

# Orioniden 1990 : Snelle meteoren weinig actief.

Peter Jenniskens \*

21 maart 1991

## English summary

The 1990 Orionid activity is found to be surprisingly low, with a maximum ZHR of 8 – 12 only. We suspect a long term variation in activity, similar to that of the Perseid stream [1]. Both streams had a maximum ZHR peaking in 1985 during solar maximum. In 1990, at solar minimum, the maximum ZHR had dropped with almost a factor of two for the Perseids and a factor of three for the Orionids. The sporadic activity is much less affected. The amplitude of the variation may be proportional to the beginning heights of the meteors. The fainter meteors probe slightly higher layers of the upper atmosphere, which are more sensitive to variations in ionospheric pressure.

## 1. Een geslaagde aktie

Met een forse bijdrage van post Delphinus is ook de Orionidenaktie van 1990 zeer geslaagd. In totaal werden gegevens van 1309 meteoren ontvangen over de periode van september tot november 1990.

September leverde PJM twee sporadische nachten op onder extreem heldere omstandigheden (grensmagnitude 6.8) De waarnemingsplaats lag dan ook in Zuid Frankrijk...

In november werd alleen in de grotendeels bewolkte nacht van 17/18 waargenomen vanuit Harderwijk en Meterik en vanuit een door HBE georganiseerd Leonidenkamp in Sinderen (9 waarnemers). Er werden jammer genoeg geen Leoniden gezien; wel een handvol Tauriden.

De nadruk ligt in dit artikel op de Orioniden, die dit jaar een merkwaardig gedrag vertoonden. 15 Waarnemers zagen 515 Orioniden. Alleen de akties in 1985 en 1987 waren succesvoller.

## 2. Intekeningen

Vroege Orioniden werden ingetekend door MVO in de nacht van 16/17 oktober (figuur 1). De radiant ligt op dat moment ook officieel in Orion. De grenzen van het sterrenbeeld zijn in de figuur aangegeven. Het patroon van heldere sterren heet de winterzeshoek. Een plezierige hemelstreek voor intekeningen omdat de helderste sterren kunnen helpen om de richting van een spoor nauwkeurig te bepalen.

Twee series intekeningen zijn geschikt voor verdere analyse naar de activiteit van kleine zwermen. KMH noteerde 44 'sporadische' meteoren op 12/13 oktober, 17 op 13/14 oktober en 7 op 16/17 oktober. MVO noteerde 61 'sporadische' meteoren op 16/17 oktober. Dit zijn nachties, waarin door DMS'ers nog niet veel is waargenomen.

## 3. Snelheden

Het zoeken naar kleine zwermen gaat als volgt: Eerst wordt een onderverdeling gemaakt in hoeksnelheid. Het is mogelijk de schijnbare snelheid van een meteor te schatten in een

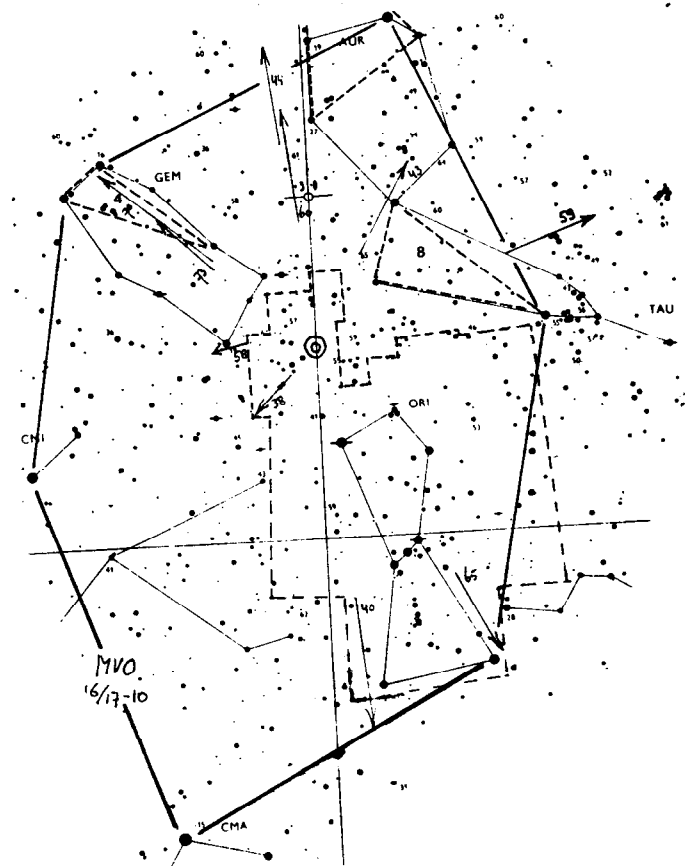


Figure 1: Ingetekende Orioniden in de nacht van 16/17 oktober 1990 door MVO

schaal van 1 tot 5. We hanteren de notatie 10=zéér traag, 20=traag, 30=langzaam, 40=medium, 50=snel, 60=zeer snel, 70=flitsend snel. De getallen wijzen dan naar de karakteristieke snelheden van de Capricorniden, Tauriden, Geminiiden, Lyriden, Perseïden en Leoniden.

KMH vindt voor alle sporadische meteoren een verdeling van snelheden, zoals gegeven in tabel 2. Merk op, dat KMH in verhouding minder snelle meteoren heeft gezien dan KVO en PJM in 1985.

\*Lijtweg 704, 2341 HD Oegstgeest

Observer	Code	$n_{\text{night}}$	$T_{\text{eff}}$	$\langle L_m \rangle$	$n_{\text{total}}$	$N_{\text{stream}}$	
Paul Bensing, Harderwijk	PBH	2	4.50	5.7	20	4	
Hans Betlem, Sinderen/Leiden	HBE	2	3.81	6.1	25	15	
Martine Bloemheuvel, Sinderen	MBV	1	1.25	6.4	1	0	
Robert Haas, Harderwijk	RHH	3	14.84	6.1	205	116	
Peter van der Heijden, Denekamp	PHD	1	1.58	6.0	21	13	
Peter Jenniskens, Meterik	PJM	4	4.17	6.3	47	10	
Klaas Jobse, Oostkapelle	KJO	3	4.92	6.4	109	45	
Carl Johannink, Denekamp	CJD	1	1.58	6.0	21	19	
Marco Langbroek, Meterik	MLV	1	1.12	5.5	5	3	
André Kluitenberg, Denekamp	AKD	1	1.58	6.2	28	19	
Jaap van 't Leven, Sinderen	JLV	1	1.10	6.8	23	1	
Marc de Lignie, Sinderen/Middelburg	MLM	2	4.55	6.2	51	17	
Koen Miskotte, Harderwijk	KMH	7	22.41	6.2	395	154	
Niels Oudenaarde, Sinderen	NOV	1	1.10	6.4	6	0	
Bauke Rispens, Harderwijk	BRH	3	10.21	6.1	177	66	
Liesbeth Russel, Sinderen	LRV	1	1.08	6.2	9	0	
Patrick Schiphorst, Denekamp	PSD	1	1.58	6.2	16	12	
Alex Scholten, Eerbeek	ASE	1	2.87	6.0	28	13	
Gerfred Veldman, Sinderen	GJV	1	0.98	6.3	10	0	
Michiel van Vliet, Vlissingen	MVO	2	5.85	6.3	101	15	
Koos de Voogt, Sinderen	KVV	1	1.25	6.4	4	0	
Yvette van Zuijlen, Sinderen	YZV	1	1.25	6.4	7	0	
Totaal		22	12	93.58	-	1309	522

Table 1: *Overzicht van de waarnemingen.*

Obs.	Date	10	20	30	40	50	60	70
KMH	12-16/10 '90	0	3	7	17	17	17	7
RVO	19-12/10 '85	0	0	7	6	10	22	4
PJM	19-23/10 '85	1	3	3	3	4	21	4
RVO	28/-4/11 '84	0	2	8	10	13	36	12
Photogr.	Okt.	0	2	8	10	13	36	12
Harvard	'52 - '53							

Table 2: *Schattingen van de snelheid van sporadische meteoren half oktober en snelheden van gefotografeerde sporadische meteoren tussen 10 en 25 oktober.*

De onderste rij geeft de absolute snelheden van alle gefotografeerde sporadische Harvard meteoren. Omdat langzame meteoren wat meer sektoronderbrekingen geven mogelijke meteorietdroppers zijn en misschien gemiddeld wat helderder zijn, zijn er in de fotografische lijst meer langzame meteoren.

De langzame meteoren zijn van ecliptikale zwermen en een ecliptikale sporadische achtergrond, die verband houdt met het zodiakaal licht. De zwermen hebben diffuse radianten en lage activiteit door de snelle evolutie van zulke meteorbanen. De snelle meteoren zijn van meestal langzaam evoluerende zwermen met hoge inclinatie. Zij geven de scherpste radianten. Door nu alle snelle meteoren op één kaart te plotten, samen met de korte, medium-snelle meteoren, kan grafisch naar radianten van kleine zwermen gezocht worden. De intekeningen moeten vooral in richting correct zijn; de posities zijn minder belangrijk.

#### 4. Kleine zwermen

Resultaat is, dat slechts 4 meteoren in de nacht van 12 op

13 oktober zouden kunnen wijzen op een radiant van snelle meteoren bij  $\alpha=330^\circ$ ,  $\delta=+75^\circ$ . Dat is te weinig om van een nieuwe radiant te mogen spreken. Ook gefotografeerde meteoren wijzen niet op een radiant op deze positie op dit moment van het jaar.

Andere kleine zwermen, bekend van gefotografeerde meteoren, zijn niet te herkennen in de intekeningen. Dat geldt zowel voor de  $\epsilon$  Geminiden ( $\alpha=102^\circ$ ,  $\delta=+26^\circ$ ,  $V_\infty=70$  km/s op 16/17-10) als voor de Leo Minoriden ( $\alpha=161^\circ$ ,  $\delta=+37^\circ$ ,  $V_\infty=63$  km/s tussen 22 en 24 oktober actief)

NB: Hier staat een foutje in het Handboek!

Sporadisch verschenen zeer snelle meteoren uit de Kreeft. Daar ligt half oktober de radiant van de Leoniden. KJO meende uit 9 mogelijke zwermmeteoren een radiant bij  $\alpha=8^h40^m$ ;  $\delta=+28^\circ$  te vinden (22 oktober).

#### 5. De Orioniden (1)

Uit de magnituden distributie van alle waarnemingen met  $L_m \geq 6.0$  volgt een hoge gemiddelde helderheid voor de Orioniden in 1990. Uit de aantallenverhouding van zwermen sporadische meteoren volgt  $r = 2.4 \pm 0.2$ , veel minder dan gebruikelijk is ( $r \approx 3.1$ ). Dit resultaat blijkt echter voornamelijk uit de waarnemingen van KMH veroorzaakt te worden. Andere waarnemers lijken normale waarden te vinden (zie tabel 3); niet significant verschillend van andere jaren.

#### 6. Nalichtende sporen

Het relatief grote aantal waargenomen Orioniden maakt een nalichtende sporanalyse mogelijk. Gemiddeld liet één op de drie Orioniden een nalichtend spoor na (tabel 4), en

		-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	$r$
KJO	$n_O$	0	0	0	1	2	6	11	9	3	3.2±0.8
	$n_S$	0	0	0	1	5	10	20	21	7	
KMH	$n_O$	0	0	1	3	9	17	27	31	3	2.0±0.5
	$n_S$	0	0	1	1	5	13	60	78	14	
CJD,AKD,PHD PJM,HBE	$n_O$	1	1	2	5	6	12	26	13	3	2.8±0.6
	$n_S$	0	0	1	6	9	15	19	14	9	

Table 3: Magnituden distributies voor waarnemingen met  $L_m \geq 6.0$ 

Obs.	Ori	Tau	Spo
KMH	24±6	2±2	5±2
BRH	39±13	-	3±2
RHH	33±8	0±4	6±3
KJO	31±11	-	5±3
MVO	27±15	-	12±4
HBE	46±23	-	-
average	21±4	2±2	6±2

Table 4: Percentage nalichtende sporen.

$m_o$	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
N	1	0	2	5	15	25	46	43	3
N ~	1	0	2	5	9	12	9	0	0
% ~	100	-	100	100	60	48	20	0	0
< t >	10	-	5	3.3	1.3	0.69	0.39	-	-

Table 5: Percentage en duur van Orionide nalichtende sporen als functie van de helderheid.

dan natuurlijk met name de helderen. Uit de resultaten van KJO, KMH en HBE volgt tabel 5. In figuur 2 is de logaritme van de tijdsduur uitgezet tegen de helderheid. De onderbroken lijn geeft het verband voor de Perseïden [1].

### 7. De Orioniden (2)

Op de gebruikelijke manier zijn ZHR's berekend voor de grote zwermen (tabel 6). Wat meteen opvalt, is dat tegenover een normale Tauridenactiviteit en een maximaal 40 % lagere sporadische activiteit (normaal HR=13) de Orioniden dit jaar een factor drie minder actief waren dan in 1985 ( $ZHR_{max}=34\pm3$ ). De ZHR curve (figuur 3) toont, dat de Orioniden over de gehele periode minder actief lijken te zijn geweest.

### 8. De persoonlijke correctie

Zou er iets mis zijn met de ZHR berekening? Door vermoeidheid van de waarnemers zou bij voorbeeld de kansfunctie anders geweest kunnen zijn. KMH deed 92 DCV schattingen van Orioniden. De hieruit berekende kansfunctie geeft:

$$\sum_{m=-\infty}^5 P(m) \cdot r^m = 2.6 \quad (1)$$

in plaats van de ca. 5.5 die eerder werd gevonden [4]. KMH's persoonlijke correctie voor de Orioniden zou een factor drie

$\lambda_O$ (1950.0)	Sporadischen HR	Orioniden ZHR	Tauriden ZHR	Leoniden ZHR
198°.816	12.3±2.5	1.1±1.1	1.1±0.7	0.0±1.6
202°.861	11.3±1.7	4.3±1.4	0.9±0.5	0.0±0.5
206°.853	10.4±2.1	11.8±2.3	4.0±1.3	0.0±2.3
207°.840	7.5±0.5	10.2±0.7	2.8±0.3	4.4±1.2
208°.871	10.2±1.2	8.3±1.2	1.9±0.6	2.1±1.0
209°.835	11.0±2.6	7.4±2.3	2.7±1.4	-
215°.907	11.3±2.3	2.9±1.3	1.8±1.3	1.7±1.0
234°.760	10.9±1.3	0.0±1.2	0.5±0.3	-

Table 6: ZHR data voor de grote zwermen. Gemiddelde van alle waarnemers.  $\gamma=1.1$ . Minimale radianthoogte  $10^\circ$ .

lager kunnen zijn dan de gebruikelijke waarde van  $C_p = 1.6$ . De lage uitkomst van vgl.(1) houdt direkt verband met de lage  $r$ -waarde die KMH vond. De zwakke Orioniden in het gezichtscentrum zijn blijkbaar niet gezien.

Maar verklaart dit de lage ZHR's? Nee! Alle waarnemers vinden relatief lage ZHR's. KJO 11±2 op 21/22-10 en op 22/23-10. MVO: 6±3; MLM 11±3; HBE 13±4 en CJD 9±3.

### 9. Over de jaren

Zou het kunnen, dat de oude manier van ZHR berekenen zulke verschillen veroorzaakt? Om zeker te zijn heb ik de oude ZHR berekeningen over gedaan met inachtneming van een persoonlijke correctie,  $r=3.1$  en  $\gamma=1.1$ . De ruwe data zijn vaak in de aktieverslagen gegeven. [5]-[10]. Jammer genoeg ontbreken gegevens voor een aantal jaren door hydrofoben en de maanpip. De tendens is een toenemen van de activiteit met een piek in 1985 en daaropvolgend een afname.

### 10. Komeet Halley?

Komeet P/Halley was in het seizoen rond oktober 1985 het dichtste bij de aarde. Dus toch een toename van meteoren in de buurt van de komeet? Vreemd eigenlijk, want P/Halley blijft tegenwoordig ook bij de dichtste nadering ver van de aardbaan.

Nu is P/Halley overigens al enkele jaren op zijn weg naar de buitendelen van het zonnestelsel. Recent werd een spektakulaire foto verkregen van een uitbarsting. Men had niet verwacht, dat de komeet zó ver van de zon nog actief zou zijn.

### 11. Oh ja, de Perseïden!

Al eens eerder vonden we zo'n toename tot 1985 en daarna weer een afname in activiteit (1). Dat was voor de Perseïden

Year	$n_{obs}$	$T_{eff}$	$N_{tot}$	$N_{Ori}$	% nal.	$r$	$ZHR_{max}$	$HR_{max}$
1981	15	186.1	789	53	27	$\sim 3.3$	$18 \pm 6$	$12 \pm 4$
1982	7	47.5	523	159	29	$3.2 \pm 0.2$	$24 \pm 2$	$12.8 \pm 0.7$
1983	11	142.9	1057	59	-	-	$26 \pm 5$	12.5
1984	26	233.0	2638	355	23	$3.1 \pm 0.1$	$27 \pm 14$	$10.2 \pm 2.5$
1985	17	103.1	2009	800	27	$3.1 \pm 0.1$	$34 \pm 3$	$12.4 \pm 1.2$
1986	7	110.5	3001	122	-	-	-	$15 \pm 1$
1987	17	102.9	2009	658	-	-	$27 \pm 3$	$12.9 \pm 1.3$
1988	13	49.0	597	0	-	-	-	-
1989	13	44.2	527	20	-	-	-	-
1990	22	93.6	1309	515	32	$(2.4 \pm 0.2)$	$12 \pm 2$	$11 \pm 2$

Table 7: *Overzicht DMS herfstakties (Orioniden en Tauriden) over de afgelopen tien jaar. ZHR's van de Orioniden zijn gegeven voor  $r=3.1$  en  $\gamma=1.1$  en met  $C_p$ .*

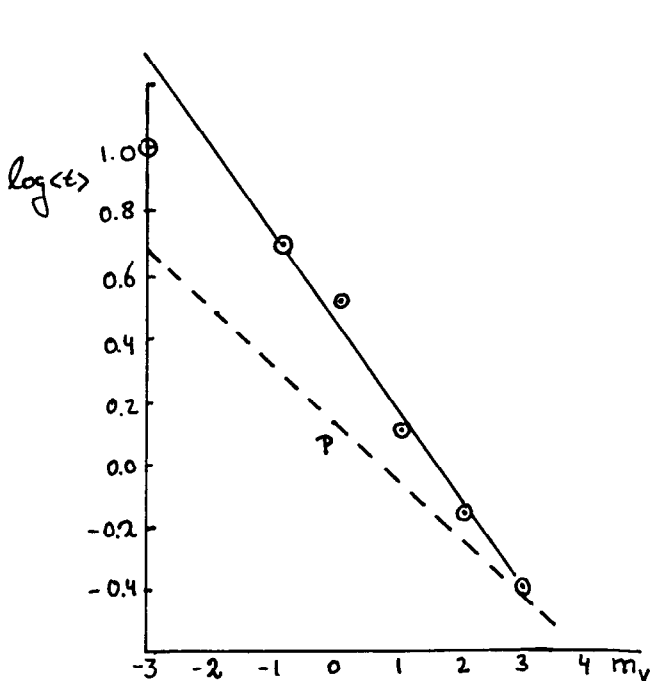


Figure 2: *Tijdsduur van nalichtende sporen van de Orioniden. De onderbroken lijn geeft het verband aan, zoals dat geldt voor de Perseïden.*

zwerm. Toen brachten we dit in verband met de zonnecyclus. In 1985 was het zonneminimum. We zitten nu in een zonnemaximum. Als zo'n variatie voor de Perseïden geldt, dan moet het ook gelden voor de Orioniden. En waarschijnlijk in versterkte mate, want de gemiddeld lager oplichtende sporadische meteoren laten niet zo'n verloop zien of in ieder geval minder dan 40 % (zie tabel 7).

De verklaring moet gezocht worden bij de ionosferische druk. Meteoren verschijnen op de rand van ionosfeer en stratosfeer. De activiteit van de zon bepaalt hoe het dichtheidsverloop is in die grenslaag. Hoog oplichtende (snelle) meteoren, zoals de Orioniden, merken dat het beste. Een snel verloop in dichtheid (zonneminimum) leidt tot een kortere, fellere verdamping. De meteoren worden allemaal wat helderder en zijn dus *makkelijker te zien*.

In een zonnemaximum zijn ze juist wat slechter te zien. Een interessante vraag is, of daardoor ook de waargenomen

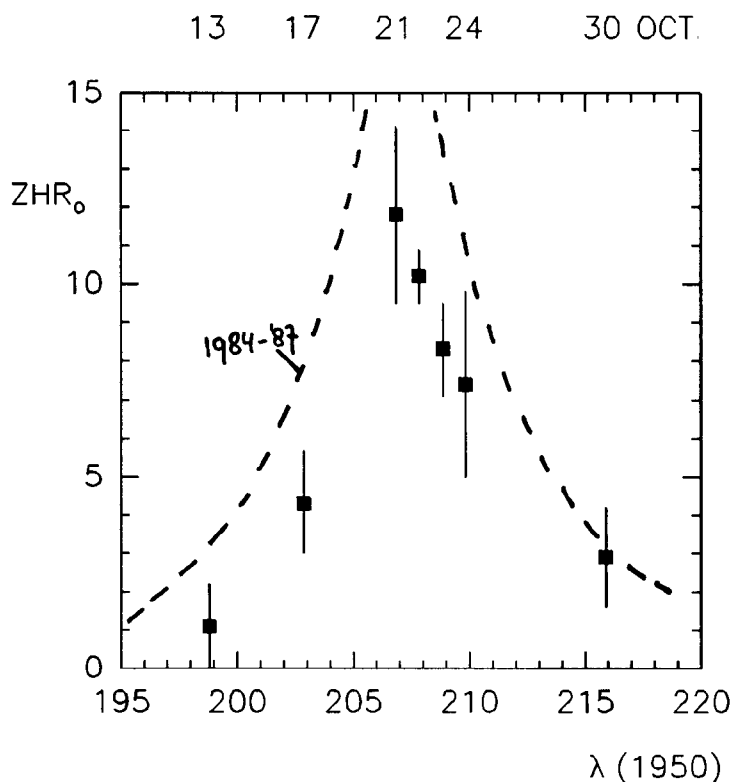


Figure 3: *ZHR resultaten Orioniden 1990.*

gemiddelde helderheid verandert. Het antwoord daarop ligt niet zomaar voor de hand en verdient verder onderzoek.

## 12. De toekomst

Het is belangrijk zo'n zonnecyclus effect, als het echt bestaat, te onderkennen. Want anders worden straks bij het naderen van de Leonidenkomeet Tempel valse claims gesteld van een toenemende Leonidenactiviteit. Als het plaatje klopt, gaan alle snelle meteorozwermen er in de komende jaren op vooruit. We verlaten het zonnemaximum. Hoera! Het ergste is achter de rug...

Dank aan alle waarnemers die dit onderzoek mogelijk hebben gemaakt.

⇒ *Vervolg op blz. 54*