

# Winter 1991 : Geminiden, Monocerotiden en snelle meteoren uit de Leeuw

Peter Jenniskens \*

7 maart 1992

## English summary

Excellent clear skies in the first two weeks of December 1991 allowed an unprecedented view on the Geminids and associated minor streams. The results of 28 observers, about 8200 meteors, allow a presentation of a detailed activity curve of the Geminids, the first activity curve ever of the Monocerotids, a graph of mean duration and percentage of persistent trains as a function of brightness of the Geminids and some preliminary results on suspected activity of fast meteors from a radiant near  $\iota$  Leonids ( $\alpha = +162^\circ$ ;  $\delta = +9^\circ$ ) on december 12-15 th.

## Inleiding

We blijven nog even in de roes van de tweede opeenvolgende geslaagde Geminidenaktie. Met meer dan 8000 waargenomen meteoren, visueel een evenaring van de Zuid Frankrijk campagne uit 1990, toen bittere kou het aantal uren waarnemingstijd beperkte tot 157. Dit jaar klokten 28 waarnemers maar liefst 249 uur effectief. Daravan zijn zo'n 160 uur door ervaren waarnemers. Een voor Nederlandse begrippen ongekend record! Plotseling hebben we dan eens goed de Geminiden kunnen bekijken! Voor velen: 'Hè, even wennen!' en de nodige verrassingen: 'Monocerotiden? Ja, nou je het zegt! Goed herkenbaar' en: 'Ik weet zeker, dat er iets snels uit de Leeuw kwam. Of misschien was het de Grote Beer...' Wie het allemaal gemist heeft, kan (knarsend) al het fijne lezen in de aktieverslagen in de vorige Radiant.

## Aktie overzicht

Per begin maart zijn er zo'n 8200 meteoren binnen gekomen, waarvan 6190 Geminiden. Intekeningen werden gemaakt door MVO, MLV, PJM en KMH (op 5/6 december) Over het geheel is de kwaliteit van de waarnemingen uitstekend. Magnituden distributies lijken veel op elkaar. Grensmagnitude schattingen komen goed overeen en de waargenomen aantallen zijn in het algemeen hoog. Van de 28 waarnemers zijn er 10 nog beginnend: FNW, HBW, FKD, RMD, CMD, KVV, MLR, MNV, GVV en GDV. Opmerkelijk is het enthousiasme van enkelen van hen. Vooral KVV, MLR en GVV draaiden een groot aantal uren. Hun waarnemingen zijn nog niet verwerkt in de volgende analyse, maar wel vergeleken met die van meer ervaren waarnemers. Daarbij kwam het volgende naar voren:

- KVV en MNV zagen naar verhouding erg weinig sporadische meteoren. GVV en GDV in verhouding veel. Dit komt tot uitdrukking in de lage of hoge perceptie coëfficiënten ( $c_p$ ).

- Sommige waarnemers schatten hun grensmagnitude nog te laag, wat ook een hoge  $c_p$  oplevert. Dit is een typisch beginnersprobleem. Voorbeelden zijn MLR en HBW alsmede sommige waarnemers van Denekamp. Tel ook de perifeer waargenomen sterren en de hoeksterren mee!
- FKD en CMD zien nog erg weinig meteoren. Om het aantal te vergroten kan men bij voorbeeld proberen minder oogbol bewegingen te maken (niet van ster naar ster springen) en meer letten op de randen van het gezichtsveld.

## ZHR curve van de Geminiden

Omdat de aarde nu eenmaal niet in een heel aantal aswentelingen één baan rond de zon voltooit, zaten we dit jaar een kwart dag (6 uur) vroeger dan in 1990. Het einde van de nacht overlapt met het begin van de waarnemingen in 1990. Door het vergelijken van de sporadische uurfrequenties werd voor elke waarnemer de perceptie correctie uit tabel 1 berekend. Een hoog getal betekent dat U te veel sporadische meteoren per uur ziet. Of (in het geval van enkele beginnende waarnemers en post Denekamp) dat de grensmagnitude schattingen aan de lage kant liggen. Ervaren waarnemers zullen opmerken, dat die waarde van jaar tot jaar niet meer zo veel verandert. De getallen zijn gecontroleerd door de ZHR curves te vergelijken van alle waarnemers onderling. Sommigen liggen dan toch nog 50 % hoger dan gemiddeld of juist lager. Dit komt, doordat klassifikatie fouten (en het wel of niet onderscheiden van de kleine zwermpjes). Het uiteindelijke getal in tabel 1 houdt daar rekening mee.

De ZHR curve kan nu berekend worden. Elk punt is 0.5 tot 1 uur waarnemen. De ervaren waarnemers waren het deze keer roerend met elkaar eens: Een lichte stijging in de nacht 13/14 en een forse daling in de nacht 14/15 december. Ook in vergelijking met 1990 komen de resultaten onwaarschijnlijk goed met elkaar overeen. Vergelijk de detail figuren 4a t/m 4c. De activiteit was in het begin van 14/15 minstens zo goed als op 13/14. Een dubbel maximum met pieken rond

\*Lijtweg 704, 2341 HD Oegstgeest

Waarnemer plaats	code	$T_{\text{eff}}$	N Gem	N Mon	N $\sigma$ -Hyd	N Spo	$c_p$
Koen Miskotte, Harderwijk	KMH	20.02	475	2	7	141	1.2
Michiel van Vliet, Oostkapelle	MVO	16.54	385	26	25	217	1.0
Carl Johannink, Denekamp	CJD	14.37	379	5	5	113	1.2
Koos de Voogt, Varsseveld	KVV	13.90	387	—	—	38	0.5
Klaas Jobse, Oostkapelle	KJO	13.41	515	—	—	132	1.0
Mark Lansbergen, Varsseveld	MLR	13.15	268	—	—	81	1.8
Mark de Lignie, Oostkapelle	MLM	12.54	467	2	7	122	1.1
Marco Langbroek, Varsseveld	MLV	12.47	349	6	—	106	0.7
Jaap van 't Leven, Varsseveld	JLZ	12.30	444	—	—	66	1.0
Hans Betlem, Varsseveld	HBE	11.05	262	—	—	37	0.6
Gerfred Veldman, Varsseveld	GJV	10.00	115	—	—	123	3.1
Alex Scholten, Bussloo	ASE	9.91	210	2	5	107	0.7
Peter Jenniskens, Leiden	PJM	9.83	173	2	5	59	1.0
Annemarie Zoete, Varsseveld	AZL	9.01	141	—	—	92	0.4
Robert Haas, Harderwijk	RHH	8.99	230	—	—	49	1.0
Guus Docters v. Leeuwen, Varsseveld	GDV	8.68	299	—	—	153	3.8
Maril Noorlander, Varsseveld	MNV	7.33	184	—	—	11	0.3
Frank Kooiman, Denekamp	FKD	7.17	110	—	—	11	0.3
Peter van der Heijden, Denekamp	PHD	6.50	124	—	—	16	1.3
Patrick Schiphorst, Denekamp	PSD	6.26	143	—	—	32	1.0
Paul Bensing, Harderwijk	PBH	5.92	179	7	0	34	1.6
Ralf Mulder, Denekamp	RMD	5.33	70	—	—	17	0.5
Kees Roos, Varsseveld	KRV	5.25	92	—	—	21	0.7
Rudolf Veltman, Leiden	RVO	5.19	119	3	1	32	1.4
Cor Meulmeester, Denekamp	CMD	1.08	12	—	—	1	0.2
Dhr. Batenburg, Wijngaarden	HBW	1.03	28	—	—	4	1.7
André Kluitenberg, Denekamp	AKD	1.00	16	—	—	4	1.2
Frenk Nooijen, Wijngaarden	FNW	0.80	14	—	—	1	0.8
Totaal		249.02	6190	55	57	1820	—

Table 1: Aktie overzicht Geminiden 1991 DMS

$\lambda_{\odot} = 261^{\circ}.3$  en  $261^{\circ}.8$  is niet uit te sluiten, maar over de laatste twee jaren ontbreken data tussen  $261^{\circ}.40$  en  $261^{\circ}.75$ . Opmerkelijk in de huidige curves is alleen, dat aan het eind van 14/15 dit jaar de ZHR lager lag dan halverwege de nacht vorig jaar. Zakt de activiteit daar even in? In tegenstelling tot de Perseïden kunnen we voor de Geminiden in volgende jaren de significantie van zo'n structuur nagaan: de nachten zijn lekker lang!

### De gemiddelde magnitude

Dit jaar werden ook waarnemingen verkregen in een aantal nachten vóór het maximum. (MVO, KMH en PJM) Dat is vooral zo plezierig, omdat de ZHR curve die de voorplaat van het Visueel Handboek tooit, vooral door Australische waarnemingen bepaald wordt. We hadden dus nog naar verhouding weinig Geminiden resultaten in het archief. Figuur 3 geeft de gemiddelde magnitude, opgegeven door een aantal waarnemers, die op meer dan alleen de maximum nachten gekeken hebben. Een dalende tendens in  $\bar{m}$  dus een toenemen van de gemiddelde helderheid over de activiteitsperiode van de Geminiden, is terug te vinden in alle waarnemingen.

De Geminiden lijken een staart van lage activiteit te hebben in de eerste week van december, wanneer er volgens de steilheid tussen 10 en 14 december eigenlijk geen Geminiden meer te zien zouden moeten zijn. Het geleidelijke verloop

$m_w$	-3	-2	-1	0	+1
$N_{\text{tot}}$	9	13	52	79	$\approx 170$
$N_{\text{nal.}}$	9	11	24	9	5
% Nal.	100	84	46	11	3
$\langle t \rangle_o$	2.5	0.9	0.37	0.06	0.02
$\log \langle t \rangle_{0.2}$	+0.40	-0.05	-0.32	-0.62	-0.67

Table 2: Nalichtende sporen Geminiden 1990 en 1991. Data voor  $DCV \leq 30^{\circ}$ .

Waarnemers: MVO, MLV, PJM, KJO, JLZ.

$\langle t \rangle_{0.2}$  is de aanname, dat een meteor zonder zichtbaar spoor toch 0.2 sec. bleef nagloeien.

van  $\bar{m}$  naar de waarde voor sporadische meteoren maakt zulks niet onwaarschijnlijk. Het het maximum is het vlug gedaan met de Geminidenactiviteit. Uit waarnemingen van Bauke Rispens in 1986 in Zuid Frankrijk volgt, dat er na 18 december geen enkele Geminide meer valt te bespeuren. Het is onduidelijk of  $\bar{m}$  laag blijft in de nachten 15/16 en 16/17 december.

### Nalichtende sporen

Voor het eerst kunnen we wat zeggen over de nalichtende sporen van de Geminiden. De gecombineerde gegevens van 1990 en 1991 voor alle waarnemers die DCV schattingen

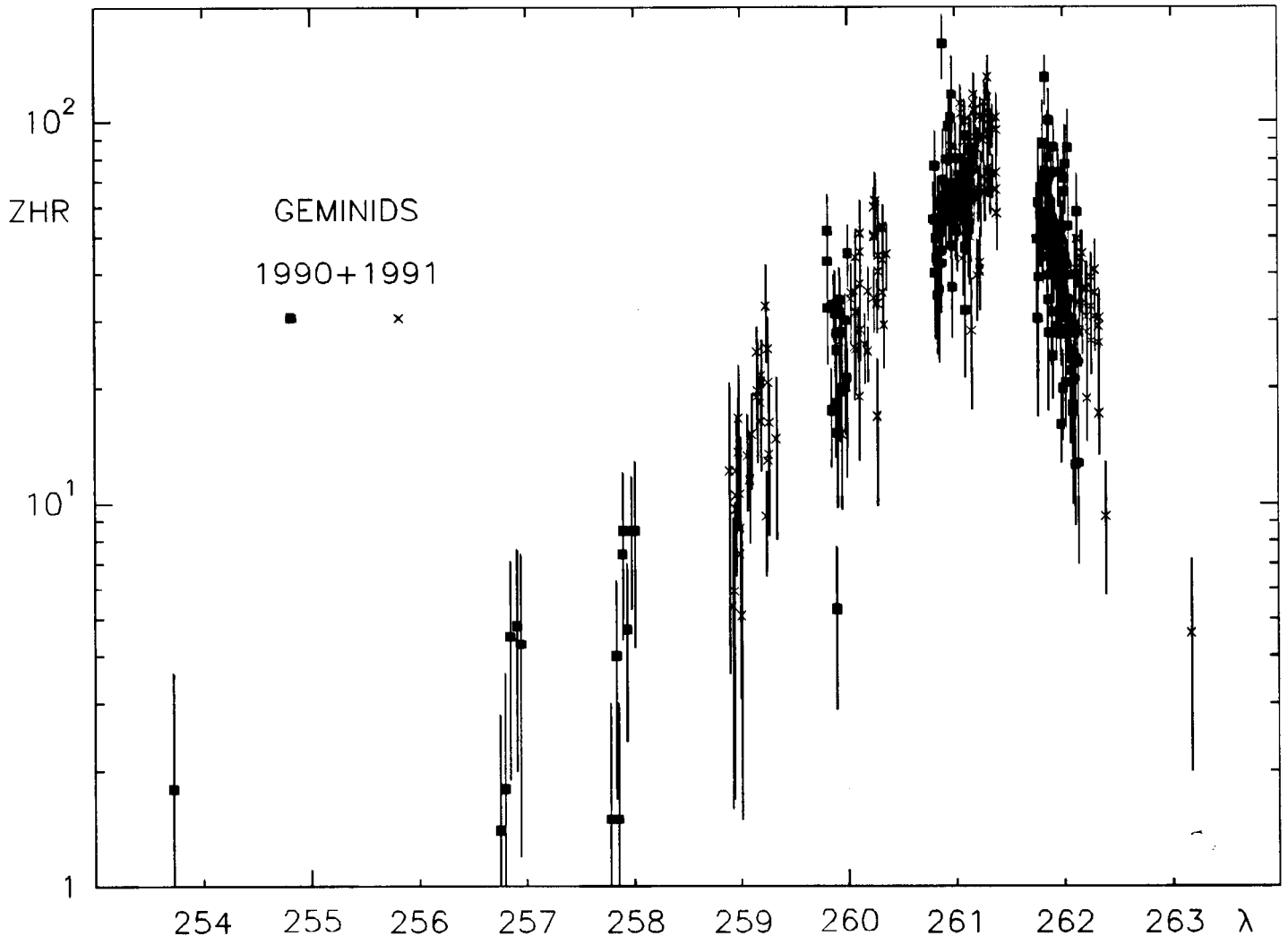


Figure 1: ZHR curve Geminiden. 1990 en 1991

doen, leverden niet meer dan 58 sporen op voor meteoren, die op  $DCV \leq 30^\circ$  verschenen, dus vrijwel midden in het beeld. De sporen blijken in het algemeen van korte duur. De figuren laten het percentage nalichtende sporen zien (onder de aanname, dat een onzichtbaar spoor toch 0,2 seconden aanwezig was). De resultaten voor de Perseïden (van 1989) zijn als vergelijking gegeven. Geminiden moeten 2.8 magnituden helderder zijn dan Perseïden om eenzelfde percentage sporen te geven en zo'n spoor even lang te laten hangen. De zichtbaarheid van nalichtende sporen lijkt verband te houden met de duur. Een Geminide die 2.3 maal helderder is dan een Perseïden (in magnituden) heeft eenzelfde massa. Dus een Geminide van 1 gram laat vrijwel net zo'n lang spoor na als een Perseïden van 1 gram.

#### Al die zwermen

Het ritselt van de kleine zwerpjes aan de winterhemel. Wanneer de omstandigheden zo goed zijn als ze dit jaar waren, met grensmagnituden tussen de 6.2 en 6.6, dan zijn sommige van die kleine zwerpjes bijzonder opvallend. Vooral de nacht van 13/14 december is een plezierige nacht. Naast de nodige Geminiden aan het firmament, verschijnen er nogal wat 'valse' exemplaren, die bij de voeten van

de Tweelingen ontspruiten. Dat zijn de *Monocerotiden*, geassocieerd met komeet P/Grigg-Mellish. Af en toe komen er snelle exemplaren met een nalichtend spoor uit de kop van de Waterslang en ontvluchtend razendsnelle meteoren de oostelijke hemel.

#### ZHR curve Monocerotiden

Samen met 74 Monocerotiden van de Provence 1990 actie, hebben 55 meldingen van dit jaar de eerste Monocerotiden ZHR curve opgeleverd (Fig. 6). Dat is een hele prestatie, want de maximale ZHR blijft steken bij 3 met een piek bij  $\lambda_{\odot} = 260.3 \pm 0.1$  in de nacht van 12/13 december. Deze gegevens moeten met een korrel zout genomen worden vanwege de confusie problemen met de Geminiden. Aan een groot deel van de hemel zijn beide zwermen niet van elkaar te onderscheiden [2]. Duidelijk is wel, dat de Monocerotiden hun maximum een nacht eerder hebben dan de Geminiden. De resultaten voor de  $\sigma$ -Hydrusiden geven een minder overtuigende grafiek, vooral omdat data na 14/15 december ontbreken. Het maximum valt waarschijnlijk op de 14e, mogelijk op de 15e.

Ook hier komt de ZHR niet hoger dan 3.

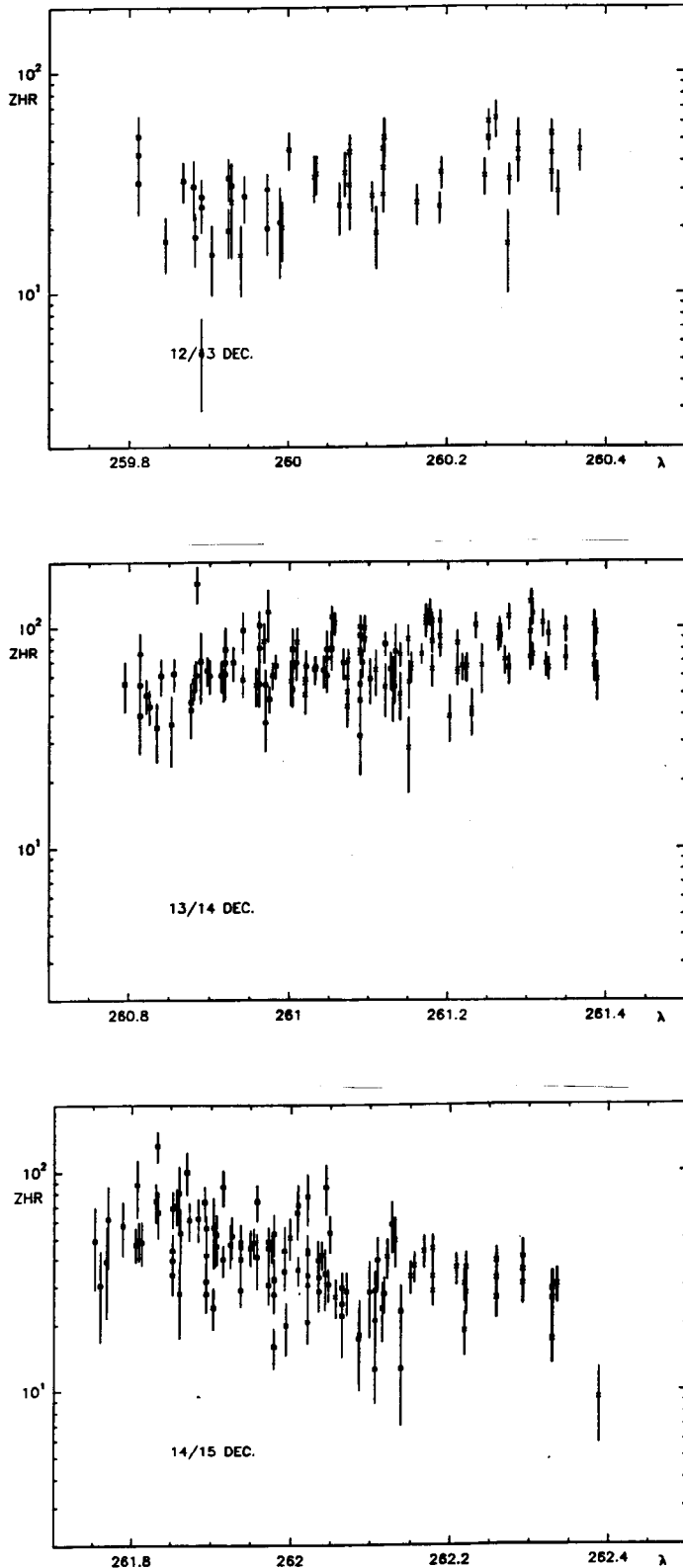


Figure 2: ZHR gegevens, per nacht uitgesplitst.

**Snelle meteoren uit de Leeuw**

Van verschillende kanten werden we erop gewezen, dat er opmerkelijk veel razendsnelle meteoren van de oostelijke hemel kwamen. Cyclops (MLM, KJO) merkte op: 'Er leek een

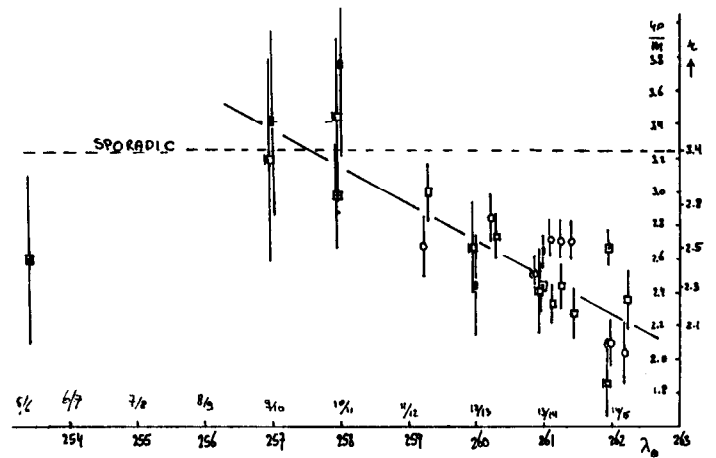


Figure 3: Gemiddelde magnituden van de Geminiden voor verschillende nachten.

□ = PJM, □ = MVO, ○ = MLM en ■ = KMH.

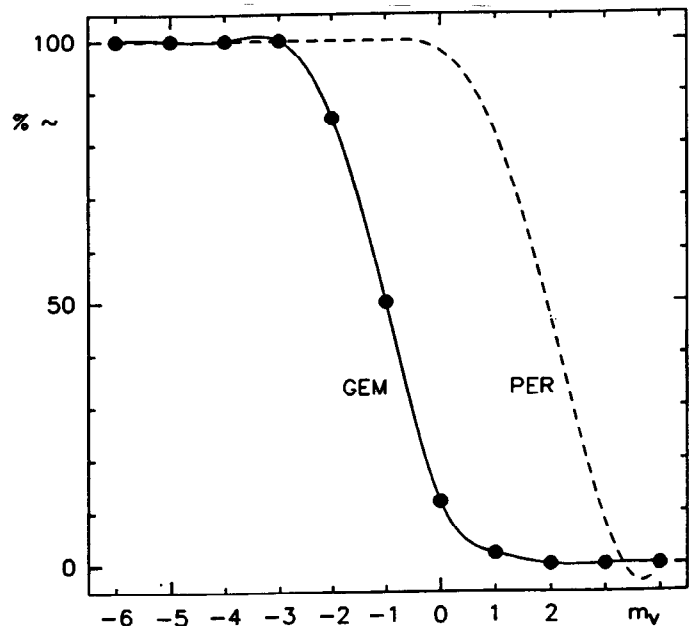


Figure 4: % Nalichtende sporen voor DCV ≤ 30°.

radiantje bij  $\alpha=10^h30^m$ ;  $\delta=+5^\circ$  te zitten van snelle meteoren. Het grote percentage nalichtende sporen en de extra piek bij  $m_v=2$  (voor de sporadische meteoren - PJ) doet daar ook aan denken. Niet ingetekend ... Gelukkig was Betsy paraat en uit haar waarnemingen leidde KJO de positie van 4 van zulke Leoniden af. Ze zijn ingetekend in fig. 7 en aangegeven met een B. Onafhankelijk vond Betsy zo  $\alpha=10^h20^m$  en  $\delta=+4^\circ$ .

Post 'Delphinus', Harderwijk, onderscheidde snelle ( $V \approx 60$  km/s) meteoren in het 'achterwerk' van de Leeuw. Deze weinig flateuze plek ligt tussen  $\theta$ ,  $\sigma$  en  $\beta$  Leonis en is aangegeven met KMH in fig. 7. KMH zelf zag 16 Leoniden met een magnituden distributie voor +1 en lager: 1,3,7,4,1 en  $\bar{m}=3.25$  op 14/15 ten opzichte van  $\bar{m}=3.48$  ( $N=39$ ) voor sporadische meteoren en 3.00 voor de  $\sigma$  Hydrusiden ( $N=7$ ) Uit intekeningen van PJM uit 1990 en 1991 werd een relatief groot aantal snelle meteoren gevonden, afkomstig uit

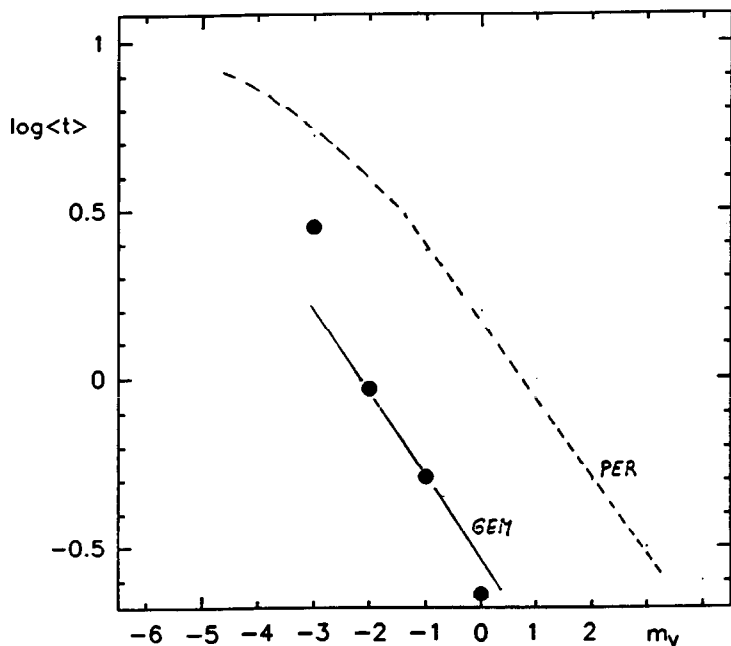


Figure 5: Gemiddelde duur van de nalichtende sporen.

$\alpha=162^\circ$ ,  $\delta=9^\circ$ . Die ligt tussen de Cyclops en Delphinus radianten in en vlak bij het apex van de aarde op dat moment. De A geeft de richting aan, waarin de aarde bewoog in de tweede week van december. De meteoren uit die richting zijn 'Leonide-achtig' met  $V_\infty$  dicht bij de 72 km/s.

In de lijsten van gefotografeerde meteoren zijn er sommige, die ongeveer van deze richting komen (tabel 3). Ook moet er een radiant actief zijn in de Kleine Leeuw met snelle meteoren vanuit  $\alpha=155^\circ$ ;  $\delta=+33^\circ$ . Die radiant komt uit de intekeningen niet naar voren. Hier gaat het waarschijnlijk om de 'Coma Bereniciden', die in vorige jaren opgemerkt zijn.

In de toekomst zal wellicht blijken of er nabij  $\iota$  Leonis inderdaad een kleine zwerm actief is in de periode van 12 tot 17 december.

### De waarnemingen

Een snelle verwerking is mogelijk gemaakt omdat al veel waarnemers de verwerking van hun eigen waarnemingen ter hand hebben genomen. Van de grote posten leverde alleen Varsveld nog veel werk op. Wat is de bedoeling?

Na het invullen van de nacht formulieren, moet van elk verslag twee staatjes gemaakt worden.

In het eerste staan *per periode van een half tot één uur* de volgende gegevens:

1. Datum.
2. Midden van de periode in UT.
3. Effectieve waarnemingsduur.
4. Grensmagnitide.
5. Locatie van de waarnemer.
6. Aantal sporadische meteoren.
7. Aantal zwermmeteoren zwerm 1.
8. Aantal zwermmeteoren zwerm 2.
9. etc ...

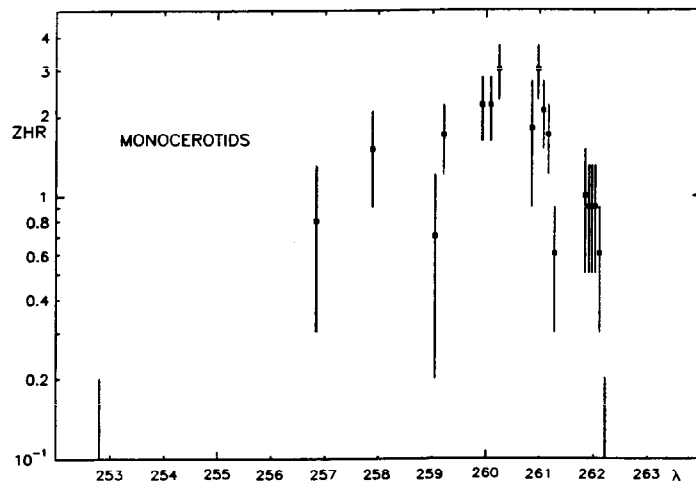


Figure 6: Aktiviteitscurve van de Monocerotiden. 1990 en 1991 data, gebaseerd op 129 waargenomen zwermmeteoren.

Voorbeeld:

1991-12-25 01,28 0,87 6.3 Harderwijk 7 SPO 3 URS 1 CBE

De tweede tabel bevat per nacht (of periode van twee uur bij de grote zwermen) voor elke zwerm een magnituden distributie.

Er zijn bovendien door Marc de Lignie ontworpen formulieren, waarop de tabellen zijn voorgedrukt. Stuur die standaard mee met het verslag!

En dat is alles! Aanlevering per floppy disk in ASCII versnelt de verwerking nog.

Belangrijkste bottleneck bij de zwermgegevens is echter de *klassifikatie*.

Intekeningen zijn daarvoor hoogst waardevol. •

## Referenties

- [1] Jenniskens, P.: *Radiant 11* (1989) 123
- [2] Jenniskens, P.: *Radiant 13* (1991) 126
- [3] McCrosky, R.E.; Posen, A.: *Smiths. Cont. to Astrophys.* 4 (1961) 15

## Vuurbolmeldingen

Dinsdag 21 januari 1992. 19<sup>h</sup>15<sup>m</sup> MET.

Vuurbol werd waargenomen door Jan Bijman vanuit Bergen (NH). De meteor verscheen in het westen en had een witte tot groene kleur.

Ook werd er fragmentatie waargenomen. •

Woensdag 22 januari 1991. 17<sup>h</sup>35<sup>m</sup> MET.

Waarneming vanuit Utrecht door Peter Louwman. Waarneming door een dakraam.

De vuurbol lichtte 1 á 2 seconden op.

Ook Rob Lefeber zag deze vuurbol de betreffende avond, samen met nog twee andere waarnemers vanuit 's Gravenzande. •

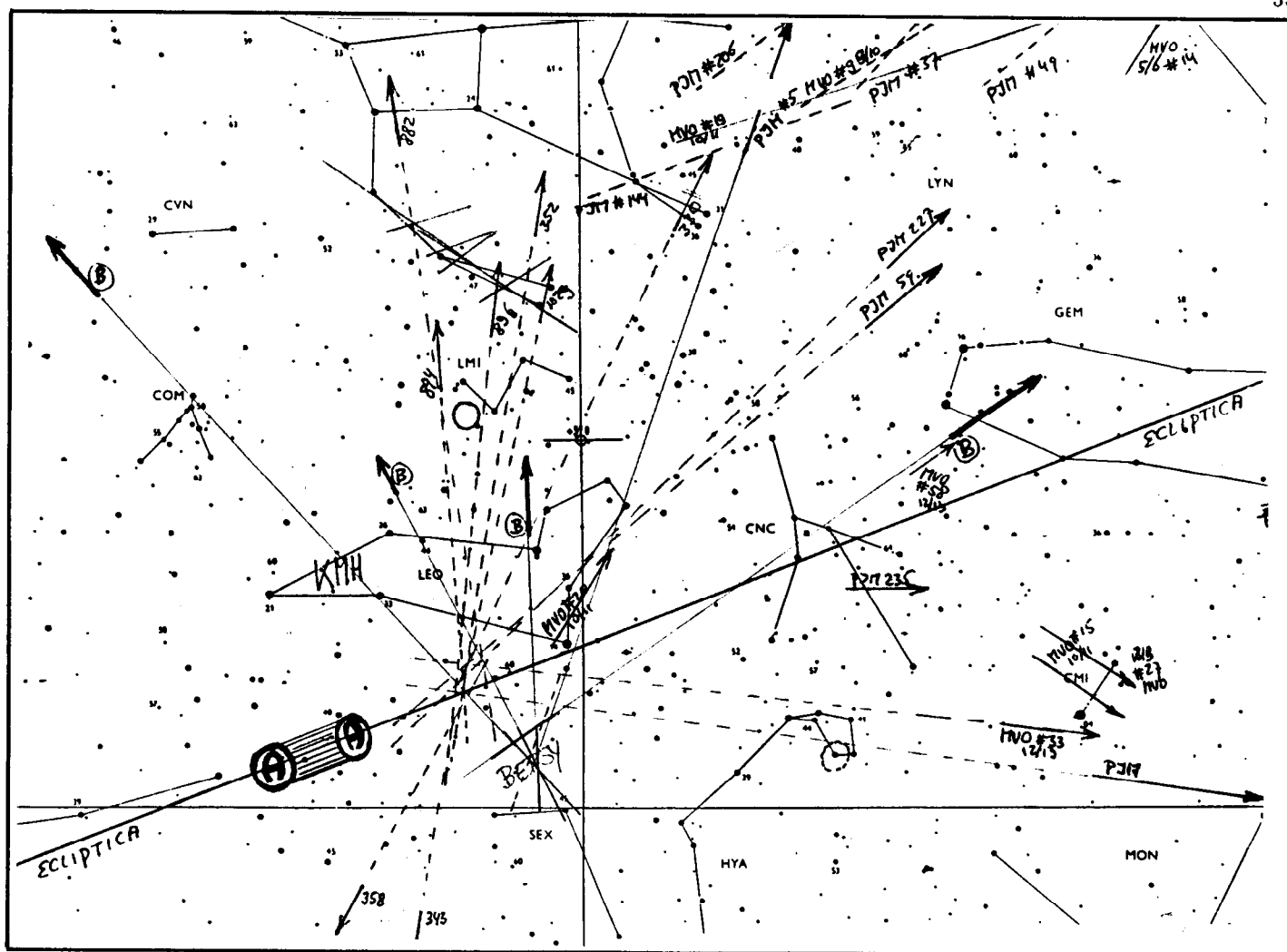


Figure 7: Snelle meteoren uit het oosten. Data 1990 en 1991

## Kaarten en formulieren

Graag willen we iedereen uitnodigen weer eens wat meer te gaan *intekenen*. Voor het detecteren van kleine zwermpjes en het vaststellen van eventueel actieve radianten zijn intekeningen uiterst waardevol. Daarnaast geven intekeningen de bewerkers van het visuele materiaal de mogelijkheid om de klassifikaties nog eens grondig na te zien en eventueel te corrigeren.

Alle kaarten 1 t/m 7 zijn op het ogenblik volop beschikbaar. We rekenen geen kosten voor kaarten of waarnemingsformulieren. Wel vragen we U de verzendkosten te vergoeden. Ook de door Marc de Lignie ontworpen formulieren voor het samenvatten van Uw nachttotalen en het opmaken van de magnituden distributies zijn beschikbaar.

Stuur even een briefkaartje aan Hans Betlem en het gevraagde komt in de bus met een notaatje voor de onkosten erbij. U kunt ook telefonisch bestellen : 071 - 223817. •