

De α Monocerotidenuitbarsting van 21/22 november 1995 : Visuele Resultaten

Marco Langbroek¹ en Peter Jenniskens²

1. Jan Steenlaan 46, 2251 JH Voorschoten

2. NASA/Ames Research Center, M.S. 239-4, Moffett Field, CA 94035-1000, USA

Inleiding

Dit artikeltje handelt over één uurtje meteor activiteit. Eén uurtje meteor activiteit met een impact die, met uitzondering van de Leoniden van 1833, geen weerga kent in de geschiedenis van de meteoren astronomie. Weet u het nog?!? Natuurlijk weet u het nog! De α Monocerotiden. Niemand geloofde erin, behalve beide auteurs en een klein handjevol getrouwen. Velen keken toch, 'voor de zekerheid'. *Veni Vidi Vici*, op een koude bergtop genaamd Calar Alto [7]. Wát een show was het...! Het uurtje dat ieder waarnemer zich altijd zal blijven herinneren. Beweend door sommige onfortuinlijken, die nu voortaan hun wekker steevast een uurtje vroeger zetten. Nog steeds hèt gesprek van de dag, bijvoorbeeld tijdens het IMC 1996 in Apeldoorn. Een uurtje waarin geschiedenis werd geschreven [1]. Geschreven door meteorwaarnemers van DMS en andere waarneemgroepen. Geschreven in serieuze wetenschappelijke tijdschriften [2], en nu nog eens dunnetjes beschreven in dit artikel. De DMS visuele resultaten, een korte samenvatting van een deel van de een veel groter terrein beslaand geheel aan waarnemingen gepresenteerd in [2].

De data

Na de uitbarsting is het enige tijd stil geweest. Dat had een reden. De resultaten waren begin 1996 al volledig gereduceerd, maar er moest noodgedwongen gewacht worden met presentatie in *Radiant* tot ons artikel [2] in *APJ* geaccepteerd werd. Nu dat onlangs gebeurd is, kunnen wij ook de Radiantlezer formeel de (visuele) resultaten presenteren.

Tabel 1 geeft alle door DMS ontvangen waarnemingen aan de α -Monocerotiden gedaan tussen 1:00h en 2:00h UT op 22 november 1995. Bij elkaar zo'n 1181 meteoren genoteerd door 19 waarnemers in Nederland en Spanje. Niet slecht voor een uurtje waarnemen. Naast de in de tabel vermelde waarnemingen zijn er van enkele waarnemers ook nog data beschikbaar uit de perioden voor en na het uitbarstingsuurtje. Dit artikeltje richt zich echter primair op de uitbarstingsperiode.

De resultaten (1)

Waar te beginnen? Bij de activiteitscurve dan maar (fig. 1a). De fraaiste

activiteitscurve ooit gepresenteerd van een 'far comet type' meteorenuitbarsting. Figuur 1a toont de 'officiële' activiteitscurve [2] gebaseerd op een tamelijk 'streng' selectie van waarnemingen. Dat was nodig, omdat een deel van het Spaanse waarnemingsmateriaal behoorlijk onder (forse) gedeeltelijke bewolking en matige documentatie te lijden heeft gehad. In de figuur representeren de zwarte stippen de DMS-waarnemingen (Spanje en Nederland). De open rondjes zijn Hongaarse en Tsjechische waarnemingen [3-4] die zijn gebruikt om eventuele significante substructuren zichtbaar te maken. Die zijn er overigens duidelijk niet, ondanks veel 'geruchten' over dubbele pieken etcetera.

Het activiteitsprofiel is ongelooflijk steil, maar toch iets minder steil dan we voor de uitbarsting hadden verwacht. Niettemin neemt de grootste variatie in rates minder dan een half uur in beslag: 'freaky' inderdaad! De piek ZHR ligt rond de 500, het piektijdstip is tot op een minuut nauwkeurig (!) aan te wijzen als 1:29.0 UT.

Figuur 1b (het onderste deel van het diagram) geeft ter vergelijking de radio-curve, op basis van waarnemingen

van Peter Bus, Ton Schoenmaker en Ilka Yrjölä. De gelijkenis tussen beide curves is treffend.

De resultaten (2)

Er blijken bijzondere zaken aan de hand met de grootte verdeling van de deeltjes in de zwerm. Dat uit zich in een vreemde helderheidsverdeling van de waargenomen meteoren (fig. 2). In figuur 2 zijn niet alleen visuele helderheidsschattingen, maar ook video, radio en fotografische data meegenomen. De verdelingscurve voldoet niet aan het gebruikelijke exponentiële gedrag in het domein van de 'grote' deeltjes, de deeltjes groter dan 6 mm die voor de meteoren helderder dan magnitude 0 zorgen. De curve buigt hier sterk naar beneden af, met andere woorden: de zwerm bevat nauwelijks de grote deeltjes die je op basis van de verdeling in de kleinere deeltjesklassen zou verwachten. Dat is nog nooit eerder bij een zwerm waargenomen. Een reden zou kunnen zijn, dat deze grotere deeltjes door ejectie-processen bij het verlaten van het moederlichaam in een hyperbolische baan terecht komen en daardoor het zonnestelsel verlaten. Met

de verdeling van de kleinere deeltjes tot 10^{-5} g (magnitude +7) is niets ongevoons aan de hand. De verdeling tussen magnitude 0 en +7 levert een vrij lage populatie-index van 1.9 op, wat wijst op tamelijk 'verse' kometaire ejecta.

De resultaten (3)

Toch even wat woorden over de zwerm activiteit in de uren en zelfs dagen voor en na de uitbarsting. Uit de nacht 21/22 november bestaat een goede dataset. Al vanaf zeer kort na opkomst van het radiant (21:47 UT voor zuidoost Spanje) werden er zwermleden waargenomen, de eersten door JNB om 22:10 UT en MLV om 22:20 UT. De gehele nacht was er een duidelijke achtergrond activiteit van de zwerm detecteerbaar, met een ZHR van 5 ± 1 (figuur 3). Dit zou de jaarlijkse activiteitscomponent kunnen zijn. Ook de nachten voor de uitbarsting is activiteit uit de radiant opgemerkt. Hier past echter enige voorzichtigheid: de aantallen waargenomen meteoren zijn laag en er blijkt uit het video-materiaal ook het nodige 'pseudo'-spul uit deze regionen te komen [5]. Niettemin lijken de waarnemingen een activiteit te suggereren met een effectieve duur van ongeveer 3.5 dagen en een B-waarde rond ~ 0.2 . Dat laatste is vergelijkbaar (net als de piekactiviteit overigens) met de jaarlijkse activiteitscomponent van een andere 'uitbarstingszwerm', de Aurigiden [6].

Opmerkelijk is dat uit de fotografische banen blijkt dat de zwerm een 'tweelingzwerm' rond 20 mei moet hebben, met het radiant in Pegasus en wellicht een maximum ZHR ~ 1.5 [2].

De bepaling van de mogelijke jaarlijkse component lijkt triviaal in het licht van de spectaculaire uitbarstingspiek, maar is toch belangrijk. De combinatie van beide gegevens en de bepaalde baan van het moederlichaam geeft namelijk zicht op de totale massa binnen de zwerm en maakt daarmee een schatting van de diameter van het moederlichaam mogelijk. Die diameter ligt wellicht rond de 0.2 - 0.5 km.

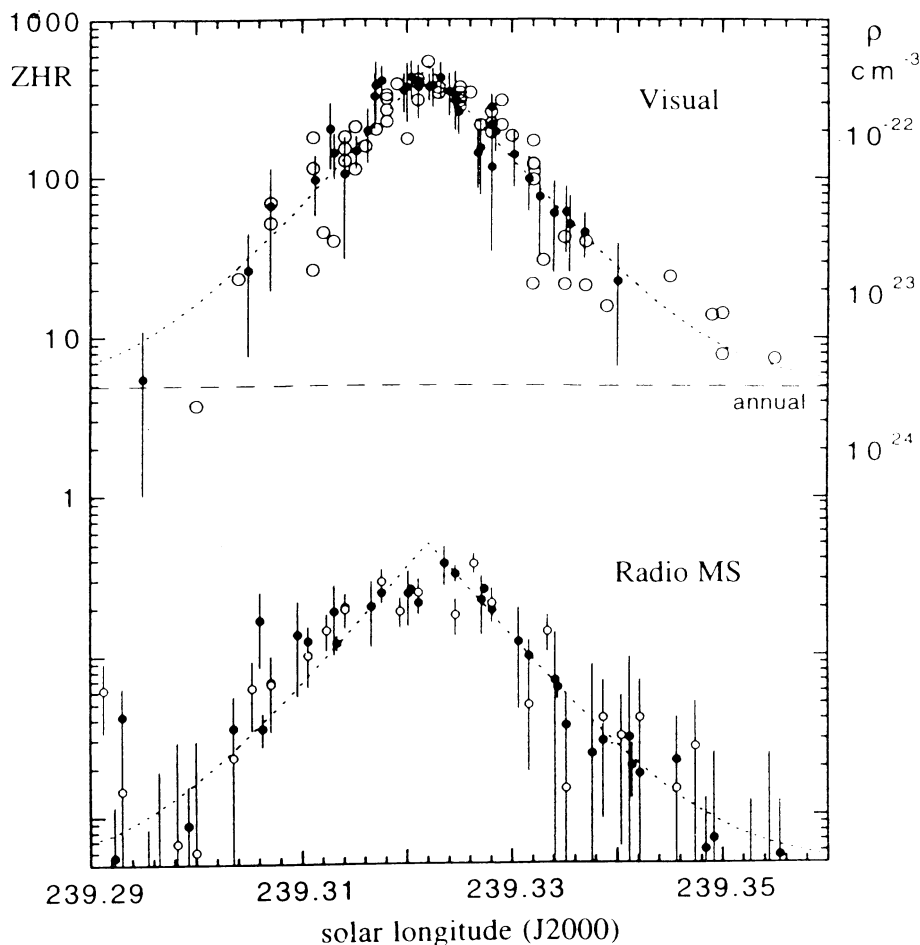


Figure 1 : Activity curve of the *a* Monocerotid outburst of November 21/22 (ref. [2]).

Slot

De hierboven gepresenteerde resultaten zijn slechts deel van een veel groter geheel. De waarnemingen aan de α -Monocerotiden hebben een aantal geheel nieuwe inzichten opgeleverd, maar ook nieuwe vragen, naast een bevestiging van eerdere recent ontwikkelde theoriën. Met de gegevens is een groter verhaal te vertellen: over langperiodieke kometen en stofsporen, en over een potentiële toekomstige bedreiging voor de aarde door de moederkomeet. Het grotere verhaal is onlangs voor het eerst op de ACM-conventie gepresenteerd en zal begin 1997 in artikelvorm verschijnen in het *Astrophysical Journal* [2]. Het verhaal is technisch, maar ook in *Radiant* zullen wij in de nabije toekomst aandacht besteden aan dit 'breder verhaal' waar we met onze geslaagde waarneemactie kennis van

hebben kunnen nemen. Dank aan alle waarnemers die deze actie tot een groot succes gemaakt hebben!

Referenties:

- [1] Jenniskens P., 1995: *Radiant* **17**, p. 123.
- [2] Jenniskens P., Betlem H., de Lignie M. en Langbroek M.: the detection of a Dust Trail in the Orbit of an Earth threatening Long Period Comet. *Astrophysical Journal*, februari 1997 (in press).
- [3] Znojil V. en Hornoch K., 1995: *WGN* **23**, p. 205.
- [4] Borovicka J. en Spurny P., 1995: *WGN* **23**, p. 203
- [5] Jobse K., *priv. com.*
- [6] Jenniskens P., 1997: *Astron. Astroph.* (in press).
- [7] Langbroek M., 1995: *Radiant* **17**, p. 153.

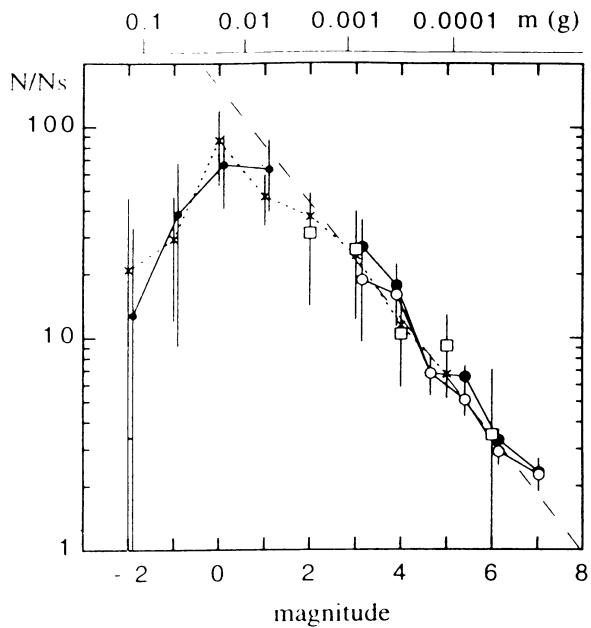


Figure 2 : Combined magnitude/mass distribution (ref. [2]). An unusual mass cut-off for higher masses is visible.

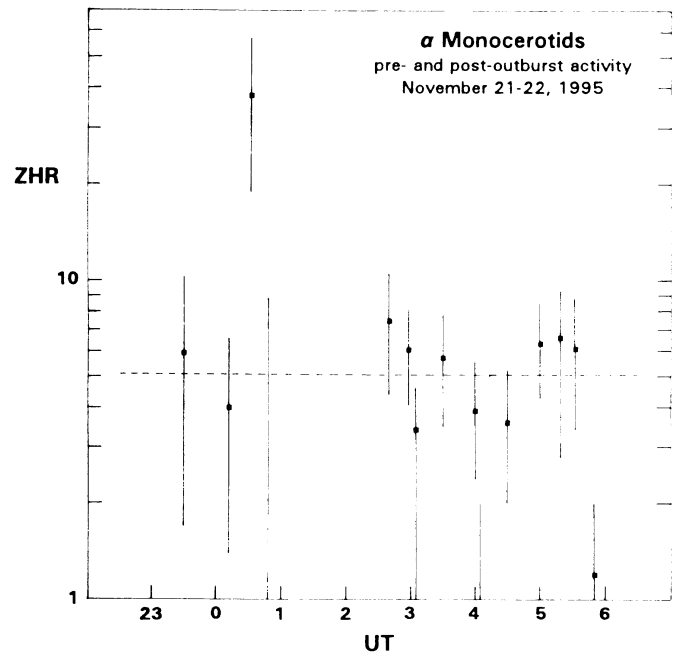


Figure 3 : A clear background (annual?) activity with a near-constant activity level ($ZHR 5 \pm 1$) was present in the hours before and after the outburst. This curve is based on 62 streammembers observed by 5 observers during a total of 11.77h effective observing time outside the outburst period.

Waarnemer	code	lokatie	$N_{\text{Monocerotiden}}$
Hans Betlem	HBE	Almedinilla (ES)	32
Marc de Lignie	MLM	Zafarraya (ES)	58
Ruud de Voogt	RVV	Almedinilla (ES)	19
Guus Docters van Leeuwen	GDV	Almedinilla (ES)	74
Engelien Geerdink	EGS	Almedinilla (ES)	82
Marco Langbroek	MLV	Calar Alto observatory (ES)	60
Koen Miskotte	KMH	Alcudia de Guadix (ES)	107
Fieke Mol	FMR	Almedinilla (ES)	56
Jos Nijland	JNB	Alcudia de Guadix (ES)	81
Iris Ooms	IOV	Almedinilla (ES)	84
Vera Pijl	VPS	Almedinilla (ES)	91
Alex Scholten	ASE	Eerbeek (NL)	26
Arnold Tukkers	ATL	Lattrop (NL)	37
Olga van Mil	OMV	Almedinilla (ES)	83
Wendy van Mil	WMS	Almedinilla (ES)	72
Petrina van Tongeren	PTV	Almedinilla (ES)	42
Jaap van 't Leven	JLB	Zafarraya (ES)	50
Michiel van Vliet	MVO	Zafarraya (ES)	81
Annemarie Zoete	AZL	Almedinilla (ES)	46
Totaal	19	6	1181

Tabel 1 : Alle ontvangen waarnemingen uit de periode 1:00 - 2:00 UT, 22 november 1995.