

# Perseïden 1992 : Een ongewone terugkeer

Michiel van Vliet<sup>1</sup>

1 Postbus 451 4380 AL Vlissingen

11 Augustus 1992. Overal in Europa zitten gespannen DMS-waarnemers te turen naar de vrijwel overal gedeeltelijk bewolkte hemel. Op een paar mensen na zijn alle actieve DMS'ers naar het buitenland vertrokken om het spreekwoordelijke Nederlandse weer te ontvluchten. Alleen bleek na 14 december 1991 in Nederland weer van alles mogelijk te zijn.

Het is rond 10 uur 's avonds als in China twee waarnemers enkele uren eerder dan voorspeld, ZHR's van rond de 3000 waarnemen [1]. In Zwitserland is het geschreeuw van Peter Jenniskens door het hele kanton te horen [2]. In Frankrijk zien de verschillende posten van Varsseveldse oorsprong een 'verhoogde' Perseïden activiteit. In het vertrouwde Cyclops ziet ondergetekende een vlaag vuurbollen, gevolgd door een hoge activiteit. Koen Miskotte en Marc de Lignie waren ook paraat en zagen de dalende activiteit.

In Nederland werd, ondanks de maan, een grensmagnitude van +6.1 gehaald; hoger dan in het buitenland! Het gebruik dat met volle maan niet gekeken wordt, kan wel eens afgeschaft worden.

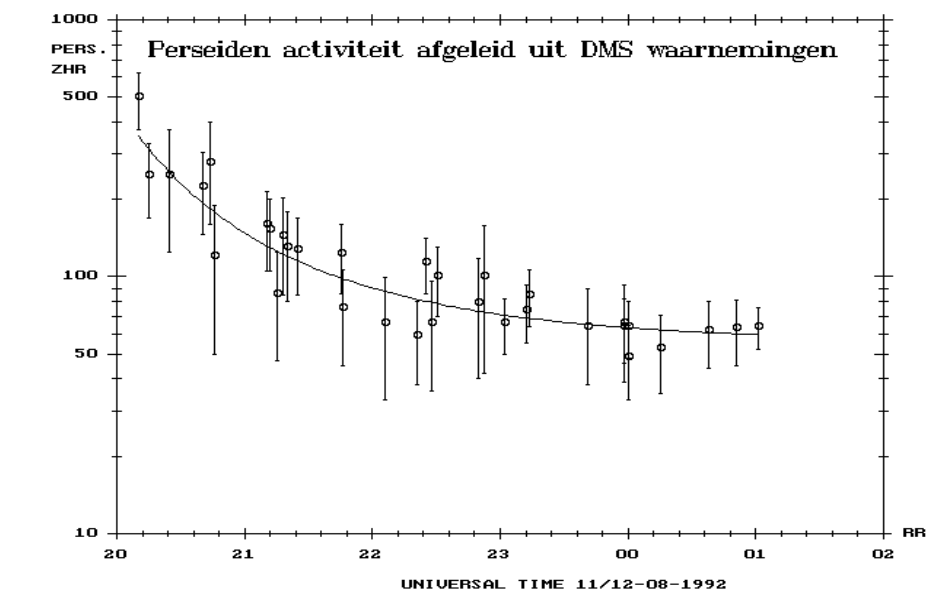
## De resultaten

Na de actie was er de grote vraag : Hebben we een significant hogere activiteit gezien, of was het alleen maar een kwestie van onderschatte grenshelderheden en te gespannen verwachtingen ? [3]

Een probleem is, dat door de goede internationale contacten direct bekend werd, dat er een regen plaatsgevonden had. Hierdoor werden de DMS waarnemingen als vanzelfsprekend aangesloten op de Chinese waarnemingen, zonder overigens de Chinese waarnemingen kritisch te toetsen. Als dit wel wordt gedaan (Zie Carl Johannink; [4]) dan lijken de waarnemingen goed aan te sluiten. Dit artikel wil een kritische uitwerking van de DMS waarnemingen geven.

## De waarnemingen

Uit de DMS gegevens zijn de waarnemingen van 7 personen gebruikt. Zie tabel 1. In totaal zijn gedurende 19,5 uur 401 meteoren waargenomen. 6 Ervaren waarnemers hebben vanaf de avondschemering waargenomen. Voor de verwerking zijn de gegevens uitgesplitst in perioden van ongeveer 30 minuten. Door de kleine aantallen meteoren zijn kortere perioden niet bruikbaar; langere perioden versmeren de gegevens teveel. Omdat de hoe-



Figuur 1 : ZHR curve van de Perseïden uitbarsting.

veelheden sporadische meteoren zeer laag zijn, wordt geen perceptie factor uit de waarnemingen berekend, maar wordt de waarde, gevonden voor voorgaande acties gebruikt. Doordat de grensmagnitude een zeer grote invloed heeft op de uiteindelijke ZHR, zijn de grensmagnitude schattingen gecontroleerd en bij twijfel naar boven afgerond. Er wordt teveel van uit gegaan, dat een grensmagnitude van 5.5 bij volle maan zo ongeveer het maximum

is.

Uit deze waarnemingen is een ZHR curve bepaald. Zie figuur 1.

Deze curve is een *ondergrens* voor de werkelijke activiteit, vanwege de gecorrigeerde grensmagnitude. Bij een optimistische benadering kan de activiteit 1.5 á 2 maal hoger uitvallen in het gedeelte vóór 21 uur. De normale ZHR stijgt in de periode van 20<sup>h</sup> tot 2<sup>h</sup> van 40 naar 50 [5].

Uit de resultaten blijkt allereerst, dat de

correctiefactoren zeer groot zijn. Normaal worden waarnemingen met correctiefactoren boven 9.0 verworpen. Dit heeft als consequentie, dat de ZHR resultaten zeer onbetrouwbaar zijn. Dit blijkt ook uit de betrouwbaarheids intervallen in figuur 1. Wel blijkt, dat de ZHR waardes van de verschillende waarnemers redelijk overeen stemmen. De hieruit bepaalde activiteit is tot 21<sup>h</sup>30<sup>m</sup> UT significant hoger dan de gemiddelde waarde. Over de werkelijke maximale ZHR waarde kunnen met de DMS waarnemingen geen uitspraken worden gedaan, omdat het maximum niet waargenomen is....

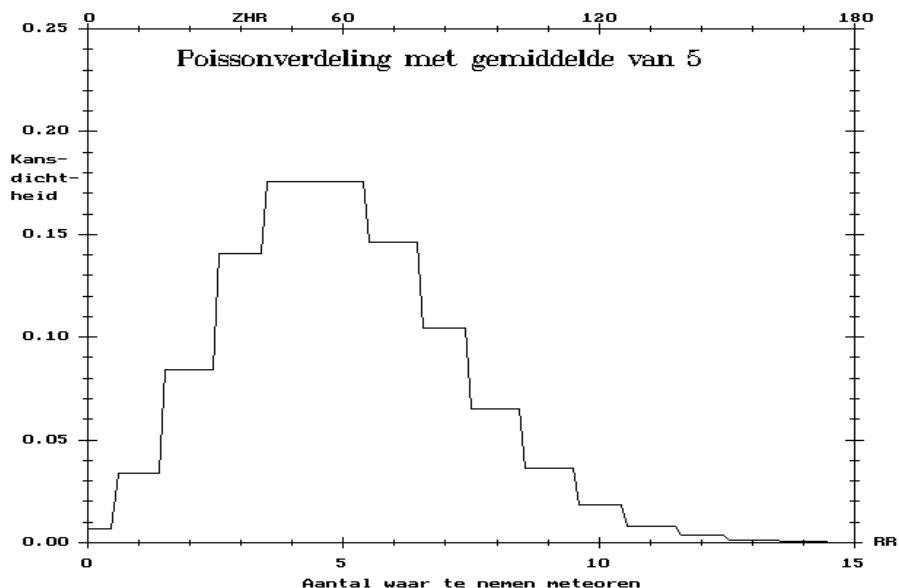
### Perseïden 1992 : Een regen ?

Om te kunnen concluderen dat er een regen heeft plaatsgevonden, moet eerst een aantal mogelijke oorzaken voor een vals alarm worden onderzocht.

1) *De persoonlijke correctie.* Met deze term wordt het geheel aan oorzaken buiten wat er aan de hemel gebeurt, omschreven. Dat zijn bijvoorbeeld het gezichtsvermogen, vermoeidheid, beïnvloeding door andere waarnemers en de ervaring van de waarnemer. Vooral dat laatste zorgt nogal eens voor meldingen van vuurbollenregens door onervaren waarnemers. Vandaar dat in deze analyse alleen gebruik is gemaakt van het materiaal van redelijk ervaren waarnemers.

2) *Verkeerde grensmagnitude schattingen.* Als het weer slecht is of als er een maan zichtbaar is, zijn veel waarnemers geneigd hun grensmagnitude tellingen naar onderen af te ronden, omdat grensmagnitudes van 6.0 of hoger dan voor het gevoel onmogelijk zijn. Bij de meeste zwermen scheelt één magnitude helderheid ongeveer een factor 2 á 3 in ZHR, zodat een normale Perseïdenactiviteit dan de proporties van een regen krijgt. Van de hier gebruikte waarnemingen zijn enkele gedaan bij een grensmagnitude van 5.5 tot 6.0 en deze geven ook een ZHR van boven de 200. Verder zijn de grensmagnitude schattingen bij twijfel naar boven afgerond.

3) *Fluctuaties van de ZHR.* Het is bekend, dat de ZHR een Poissonverdeelde grootheid is. Dit betekent, dat de kans op een bepaalde ZHR ongeveer volgens figuur 2 is verdeeld. De asymmetrie van de verdeling heeft tot gevolg, dat



Figuur 2 : Poisson verdeling van de ZHR.

de kans op zeer hoge ZHR's nog vrij groot is. Vandaar dat één waarneming van een regen waardeloos is. Pas als meerdere waarnemers, onafhankelijk van elkaar en meer dan 50 km van elkaar verwijderd (anders zien ze dezelfde fluctuaties in de ZHR) of als een enkele waarnemingsgroep vele honderden meteorieten ziet, is de kans op een toevallige fluctuatie van de ZHR vrijwel afwezig. De DMS waarnemingen van de regen zijn op grote afstanden van elkaar gedaan, zodat er wel van uit mag worden gegaan, dat deze waarnemingen onafhankelijk zijn.

Deze drie mogelijke oorzaken voor een vals alarm zijn voldoende uitgesloten, zodat er gesteld kan worden, dat er op 11 augustus 1992 door de DMS een sterrenregen is waargenomen.

### Magnitude verdelingen

In 1991 was er onduidelijkheid over de magnitude distributie van de waargenomen meteorieten. Omdat de waarnemingen uit 1992 verricht zijn door ervaren waarnemers, kunnen we de magnitude schattingen met enige zekerheid gebruiken.

In figuur 3 is de gemiddelde magnitude, gecorrigeerd voor de grensmagnitude, weergegeven. De gemiddelde magnitude, en daarmee de gemiddelde distributie index, neemt zeer weinig toe gedurende de nacht. De betrouwbaarheid van de schatting laat een constante gemiddelde

magnitude zien van 2.4. Voor de afwijkende waarde rond 21<sup>h</sup>30<sup>m</sup> is geen verklaring. De waarnemingen rond dat tijdstip komen ook niet met elkaar overeen. Geconcludeerd kan worden, dat de helderheid van de meteorieten tijdens de uitbarsting niet veel verschilde van die van de 'normale' Perseïden.

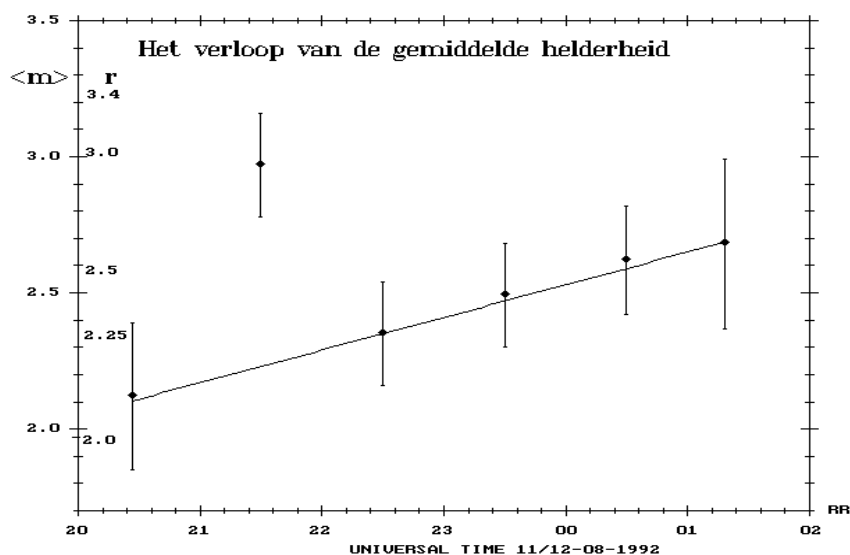
Een leuke afsluiting van de waarnemingsnacht was in Cyclops het verschijnen van een vuurbol, waarvan het nalichtende spoor ruim 40 seconden met de beeldversterker was te volgen. Theoretisch zou uit zulke waarnemingen het windprofiel op 10 km hoogte bepaald kunnen worden.

### Referenties :

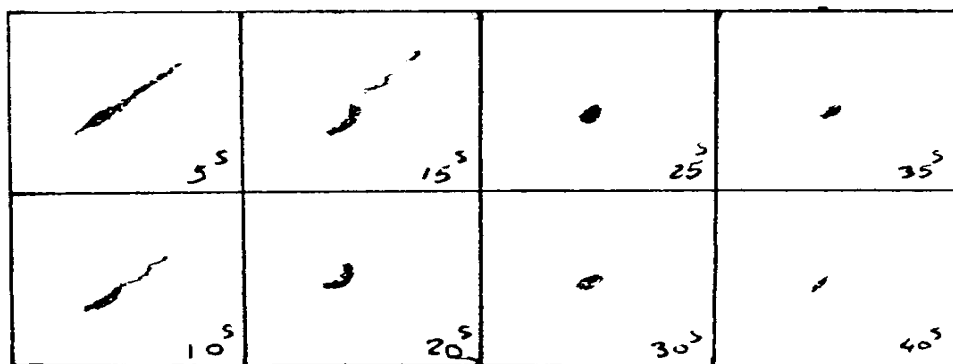
- 1] Xu Pin Xia.: *WGN* **20** (1992), 198
- 2] Langbroek, M.: *Radiant* **14** (1992), 146
- 3] Lanzing, J.: *Radiant* **10** (1988), 40-41
- 4] Johannink, C.: *Radiant* **14** (1992), 153
- 5] Jenniskens, P.: *DMS Visueel Handboek*. DMS (1988), 116

Naam	Periode	$T_{eff}$	$L_m$	Per	Spo	$\kappa$ - Cyg	Aqr	$C_p$	Correctie
Peter Jenniskens	PJM 19:48 - 01:39	4.43	5.5	92	9			1.0	18
Marco Langbroek	MLV 20:31 - 01:10	3.22	5.5	45	4	2	1	0.8	12
Alex Scholten	ASE 21:00 - 00:23	3.13	5.0	56	5	2		1.4	10
Michiel van Vliet	MVO 20:32 - 00:59	2.97	6.0	77	19			0.9	5
Carl Johannink	CJD 19:55 - 22:50	2.92	4.7	48	2			1.2	17
Marc de Lignie	MLM 20:12 - 23:04	1.85	4.9	17	4			0.8	17
Annemie Jenniskens	AJM 23:08 - 00:15	1.01	4.9	17	1			1.0	
<b>Totaal :</b>		19.53		35	44	4	1		
				2					

Tabel 1 : De waarnemingen op 11/12 Augustus 1992.  
De kolom correctie betreft de totale correctie factor tussen 20<sup>h</sup>30<sup>m</sup> en 21<sup>h</sup>00<sup>m</sup>.



Figuur 3 : (boven) Het verloop van de gemiddelde helderheid van de Perseïden. 11/12 augustus 1992. DMS waarnemingen.



Figuur 4 : Nalichtend spoor van een Perseïde van magnitude -4. 11/12-8-1992 om 0<sup>h</sup>33<sup>m</sup>38<sup>s</sup> UT. Nalichtend spoor visueel 5 seconden. Cyclops, Oostkapelle.

## Actieoproep lente 1993

# Nieuwe Maan tijdens de Lyriden!!

## Een grote actie rond 21/22 april

Marco Langbroek<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jan Steenlaan 46, 2251 JH Voorschoten

### Introductie

Het begin van een schitterend meteorenjaar. Met de verschijning van de *Lyriden* start traditioneel het seizoen van de waarnemer. Een seizoen dat heel wat voor ons in petto heeft. Zie het zwermenoverzicht in de vorige *Radiant*.

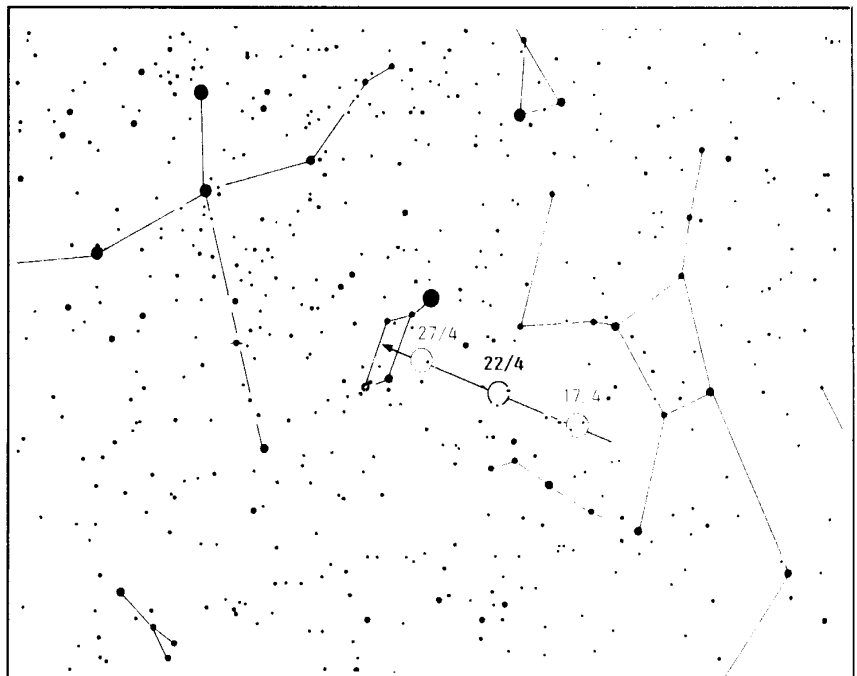
De *Lyriden* houden het doorgaans bij bescheiden uurfrequenties. Tijdens normale jaren komt de ZHR niet veel hoger dan 12. Toch is de zwerm heel goed herkenbaar en biedt zij de waarnemer veel voldoening. Tijdens de voorjaarsmaanden is zij op het Noordelijk halfrond de enige zwerm die er écht uitspringt.

Er zijn niet veel Lyridenwaarnemingen in het DMS-archief. Zompige luchten kenmerken vaak april. Een reden te meer om, áls het helder is, zich te buiten te gaan aan een buitensporig grote actie. Dit jaar zijn alle overige omstandigheden wat betreft het Lyridenmaximum namelijk *buitengewoon gunstig!*

### Alweer een regen...maar niet dit jaar!

'*Sterren vielen als regen*'. Dit meldt een Chinees geschrift uit 687 BC. Het is de oudste vermelding van een sterrenregen die aan een ons bekende zwerm kan worden toegewezen. Die zwerm is de *Lyriden*.

Ook in recente tijden hebben de *Lyriden* regens gegeven. De laatste dateert van 22 april 1982. Amerikaanse waarnemers zagen rond 6<sup>h</sup>50<sup>m</sup> UT gedurende ongeveer een kwartier een ware uitbarsting van meteoren. Tijdens de piek telde waarnemer Norman McLeod in vijf minuten tijd 17 Lyriden. Andere waarnemers telden tot 80 meteoren in een uur. De ZHR moet toen kortstondig duidelijk boven de 100



**Figuur 1 :** Radiantposities voor de Lyridenradiant tussen 17 en 27 april.

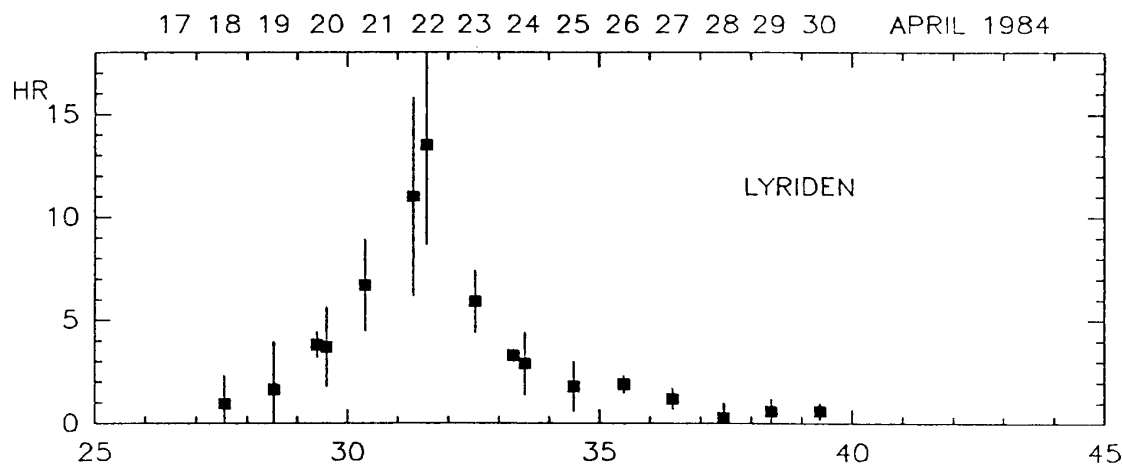
gelegen hebben. De meeste meteoren waren vrij zwak.

Objectief gezien, is er dit jaar weinig kans op een herhaling van het spektakel van 1982. Wie naar het recente verleden kijkt, ziet dat de regens optreden in een periode van 60 jaar, precies vijf Jupiteromlopen. De volgende Lyriden-regen is wellicht in 2042. Toch zijn ook in jaren tussen de 60-jarige periode hoge uurfrequenties gemeld, bijvoorbeeld in 1838, 1849 en 1945. Het gedrag van de Lyriden is blijkbaar nogal onberekenbaar.

De moederkomeet van de zwerm is komeet P/Thatcher 1861-I. Gezien de schijnbare correlatie met de omlooptijd van Jupiter, moet de oorzaak van de 60-jarlijkse regens in een resonantie effect van deze reuzenplaneet gezocht worden.

### Het verband tussen hamburgers, geëmigreerde reserve-Belgen en een diffuse Lyridenradiant...

In normale jaren komt de *Lyriden*-ZHR niet boven de 12 uit. Dat lijkt niet zo



Figuur 2 : DMS waarnemingen van de Lyriden in 1984 leidden tot een fraaie ZHR kromme

veel, maar in de praktijk valt dat heel erg mee: de zwerm is goed herkenbaar in de uren ná middernacht, en als waarnemer beleef je er toch erg veel plezier aan. De meteoren zijn mediumsnel tot snel ( $v_{\infty}=48.6$  km/s), statig wit-blauwe verschijningen. Het nalichtend spoor percentage bedraagt 10%. De gemiddelde helderheid van de meteoren is niet écht hoog, maar valt mee: 2.8.

In tegenstelling tot het scherpe *fotografische* radiant, lijkt de *visuele* radiant vrij *diffuus* te zijn. Ons aller Peter Jenniskens (volgens de laatste informatie druk doende zich een 'echte' Amerikaan te tonen door in de kantine van zijn NASA-instituut hamburgers, taco's en andere gastronomische gruwelen van de Nieuwe Wereld te verorberen) vond dat de radiantpositie een differentiatie naar magnitude schijnt te vertonen. Dit rijmt wellicht de scherpe fotografische radiant met de diffuse visuele radiant. Is ook hier Jupiter weer de 'boosdoener'?

De Lyridenzwerm is actief tussen 16 en 27 april. Zowel de oplopende als dalende flank zijn vrij steil. Overigens: waarnemingen uit de periode vóór 20 april zijn zéér welkom!

Wat opvalt, is dat de piek van de zwerm vrij scherp is, iets wat niet helemaal lijkt te sporen met een diffuus radiant en een -zo weten we uit historische vermeldingen- toch vrij 'oude' zwerm. De zwerm is minder dan een dag actiever dan de helft van zijn maximale activiteit.

### De Lyriden in 1993

Zoals gezegd, zijn de omstandigheden tijdens de Lyriden dit jaar extreem gun-

stig. Het is namelijk precies *nieuwe maan* tijdens het maximum! Géén storend maanlicht tijdens de *gehele* verschijningsperiode: beter kan het niet!

Ook het tijdstip van maximum valt tamelijk gunstig. Zoals reeds aangestipt, is de piek van de zwerm tamelijk scherp. Het maakt dus uit hoe dicht we tijdens de maximumnacht 21/22 april op het werkelijke maximum zitten. Dít jaar valt het maximum in de vroege ochtend van de 22<sup>e</sup> april, rond 5<sup>h</sup>30<sup>m</sup> UT. In de nanacht van 21/22 april zitten we dus bijna op het maximum: buitengewoon gunstig! Als het helder is, zal de maximum ZHR van 12-13 zeker gehaald worden.

Het waarnemen van de Lyriden, is typisch een karweitje voor de nanacht. Vroeg op de avond staat de radiant nog erg laag en blijven de uurfrequenties laag...

### De Lyriden van 1993:

#### Een grote fotografisch/visuele actie!

Bovenstaande heeft iedere rechtgeaarde waarnemer reeds spontaan beginnen te doen slobberen. Mjam mjam, dat ziet er toch wel héél erg lekker uit!

Visuele waarnemingen van Lyriden zijn schaars in het DMS-archief. Het grootste deel is afkomstig van de immer actieve (weer of geen weer...) Harderwijkse dolfijnen. Een visje naar het bekje van Koen, Paul en alle andere Flippers...

Nóg schaarser (met een grote S) dan visuele waarnemingen, zijn Lyride *simultanen*. Het *Wereld*-totaal bedraagt slechts een tiental! Twéé daarvan zijn van de DMS afkomstig.

Er is een dringende behoefte aan Lyride-simultanen. Al is het enkel maar om eens

wat duidelijkheid te verschaffen betreffende die gekkigheid met wel/niet diffuse radianten, resonantie van Jupiter (en ook Saturnus wordt wel genoemd) etcetera. Een uitdaging aan het adres van ons, DMS, derhalve. Als we in vier nachten tijd 110 Geminide-simultanen kunnen schieten (1990), hetgeen toen een verdubbeling van het wereldtotaal was, moeten we in zeg drie dagen tijd (20/21, zeer zeker 21/22, en ook 22/23 april) toch wel twee of drie *Lyriden* simultaan kunnen snappen. Bij helder weer tenminste. Die twee of drie Lyriden zijn wellicht waardevoller dan die 110 Geminiden...

Bij helder weer, zal derhalve een grote fotografische actie het licht zien. Zulke gunstige omstandigheden als dit jaar kunnen we niet onbenut laten, dat zou onze eer als DMS (ja toch!?) te na zijn!

*Pisces* in Leiden zal in ieder geval fotografisch actief zijn. En ook die andere vissen (of eh...: waren dolfijnen eigenlijk geen *zoogdieren*? Ja toch...?), in Harderwijk zullen wel weer in de lucht zijn (of-schoon een dolfijn iets anders is dan een vliegende vis. Maar het zijn wel hoogspringers...). En wat doet ú...?!?

Het Lyridenmaximum valt, helaas, midden in de week. De nacht 21 op 22 april betreft een woensdag- op donderdagnacht. En dat is eigenlijk de enige dissonant in het geheel. Laat dit ons echter niet van activiteiten weerhouden: hebben de Japanners niet de automatische Canon uitgevonden?!? Tóch goed, dat er Japanners zijn! Hebt u een aversie tegen Canons, dan bestaan er altijd nog de fenomenen 'ATV-dag' en 'snipperdag'. Een gunstig Lyridenmaximum is altijd een snipperdag waard!

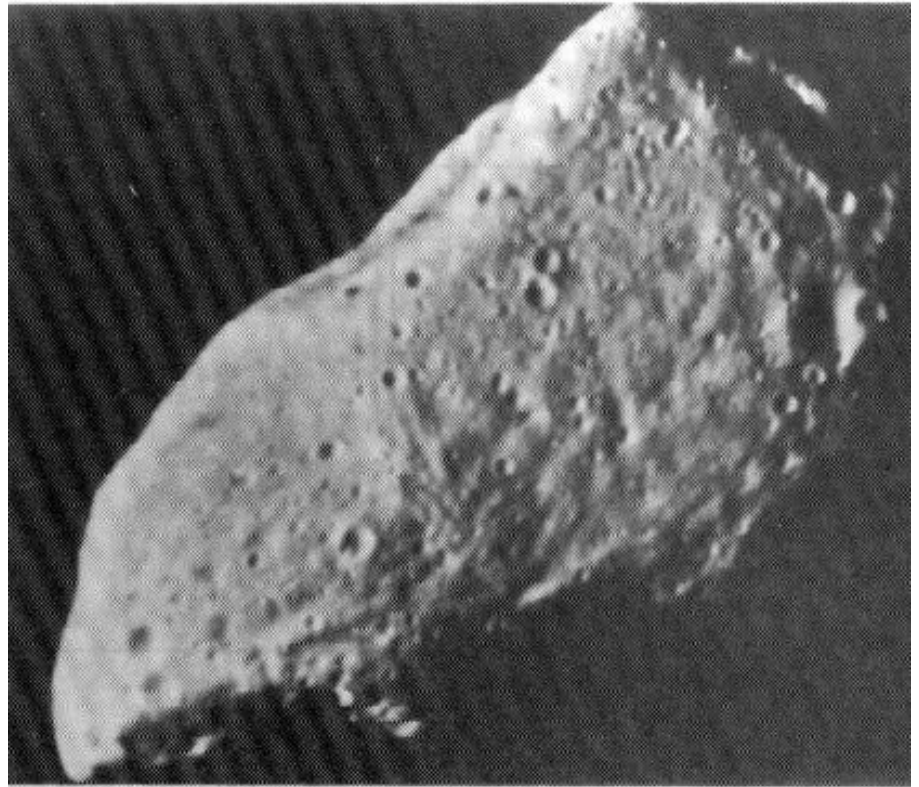
Ook visuele waarnemingen zijn zeer welkom. Michiel popelt reeds van ongeduld. En zeg nu zelf: h m laat u toch niet zakken?! Bijzonder welkom -alweer i.v.m. het 'diffuse radianten probleem'- zijn *intekeningen*. Liefst op de nieuwe DMS-kaarten die op het voorjaarssymposium gepresenteerd zijn. Eind april en geheel mei is bovendien een leuke tijd voor het waarnemen van allerhande kleine zwerpjes, zoals  $\tau$ -Herculiden etcetera. Mogelijke *Iras-Araki-Alcockiden* rond 10 mei zullen helaas nogal gestoord worden door de maan. Kijk tot slot niet vreemd op als een eenzame *Virginide* of een vroege *Scorpiide* uw waarneemformulier komt bijlichten. Wist u overigens dat ook deze laatsten vernieuwd zijn (de formulieren bedoel ik, niet de Scorpiiden...)?!?

#### Tot slot...

Nog even in telegramstijl de grote lijnen: bijzonder gunstige omstandigheden voor de *Lyriden*. *Nieuwe maan* tijdens het maximum in de nacht 21/22 april, om 5<sup>h</sup>30<sup>m</sup> UT. Omstandigheden voor observatie in de nanacht optimaal. In verband met schaarse gegevens en tegenstrijdigheden rond fotografische/visuele radianten zijn simultanen en intekeningen dringend gewenst. Grote fotografische en visuele actie tijdens het maximum dus. U doet toch  ok mee...?!?

#### Referenties:

- 1) Jenniskens P., 1988: *DMS Visueel Handboek*. DMS Leiden.
- 2) Jenniskens P.: *Radiant* **12** (1990), nr.2, p.27-29.
- 3) Langbroek M. (ongedateerd): *DMS Gnomonische kaarten van de Sterrenhemel*. Manuscript.
- 4) Anoniem, 1982: Of April Lyrids and a Supernova. *Sky and Telescope* **63**, nr.7, p.106.



## Gaspra

Op 8 december 1992 kwam de sonde Gallileo weer langs de aarde voor een laatste gravitationele zwieper richting Jupiter.

Bij deze gelegenheid zijn de laatste beelden van Gaspra overgeseind en heeft men de hoofdantenne losgemaakt. Deze had zich aanvankelijk niet fatsoenlijk willen ontvouwen, waardoor de informatie van de sonde maar langzaam overgeseind kon worden.

Gaspra, de eerste echte "mainbelt" asteroïde die van dichtbij werd gefotografeerd, is te zien in bovenstaande foto.

De asteroïde heeft een omvang en zelfs een vorm als van komeet Halley (Giotto komeet Halley (Giotto opnamen),

maar het object is bedekt met kraters van inslagen.

Voorlopige analyses wijzen op een steil krater spectrum: veel kleine inslagen en weinig grote. Anders dan op de maan dus.

Ook zijn de inslagen niet verzadigd: er is oppervlak waar geen kraters zijn. Dit wijst op een relatief jonge leeftijd.

Gaspra is ongeveer 200 miljoen jaar geleden uit een groter brok ontstaan.

#### Bronnen:

Kerr, R.A.: *Science* **256**, 1622  
Sterne und Weltraum, Aug-Sept. 1992, 539

## Jan Stohl †

Vlak voor het naar de drukker gaan van dit nummer van *Radiant* kwam het bericht, dat Dr. Jan Stohl op zondag 21 maart jl. onverwacht overleden aan de gevolgen van een hartstilstand.

Jan Stohl was President van commissie 22 (kometen en interplanetair stof) van de Internationale Astronomische Unie (IAU). Daarnaast was hij vice-president van de Slovaakse Academie van Wet-

Schappen. Voor de bezoekers van de IM-C's was Jan Stohl geen onbekende. Hij hield regelmatige contacten met amateurgroepen over de gehele wereld.

Talrijk zijn zijn publikaties in het vroegere "Bulletin of the Astronomical Institutes of Czecho-Slovakia", waaronder veel onderwerpen over meteoren en meteorwaarnemingen. Het voorzitterschap van IAU commissie 22 wordt tijdelijk waargenomen door I. Williams.

Hans Betlem

# Visueel jaarverslag 1992

Michiel van Vliet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Postbus 451 4380 AL Vlissingen

1992 was een mooi jaar met enorm veel heldere nachten in de zomer. Alleen was dit jaar de maan wel heel erg prominent van de partij. Zodoende was alleen de periode voor de Perseïden en de periode rond de Orioniden bruikbaar om waar te nemen. Als een soort dessert kwam daar in 1993 nog een voor Nederland geslaagde Boötidenactie achteraan.

Maar over het algemeen waren de omstandigheden niet optimaal. Door het ontbreken van de echte maxima zoals de Perseïden of Geminiden waren veel waarnemers niet tot activiteit te bewegen. Dit resulteerde in het, voor de afgelopen jaren, lage aantal waarnemers van 33. De mensen die wel waarnamen deden dit niet minder enthousiast dan voorgaande jaren, (zie de laatste kolom van tabel 2, die de waarnemingstijd per waarnemer geeft.)

De 33 waarnemers zagen 5860 meteoren in 447,5 uur. De hoofdmoot hiervan is gezien in de periode 27 juli tot 7 augustus en leverde vooral veel onsamenhangende informatie op over de zuidelijke zwempjes. Over het algemeen waren de Aquariden niet zo verschillend van voorgaande jaren met een ZHR van rond de 25. De Capricorniden daarentegen

schitterden door afwezigheid, de zhr bleef rond de 5 steken en van de beroemde vuurbollen was op één fraai exemplaar na niet veel te zien [2]. Een klein aantal waarnemers was ondanks de maan ook in de maximumnacht van de Perseïden aanwezig en nam, naar mijn weten, de eerste keer in DMS verband een sterrenregen waar. De resultaten van deze waarnemingen worden elders in deze Radiant gepresenteerd. Dat veel waarnemers slechts een klein gedeelte van de sterrenregen hebben waargenomen is hopelijk dit jaar een goede stimulans voor grote acties.

De tweede moot aan waarnemingen werd in oktober verzameld in het oosten van het land. Deze Orionidenactie leverde ongeveer 600 meteoren op in 50 uur. Het verschijnen van een fraaie Tauridevuurbol was de klap op de vuurpijl. De Orioniden gaven gemiddelde resultaten met een zhr van rond de 20.

Een allerlaatste staartje aan waarnemingsmateriaal werd nog eind december verkregen als onderdeel van de Boötidenactie

1993. Koen Miskotte moest in die periode bij ettelijke graden onder nul nog zijn positie als actiefste waarnemer van de

DMS veiligstellen.

Heel jammer was het vrijwel ontbreken van waarnemingen buiten de geplande acties. Juist die waarnemingen leveren soms hele waardevolle informatie op, zoals het opleven van een klein zwempje of het waarnemen van een hele nieuwe zwerm, soms in de vorm van een kleine sterrenregen [3].

Tabel 1 toont de top tien van de visuele waarnemers voor 1992. Zoals gemeld is Koen Miskotte de actiefste waarnemer van 1992. Het feit dat hij dit voor het derde jaar achtervolgend is, mag een stimulans voor de andere waarnemers zijn. Opvallend is ook het grote aantal nieuwe namen in de lijst, allen afkomstig van post Varsseveld. Hopelijk blijven deze waarnemers ook in de toekomst even actief bij het waarnemen betrokken. Tenslotte een kleine vooruitblik naar 1993. Het eerste wapenfeit is alweer voltrokken met een zeer geslaagde Boötidenactie. Als het weer meezit wordt 1993 weer een topjaar à la 1985. Dan denk ik aan maanloze nachten bij vrijwel elke grote zwerm, zoals Lyriden, Perseïden, Orioniden, Leoniden en Geminiden. Hopelijk ontleent dit de waarnemer niet het plezier om een buiten de grote zwermen naar boven te kijken, er is genoeg te zien! In ieder geval wens ik een ieder veel genoeg met meteorenhobby toe.

**Tabel 1 :** Top-10 waarnemers DMS 1993.

No	NAAM	CODE	T <sub>eff</sub>	N <sub>zwerm</sub>	N <sub>spor</sub>	N <sub>tot</sub>
1	Koen Miskotte	KMH	53.18	302	424	726
2	Michiel van Vliet	MVO	52.70	373	588	961
3	Mark Lansbergen	MLR	35.43	157	194	361
4	Koos de Voogt	KVV	32.49	148	263	411
5	Guus Docters van Leeuwen	GDV	32.46	216	347	563
6	Hans Betlem	HBE	21.34	112	91	219
7	Dominique van Dalen	DDV	20.99	59	210	282
8	Annemarie Zoete	AZL	20.50	78	145	223
9	Carl Johannink	CJD	17.79	200	110	310
10	Martine Bloemheugel	MBV	17.21	40	69	140

## Referenties

- [1] Jenniskens, P. : *Radiant* **14** (1992), 69  
 [2] van Vliet, M.C.A. : *Radiant* **14** (1992), 138  
 [3] Miskotte, K. , priv. comm.

## Meteoreenzwerm actief op 17 januari ?

Koen Miskotte

Jaar	T <sub>EFF</sub>	N <sub>OBS</sub>	N <sub>TOT</sub>
1979	37	3	141
1980	105	16	419
1981	443	27	2872
1982	746	26	5277
1983	726	33	10822
1984	1428	64	14763
1985	1259	70	25830
1986	600	351	17616
1987	470	353	8053
1988	354	24	5931
1989	489	60	9100
1990	570	40	12200
1991	708	55	15348
1992	447.5	33	5860

Tabel 2 : Overzicht van DMS waarnemingen : 1979 tot 1983. (Naar [1])

### Deelnemers gezocht

In de periode tussen 7 en 14 augustus bevinden zich vier waarnemers van de post "Delphinus" in het zuid-Franse dorpje Rognes. Er is een huisje gehuurd voor vijf personen, hetgeen inhoudt, dat er nog ruimte is voor één persoon. De verblijfskosten voor het huisje zijn f 165.- (dus zonder vervoer, eten enz.). Het is de bedoeling, dat er gezamenlijk een busje gehuurd gaat worden. We vertrekken op vrijdag 6 of zaterdag 7 augustus. Het ligt in de bedoeling om de afstand in twee dagen te overbruggen. Het huisje is gehuurd tot 14 augustus, maar omdat dat de vakanties in Frankrijk beginnen (met de daarbij behorende honderden kilometers file, ongelukken en andere ongemakken) wordt eraan gedacht om eerst naar Puimichel te reizen, daar te blijven tot 15 augustus en dat terug richting Nederland. Het totale kostenplaatje is op dit moment nog niet rond. Geschat wordt ca. f 700.-- Belangstellenden kunnen bellen of schrijven naar : Koen Miskotte, Westrak 53, 3844 LD Harderwijk.

In de nacht van 16 op 17 januari nam ik een bijzondere meteorenactiviteit waar vanaf mijn balkon aan het Westrak te Harderwijk.

Graag zou ik willen weten of er meer waarnemers actief zijn geweest die nacht. Hieronder een verslag :

Zaterdagavond 16 januari klaarde het plotseling op en ik besloot om na een korte nachtrust een aantal uurtjes te gaan waarnemen. Ik begon om 0<sup>h</sup>00<sup>m</sup> UT. Het was iets heilig en de grensmagnitude wordt vastgesteld op 6.1 in gebiedje 3.

Al na enkele minuten verschijnt er een mooie trage meteor uit het zuiden in het sterrenbeeld Lynx. Magnitude +1½ in de vorm van een bolletje met wake. Een soort druppelvorm dus. Wel, een mooie binnenkomer dacht ik nog ...

Enkele minuten later verscheen er weer een trage meteor, ditmaal bij de onderste voorpoot van de Grote Beer. Deze was niet zo helder (+2½) maar wel traag en ook net als de vorige meteor uit het zuiden. Ook nu was een bolletje zichtbaar, maar nu zonder wake.

Interessant, maar het zal wel toeval zijn, dacht ik... Toeval ? En die derde meteor dan, die binnen één minuut na de laatste verscheen ? Magnitude ½, heel fraai om te zien. Naast het bekende bolletje met (flinke) wake is er nu ook iets van fragmentatie waarneembaar in de vorm van enkele "vonken" die mee"vliegen". De helderheid van deze drie meteoren was overigens vrij constant.

Rillingen liepen over mijn rug. Wat is hier aan de hand, dacht ik ?

Het duurt nu iets langer, voordat er iets gebeurt. De eerste drie minuten van mijn

waarnemingen zag ik dus drie fraaie meteoren, schijnbaar komende uit een gebied van Gemini of de Kleine Hond. Helaas wist ik dit niet helemaal zeker, omdat die betreffende gebieden zich achter mijn woning bevonden.

De daarop volgende meteor was een gewone, maar daarna was het weer raak...

Traag bewoog een magnitude +½ druppel langs Cassiopea. Ook deze meteor vertoonde fragmentatie. En zo werden er meer trage meteoren vanuit het zuiden gezien. Helaas betrok de hemel na 0<sup>h</sup>50<sup>m</sup> UT. De grensmagnitude zakte van 6.1 naar 5.8 en op het moment dat ik moest stoppen in verband met cirrus (om 1<sup>h</sup>12<sup>m</sup> UT 30%) was de grensmagnitude 5.5.

Ik kreeg ook sterk de indruk, dat de activiteit van de trage meteoren iets lager werd, naarmate de tijd vorderde, maar dat kan ook aan de verslechterende condities gelegen hebben. Het is achteraf jammer, dat ik niet eerder ben begonnen die nacht. In totaal zag ik dus tussen 0<sup>h</sup>00<sup>m</sup> en 1<sup>h</sup>12<sup>m</sup> UT 12 meteoren waarvan 8 trage. Alle meteoren werden ingetekend op kaartje 1.

Wat was hier nu aan de hand ? Een plotselinge opleving van een ecliptikale zwerm? Was dit éénmalig of is er in het verleden vaker activiteit uit Gemini-Kleine Hond gesignaleerd? Waarnemers die deze nacht ook hebben waargenomen en ook iets hebben gezien wordt om een reactie gevraagd.

Ook in WGN (IMO) zal een oproepje verschijnen. Als er reacties zijn, laten wij dat aan U horen.

De komende jaren zullen wij van post "Delphinus" paraat staan op deze datum. Het was zeer de moeite waard.

Tot slot geven we een magnitudendistributie van deze mooie "zwerm."

Magn.	0	1	2	3	4	Tot.	L <sub>m</sub>	<m>	<m> (6.5)
Aantal	1	1.5	2	3	0.5	8	5.96	2.06	2.60



# De vuurbol van 3 augustus 1992 23<sup>h</sup>41<sup>m</sup>30<sup>s</sup> UT

Hans Betlem<sup>1</sup>

1 Lederkarper 4, 2318 NB Leiden

## Summary

On August 3 1992 at UT 23<sup>h</sup>41<sup>m</sup>30<sup>s</sup> a very bright fireball was photographed by two stations of the European Network. The -9<sup>m</sup> fireball moved very slowly in western direction as seen from Oostkapelle in the Netherlands. The photographs of this event were taken from Oostkapelle (Dutch Meteor Society) and from Westouter in Belgium, communicated through the VDS Fachgruppe Meteore in Germany. This publication deals with the results. The fireball turned out to be a sporadic one.

## Inleiding

Tijdens de zeer heldere nacht 3/4 augustus 1992 was vrijwel geheel meteorminnend Nederland in actie om Perseïden te verschalken. Om 23<sup>h</sup>41<sup>m</sup>30<sup>s</sup> UT verscheen er, gezien vanuit Zeeland laag in het westen, een vuurbol, die door Klaas Jobse en medewaarnemers vanuit het Cyclops observatorium te Oostkapelle op magnitude -9 werd geschat.

Trage snelheid en richting van het schitterende natuurverschijnsel deden vermoeden, dat het hier om een Capricornide ging. De vuurbol werd gefotografeerd door de immer parate all-sky camera te Oostkapelle.

Enige tijd later ontvingen wij een bericht van Dieter Heinlein, coördinator van het Duitse all-sky netwerk, dat er een tweede opname van deze schitterende vuurbol voorhanden was. Dit artikel presenteert de rekenresultaten.

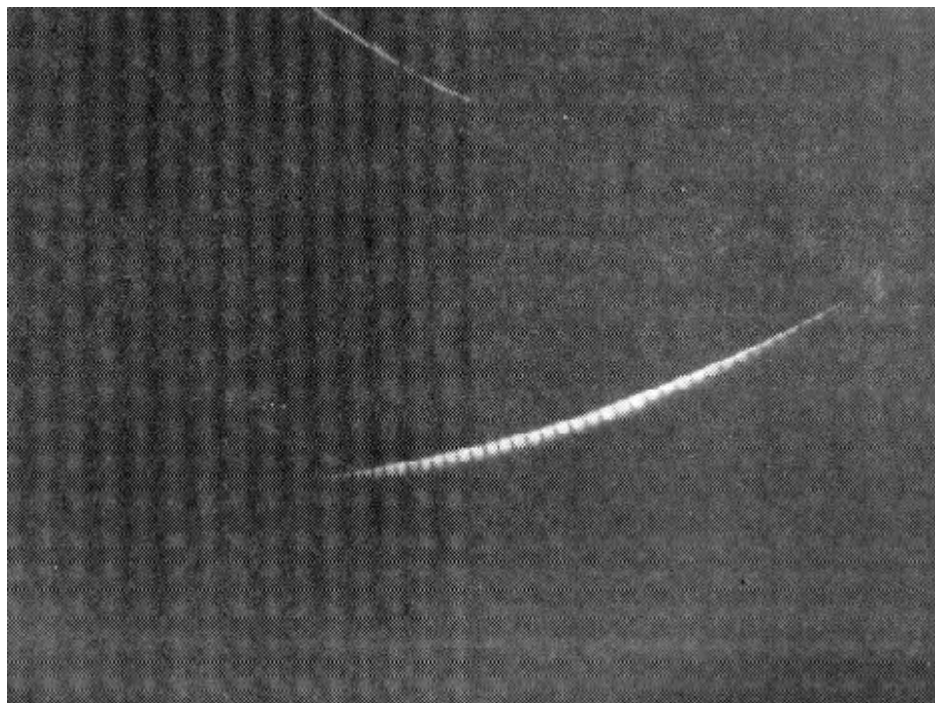
## Het all-sky netwerk

Het fotografisch werk heeft in ons land de laatste jaren een enorme vlucht genomen. We kijken inmiddels niet meer op van 100 simultaanopnamen of meer in een jaar. De vaste uitmeetploeg spendeert gemiddeld één á twee avonden in de week achter de Jena meettafel. Per avond worden meestal een viertal negatieven uitgemeten.

De meeste opnamen zijn afkomstig van onze grote simultaancampagnes tijdens zwermactiviteit. Honderden Geminiden en Perseïdenplaatjes worden uitgemeten.

Het gebeurt echter niet zo vaak, dat er een grote vuurbol uit de "stille tijden", afkomstig van het all-sky netwerk uit te meten is. Dit in tegenstelling tot het Duitse all-sky netwerk, waar het maandelijks wel enkele keren raak is met een grote vuurbol, vanuit veel plaatsen gefotografeerd.

De belangrijkste reden voor het achterblijven van de all-sky productie is niet een gebrek aan inzet van de all-sky bedieners en eigenaren. In tegendeel zelfs: op veel posten wordt elke kleine opklaring nog benut. Wat ons echter wel parten



**Figuur 1** : EN 030892 , gefotografeerd met een 8 mm fish-eye objectief door Klaas Jobse vanuit Oostkanelle.

speelt is de kleine omvang van ons land, zodat we maar een relatief klein stukje

atmosfeer bewaken, en het door onze positie nabij de zee grillige en wisselvallige

klimaat. Slechts zelden kunnen all-sky automaten hier enkele weken achter elkaar continu productie draaien. Toch valt er nog regelmatig een grote simultaan-klapper. Naast het Geminiden en Perseïdengeweld voor de uitmeters een zeer welkome gelegenheid om eens "iets anders" uit te meten.

Het all-sky netwerk is overigens duidelijk aan wat technische vernieuwing toe. Op vier posten (Benningbroek, Loenen, Harderwijk en Elsloo) werken apparaten die al weer zo'n tien jaar oud zijn. Op de drie eerstgenoemde posten is technische vernieuwing hoogst noodzakelijk, waarbij eigenlijk op "echte" fish-eye optiek (8 mm) voor een rondom zicht tot op de horizon overgegaan zou moeten worden. Plannen voor een grondige reorganisatie worden momenteel uitgewerkt. Daarnaast is er een grote behoefte aan meer fotomultiplieërs om tijdstippen vast te leggen. Sinds een jaar is hiervoor het materiaal beschikbaar. Tijdgebrek is er de oorzaak van, dat het er nog steeds niet van is gekomen.

### Het Duitse all-sky netwerk.

De vuurbol van 3 augustus 1992 is vanuit twee plaatsen gefotografeerd : Klaas Jobse legde hem vast vanuit Oostkapelle en via Dieter Heinlein, coördinator van het Duitse all-sky netwerk, kregen we de beschikking over een opname van dezelfde vuurbol vanuit het zuid-Belgische Westouter.

De Duitse all-sky camera's (en ook het toestel te Westouter) werken volgens een geheel ander systeem, dan we in Nederland gewend zijn. Boven grote veraluminiseerde spiegels staan kleine, compacte Leica camera's opgesteld, voorzien van standaard optiek. Er is geen sprake van automatisering. Als het gaat regenen blijft de camera (in zijn huisje) droog, maar de spiegel regent nat... Er wordt één opname per nacht gemaakt met belichtingstijden tot 12 uur (...) in de wintermaanden. Het spreekt voor zich, dat deze lange belichtingstijden alleen gerealiseerd kunnen worden met zeer kleine lensopeningen. De effectieve openingsverhouding voor deze toestellen is ongeveer f/16. Dat betekent, dat alleen zeer grote vuurbollen (-8 en helderder) er een beetje riant op komen te staan. De grensmagnitude ligt zo ongeveer bij de -5.

Dat de productie per camerastation niet erg hoog is laat zich raden. De kracht van

het netwerk ligt duidelijk in het grote aantal posten (ca. 30)

### EN 030892

Klaas Jobse fotografeerde EN 030892 met zijn Canon T-70 camera met f/5.6-8 mm fish-eye objectief. De geheel gerenoveerde TAX was die nacht ook weer in bedrijf, maar voor dit toestel zat de vuurbol helaas te laag.

Het negatief is haarscherp en telt 41 uitmeetbare lichtmoten. Bij een sectortoeental van 8,33 betekent dit een fotografische zichtbaarheidsduur van ca. 5 seconden.

De Belgische spiegelcamera toont helaas geen sectoronderbrekingen. In de meeste Duitse all-sky toestellen is zo'n waardevol attribuut wel aanwezig. Ook een eerder door ons uitgemeten opname van Westouter (Geminiden 1990) bleek ongesecord.

Het is altijd weer even wennen om een negatief uit een spiegelcamera uit te meten: Het moet op zijn kop in de meetmachine (d.w.z. emulsie boven) omdat de opname spiegelverkeerd is. De Duitse en Tsjechische opnamen worden in Praag niet op zijn kop uitgemeten ; wij hebben

de FIRBAL programma's aangepast aan de Nederlandse situatie : All-sky objectieven. Nederlandse negatieven die in Praag worden uitgemeten gaan altijd vergezeld van een briefje "ondersteboven meten"... Dat weet U dan ook weer.

Medio maart 1992 werden de beide negatieven uitgemeten. De opname van Klaas was tevens de vuurdoop van Marco Langbroek als nieuwe uitmeter. We hopen hem spoedig als vast lid in de meetploeg op te kunnen nemen...

### De resultaten

Om maar met de deur in huis te vallen: Géén Capricornide. Hoewel de berekende radiant slechts een tiental graden van de Capricornidenradiant vandaan ligt, is de snelheid veel lager. De gemiddelde snelheid voor Capricorniden ligt rond de 25 km/s; EN030892 is met een initiële snelheid van 19 km/s duidelijk een zeer trage jongen.

Oplicht- en uitdoofhoogtes zijn met het snelheidsprofiel in overeenstemming: De meteor begon op te lichten op een hoogte van slechts 73 km (Perseïden *éindigen* 10 km hoger...) boven het Nauw van Calais. Het eindpunt lag op een

### August 1992. 23<sup>h</sup>41<sup>m</sup>30<sup>s</sup> UT

	Oostkapelle	Westouter	
<b>H begin (km)</b>	73.14	76.61	
<b>H end (km)</b>	41.18	51.20	
<b>φ begin (deg)</b>	2.177	2.140	
<b>φ end (deg)</b>	2.529	2.416	
<b>λ begin (deg)</b>	51.086	51.021	
<b>λ end (deg)</b>	51.695	51.502	
<b>Length (km)</b>	79.4	62.8	
<b>RADIANT (2000.0)</b>	Observed	Geocentric	Heliocentric
<b>RA (deg)</b>	292.12	289.32	
<b>DEC (deg)</b>	-12.83	-20.29	
<b>λ (deg)</b>			244.09
<b>β (deg)</b>			0.78
<b>V<sub>∞</sub> (km/s)</b>	19.0±0.2	15.5±0.2	38.5±0.2
<b>ORBITAL ELEMENTS (2000.0)</b>	a (AU) 3.30	ω	232.36±0.27
	e 0.743±0.01	Ω	131.99±0.02
	q (AU) 0.847±0.003	Π	4.36±0.28
	i 0.85±0.17		

hoogte van slechts 41 km ergens tussen Londen en Harwich bij een eindsnelheid van slechts 8.6 km/s.

De radiant van deze vuurbol ligt bij RA 292°.9; DECL -12°.9 ; vlak bij de Capricornidenradiant. De veel lagere intreesnelheid heeft echter drastische gevolgen voor de baanelementen. Deze wijzen op een sporadische meteor. De zeer geringe inclinatie (minder dan één graad) wijst op een asteroïdale oorsprong. Er zijn geen berichten uit Engeland van een meteorietdropping!

De eindhoogte van het object is hier overigens ook te hoog voor.

De tabel geeft de berekende resultaten voor de trajectgegevens en de baanelementen.

### EN 030892 als testobject

EN 030892 is ook gebruikt als testobject voor het programma DELHIVAL, waarmee we momenteel bezig zijn de Geminidenberg uit 1990 te lijf te gaan. Met dit programma kunnen ondermeer vormfactoren van de meteoroiden bepaald worden en is een veel nauwkeuriger bepaling van de intreesnelheid mogelijk. Het interpreteren van de resultaten zal echter nog enige tijd in beslag nemen.

### Tot slot

Dank aan Klaas Jobse en Dieter Heinlein voor het snelle opsturen van de negatieven. Casper ter Kuile en Marco Langbroek tekenden voor de metingen van Oostkapelle; Jaap van 't Leven en schrijver dezes legden de opname Westouter op de meettafel.

EN 030892 is een fraaie aanvulling in de inmiddels honderden baanelementen tellende DMS fotografische database.

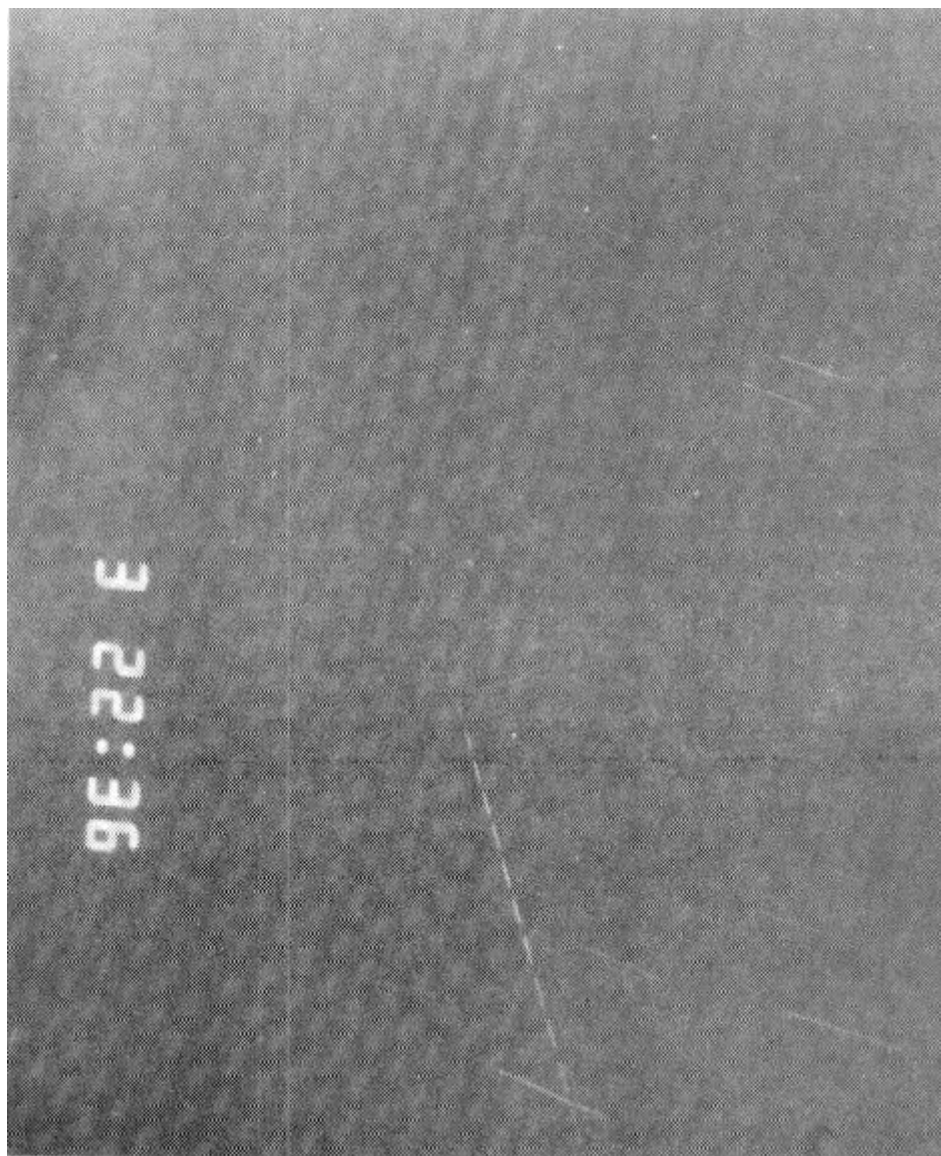
## Boötiden vanuit Zeist.

### Jaap van 't Leven.

Een nieuwe post zult u denken? Nee, integendeel bijna.

Doordat het (fotografen-)bloed kruipt waar het niet gaan kan, besloot ondergetekende ook vanuit zijn studenten-flat eens een poging te wagen meteoren te fotograferen.

Hiertoe werd een kastje van 17x17x17 cm ontworpen waarin precies een Canon T70



**Figuur 2 :** Boötideopname in de Grote Beer vanuit Zeist. 3 januari 1993.

met 20mm optiek, een sectormotor (250 om/min) en een verwarmings-weerstand passen. Dit alles natuurlijk wel 100% waterdicht! Het kastje wordt vervolgens onder een hoek van 45 graden in een vorkconstructie op het balkon gehangen en de T70 wordt gestart. Binnen, kan de tijd van openen van de sluiters op een DCF-klok worden afgelezen.

Inmiddels zijn we zo'n 1,5 jaar, 40 negatieven, 300 vliegtuigen en, jawel, 4 meteororen verder. Het hoge percentage vliegtuigsporen laat zich makkelijk verklaren als je de nabijheid van vliegbasis Soesterberg in acht neemt. Dat er bovendien, ondanks de sterk natrium-vervuilde locatie, nog redelijk belichte negatieven te fabriceren zijn, is meegenomen. Natuurlijk kan de fotograaf hierop nog wel enige in-

vloed uitoefenen.

Zo wordt er buiten de zwermperiodes gebruik gemaakt van een sector met 2 bladen van 90 graden, zodat de effectieve belichtingstijd gehalveerd wordt. Tevens kan het 20mm supergroothoek objectief nog 1 of 2 stops afgediafragmeerd worden tot 4.0 of 5.6. Ook de kwaliteit van de hemel speelt natuurlijk een rol bij de keuze van een diafragma en belichtingstijd. Alleen tijdens zwermperiodes wordt er een driebladige sector gemonteerd, waarmee 12,5 afdekking per seconde wordt gemaakt.

Enfin, de avond van de 3e werd ik door Hans Betlem gebeld of ik nog Boötidenplannen had voor die nacht. Hijzelf zou tegen de ochtend met een camera-batterij in Leiden paraat staan. Ondergetekende

kon niet achterblijven dus werd om 21:50 UT de 20mm buiten gezet voor 36 opnamen van 15 minuten. De volgende ochtend de camera weer binnengehaald en 's avonds de film ontwikkeld met behulp van een daglicht-ontwikkeltank.

Na afloupen van het negatief bleek er één Bötide gefotografeerd te zijn in de Grote Beer, en wel tussen 22:35:42 en 22:50:41 UT. Tot op heden echter nog niet simultaan.

Uit bovenstaande blijkt wel dat het, met een beetje goede wil, mogelijk moet zijn om op ieder willekeurige locatie in Nederland meteoren te fotograferen.

---

# Drie simultane Geminiden. Eerste resultaten 1991.

Koos de Voogt<sup>1</sup> en Gerfred Veldman<sup>2</sup>

1 Kobelaan 206, 3067 MD Rotterdam

2 Fioringras 68, 3068 PG Rotterdam

## Inleiding

Van 13 tot en met 15 december 1991 organiseerde de DMS een Geminiden-actie. Tijdens deze geslaagde actie werden vanuit 8 verschillende posten enkele duizenden meteoren waargenomen waarvan er 57 meervoudig fotografisch zijn vastgelegd. Uit deze simultaan gefotografeerde meteoren hebben wij drie mooie Geminiden gekozen om daarvan de baan te berekenen:

91041 14-12-1991 04:27:37 UT simultaan vanuit Varsseveld en Buurse  
 91059 15-12-1991 00:14:48 UT simultaan vanuit Lattrop en Buurse  
 91072 15-12-1991 02:12:57 UT trimultaan vanuit Varsseveld, Lattrop en Buurse

## De waarnemingen

In Varsseveld namen 10 personen deel aan de waarnemingsactie: *Hans Betlem, Guus Docters van Leeuwen, Annemarie Zoete, Mark Lansbergen, Marco Langbroek, Maril Noorlander, Kees Roos, Gerfred Veldman, Jaap van 't Leven en Koos de Voogt.*

De weersomstandigheden waren prima, afgezien van de ijzige vrieskou. De maan was voor 40% verlicht. Bij het waarnemen werd gebruik gemaakt van drie camerabatterijen, een "All-sky camera" en een fotomultiplier. De camera's fotografeerden met een belichtingstijd van ongeveer twintig minuten en de sectoren hadden een frequentie van 25 afdekkingen per seconde. De waarnemers noteerden hun waarnemingen op speciale formulieren en tekenden de geschatte baan in op gnomonische sterrenkaarten.

### Verwerking: de opnamen

Tabel 1 geeft een overzicht van de camera's die op deze drie posten gebruikt werden.

91041 werd vanuit Varsseveld en Buurse in het sterrenbeeld Boötes gezien. De meteor loopt op de opname van Buurse van het negatief af. Het negatief van Varsseveld toonde 23 en dat van Buurse 32 meteormoten.

91059 werd vanuit Lattrop in Leo Minor en vanuit Buurse in Ursa Major gezien.

	Varsseveld	Buurse	Lattrop
91041	Zenit E f/2.8-35 mm	Pentax MX f/1.7-50 mm	
91059		Pentacoon FBM f/1.8-50 mm	Zenit E f/2.0-58 mm
91072	Zenit E f/2.0-58 mm	Mamya fish-eye f/3.5-30 mm	Zenit E f/2.0-58 mm

**Tabel 1 :** Overzicht van gebruikte camera's op de drie simultaanposten.

Het negatief uit Lattrop toonde 19 en dat uit Buurse 23 meteormoten.

91072 werd vanuit Varsseveld in Ursa Major, vanuit Lattrop in Cancer en vanuit Buurse in de Lynx gezien. Varsseveld telde 25 en Lattrop 31 moten. Buurse had bij deze opname geen sector en deed dus niet mee in de snelheidsberekening.

Alle opnamen waren zeer scherp.

### Verwerking:

#### Identificeren en uitmeten

Dankzij de kwaliteit van de opnamen was dit nu eens geen vervelende opgave. Deze taak wordt voortaan een stuk gemakkelijker met behulp van een nieuw computerbestand, waarmee de stercoördinaten gevonden kunnen worden in plaats van het opzoeken in de Tirion Star Catalogue.

We kozen per opname gemiddeld 19 referentiesternen, verspreid over het negatief. Bij het identificeren gebruikten we de Tirion Star Atlas en Catalogus 2000.0.

Het uitmeten van de negatieven werd gedaan in het Huygenslaboratorium te Leiden, waar we gebruik konden maken van de Jena Astrorecord xy meettafel.

Hiermee kunnen we op één duizendste millimeter nauwkeurig de coördinaten van de sterren en de meteormoten uitmeten. Elke meting werd twee maal uitgevoerd en daarna gemiddeld.

Ook dit tijdrovende werk (wij hebben er twee avonden aan gezeten) wordt binnenkort door de computer overgenomen.

### Verwerking: berekeningen

#### 1. Standaarddeviaties

We hebben de bepaalde coördinaten ingevoerd van de afzonderlijke posten in het programma "Firbal". Dit programma rekent de relatieve coördinaten op het negatief om in werkelijke coördinaten in de atmosfeer. We kunnen kiezen we met welke orde van nauwkeurigheid we



	Varsseveld		Lattrop		Buurse	
	Orde	SD	orde	SD	orde	SD
91041	3	26.9			3	22.4
91059			3	43.9	2	20.6
91072	2	29.9	2	25.2		

Tabel 2 : Gekozen orden en bereikte nauwkeurigheid voor de negatieven.

willen doorrekenen. De standaarddeviatie moet ongeveer 30 boogseconden zijn voor een goed negatief (zie tabel 2)

**2. Convergentiehoeken**

Voor het berekenen van de traject- en radiantgegevens zijn ook de convergentiehoeken tussen de verschillende posten van belang. Hoe groter immers de hoek hoe nauwkeuriger de resultaten. De convergentiehoeken zijn gegeven in tabel 3.

**3. Het traject in de dampkring en de baan om de zon.**

Met het FIRBAL programma zijn vervolgens de radiant en de trajectgegevens berekend. Met deze gegevens en enkele constanten met betrekking tot de beweging van de aarde in de ruimte (zoals bijvoorbeeld precessie en nutatie) kunnen we de heliocentrische baan van de meteor om de zon berekenen.

De baan wordt gedefinieerd door de vorm en afmetingen van de baan, vastgelegd door de halve lange as *a*, de excentriciteit *e* en de periheliumafstand *q*.

De oriëntatie van de baan in de ruimte wordt vastgelegd met de baanelementen  $\Omega$  (lengte van de klimmende knoop),  $\omega$  (de periheliumlengte) en *i* de inclinatie of baanhelling.

In tabel 4 geven de resultaten van de trajectberekeningen terwijl tabel 5 de berekende baanelementen voor de drie heliocentrische banen geeft.

Het is leuk om ook te kunnen zien waar precies de drie meteoren aan de hemel verschenen zijn. Om de banen te projec-

teren op zowel land- en sterrenkaarten heb je de begin- en eindpunten nodig.

De geografische posities van de drie Geminiden zijn gegeven in tabel 6.

**Literatuurwaarden**

De uiteindelijk verkregen resultaten zijn vergeleken met die van de NMS (Nippon Meteor Society), met die van de IAU (International Astronomical Union) en tenslotte met onze eigen resultaten van

1990.

Tot het midden van de jaren zeventig zijn de Geminiden vooral bestudeerd door verscheidene professionele organisaties. Van 1977 tot 1985 was de NMS de belangrijkste bron van informatie. In 1990 en 1991 was de DMS erg succesvol met de fotografische waarnemingen van de Geminidenzwerm.

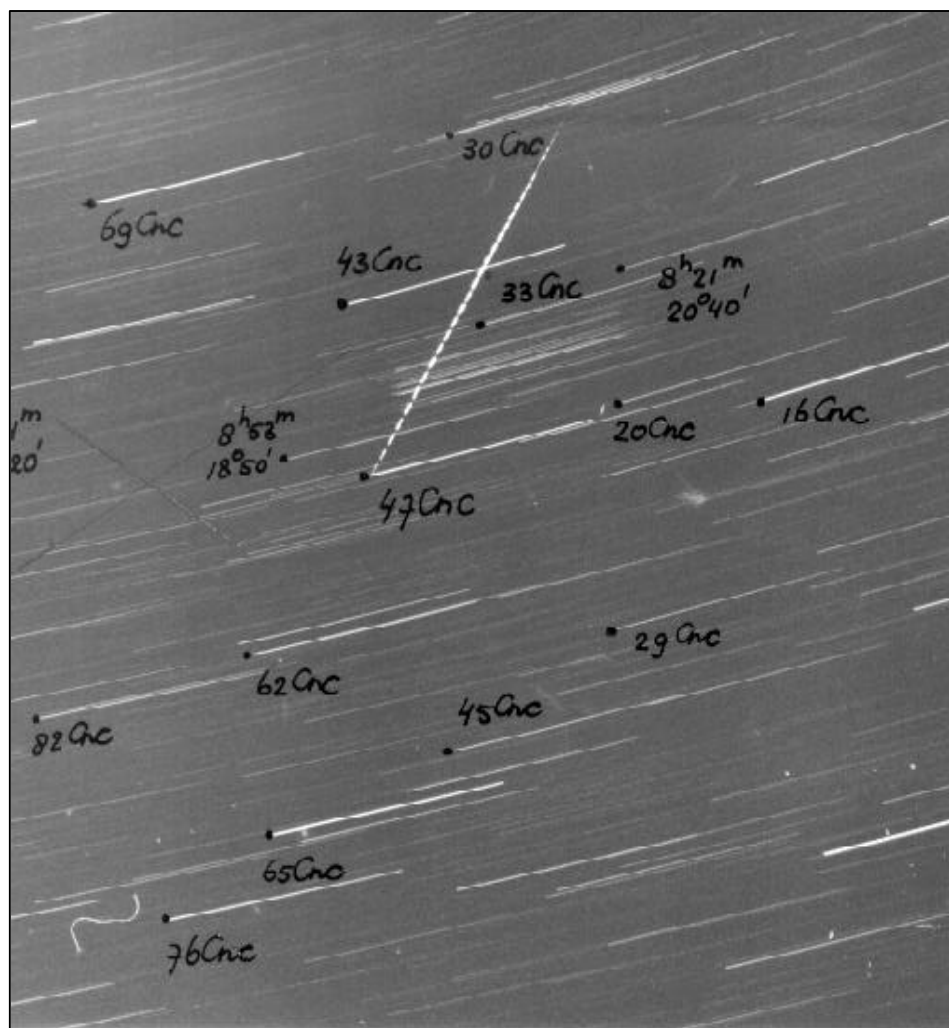
Omdat de DMS opnamen in veel gevallen vanuit drie of meer posten tot stand zijn gekomen, konden de toleranties in de berekende waarden worden bepaald.

Uiteindelijk levert een trimultaanopname drie simultaansets op, die met elkaar kunnen worden vergeleken.

De DMS berekende de snelheden van 61 verschillende meteoren van 1990 en kwam tot een gemiddelde van 34.86 km/s. Van deze meteoren werd ook de radiant uitgerekend en uitgezet in een grafiek samen met de gegevens van de IAU. Als je de resultaten vergelijkt zie je

	lat-var	lat-buu	var-buu
91041			8.4
91051		16.0	
91072	78.9	65.5	13.4

Tabel 3 : Convergentiehoeken voor de verschillende simultaancombinaties.



Figuur 1 : DMS 91072 gefotografeerd vanuit Lattrop. De meteor had een helderheid van -3 en doorsnijdt op deze foto de open sterrenhoop M44.

	RA	DECL	H begin	H eind	H max	$V_{\infty}$	$V_{gem}$
91041	116.25	33.72	90.39	63.54	73.06	34.71±0.44	34.08±0.29
91059	114.33	32.70	97.60	74.82	82.02	36.93±0.31	36.66±0.23
91072	114.91±0.04	32.85±0.03	97.32	58.63	73.54	36.26±0.06 36.16±0.18	35.71±0.02

Tabel 4 : Berekende radiant en trajectposities voor drie Geminiden. H in km ; V in km/s en RA en DECL in graden (2000.0)

	a	e	i	q	Q	$\omega$	$\Omega$
91041	1.18 ±0.05	0.879 ±0.007	24.2 ±2.0	0.143 ±0.01	2.22 ±0.09	325.84 ±1.63	261.79 ±0.000
91059	1.42 ±0.03	0.904 ±0.004	24.6 ±0.60	0.136 ±0.003	2.69 ±0.068	324.57 ±0.359	262.62 ±0.000
91072	1.36 ±0.009	0.893 ±0.001	23.88 ±0.157	0.141 ±0.000	2.59 ±0.02	324.26 ±0.07	262.71 ±0.000

Tabel 5 : Baanelementen met toleranties (2000.0) voor drie Geminiden.

	RA	DEC	q	a	e	i	$\omega$	$\Omega$	$V_{gem}$
NMS	113	33	0.149	1.246	0.878	23.2	324.8	261.3	35
IAU	111	32	0.140	1.389	0.899	23.5	324.3	260.2	37
DMS91	115	33	0.140	1.320	0.893	24.3	324.9	262.4	35

Tabel 7 : Baanelementen en radiantposities van DMS( 1991), IAU en NMS met elkaar vergeleken.

geen significante verschillen. Men kan echter opmerken dat de verdeling van de snelheden bij de DMS minder diffuus is. Dit geldt ook voor de radianten. Vanzelfsprekend worden hierdoor ook de baanelementen beïnvloed.

De NMS berekende in 1990 van 325 meteoren de radiant. De resultaten van NMS, IAU en de DMS van 1990 met daaronder onze gemiddelden zijn weergegeven in tabel 7.

### Conclusie

Onze resultaten komen overeen met die van de andere "professional campaigns". Door de hoge kwaliteit van de opnames en de nauwkeurigheden bij onze berekeningen mogen we veronderstellen dat onze resultaten goed zijn. Vooral DMS91072 is dankzij zijn grote convergentiehoeken en scherpe opnames zeer betrouwbaar.

### Tot slot

We willen uiteindelijk nog degenen bedanken die behulpzaam zijn geweest bij

het uitvoeren van het onderzoek en het maken van de publikatie.

Hans Betlem maakte ons duidelijk waar we nou uiteindelijk mee bezig waren en Ruud de Voogt hielp ons bij de vormgeving en de lay-out van het uiteindelijke werkstuk.

### Referenties :

- 1] Lindblad, B.A. : A study of meteor orbits obtained in Japan.
- 2] Betlem, H.: Ter Kuile, C.R.: De Lignie, M.C.: Three station photographic observations of the 1990 Geminid meteor shower. IAU Symposium "Meteoroids and their Parent bodies", Smolenice, Czecho-Slovakia. 1992.
- 3] Jenniskens, P. : DMS Visueel Handboek. Leiden, 1988.

	Longitude	Latitude
91041	8°19'05"	52°02'02"
	8°32'48"	52°04'21"
91059	8°07'37"	52°19'27"
	8°01'33"	52°23'25"
91072	7°01'45"	51°57'04"
	7°05'51"	52°02'35"

Tabel 6 : Geografische posities van de drie Geminiden boven het aardoppervlak.

# Vuurbollen : Februari - Maart 1993

Hans Betlem<sup>1</sup>

1 Lederkarper 4, 2318 NB Leiden



De maanden februari en maart 1993 werden gekenmerkt door een groot aantal heldere nachten. De all-sky camera's draaiden overuren in deze periode. Er werden vier vuurbollen gemeld, waarvan er één (meervoudig) gefotografeerd is.

## 17/18 februari 1993

Omstreeks 0h45m, zo meldden toevallige waarnemers ondermeer bij het KNMI, zou een heldere vuurbol fragmenterend gedurende enkele seconden te zien zijn geweest. Nauwkeurige gegevens ontbreken echter. Het tijdstip van de nacht sluit echter een misinterpretatie van de planeet Venus (altijd goed voor flink wat UFO-meldingen in de media bij een avondverschijning) echter uit.

Omdat het in het grootste deel van het land bewolkt was, waren er geen all-sky camera's actief.

## 20/21 februari 1993

Een vage melding van een vuurbol, laag in het noordoosten waargenomen vanuit Zevenaar. Ook hier ontbreken nauwkeurige gegevens. De vuurbol (?) zou zich in twee seconden van ZW naar NO hebben verplaatst.

## 22/23 februari 1993 22h12m45s UT

Een zeer heldere vuurbol boven zuid Duitsland werd gefotografeerd door EN stations 87 (Gernsbach), 51 (Heidelberg), 53 (Oehringen), 60 (Berus) en 97 (Oostkapelle). In Elsloo stond de all-sky dicht wegens bewolking. De foto boven toont het vuurbolspoor in een opname van Klaas Jobse vanuit Oostkapelle. Gezien de zeer geringe hoogte boven de horizon moet het een bijzonder helder object zijn geweest. Het tijdstip van verschijnen werd verkregen door een visuele waarnemer, die de vuurbol zag vanuit Saarbrücken. De negatieven worden momen-

teel uitgemeten; in een volgende Radiant meer gegevens.

## 22/23 maart 1993

Marco Langbroek meldt, dat zijn broer tijdens het nachtvisseren een vuurbol waargenomen heeft vanuit IJmuiden. Het verschijningstijdstip lag omstreeks 0h UT. De vuurbol verscheen op 30 graden hoogte in het noordwesten en hij was ongeveer 2 seconden zichtbaar.

De vuurbol was oranje-achtig van kleur en hij vertoonde zich als een "balletje". Verdere gegevens ontbreken. Wellicht is de vuurbol vanuit Engeland gezien of gefotografeerd.

## Vuurbolmeldingen

Verzoeken meldingen *snel* door te geven. Indien de melding relevant lijkt, worden de gegevens via e-mail aan FIDAC doorgegeven.



# De Mbale meteoriet : Onderzoek, activiteiten en ontwikkelingen.

Hans Betlem<sup>1</sup>

1 Lederkarper 4, 2318 NB Leiden

## Inleiding

Op 14 augustus 1992 vond er een grote meteorietval plaats in Mbale, Uganda. Door snelle actie heeft DMS een belangrijk aandeel in het verzamelen van de informatie en het meteorietmateriaal gehad.

Op de najaarsbijeenkomst op 3 oktober 1992 te Rotterdam waren reeds een aantal fragmenten van de Mbale te bezichtigen. Inmiddels zijn er veel ontwikkelingen, die we de Radiant-lezers niet willen onthouden.

## Activiteiten

Het lijkt rustig te zijn geworden rond de Mbale meteorieten. Na het themanummer "Mbale" (1992/5) heeft U niet veel meer vernomen. Er is veel werk verzet en er zijn nogal wat nieuwe gegevens.

Allereerst ging het verzamelen van materiaal in Mbale zelf natuurlijk door. Vanaf augustus tot het einde van het jaar 1992 kon er in betrekkelijke rust materiaal gekocht worden van de plaatselijke bevolking en werden gegevens nagetrokken.

Helaas kwam er nog slechts één melding van de vuurbol zelf boven water, en die bleek ook nog onbruikbaar te zijn.

Het lijkt erop, dat we zullen moeten constateren, dat we de baanbepalingen met de beschikbare (matige) waarnemingen zullen moeten afronden.

Tot medio februari is er nog ongeveer 60 kg nieuw materiaal verworven, hoofdzakelijk in kleine tot zeer kleine fragmenten.

Het is verbazingwekkend te constateren, dat al deze kleine stukjes volledig van smeltkorst zijn voorzien.

Rond de kerst ging het opeens mis in Mbale. Enkele handelaren streken neer en openden kantoorjes waar de plaatselijke bevolking materiaal kon langsbrengen en de dollars kon incasseren. Dit zette de prijzen onder sterke opwaartse druk en een verder veilig stellen van het strooiveld werd hierdoor bemoeilijkt. Gelukkig was het net regentijd en waren

grote delen van het gebied ontoegankelijk. De plaatselijke bevolking bleek echter nog flink wat materiaal in hun hutjes achter de hand te hebben.

Rond de kerst kocht een Amerikaan (...) 2 kg materiaal ; Zwitsers kochten 13 kg (zij hebben ons inmiddels benaderd voor verkoop...) en een Duitser kocht 20 kg stenen, betaalde cash \$ 20.000 en vertrok. Het feit dat de bevolking zich thans realiseert op een goudmijn te zitten leidt ertoe, dat hele dorpen met stokken de inmiddels drooggevallen moerassen loopt af te zoeken.

Eind december vond druk telefoon- en fax verkeer plaats. Het Nationaal Natuurhistorisch Museum besloot nog een bedrag vrij te maken om alsnog materiaal aan te kunnen kopen.

Inmiddels werd de sfeer in Mbale grimmiger. Er deden zich vechtpartijen voor en iemand is op straat al beroofd van stenen. Kortom : Crisis in het eens zo rustige Mbale.

Inmiddels is de aankoop op bescheidener schaal voortgezet, zij het, dat er door ons inmiddels aardig geïnvesteerd is moeten worden.

Het toenemende risico in Mbale zelf leidde ertoe, dat de complete collectie begin februari op transport naar Nederland werd gesteld. In de eerste week van februari kwam 65 kg materiaal in twee zware kisten ongeschonden aan. Hieronder bevindt zich het 27,4 kg zware hoofdfragment.

Het lijkt er steeds meer op, dat verhalen over een nog groter fragment dat zich nog in het moeras zou bevinden naar het rijk der fabelen moeten worden verwezen.

## Tentoonstelling

Ook in ons land is inmiddels het nodige werk verzet. Onder auspiciën van het Nationaal Natuurhistorisch Museum (NNM) werd een overzichtstentoonstelling rondom de Mbale opgebouwd. Deze bestaat uit een achttal informatie panelen met foto- en kaartmateriaal over de val, onderzoeksgegevens, micro-foto's enz. enz. Bij de panelen horen een drietal vitrines met fragmenten, waarbij de hoofdmoot een prominente plaats inneemt.

Ook is een bewerkte versie van een videoband, opgenomen ten tijde van het veldonderzoek in Mbale bij de tentoonstelling aanwezig.

Het is de bedoeling, dat deze tentoonstelling op vele plaatsen in het land te zien gaat zijn. De opbrengsten hieruit worden in eerste instantie aangewend om de (nog steeds stijgende) kosten te dekken. De netto opbrengst komt ten goede aan het de Sitterfonds.

Van 20 april tot 20 mei 1993 zal de tentoonstelling te zien zijn in het planetarium Artis te Amsterdam ; van 20 mei tot 20 september in de Twentse Volkssterrenwacht te Lattrop.

## De collectie

Op dit moment is ongeveer 110 kg materiaal van de Mbale in ons land. Een deel hiervan is onderzoeksmateriaal t.b.v. het radio-isotopisch onderzoek door G. Heuser te Heidelberg. Voor dit onderzoek komen in principe alle (50) fragmenten met een bekende valplaats in aanmerking. Of aan alle stenen inderdaad metingen gedaan zullen worden is zeer twijfelachtig: Het is een tijdrovende procedure. Begin december 1992 zijn een drietal nieuwe fragmenten ter meting door Peter Jenniskens naar Heidelberg gebracht.

Naast de (grootste) collectie A van Jan Betlem en de collectie B (schrijver dezes) is er de museumcollectie, die in januari aangekocht is. Thans is alle materiaal van de drie collecties op drie decimalen gewogen zijn, zijn alle stenen samengevoegd in één tijdelijke expositiecollectie. Deze dient als basis voor de reizende tentoonstelling.

Begin maart werden alle fragmenten op het museum gefotografeerd, zowel detailopnamen van de grote stenen als overzichtopnamen van de volledige collectie. Het moet gezegd worden: De volledige Mbale collectie is een bijzonder imposant geheel!

Over de toekomst van de collectie wordt in een later stadium beslist; zolang tentoonstelling en onderzoek lopen is een ander niet urgent. Naar verwachting zal de tentoonstelling zeker vijf jaar circuleren; het volledige onderzoek zal binnen die tijd zeker niet afgerond zijn.

## Het onderzoek

Het strooiveld- en het windonderzoek zijn eind december afgerond. Met name Peter Jenniskens heeft hier erg veel werk aan verzet. De gegevens uit het windveld, zoals die uit satellietgegevens beschikbaar zijn gekomen, komen zeer goed overeen met het valpatroon van de lichte en de zware stenen. Dit mag zeker een groot succes worden genoemd.

Het achterhalen van de baan- en trajectgegevens van de vuurbol verloopt moeizamer. Uit de summiere gegevens zijn met het MORBAR programma baanelementen berekend. Slechts over de halve lange as  $a$  kunnen uitspraken gedaan worden en dan alleen nog in de sfeer van een bovengrens. De overige baanelemen-

ten zijn nog zeer onnauwkeurig.

Door het beschikbaar komen van de grote hoeveelheid nieuwe fragmenten kan een verbeterde massa distributie worden opgezet, die mogelijk informatie kan verschaffen over het opbrekingsproces in de atmosfeer.

Aan deze gegevens wordt nog gewerkt, maar de resultaten kunnen t.z.t. in Radiant ongetwijfeld tegemoet worden gezien.

## Tot slot

Het moge duidelijk zijn, dat er nog veel werk aan de Mbale gedaan wordt op dit moment. Het feit dat U via Radiant momenteel weinig hoort betekent dus niet, dat alle werk stil ligt.

Er zijn veel interessante en wetenschappelijk relevante gegevens naar voren gekomen. Een artikel over de Mbale val, het strooiveld, het radio-isotopisch onderzoek, de mineralogie enz. enz. is momenteel in zeer gevorderde staat en zal op korte termijn aan het toonaangevende "Meteoritics" worden aangeboden. Ook daarmee is het Mbale verhaal dan nog niet ten einde, daar de Duitse onderzoeken vervolgpublishaties rechtvaardigen.

In het populaire genre kunnen artikelen tegemoet gezien worden in Zenit (April nummer; hoofdartikel) en in Sky & Telescope (omstreeks dezelfde tijd)