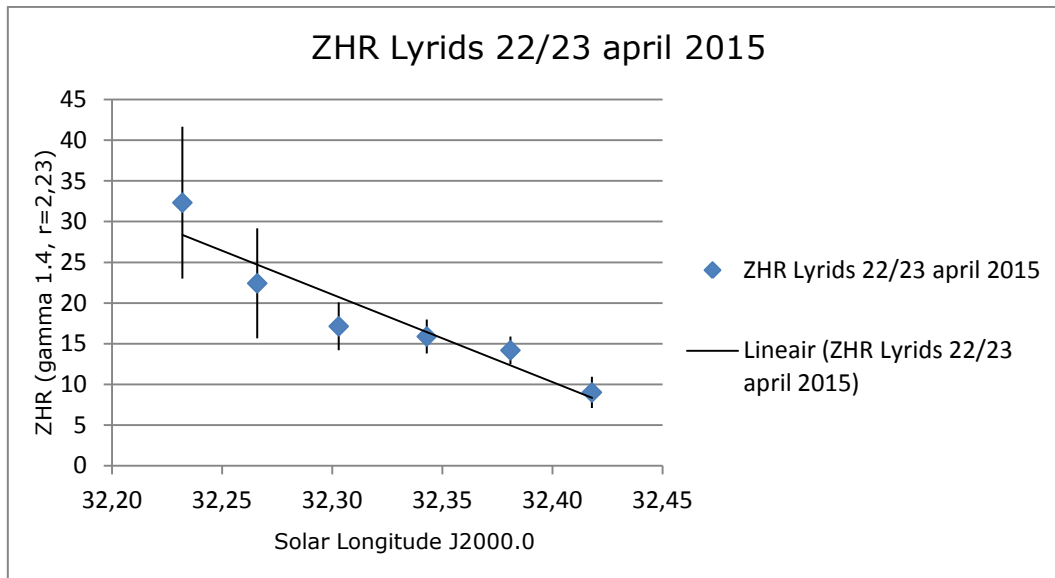
Zoals verwacht een heel licht stijgende ZHR. De lineaire regressielijn laat ook een licht stijgende tendens zien. Het laatste punt in deze grafiek heeft een grote error bar doordat dit punt is gebaseerd op slechts 3 Lyriden, zie ook grafiek 2.

22/23 april 2015

En zoals verwacht een dalende ZHR, de daling is wel scherper dan de stijging in de nacht 21/22 april. De gevonden ZHR waarde op zonnelongte 32,23 is nogal hoog, maar ook de error bars van de eerste twee data punten zijn groot. Dit komt door het lage aantal Lyriden waarop deze punten zijn gebaseerd (zie ook tabel 3). Echter, in [7] staat vermeld dat hoe dichterbij het maximum valt bij  $\lambda$  32,32 hoe hoger de ZHR (maximaal 23). Hoe verder de piek van dit moment afvalt, hoe lager de ZHR (minimaal 14). In dat geval is de ZHR bij  $\lambda$  32,265 niet abnormaal hoog. De ZHR op  $\lambda$  32,23 is wellicht te hoog door lage radianstand. Verder meldt Esko Lyytinen op basis van model berekeningen dat er een kansje is dat de Lyriden ZHR verhoogd zou kunnen zijn in 2015 en vooral in 2016 en 2017 [7].

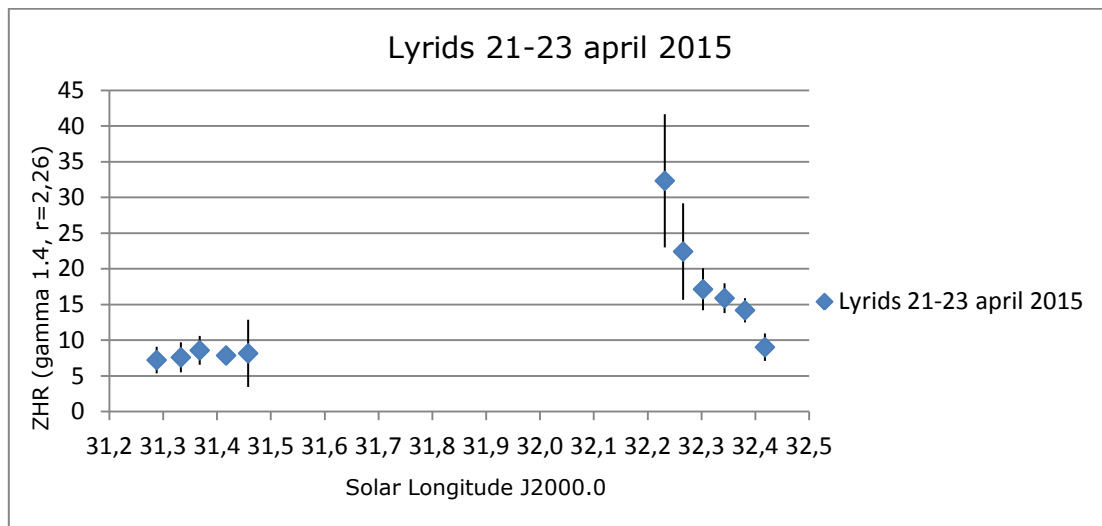
Year	Month	Day	$\lambda$ (2000.0)	N periods	N	Stream	ZHR	Dev	r	OBS
2015	4	22	32,232	2	12	LYR	32,32	9,33	2,23	2
2015	4	22	32,266	3	11	LYR	22,41	6,76	2,23	2
2015	4	22	32,303	6	34	LYR	17,13	2,94	2,23	6
2015	4	23	32,343	7	58	LYR	15,88	2,09	2,23	6
2015	4	23	32,381	11	70	LYR	14,18	1,69	2,23	8
2015	4	23	32,418	4	22	LYR	9,01	1,92	2,23	3

Tabel 4. ZHR waarden Lyriden in de nacht 22/23 april 2015 (20-03 UT) gebaseerd op Europese data. De opgegeven r waarde is bepaald uit alle beschikbare data uit deze nacht.



Figuur 5. ZHR Lyriden voor de nacht 22/23 april gebaseerd op Europese data.

Tot slot geven wij hier nog een ZHR curve voor de periode 21-23 april gebaseerd op tabellen 3 en 4. Het geeft goed aan hoe groot het gat in de Europese data is tussen beide nachten 21/22 en 22/23 april 2015. Er is dus geen sprake van een globale analyse.



Figuur 6. ZHR van de Lyriden in de periode 21-23 april 2015, gebaseerd op Europese data.

## Conclusies

Voor wat betreft de Lyriden moeten we concluderen dat de hoeveelheid data voor deze analyse absoluut de ondergrens is. Er is net voldoende Europese data voor een nuttige analyse. Echter, voor een globale 24 uren analyse is er te weinig data. Simpelweg omdat er te weinig waarnemers buiten Europa actief zijn en diegenen die dan wel actief zijn zitten vaak in gebieden met een lage grensmagnitude. Gezien het variabele karakter van de Lyridenzwerm is het ook niet mogelijk om van meerdere jaren analyses over elkaar te leggen. Ondanks deze mankementen ben ik redelijk tevreden over deze analyse. Het volgende doel is een globale analyse van één van de grote zwermen.

## Dankwoord

Een woord van dank aan Carl Johannink voor het beschikbaar stellen van spreadsheets om de populatie index r te berekenen en zijn adviezen hierin. Ook een woord van dank aan Peter Bus en Jaap van 't Leven voor het nalezen van dit artikel. Tot slot een woord van dank aan de waarnemers.

## Referenties

- [1] Miskotte K., De Perseïden in 2013: een normale terugkeer?, eRadiant 2013-3, blz. 76-79
- [2] Miskotte K., Het meteorenjaar 2007: een topjaar!, eRadiant 2008-3, blz. 71-73
- [3] <http://www.imo.net/>
- [4] Dubietis A., Arlt, R., Thirteen Years of Lyrids from 1988-2000, WGN 29:4, blz. 119-132
- [5] Jenniskens P. (1994). "Meteor stream activity I. The annual streams". *Astron. Astrophys.*, 287, 990-1013.
- [6] Privé com. P. Roggemans (mei 2015)
- [7] [2015 Meteor Shower Calendar](#) International Meteor Organisation (A. McBeath)
- [8] Miskotte K. & Johannink C., eRadiant 1/1 (Feb 2005), Analyse Perseïden & Geminiden 2004, p. 9-12 & 14-19



## Lyriden 2015: resultaten van CAMS BeNeLux

Carl Johannink

*Abstract: due to very good weather conditions and no moon interference the Lyrid campaign in the BeNeLux was very successful. Over all, we could collect data of 1032 meteors in April 2015. Between April 14<sup>th</sup> and April 23<sup>rd</sup> the CAMS systems in the BeNeLux collected data of 90 Lyrids. From these data we found a radiant drift of the Lyrids in right ascension of 0,98 degrees/day and in declination of -0,40 degrees/day. With these values a plot for the radiant-distribution of the Lyrids was made. Finally we present the 2015-data of the orbital elements of the Lyrid meteor stream.*

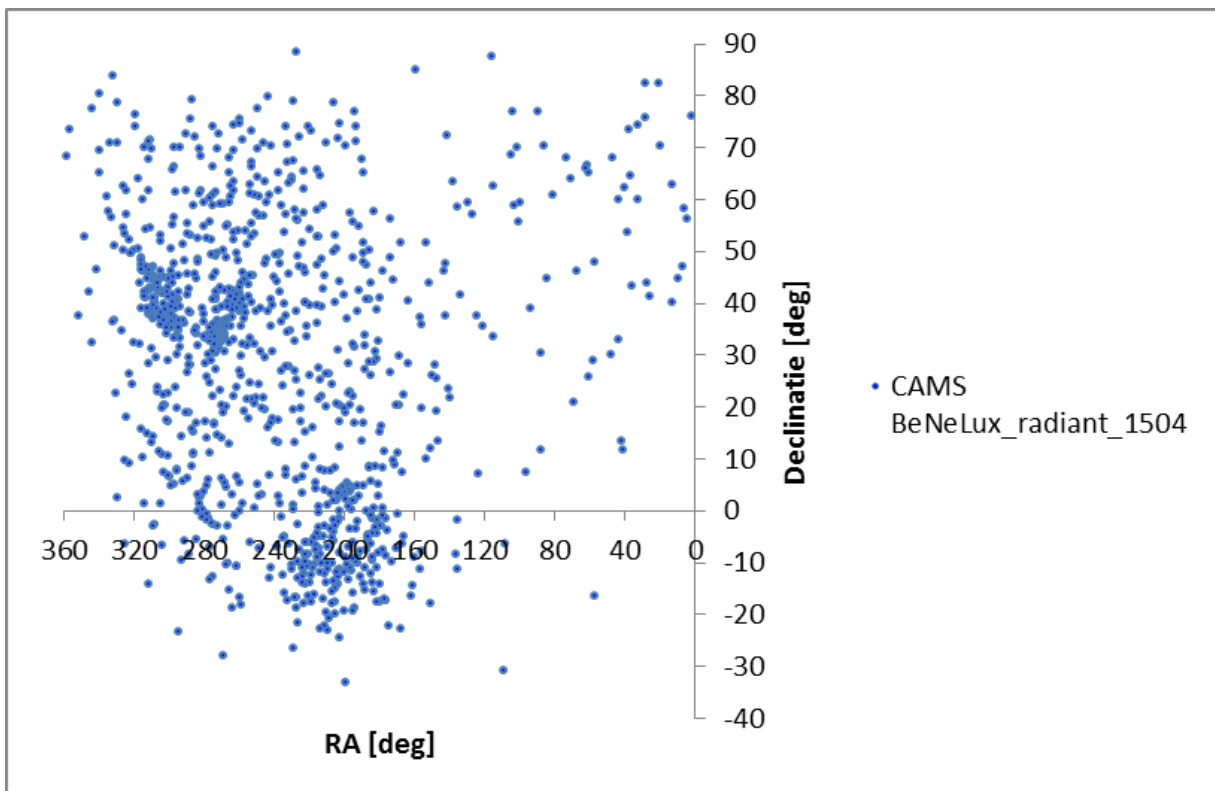
### Introductie

Het voorjaar van 2015 kenmerkte zich in de BeNeLux veelal door noordelijke stromingen waarmee heldere lucht werd aangevoerd. Veelvuldig trad in deze situatie nachtvorst op, maar dat is alleen maar een bewijs dat de lucht helder en schoon is. Het is dus geen wonder dat we in elk van de maanden maart en april meer dan 1000 simultanen konden vastleggen.

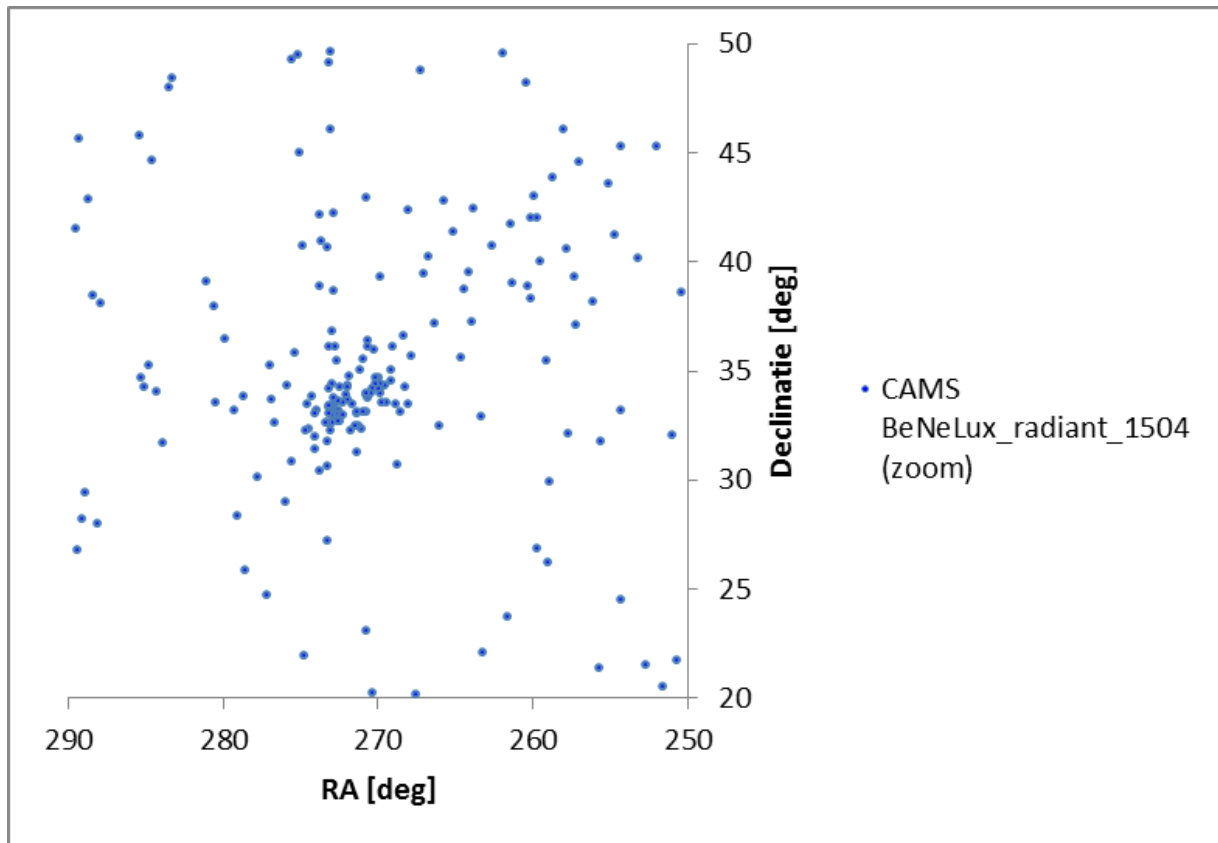
Het maximum van de Lyriden viel dit jaar ook min of meer in een vrijwel geheel maanloze periode. Dat zorgde alleen maar voor een extra basisvoorwaarde om optimale resultaten te kunnen halen.

### De Lyriden

In figuur 1 zien we een plot van de radiantposities die met de CAMS-systemen in april werden gevonden. In figuur 2 is ingezoomd op het gebied met rechte klimming [250;290] graden, en declinatie [20;50] graden.



Figuur 1. Plot van alle door CAMS BeNeLux gevonden radiantposities in april 2015



Figuur 2. Zie figuur 1, maar dan ingezoomd op de omgeving van de Lyriden radiant

Om de Lyriden uit deze data te filteren werden de volgende criteria gebruikt:

1. Alleen meteoren welke zijn vastgelegd tussen 13 en 24 april werden geselecteerd
2. Van deze meteoren werden alleen die meteoren meegenomen waarvan de rechte klimming tussen 250 en 290 graden lag, en de declinatie tussen 23 en 43 graden. Dat is een gebied ruwweg 20 graden aan weerszijden van de theoretische rechte klimming en 10 graden aan weerszijden van de declinatie.
3. De resterende meteoren werden voor de baanelementen  $q$ ,  $e$ ,  $i$ ,  $\omega$ , en  $\Omega$  onderworpen aan het D-criterium van Drummond [2] om te kijken of ze voldeden aan de randvoorwaarde dat  $D < 0,105$ .

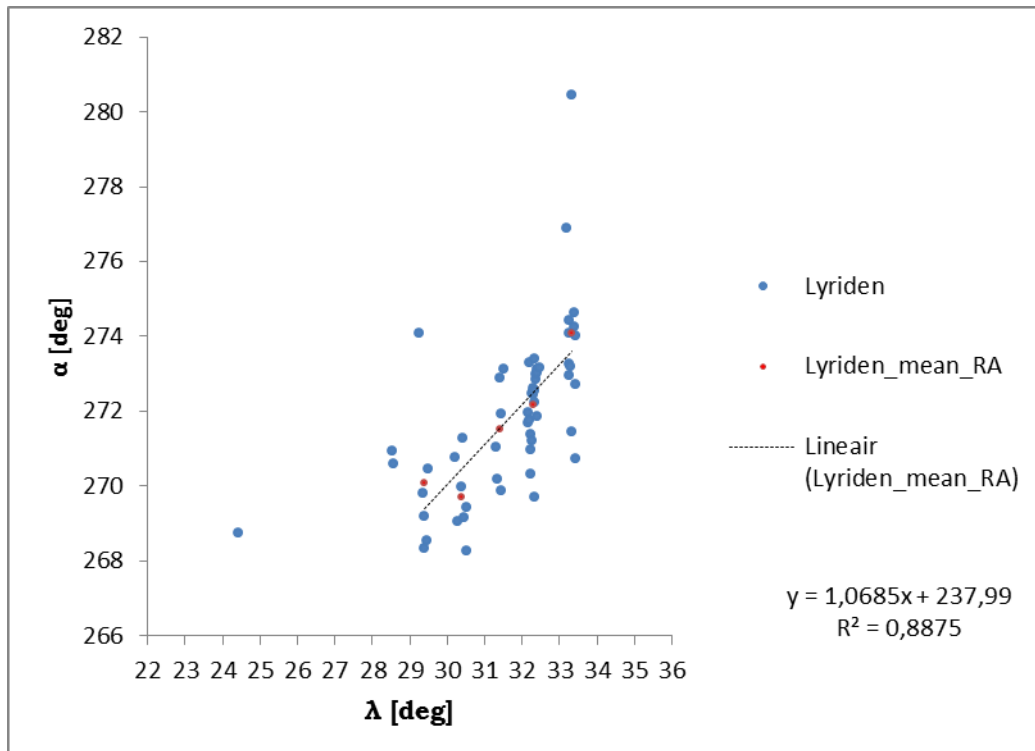
Zo bleven in totaal 86 banen over. Van die 86 meteoren werden nog een tiental geschrapt op grond van te grote foutenmarges.

De resterende 76 meteoren werden per nacht opgedeeld. Daarna werd per nacht de gemiddelde waarde van zonslengte ( $\lambda$ ), rechte klimming ( $\alpha$ ) en declinatie ( $\delta$ ) bepaald. Het resultaat staat hieronder in tabel 1.

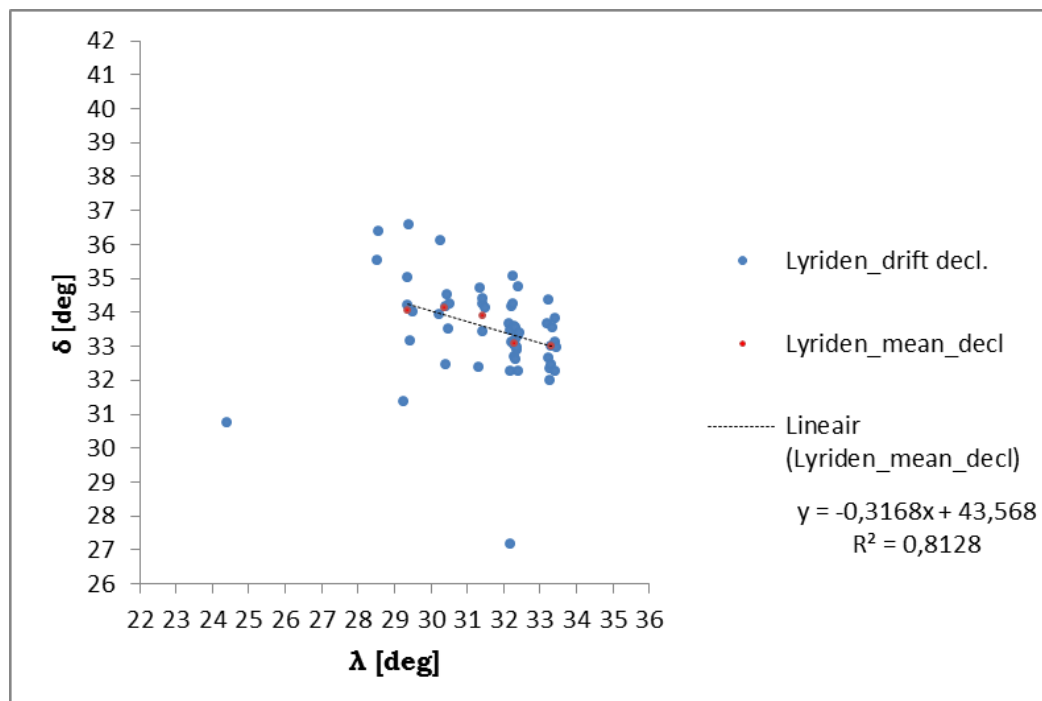
n:	$\lambda$ [gem]	$\alpha$ [gem]	sigma ( $\alpha$ )	$\delta$ [gem]	sigma ( $\delta$ )
1	24,41	268,747	0,726	30,730	0,601
2	28,55	270,770	0,730	35,948	1,053
6	29,38	270,068	1,663	34,058	2,504
7	30,39	269,705	2,282	34,136	2,592
6	31,42	271,507	2,125	33,883	2,998
22	32,30	272,161	7,434	33,069	8,321
13	33,33	274,084	1,308	33,021	2,169

Tabel 1. Gemiddelde waarde voor zonslengte, rechte klimming (+/- 1 sigma) en declinatie (+/- 1 sigma) per nacht

Op basis van alle 76 meteoren werden plotjes gemaakt van zonslengte versus rechte klimming (figuur 3) en zonslengte versus declinatie (figuur 4). Tevens werden voor nachten met meer dan 5 meteoren de gemiddelde waarden van zonslengte versus rechte klimming, én zonslengte versus declinatie in deze figuren opgenomen. Door laatstgenoemde punten werd een best passende rechte gefit. De bijbehorende 'vergelijking' voor deze best passende rechte staat ook in de figuren 3 en 4 (evenals de waarde van de correlatie  $R^2$  van deze rechte).



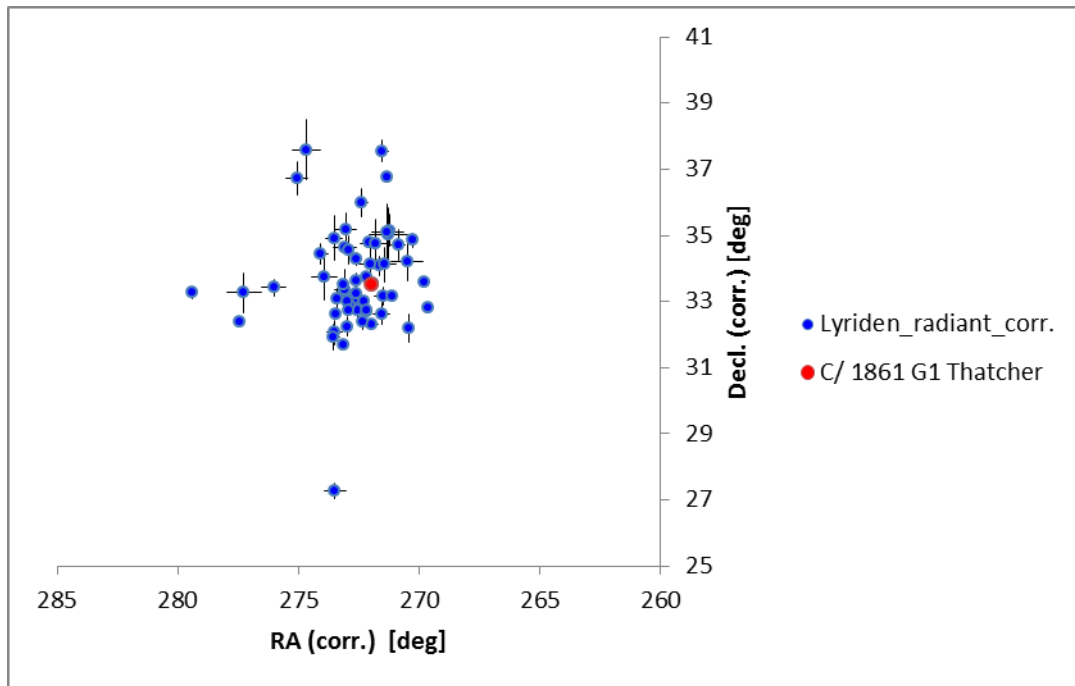
Figuur 3. Plot van zonslengte versus rechte klimming voor de 76 Lyriden met daarin ook de regressielijn en bijbehorende formule



Figuur 4. Plot van zonslengte versus declinatie voor de 76 Lyriden met daarin ook de regressielijn en bijbehorende formule

We zien in figuur 3 dat de Lyriden radiant per dag 1,07 graad / dag opschuift (correlatiewaarde 0,9; hoe dichter bij de 1, hoe beter de correlatie). Dat is in redelijk goede overeenstemming met de waarde die we in het IAU data center voor deze zwerm tegenkomen, te weten 1,2 graad / dag. [3]. In declinatie echter is er sprake van een verschuiving van -0,32 graad / dag. Dat laatste is afwijkend van de waarde die het IAU data center voor deze zwerm geeft: de declinatie van de Lyridenzwerm zou volgens deze nagenoeg geen 'drift' vertonen. [3]

Op grond van deze waarden werden de radiantposities van alle Lyriden gecorrigeerd / geschaald naar de waarden rondom het maximum ( $\lambda = 32,4$  graden). In theorie zou de radiant dan liggen op RA = 272 graden en declinatie = 33,3 graden. [3] Het resultaat zien we in figuur 5 hieronder.

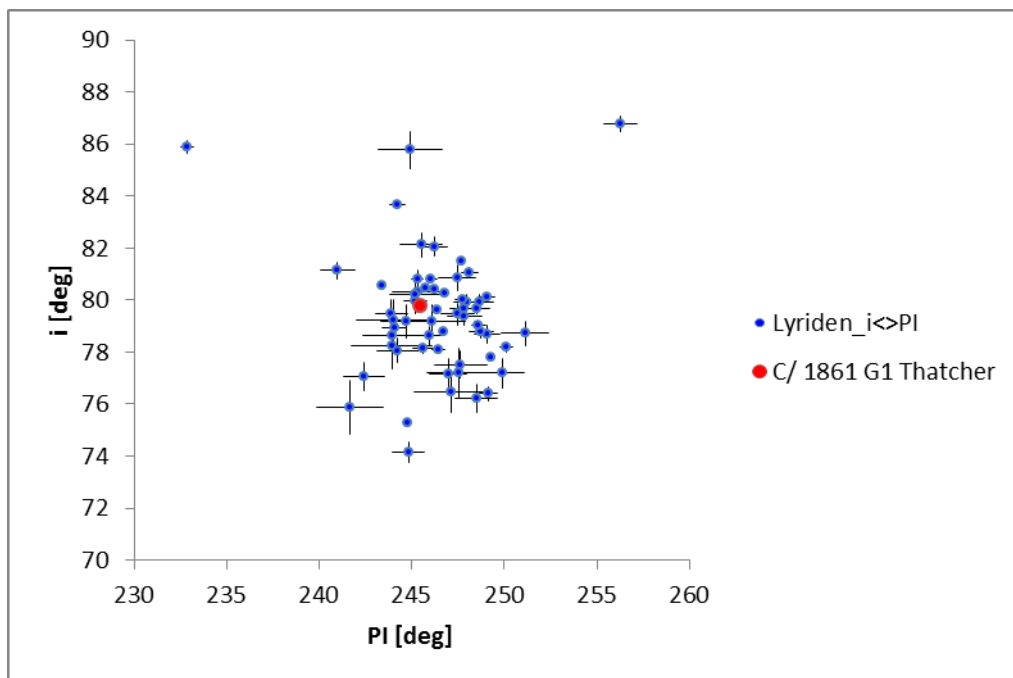


Figuur 5. Plot van naar het maximum geschaalde radiantposities voor de Lyriden, met bijbehorende foutenmarges. Tevens is de positie voor 2015 van de radiant van de komeet C/ 1861 G1 Thatcher als rode stip weergegeven [7]

Van nog eens 14 Lyriden bleek de halve lange as (a) behept te zijn met grote foutenmarges. De verkregen baanelementen van de resterende 62 Lyriden werden vergeleken met de volgende bronnen:

- de DMS fotografische- en videodatabase (8 banen)
- de banen uit de database van McCrosky & Posen in een artikel van L. Kresak & V. Porubcan (7 banen) [4]
- de gegevens uit Cook (5 banen) [5]
- de baanelementen van het moederlichaam, de komeet C/ 1861 G1 (Thatcher) [6]

In tabel 2 zijn de gegevens samengevat. Tenslotte treffen we hieronder het bekende plotje aan van PI versus i.



Figuur 6. Plot van PI versus i van de Lyriden in de CAMS BeNeLux data van april 2015. Tevens de waarden van PI en i voor 2015 van komeet C/ 1861 G1 Thatcher als rode stip aangegeven [6,7]

	$\alpha$	$\delta$	Vg	a	q	e	$\omega$	$\Omega$	i	n
DMS (2001)	272,0	33,3	46,6	45,7	0,921	0,97985	214,3	31,8	79,6	8
Kresak & Porubcan (1970)	271,9	33,3	47,07	56	0,918	0,98361	214,5	32,2	79,5	7
Cook (1973)	271,9	33,6	47,6	28	0,919	0,96718	214,3	32,5	79	5
CAMS BeNeLux (2015)	271,85	33,38	46,35	35,14	0,919	0,93124	214,58	31,74	79,17	46
C/ 1861 G1 (Thatcher)	272,0	33,5	47,09	55,7	0,921	0,98347	213,4	31,9	79,8	

Tabel 2. Radiantpositie, geocentrische snelheid en baanelementen uit CAMS BeNeLux vergeleken met enkele eerdere onderzoeken, de radiantpositie voor 2015, en de baanelementen van het moederlichaam, de komeet C/1861 G1 (Thatcher) [6,7]

## Conclusie en dank

Dankzij goede omstandigheden konden we dit jaar de banen van enkele tientallen Lyriden vastleggen. De resultaten zijn in goede overstemming met de waarden in de literatuur, hoewel de licht dalende trend in declinatie bij deze zwerm bijzonder is.

Een woord van dank aan Peter Bus voor het kritisch doornemen van het artikel en het aanleveren van gegevens van komeet C/ 1861 G1 Thatcher.

## Referenties

- [1] P. Jenniskens, P.S. Gural, L. Dynneson, B.J. Grigsby, K.E. Newmane, M. Borden, M. Koop, D. Holman  
CAMs: Cameras for Allsky Meteor Surveillance to establish minor meteor showers, ICARUS 216 (2011) p.40 -61
- [2] Drummond J.D. (1981), A test of comet and meteor shower associations. Icarus 45, 545-553
- [3] IAU Meteor Data center at <http://www.ta3.sk/IAUC22DB/MDC2007/>
- [4] Kresák L., Porubcan V. : The dispersion of meteors in meteor streams. I. The size of the radiant areas , Bulletin of the Astronomical Institute of Czechoslovakia, vol. 21, p.153, 00/1970
- [5] Cook A.F. : A Working List of Meteor Streams , Evolutionary and Physical Properties of Meteoroids, Proceedings of IAU Colloq. 13, held in Albany, NY, 14-17 June 1971. Edited by Curtis L. Hemenway, Peter M. Millman, and Allan F. Cook. National Aeronautics and Space Administration SP 319, 1973., p.183 , 00/1973
- [6] Brian G. Marsden and Gareth V. Williams, Catalogue of Cometary Orbits 2008, 17th Edition, IAU, MPC / Central Bureau Astronomical Telegrams.
- [7] Neslušán, L., J. Svoreň and V. Porubčan, "A computer program for calculation of a theoretical meteor-stream radiant", Astron. Astrophys. 331, pp. 411-413, (1998).

## Het visueel jaarverslag 2013

Koen Miskotte

### Inleiding

Al snel na het verschijnen van het jaaroverzicht 2012 volgt hier het jaaroverzicht 2013. Er komt wat schot in om het visueel archief bij te werken. Dit is positief, maar helaas is de keerzijde dat er nu minder visuele data wordt aangeleverd. Een tendens die zich ook in 2014 lijkt voort te zetten. Naast het feit dat er wat minder visuele waarnemers actief zijn, lijkt het erop dat de klimaat veranderingen ook in Nederland negatieve gevolgen krijgt in de vorm van meer wolken, met name in het "hoogseizoen" in de herfst en winter. Hieronder het overzicht voor 2013.

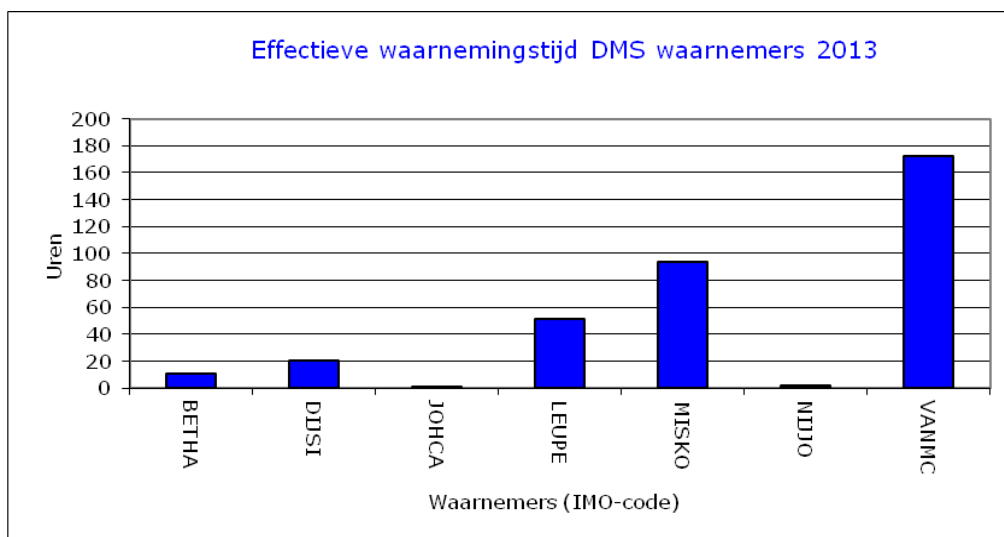
### 2013: een gemiddeld meteoren jaar maar wel wat beter dan 2012!

Zoals we in tabel 1 kunnen zien valt het ook in 2013 tegen. De Quadrantiden gingen helemaal ten onder in wolken en regen. De Lyriden gingen ten onder in overvloedig maanlicht, maar het was rond 20/21 en 21/22 april wel grotendeels helder. Twee waarnemers konden nog wat waarnemingen doen: VANMC en MISKO. Drie waarnemers waren getuige van de mooie eta Aquariïden uitbarsting in de nacht 5/6 mei 2013. Al snel na radiantopkomst werden enkele bijzonder fraaie fraaie earthgrazers gezien die soms meer dan 100 graden aflegden aan de sterrenhemel! Ook de die nacht actieve CAMS systemen registreerden aardig wat ETA's. De Perseïden actie in Nederland viel erg tegen, er waren enkele opklaringen in de avond van de 12e, maar veel stelde het niet voor. Daarnaast waren de meest actieve waarnemers bij elkaar in Revest du Bion in zuid-Frankrijk waar wel onder goede omstandigheden een helder Perseïden maximum werd waargenomen. Deze actie leverde dan ook 75% van alle waarneemdata uit 2013. Na deze succesvolle actie ging 2014 uit als een nachtkaaars, maar desondanks kon Michel Vandeputte nog veel waarnemen in Ronse/Ellezelles. Het blijkt keer op keer dat daar de klimatologische omstandigheden daar stukken beter lijkt te zijn, met name in de herfst. De "schaduw" van Engeland heeft daar echt wel een positieve invloed.

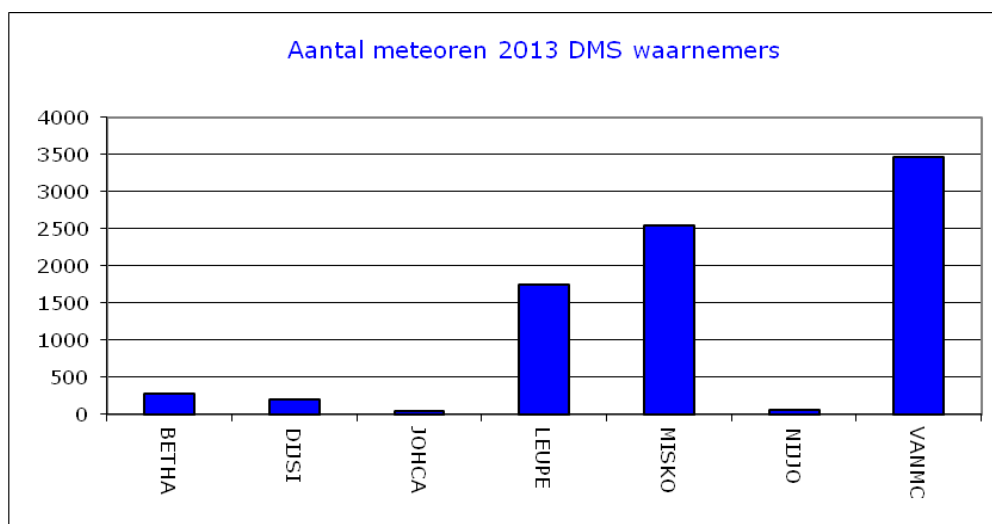
Al met al zijn de totalen wel iets beter dan 2012. Dit jaar werden in totaal 8342 meteoren geteld tegenover 7099 in 2012. Ook het aantal uren ligt hoger: 352,09 tegenover 288,11 in 2012. Dit komt geheel voor rekening van de actie in zuid Frankrijk.

IMO Code	Waarnemer	Locatie	Sessies	T.eff	SPO	SHO	Totaal
BETHA	Hans Betlem	Spanje (SP)	3	11,08	45	237	282
DIJSI	Sietse Dijkstra	Almelo (NL)	9	20,60	57	147	204
JOHCA	Carl Johannink	Gronau (DL)	1	1,45	13	26	39
LEUPE	Peter van Leuteren	Borne (NL)	13	50,99	507	1236	1743
MISKO	Koen Miskotte	Ermelo (NL)	35	93,58	952	1598	2550
NIJJO	Jos Nijland	Benningbroek (NL)	1	2,00	23	43	66
VANMC	Michel Vandeputte	Ronse (B)	61	172,39	2015	1443	3458
	7 waarnemers			352,09	3612	4730	8342

1. Overzicht van de visuele waarnemers in 2013



Figuur 1. Overzicht aantal waarnemings uren per waarnemer in 2013.



Figuur 2. Overzicht van de aantallen waargenomen meteoren per waarnemer in 2013

### Totaal overzicht DMS 1980-2010

Het elektronische visuele archief van DMS bevat per 1 januari 2014 384663 meteoren. Dit is zeker een indrukwekkend aantal! Binnen enkele jaren zal wellicht de 400000 grens bereikt worden.

Year	T eff	n Waarnemers	meteoren
1980	19,68	1	103
1981	119,90	7	1083
1982	321,32	10	2890
1983	386,97	11	6694
1984	804,72	24	10412
1985	646,38	23	17411
1986	477,21	22	13363
1987	450,74	24	7758
1988	311,56	23	5993
1989	346,48	38	7372
1990	495,88	35	12397
1991	346,68	29	9368
1992	397,58	23	5620
1993	585,63	38	16937
1994	542,88	39	8485
1995	797,94	35	17278
1996	286,09	24	11029
1997	614,66	25	15933
1998	403,28	19	16077
1999	305,51	18	23050
2000	246,67	17	5742
2001	665,07	24	38611
2002	242,16	13	6361
2003	328,83	10	5737
2004	269,17	15	11346
2005	309,26	14	6731
2006	339,22	14	9005
2007	609,07	19	19978
2008	587,93	14	15575
2009	660,95	13	16244
2010	416,03	11	11233
2011	472,95	8	13406
2012	288,11	9	7099
2013	352,09	7	8342
34	14448,60		384663

Tabel 2: Effectieve waarnemingsduur en totaal aantallen meteoren tot 1 januari 2014, waargenomen door de Dutch Meteor Society.

## De prachtige vuurbol van 21 april 2015

Jean Marie Biets

### Inleiding

In de nacht van 21/22 april 2015 om 23:20 UT verscheen er een mooie heldere vuurbol van magnitude -10 boven België, Luxemburg, Duitsland en zelfs delen van Nederland, Frankrijk en Engeland. Verschillende all-sky stations legden deze vuurbol vast. Dit artikel geeft een beeld van hoe de vuurbol er moet uitgezien hebben met getuigenverslagen, foto's en traject rekenresultaten.

### Beschrijving



Figuur 1. All sky camera EN-92 te Wilderen

Toen ik de all-sky beeldjes van die nacht één voor één bekeek op mijn laptop was de eerste indruk die ik had zoiets van...wow... Nadat ik een bericht gepost had op de meteoren mailinglist en op die van de VVS liepen de berichten al snel binnen. Dit moet een kanjer geweest zijn ! Hieronder enkele getuigenissen van o.a. VVS-leden.

Michel Vandeputte: Wat als deze vuurbol knal in je beeldveld verscheen... Je komt niet toe met -8. Ik was even verblind...Vanuit Ronse gezien verscheen deze in de Maagd (richting Bootes), vertoonde een kort spoortje, ultra traag, ging aan als iridiumflare tot een felle piek van groen licht ( de omgeving opgelicht!), doofde dan traag uit en fragmenteerde (witte brokstukjes). Alles duurde zeker een goede 5 seconden

Hans Coeckelberghs: Ik heb hem gezien vanuit Oud-Heverlee. Heel trage, was mooi! Ook vanuit Nederland waren er getuigenissen. Arnold Tukkers meldt dat er bij hem ook diverse meldingen zijn binnen gekomen [1]. Ook vanuit Duitsland kreeg ik via Dieter Heinlein nog een getuigenis te pakken, waaronder die van Hans Schremmer uit Niederkruechten [2].

### Het fotografisch materiaal

In totaal zijn er bij mijn weten tot op heden al zeker 10 opnamen bekend van deze vuurbol. In België drie posten:

- EN-92 Wilderen, Jean-Marie Biets
- Astrolab Zillebeke, Franky Dubois
- Oostduinkerke, Geert Vandenbulcke

In Nederland twee posten:

- EN-95 Benningbroek Jos Nijland
- HEBBES!, Utrecht, Felix Bettonvil



In Frankrijk één post:

- all-sky Chalingy, Marc Herrault

In Luxemburg één post:

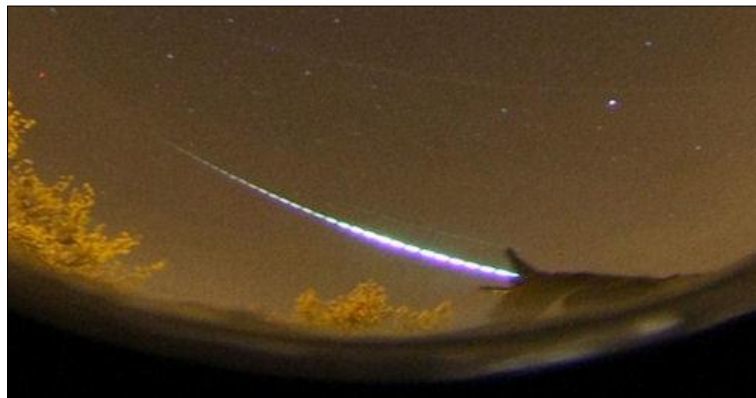
- EN-40 Grevels

In Duitsland twee posten:

- EN-73 Neroth
- Niederkruechten, Hans Schremmer.

In Engeland één post

- Ash Vale ten zw van Londen (Cam camera)



*Figuur 2. Vanuit Wilderen vastgelegd met een all-sky automaat (Canon EOS40D, Sigma 4.5mm F 2.8 EX DC Circular fisheye lens 12,5 afdekkingen per seconde).*



*Figuur 3. Opname van Franky Dubois uit Zillebeke. Vuurbol staat hier op twee opnamen. Franky gaf als commentaar: "Moet een trage vuurbol geweest zijn, staat hier op twee opnames".*



*Figuur 4. Opname van Geert Vandenbulcke in Oostduinkerke. Opname met Canon EOS 6d en een Samyang 8 mm F3.5 fish eye lens.*



*Figuur 5. Opname van Felix Bettonvil met zijn HEBBES! all sky camera te Utrecht. Camera: Canon EOS 350D met een Sigma 4.5mm F 2.8 EX DC Circular fisheye lens.*



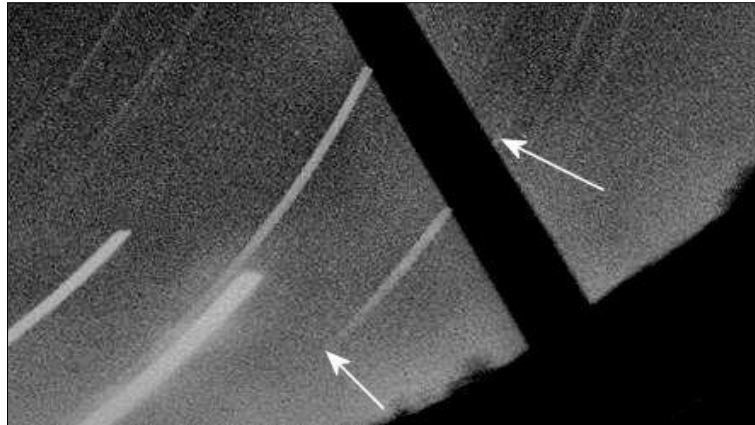
*Figuur 6. Opname van Jos Nijland vanuit Benningbroek. Camera: Canon EOS 400D met een Sigma 4.5mm F 2.8 EX DC Circular fisheye lens.*



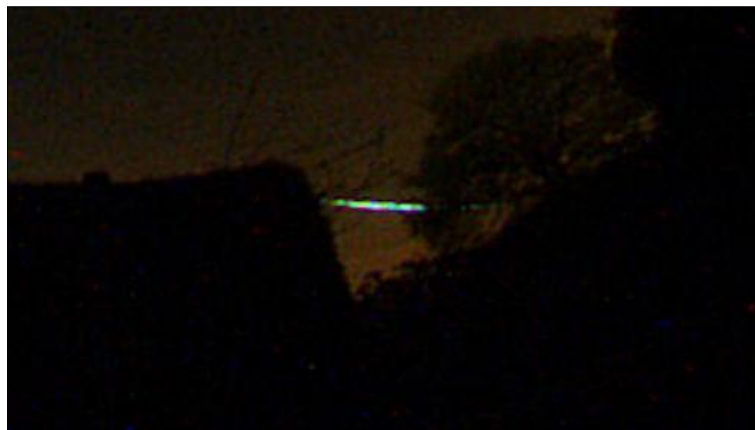
*Figuur 7. Opname van Marc Herault uit Chalingy, Frankrijk.*



*Figuur 8. Opname van EN-40 uit Grevels, Luxemburg.*



*Figuur 9. Opname van EN-73 uit Neroth, Duitsland.*



*Figuur 10. Opname van Hans Schremmer, Niederkruechten. Niederkruechten ligt tegen de Nederlandse grens, niet ver van Roermond af.*



*Figuur 11. Opname van een Camcamera vanuit Ash Vale, Engeland.*

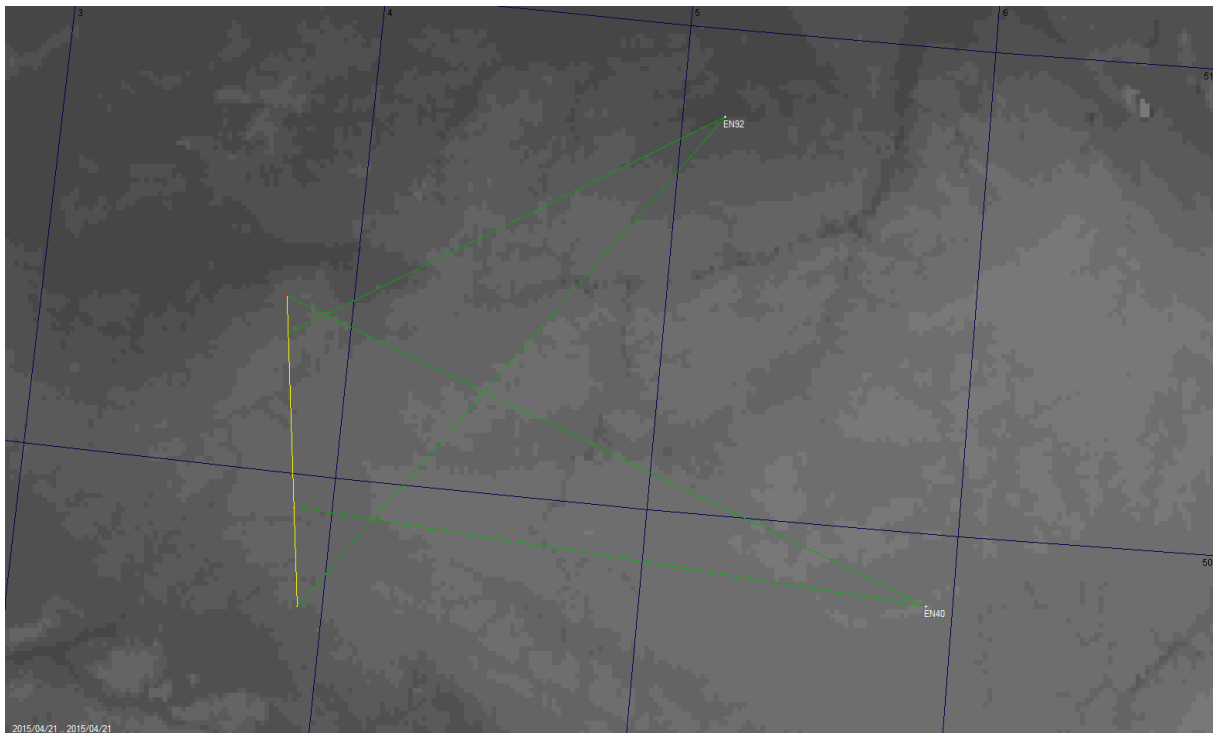
### Trajectberekening

Door het uitwisselen van all sky opnamen van vuurbollen kwam ik terecht bij Dieter Heinlein die heel veel interesse vertoonde in deze vuurbolopname en spontaan aanbod om de metingen en reductie van deze vuurbol uit te voeren. Hij gebruikte voor de metingen alleen de opnamen van EN 92 Wilderen en EN 40 Grevels. Alleen het traject in de atmosfeer werd berekend.

De beginhoogte van de vuurbol is 85.9 km met als coördinaten: lat=49.730, lon=3.921

De eindhoogte van de vuurbol is 37.0 km met als coördinaten: lat=50.361, lon=3.784

Een snelheidsmeting was alleen mogelijk aan de hand van de opname vanuit Wilderen omdat deze als enige een sector gebruikte. De gevonden snelheid is 24.0 km/s. Hij besluit dat met deze snelheid en de gevonden radiant het hier een sporadische vuurbol betreft en geen Lyride.



Figuur 12. Het traject van de vuurbol ten opzichte van de posten Wilderen(B) en Grevels (L).

Het beginpunt van deze vuurbol moet gelegen hebben boven Frankrijk in de buurt van Tavaux-et-Pontséricourt, halfweg tussen Reims en de Belgische grens met Frankrijk. Het eindpunt komt uit in de buurt van Dour nabij de Belgische/Franse grens.

De volgende baanelementen werden gevonden:

Radiant RA	210,39°
Radiant Dec	-5,39°
$\Omega$ (Astr.longitude of ascending node)	31,326°
Vgeo (km/s)	33,8
I (inclinatie)	5,041°
$\omega$ (argument van perihelium)	268,09°
a (halve lange as)	7,1223°
q (afstand zon perihelium)	0,5026 AE
Q (afstand zon aphelium)	
e (excentriciteit)	1,0705

Tabel 1. Baanelementen van de vuurbol van 21 april 2015

## Dankwoord

Graag had ik een dankwoord willen richten aan Dieter Heinlein voor het ter beschikking stellen van de verschillende opnamen uit Duitsland en voor het berekenen van het traject en de baanelementen van de vuurbol.

## Referenties

- [1] <http://vallendesterren.info>  
 [2] <http://forum.meteoros.de/viewtopic.php?f=8&t=55521>, Meteoros.

## Actie oproep November 2015: wacht ons een mooi Tauriden jaar?

Koen Miskotte

### Inleiding

We schrijven 8 november 1981: Johan Louwerse, Robert Haas en ondergetekende liggen in dikke slaapzakken op het platte dak van een bijna 100 jaar oude watertoren naar boven te kijken. Het is flink koud, alles zit onder een dikke laag rijp. Plotsklaps, om 03:21:38 UT, licht de omgeving flink op: een zeer heldere Tauride van magn. -8 wordt laag in het zuidwesten in Orion waargenomen. De vuurbol laat een helder "glitterspoor" achter zich. Gejuich onder de waarnemers [1, 2, 3].

In 1988 werkt het weer begin november aardig mee: net als in 1981 worden hogere aantallen Tauriden gezien waaronder een aantal vuurbollen. De all sky camera's en camerabatterijen van DMS leggen er een aantal simultaan vast. Ook in 1995 en 1998 werden wat meer Tauride vuurbollen opgemerkt ditmaal rond de Leoniden maxima uit die jaren die om vanzelfsprekende redenen uitgebreid werden waargenomen.

2005 was een erg fraai jaar. De enige all sky camera die dat jaar nog actief was, die van Klaas Jobse in Oostkapelle, legde veel vuurbollen vast. Ook de visuele waarnemers zagen mooie aantallen Tauriden en rapporteren flink wat vuurbollen. Het maximum leek plaats te vinden eind oktober en begin november met een ZHR van ~15. De visuele waarnemers zagen enkele zeer heldere Tauriden van -10, -8 en vele van -6. Een uitgebreide analyse van de Tauriden van 2005 is terug te lezen in [4, 5, 6].

2015: een Asher jaar?

In [4] publiceerden de astronomen Asher & Clube een artikel waarin ze stelden dat de Tauriden periodiek verhoogde activiteit vertonen als gevolg van een zwerm met meer en grotere meteoroiden midden in de Tauriden zwerm. Deze is in bepaalde jaren actief vanaf eind oktober tot 15-20 november.

In het artikel werd een tabel opgenomen met de jaren waarin verhoogde activiteit voorspeld werd. Deze liep tot 2005 maar is sinds april 2015 bijgewerkt. Daarin is duidelijk te zien dat 2015 een mooi jaar kan worden: ze is vergelijkbaar met o.a. 1954, een jaar waarin ook veel vuurbollen werden waargenomen o.a. vanuit Nederland.

Year (Nov)	Delta M
1934	29
1937	-12
1944	11
1947	-30
1951	35
1954	-6
1961	17
1964	-24
1971	-1
1978	23
1981	-18
1988	5
1991	-36
1995	29
1998	-13
2005	11
2008	-30
2012	35
2015	-7
2022	17
2025	-25
2032	-1
2039	23

Tabel 1. Overzicht van jaren waarin verhoogde Tauriden activiteit wordt voorspeld. Hoe kleiner het getal is, hoe beter de omstandigheden zijn voor verhoogde activiteit. Opvallend is echter dat in 2008 en 2012 geen of op zijn hoogst marginaal verhoogde Tauriden activiteit werd opgemerkt. Echter, volgens de tabel zaten we wel in de uiterste randen van de zwerm met hogere dichtheid en grotere meteoroiden. 2015 is goed vergelijkbaar met 1954, een jaar met mooie activiteit.

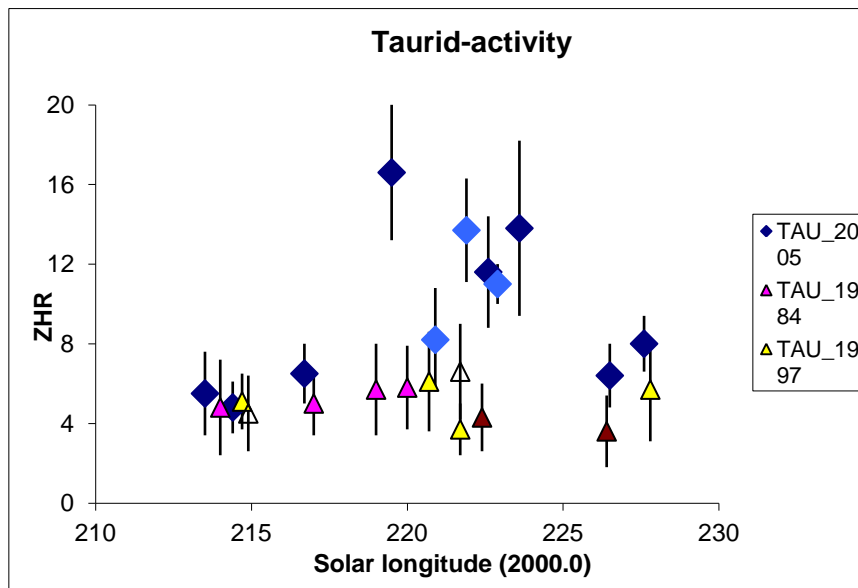
De waarnemings omstandigheden in 2015

Maanfase	Datum
EK	20 oktober
VM	27 oktober
LK	3 november
NM	11 november
EK	19 november

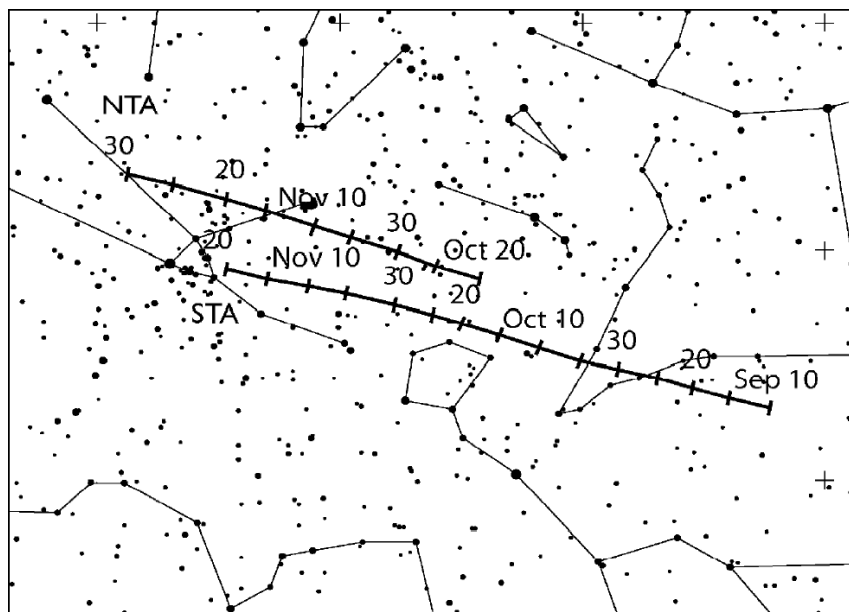
Tabel 2. De maanfases eind oktober en november.

De maan is niet echt gunstig dit jaar omdat ze vol is op 27 oktober, maar dankzij de lange nachten kan er toch goed waargenomen worden. Het maximum in 2005 viel in de nacht 1/2 november. Dat betekent dat in de avond uurtjes nog wat waargenomen kan worden. De situatie verbetert snel in de loop van de week en vanaf 8 november is er amper storing meer door de maan.

Laten we hopen dat het weer mee wil werken in november! We hopen op veel activiteiten in die maand, zowel op all-sky, CAMS als wel visueel gebied! Succes iedereen!



Figuur 1. ZHR curven van de Tauriden uit zogenaamde "Asher jaren" (1988 & 2005) en normale jaren. Duidelijk is te zien dat de ZHR in 2005 en in mindere mate 1988 verhoogd is tussen zonnelongte 218 en 228. De grafiek is afkomstig uit [5 & 6].



Figuur 2. Radiantposities van de noordelijke en zuidelijke Tauriden in de periode 10 september tot 30 november.

## Referenties

- [1] Apeldoorn, B.C.J., De vuurbol van 8 nov '81, Meteoren Bulletin jrg. 5, nr. 3/4, blz. 22-24.
- [2] Betlem, H., Vuurbollen, Radiant jrg. 4, nr. 1, blz.13-14
- [3] Betlem, H., Een fotometrisch onderzoek van twee vuurbollen. EN081181 & EN210282, Radiant jrg. 4, nr. 3, blz.39-46.
- [4] Asher, D.J., Clube, S.V.M., An Extraterrestrial Influence during the Current Glacial-Interglacial, Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society, Vol.34:4/DEC, P. 481-511, 1993
- [4] Miskotte K., Johannink C., De Tauriden: een interessante meteorenzwerf, eRadiant 2005-5, blz. 135-145
- [5] Miskotte K., Johannink C., Taurids 2005: results of the Dutch Meteor Society, WGN, Journal of the International Meteor Organization, vol. 34, no. 1, p. 11-14
- [6] Johannink C., Miskotte K., Taurid activity 1988-2005, WGN, Journal of the International Meteor Organization, vol. 34, no. 1, p. 7-10