

Een nauwe piek van zwakke Leoniden in 1996

Marco Langbroek¹

1. Jan Steenlaan 46, 2251 JH Voorschoten

English summary

We report on observations by Dutch observers observing from France during the interval of 2:50 - 5:00 UT, November 17 1996. There is evidence that two observers (at one locality) observed the ascending slope of a narrow peak of faint Leonids in the period of 3:30 - 5:00 UT. They observed an abundance of faint Leonids during this interval, besides a large number of fireballs. According to their observations the population index seems to be split into two components: ~ 1.5 for meteors brighter than +1 and $\sim 3.4-3.6$ for meteors fainter than +1. While the observed ZHR's are at a level of $ZHR 62 \pm 8$ for the early part of the observational interval (2:50-3:40 UT), the observed ZHR is 155 ± 19 for the final part of the observational interval (4:40-5:00 UT), the increase in between being exponential. The slope of the ZHR profile has a B-value of ~ 30 , similar to that of the 1966, 1866 and 1867 storm peaks [2-3].

Inleiding

Een geploegde vers bemeste Noord-Franse akker, 17 november 1996. Een brommende generator, en lieden in slaapzakken op ligstoelen vlak bij een camper met Nederlands kenteken. Het is aardedonker. Camera's draaien door met het bekende 'klak-bieeeeeuw'. Sterren staan aan de hemel. Een uurtje geleden is het opgeklaard. Flits: een vuurbol, bij Sirius, gevolgd door gebrul. Flits flits: twee zwakke meteoren, hoger aan de hemel. 'Alweer zwakke Leoniden!', merkt één van de waarnemers verbaast op. 'Ja, gek hè; veel vuurbollen maar ook veel zwakke meteoren. Er is iets gek met de r-waarde lijkt mij', antwoordt de ander. Het harken gaat door. Vele Leoniden verschijnen, waaronder opvallend veel zwakken, naast een behoorlijk aantal echte vuurbollen. Het lijkt, met uitzondering van die vuurbollen, wel wat op de Boötiden 1995. De ZHR ligt hoog dat is zeker. En die zwakke meteoren: toch heel anders dan de Leoniden in 1995.

'Zwakke meteoren en hoge aantallen? Nou nee niet echt opgevallen. Wel mooie vuurbollen. Wat wel opviel was

dat er weinig +1'en en +2'en leken te zijn...'. Dat klinkt uit de monden van onze simultaanpartners, die een opklaring hadden in de 40 minuten precies voordat het bij ons weer opklaarde. Toch valt op dat moment het muntje nog niet. Dat gebeurt pas later, bij het uitwerken van de waarneemdata. Een overvloed aan zwakke Leoniden inderdaad, gek genoeg in combinatie met veel vuurbollen. En wat een vreemde magnitudendistributies. En dan zijn daar ook die snel toenemende uurfrequenties. Langzaam begint het te dagen: 'een steile piek van zwakke meteoren: het zal toch niet....?!?!'.

De data (1) : Een overvloed aan zwakke Leoniden

De waarneemdata van Koen en ondergetekende verkregen vanuit het Noord-Franse Woignarue (50°06' N, 1°29' E, net ten zuiden van de Somme-omding) bevatten enige opmerkelijke karakteristieken. De waarnemingen werden verricht onder goede, zij het niet optimale omstandigheden. De lucht was, vooral op lagere hoogte, wat zompig, maar de waarneemlocatie was zeer donker en de behaalde

grensmagnitude zeker niet slecht: rond +6.5. We hebben geluk gehad in Woignarue, het had veel slechter gekund in deze met zulke sombere herinneringen aan een tragische verbitterde loopgravenoorlog beladen streek. Figuur 1. toont de met behulp van een kansfunctie [1] gecorrigeerde magnitudendistributies $\log(N(m)/P(m))$ tegen m van de beide Delphinus-waarnemers. Twee dingen vallen op: de overvloed aan zwakke meteoren en het feit dat de magnitudendistributies niet lineair zijn maar opgesplitst lijken in twee delen. Voor de heldere meteoren resulteren beide plots in een r-waarde van ~ 1.5 . In het bereik van de zwakke meteoren is de distributie echter veel steiler en resulteren ze in een r-waarde van ~ 3.5 . De omslag tussen beide componenten ligt zo ergens rond magnitude +1 tot +2. Beide waarnemers vertonen dit effect eenduidig: het is dus echt, geen 'instrumenteel artefact' van een individuele waarnemer. Ze laten inderdaad de gekke combinatie zien van veel vuurbollen door de lage r-waarde in het heldere bereik, en een overvloed van zwakke meteoren door de hoge r-waarde in het zwakke bereik. Dat is zeker opmerkelijk te noemen.

De data (2): Sterk stijgende uurfrequenties

Figuur 2 toont het berekende ZHR-verloop, op basis van de waarnemingen van Koen Miskotte en mij vanuit Woignarue in het tijdsbestek 3:30-5:00 UT en de waarnemingen van Jos Nijland en Marc de Lignie in het tijdsbestek 2:50-3:40 UT (vanaf een locatie ~50 km zuidelijker). De waarnemingen van Jos en Marc en ons sluiten goed op elkaar aan. Met een ZHR van 62 ± 8 komen die waarnemingen uit de 'vroege fase' van ons waarneeminterval goed overeen met het verloop in ZHR gerapporteerd door waarnemers elders in de wereld voor de periode voor en na ons waarneeminterval. Op merkbaar is echter de snelle stijging in ZHR die vervolgens intreedt. Rond 4:57 UT moesten we in Woignarue tijdelijk stoppen in verband met snel naderbij komende stratus. Op dat moment lag de ZHR inmiddels zeer hoog, op 155 ± 19 , ruim 2.5 maal hoger dan aan het begin van ons waarneeminterval. De stijgende flank gedraagt zich exponentieel en statistisch ligt de ZHR-waarde aan de top 3-4 sigma boven de ZHR aan het begin van de flank. Dat is niet gering allemaal en moeilijk als een puur statistisch fenomeen te verklaren. Omdat de grensmagnitude rond +6.5 lag kan de piek niet het gevolg zijn van onregelmatigheden in de r -waarde bepaling of de grensmagnitude. Daarnaast werden de waarnemingen gedaan bij een hoge radiantstand en in een relatief kort tijdsinterval, wat uitsluit dat de piek het gevolg is van onregelmatigheden in de radianthoogte-correctie. Met andere woorden: het is moeilijk om de piek in het activiteitsverloop te verklaren als een artefact van de reductie methode. Omdat het echter waarnemingen vanuit één locatie betreft kunnen we niet geheel uitsluiten dat het slechts een 'lokaal' effect is. Dat lijkt ons, gezien de karakteristieken, echter uitermate onwaarschijnlijk. Rond 5:45 UT hebben we in de schemering, toen het weer klaarde, nog wat data kunnen vergaren. De ZHR lag toen al weer duidelijk lager. Het lijkt

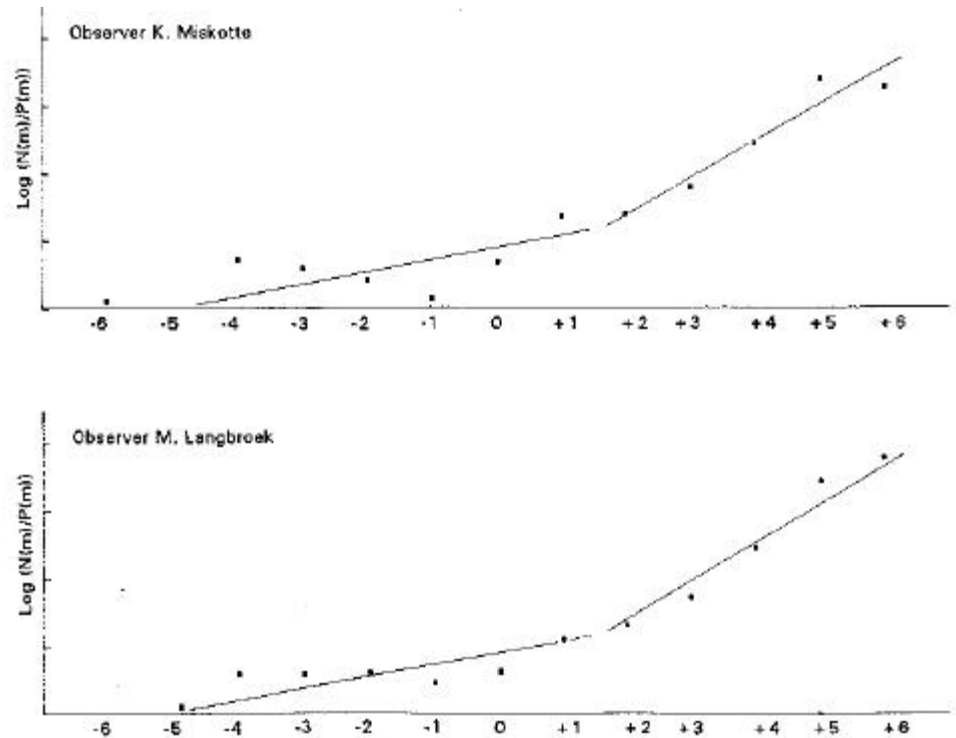


Figure 1 : Plots of $\log(N(m)/P(m))$ against m for the Leonids observed in the time interval 3:30-5:00 UT (November 17, 1996) for observers Koen Miskotte (above) and Marco Langbroek (below) show that a component of faint meteors seems to be superimposed on a component of bright meteors. The population index is different for the brighter and fainter faction of the observed Leonids, the curve being much steeper for the faint faction. The two lines represent trend lines for $r=1.5$ (bright meteors) and $r=3.6$ (faint meteors).

erop dat de hoogste door ons waargenomen ZHR-waarden zo ongeveer overeenkomen met de piek van deze nauwe activiteitscomponent, wat de piek rond zonslengte $234^\circ.48$ plaatst (1950.0), ongeveer 0.06° tot 0.08° vóór de komeetknoop.

Discussie

De B -waarde van de waargenomen oplopende flank, uitgaande van een 'achtergrond-ZHR' rond ~50-60 (de brede uitbarstingscomponent van heldere meteoren die ook in 1994 en 1995 aanwezig was), is ~30 (de hellingsexponent B in de formule $ZHR = ZHR_{\max} \times 10^{-B|l-l_{\max}|}$ is gerelateerd aan de $2 \times 1/e$ piekduur: $Dl(^{\circ}) = 0.869/B$) en is weergegeven door de onderbroken lijn in figuur 2. Deze B -waarde is, interessant genoeg, hetzelfde als de B -

exponent van de Leoniden-stormpiek in 1966, 1866, 1867 en de nauwe component van zwakke meteoren waargenomen in 1969.

Een andere overeenkomst tussen de door ons waargenomen structuur en de stormcomponent in de Leonidenzwerm is de nadruk op zwakke meteoren. Het lijkt er dan ook sterk op dat we een eerste bescheiden optreden van de stofcomponent hebben gezien die in 1998/1999 de grote regens moet gaan veroorzaken. Als dat inderdaad zo is valt te verwachten dat deze component in 1997 sterker aanwezig is en enigszins opgeschoven is richting de komeetknoop (in 1997 zal maanlicht waarneming van deze component zwakke meteoren wel lastig maken). In dit verband wordt ook de mogelijke waarneming van een kortstondige piek in activiteit gemeld voor 1995 rond

zonslengte 234°.3 interessant [4], aangezien ze in dit patroon valt.

Naschrift

Rest nog mijn dank uit te spreken aan alle personen die deze actie en de resultaten mogelijk hebben gemaakt: Robert Haas, Casper ter Kuile, Koen Miskotte, Jos Nijland, Marc de Lignie en Jacob Kuiper.

Referenties:

- [1] Jenniskens P.: Astron. Astroph. **287** (1994), 990-1013
- [2] Jenniskens P.: Astron. Astroph. **295** (1995), 206-235
- [3] Jenniskens P.: Meteoritics & Planetary Science **31** (1996), 177-184
- [4] Brown P.: WGN **24:5** (1996), 139-141

Laatste bericht :

NAUWE LEONIDENPIEK BEVESTIGD !

De nauwe piek waarover in bovenstaand artikel wordt gerapporteerd blijkt inmiddels te kunnen worden bevestigd door andere waarnemers. Rainer Arlt (IMO) berichtte mij dat de piek ook aanwezig is in de visuele data van Sirko Molau en hemzelf [1-2] verkregen vanuit Sleswig-Holstein (noord Duitsland).

Op de bewuste waarneemlokatie waren de omstandigheden wat slechter, maar toch is er een duidelijke stijging van de uuraantallen in de data te zien.

Rainer concludeert: *'whatever r-value we take, the fact seems clear: rates doubled between 4:30 and 5:00 UT'*.

Ook in de data van diverse radio-waarnemers blijkt de piek aanwezig te zijn.

- [1] Rainer Arlt, priv. com.
- [2] Sirko Molau, priv. com.
- [3] RMOB december 1996 ML

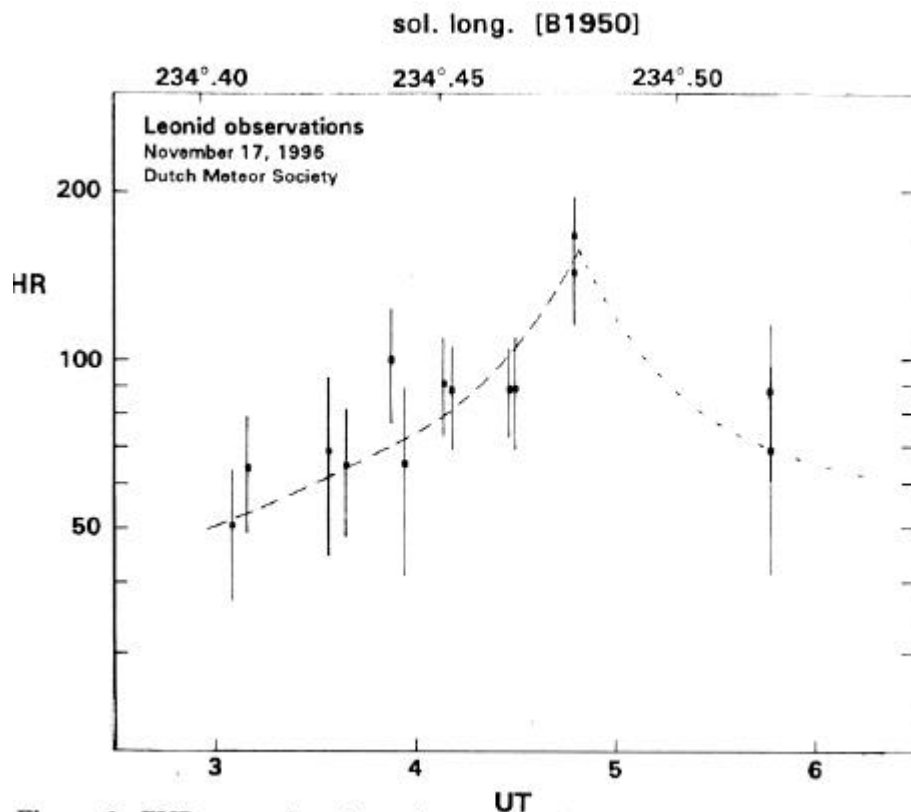


Figure 2: ZHR-curve, based on observations by DMS members Jos Nijland, Marc de Lignie (2:50-3:40 UT) and Koen Miskotte and Marco Langbroek (3:30 UT onwards) discussed in the main text. The trend line shows a B~30 component on a background ZHR in the order of ~50-60. A steep rise in rates can be seen. Is this an early occurrence of the storm peak?

Date	Obs.	Streams			Spo	Tot.	T eff.	Lm max	Loc.
		Leo	Tau	Arao					
13/14-11	KMH	5	5	0	22	32	2.02	6.2	Erm
	MLV	9	3	0	39	51	1.97	6.5	Voo
14/15-11	KMH	21	13	4	84	122	4.98	6.4	Erm
	MLV	19	5	0	53	77	2.50	6.4	Voo
15/16-11	KMH	13	9	1	60	83	2.16	6.8	Sex
	MLV	16	6	0	85	107	1.90	6.9	Sex
16/17-11	KMH	129	5	2	60	196	2.56	6.8	Wog
	MLV	129	9	4	99	241	2.20	6.9	Wog
18/19-11	KMH	11	1	3	25	40	1.28	6.4	Erm
21/22-11	KMH	5	1	4	16	27	1.47	6.3	Erm
	MLV	12	1	7	26	46	1.15	6.3	Voo
6 nights	2 obs.	369	59	25	569	1022	24.19		

Tabel 1 : Observational results team "Delphinus", Leonids 1996. Locations : Erm = Ermelo (NL); Voo = Voorschoten (NL); Sex = Sexbierum (NL); Wog = Wognerue (F)