

HET ZWERMENOVERZICHT VAN 1990

Casper ter Kuile *

Inleiding.

Traditiegetrouw starten we het eerste nummer van Radiant in het nieuwe jaar met het zwermenoverzicht van 1990. Het spreekt voor zich dat het de moeite loont dit overzicht nauwgezet door te nemen. Dan weet U waar de hoofdmoot van de activiteiten op gericht dient te worden. Dat het weer een interessant jaar belooft te worden zult U na lezing van dit artikel ongetwijfeld met ons eens zijn. Her en der binnen DMS staan al actieplannen op stapel. Waarom dit al in een zo vroeg stadium plaatsvindt zal U ook duidelijk worden. Er zijn namelijk een aantal goede redenen voor aan te wijzen. Zoals bekend zijn wij in dit landje gezegend met een tamelijk onzeker weerbeeld. Ondanks alle geavanceerde informatie-technologie van KNMI, Meteo Consult e.v.a. blijkt het nog steeds uitermate problematisch om voor ons meteorwaarnemers een betrouwbare voorspelling te geven. Dat is ook in 1989 weer een groot aantal keren gebleken. Laatstelijk bleek dit nog bij de afgelopen Boötidenaktie '90. Tot laat in de avond van de derde januari bleven wij in grote onzekerheid verkeren over de kans op een heldere nacht. Eens zal dan het moment daar zijn dat de grens van ons incassatievermogen wordt overschreden. En dat grenzen overschrijden bedoelen we dan zowel figuurlijk als letterlijk. 1990 zal het eerste jaar na 1980 worden dat DMS op haar geluk in het buitenland zal beproeven. U zult hier ongetwijfeld meer over horen en lezen in de komende nummers van Radiant. Maar weest U niet ongerust: ook de 'gewone' akties in Nederland zullen we, zoals altijd, op de voet blijven volgen. En daar is vooral dit jaar meer dan alle reden toe!

Algemeen.

Evenals vorig jaar maken we ook dit jaar weer gebruik van figuren om de zaken overzichtelijk te presenteren. Zoals bij de meeste DMS-figuren gebruikelijk ziet U langs de onderste X-as de zonslengte uitgezet. Langs de bovenste X-as is voor Uw gemak de datum uitgezet.

Figuur 1 spreekt voor zich. De ZHR-waarden die in dit figuur zijn uitgezet komen uit het DMS Visueel Handboek van Peter Jenniskens. Het zijn gemiddelden waar een zekere spreiding in zit. Het kan dus best zijn dat U in 1990 voor een bepaalde zwerm een hogere ZHR zult vinden. Maar weest niet teleurgesteld als het minder is dan in figuur 1 is gepresenteerd. Ook nu weer is duidelijk dat de grote drukte in het najaar valt. Vergeet niet dat ook nog het IMC '90 in deze periode valt (6-9 september). Figuur 2 is eigenlijk veruit het belangwekkendst. Daar staat of valt een aktie mee. Vergelijk dit plaatje eens met dat van vorig jaar. Dat ziet er toch echt niet slecht uit! Alleen Perseïden, Tauriden

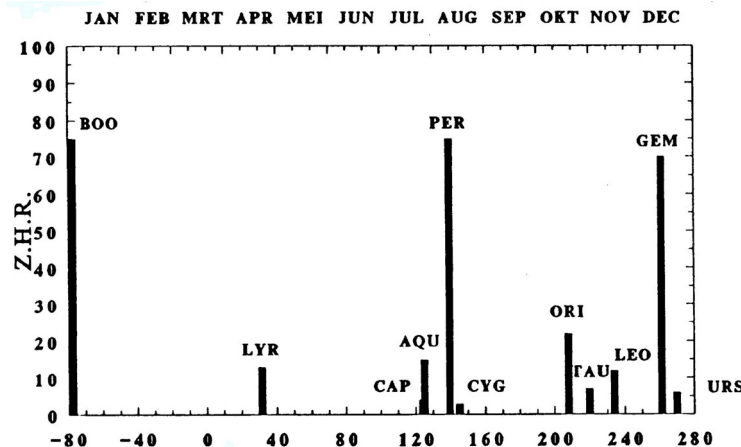


Figure 1: ZHR meteoroorzwermen in 1990

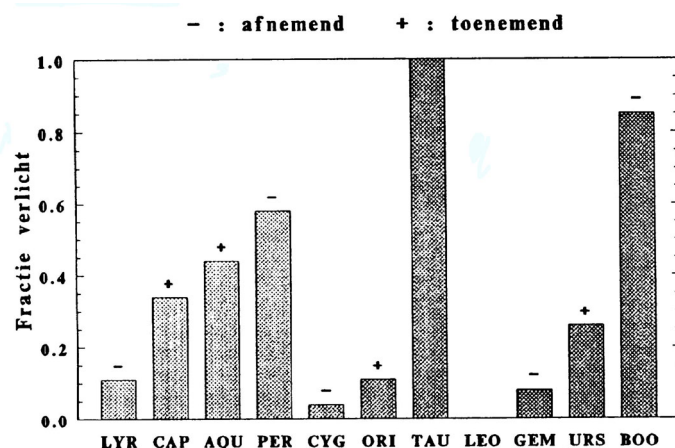


Figure 2: Maanfase tijdens de zwermmaxima in 1990

(gedeeltelijk) en Boötiden'91 (!) gaan verloren in een behoorlijke dosis maanlicht. Maar verder geen klagen!

Dan geven we ook nog enige informatie in tabelvorm. De linkerhelft van de tabel geeft het tijdstip van het maximum aan. De rechterkant geeft het tijdstip aan dat de radiant culmineert. Als nu deze twee tijdstippen dicht bij elkaar liggen dan mogen we spreken van een gunstige verschijning. We maken U erop opmerkzaam dat de meeste zwermen culmineran (ruim) na middernacht. Dit betekent dat U voor een eerste kwartier maan of misschien nog iets 'erger' niet zoveel ontzag behoeft te hebben. Deze is reeds onder de horizon verdwenen als de ZHR naar z'n maximum toeloopt. Een laatste kwartier maan betekent helaas het omgekeerde. Veelal zal deze de waarnemingen zeer bemoeilijken zo niet onmogelijk maken.

*Akker 145, 3732 XD De Bilt

Table 1: *Maxima van meteororzwermen in 1990 en radianthoogten.*

Nr.	Zwerm	ZHR	Dag van de week	Datum	Tijd Max.	$\lambda_{\odot}$	Radiant		Max. Radhg.	Tijd	Maan
							RA	DEC			
1	Lyriden	13	Zondag	22 april	11 ^h	31° .5	18 ^h .08	33°	71	4 ^h	0.11 –
2	Capricorniden	4	Vrijdag	27 juli	21 ^h	124°	20 ^h .16	-10°	28	0 ^h	0.34 +
3	Aquariden	15	Zaterdag	28 juli	22 ^h	125°	22 ^h .36	-17°	21	2 ^h	0.44 +
4	Perseïden	75	Zondag	12 augustus	23 ^h	139° .4	3 ^h .03	58°	84	5 ^h	0.58 –
5	Cygniden	3	Zaterdag	18 augustus	19 ^h	145°	19 ^h .14	52°	90	21 ^h	0.04 –
6	Orioniden	22	Maandag	22 oktober	5 ^h	208° .0	6 ^h .17	15°	53	4 ^h	0.11 +
7	Tauriden	7	Zaterdag	3 november	6 ^h	220°	3 ^h .30	7°	45	0 ^h	1.00
8	Leoniden	12	Zaterdag	17 november	7 ^h	234° .1	10 ^h .10	22°	60	6 ^h	0.00
9	Geminiden	70	Vrijdag	14 december	3 ^h	261° .3	7 ^h .30	32°	70	2 ^h	0.08 –
10	Ursiden	6	Zaterdag	22 december	16 ^h	270° .0	14 ^h .46	76°	65	7 ^h	0.26 +
11	Boötiden-'91	75	Vrijdag	4 januari	2 ^h	282° .64	15 ^h .30	50°	78	7 ^h	0.85 –

Korte bespreking van de zwermen.

1. Lyriden.

Goede waarnemingsomstandigheden. Het maximum valt overdag op de 22ste. Het beste kunnen we onze waarnemingen plannen in de nacht van zaterdag 21 op zondag 22 juli. Een weekend: geen enkele reden dus om er niet eens stevig tegenaan te gaan! De maan zal niet storen. Een zwerm om het saaie voorjaar te doorbreken. En vergeet niet: we moeten onze ervaring op peil houden. En dat is alleen mogelijk door regelmatig te 'oefenen'.

2. Capricorniden.

Ook al prima waarnemingsomstandigheden voor de Capricorniden. Ook al in een weekend. Hoewel onze meeste waarnemers dan toch al genieten van de grote zomervakantie. Geen maan aanwezig. Het maximum is trouwens erg breed. Vergeet dus niet om een aantal dagen voor en na het maximum ook waar te nemen. Een heldere trage Capricornide kan dan Uw deel zijn.

3. Aquariden.

Zelfde verhaal als de Capricorniden. De radiant culmineert tegen het krieken der dageraad. Verder geen maan. Ook nu weer dagenlang waarneemplezier. En dat ook Aquariden fraaie meteoren zijn hebben we tijdens de afgelopen zomeractie gezien! We denken nog even terug aan die majestueuze Aquaride die in de nacht van 2/3 augustus 1989 rond 22^h07^m11^s statig in onze aardse dampkring ten onder ging.

4. Perseïden.

Wat meestal de hoofdmoot van het jaar moet zijn gaat dit keer aan onze neuzen voorbij. Een 58% verlichte maan licht het toneeltje bij als ware het een spotlight bij een popconcert. Die 58% hoeft niet zo erg te zijn ware het niet dat de maan in haar laatste kwartier verkeert. Dat betekent dat ze ons, juist als de radiant in de ochtenduren naar het zenit klimt, steeds hinderlijker zal bijlichten.

Gewoon maar eens een jaartje overslaan.

5. Cygniden.

Uitstekende waarnemingsomstandigheden voor de Cygniden. De radiant staat aan het begin van de nacht in het zenit. Er zal geen maan zijn. En dat in een weekend!

6. Orioniden.

Alweer perfect! ZHR en radiant culmineren in de ochtenduren van maandag de 22ste oktober waarbij de maan in geen velden of wegen te bekennen is. Dit alles ligt ook nog eens tegen het weekend aan. Dus we hoeven slechts 1 ATV-dag op te nemen. Grote actie dus. Deze actie kan dienen als voorbereiding voor dé actie van 1990...

7. Tauriden.

Een exact 100% volle maan doet ons de Tauriden dit jaar vergeten. Althans als U het weekend 3/4 november daarvoor gepland hebt. Vergeet echter niet dat de Tauriden een zeer uitgestrekte zwerm zijn die in meer dan 1 weekend te bewonderen zijn. Zo is het weekend van 26/27/28 oktober ook zeer de moeite waard! De maan gaat rond middernacht onder. We kunnen dan nog een halve nacht Tauriden harken.

8. Leoniden.

Het kan niet op dit jaar. Perfecte omstandigheden voor de Leoniden! Radiant en ZHR bereiken tegen de intrede van de schemering hun maximum. De maan schittert door afwezigheid. En dat alweer in een weekend! Het wordt tijd om met aftellen te beginnen. Nog maar negen jaartjes... Houd de Leoniden dus steeds beter in de peiling.

9. GEMINIDEN!!

En dan is het zover! In onze inleiding verwezen we er al naar. Het komt slechts zelden voor dat zoveel variabelen zo optimaal met elkaar samenwerken. In 1990 kunnen we eindelijk ademloos van bewondering de Geminiden in al hun pracht en praal aanschouwen. Alles, maar dan ook alles sluit naadloos op elkaar aan. De ZHR bereikt rond het midden van de nacht van donderdag 13 op vrijdag 14 december haar maximale waarde. En dat zal niet gering zijn!

Op vrijwel datzelfde tijdstip nadert ook de radiant haar

maximale hoogte boven de horizon: 70 graden. En de maan dan?? Die komt dit keer nu eens niet in ons woordenboek voor. U zult opmerken dat wij een zeer belangrijke factor over het hoofd zien: wolken, mist en regen...

10. Ursiden.

Het is bijna onvoorstelbaar. Maar ook de Ursiden zijn uitstekend waarneembaar! De radiant bereikt 's-ochtends tegen zonsopkomst z'n hoogste punt boven de horizon: 65 graden. Het maximum der Ursiden valt overdag op de 22ste rond 16 uur. We zullen onze waarnemingen dus moeten richten op de nachten 21/22 en 22/23 december. Het begrip maan begint zolangzamerhand onbekend te worden. En om het dan maar helemaal compleet te maken: die twee nachten vallen exact in het weekeinde! Wat wilt U nog meer?

11. Boötiden '91.

Eindelijk weer eens een zwerm die volledig verdwijnt achter de stralenkrans van onze naaste buur. Hoewel we wel moeten toegeven dat het maximum behoorlijk gunstig valt! Rond 2 uur in de nacht van donderdag 3 op vrijdag 4 januari 1991. De (snel stijgende) radiant staat dan op zo'n 35 graden boven de horizon. De 85% volle maan culmineert rond dat tijdstip op 47 graden hoogte boven de horizon. Voor de snelle en relatief zwakke Boötiden natuurlijk funest. Maar wie er een nachtje aan wil wagen die mag!

Nabeschouwing.

Het is een jaar van superlatieven. Het zal wel niet vaak voorkomen dat zoveel zwermen zo gunstig vallen. Uitgezonderd eigenlijk alleen de Perseïden en de Boötiden. En voor de werkenden onder ons: het grote merendeel van de zwermen valt in het weekeinde!! Het betekent dat heel wat observaties aan meteoren verricht kunnen worden. Probeer, evenals andere DMS-ers, uw waarnemingsperioden nu alvast te plannen.

Wordt het een recordjaar voor DMS? Kunnen we op 31 december gezamenlijk het glas heffen? Deze verrassing ligt nu nog in de toekomst besloten. Hoe dan ook: DMS gaat met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid een 'zonnig' 1990 tegemoet. Hierbij wensen wij U alvast erg veel succes toe!

●

DE HERFSTAKTIES 1989

Aurigiden en Tauriden goed waargenomen

Peter Jenniskens *

ENGLISH SUMMARY

Between september 9 and december 23, 13 DMS members observed for a total of 49.17 hours during which 527 meteors were seen. 114 Of them are Taurids. A Zenit Hourly rate curve is shown in fig. 1 ($\gamma=1.0$). Additionally a few nice 'out of season' Orionid and Geminid data were obtained.

A beautiful clear night of september 2/3 allowed recording Aurigids. The zenith hourly rate was only 2.3 ± 0.9 ($\gamma=1.0$, $r=2.7$). Photographed members of this stream (From McCrosky and Posen, 1961) are given in table 3. Selection criteria are $260^\circ < \pi < 360^\circ$ and $140^\circ < i < 160^\circ$, shown to be relevant from figures 3 and 4, which contain all fast meteors with $20^\circ < RA < 150^\circ$ and $20^\circ < DECL < 160^\circ$ between July 1st and October 15th.

The stream is very dispersed (20° in RA; 10° in DEC). Mean radiant position is at RA= 75° ; DECL= $+39^\circ$ ($\lambda_\odot(1950.0) = 163^\circ$). The radiant moves with $1^\circ.25$ per day in RA and $+0^\circ.06$ per day in DEC.

Before August 20, Aurigids will be difficult to distinguish from the nearby Perseid stream. The stream is visible as late as October 3rd.

Inleiding

De herfst van 1989 heeft waarnemingen mogelijk gemaakt rond de maxima van *Tauriden*, *Leoniden* en *Ursiden*.

13 Waarnemers stuurden samen 44.18 uur en 527 meteoren in. De meeste aandacht ging uit naar de *Tauriden*. Het eerste exemplaar werd al in de bloedheldere nacht van 2/3 september gezien; de laatste in de nacht van 2/3 december. De *Leoniden* verschenen tijdens een nacht met volle maan en poollicht. Alleen waarnemingen van PJM dus. MVO en MLM waren alert op de *Ursiden*. Geheel tegen de verwachtingen in klaarde het de nacht van 21/22 december op. De periode van vele heldere nachten leek namelijk na 18 november afgelopen te zijn.

De Tauriden

Geen spektakulaire vuurbollen dit jaar; noch werden er opvallend heldere sporadische meteoren gerapporteerd, zoals in 1988. Daardoor leken de Tauriden dit jaar weinig actief. Toch blijkt de ZHR ongeveer $8 (\pm 3)$ te zijn geweest tijdens het maximum in de eerste week van november. Niet significant verschillend van andere jaren (ZHR=7, [2]). De grensmagnitude was niet optimaal ($L_m=6.0$) en bewolking bedreigden de actie voortdurend, waardoor op kleine schaal waargenomen werd.

Uit de magnituden distributie van Tauriden en sporadische meteoren blijken de Tauriden weer helderder dan de sporadischen; gemiddeld bijvoorbeeld 2.4 ± 0.3 en 2.0 ± 0.2 resp. voor PVE en EKL (3/4-11). Uit de verhouding n_T/n_S werd afgeleid $r=2.6 \pm 0.3$ (1988: $r=2.3 \pm 0.3$; 1986: $r=2.7 \pm 0.2$ (KMH), $r=3.5 \pm 0.2$ (BRH) [1])

De Orioniden

In de nachten 27/28 en 28/29 oktober werd een aantal Orioniden gezien.

*Pelikaanhof 59a, 2312 EC leiden

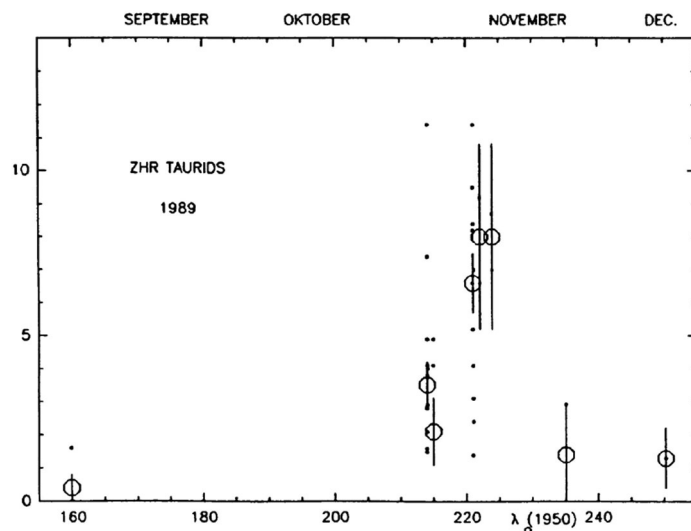


Figure 1: ZHR curve van de Tauriden tussen 3 september en 3 december 1989.

De ZHR in die nachten was 2.3 ± 0.6 en 1.6 ± 1.1 respectievelijk. 'Out of season' waarnemingen dus. De gemiddelde magnitude van de meteoren was laag: 3.2 ± 0.3 versus 3.07 ± 0.12 voor de sporadische meteoren. De ZHR is wat lager dan de ca. 4 die in vorige jaren werd gevonden [2]; mogelijk door klassifikatie fouten. Het resultaat van dit jaar is waarschijnlijk betrouwbaarder omdat intekeningen en snelheidsschattingen beschikbaar zijn. $40 \pm 18\%$ van de Orioniden liet een nalichtend spoor na dat vrij lang bleef hangen. Slechts $5 \pm 4\%$ van de Tauriden deed dat: Een +1 en een +2 exemplaar hadden een zeer kort (ca. 0.5 s.) spoor.

De Leoniden

Nooit is het helder tijdens het maximum van de Leoniden, behalve... tijdens volle maan. Dit jaar dus wel. De nacht

Observer	Location	Code	Exp.	night	T_{eff}	N_{tot}	N_T	N_A	N_O	N_L	N_G	N_U	L_m
Hans Betlem	Bussloo	HBE	*	1	3.12	28	6	—	3	0	—	—	6.4
Lucia Bruning	Neerbeek	LBE	+	3	4.89	49	12	—	2	2	—	—	6.1
Peter van der Heijden	Denekamp	PHD	+	1	2.00	12	0	(7)	—	—	—	—	6.5
Peter Jenniskens	Meterik	PJM	*	8	15.56	168	23	6	7	7	4	0	6.1
Erik Kelderman	Twekkelo	EKL	*	1	2.23	63	23	—	0	0	—	—	6.1
André Kluitenberg	Denekamp	AKD	*	1	1.50	13	0	(4)	—	—	—	—	6.7
Casper ter Kuile	Meterik	CKB	+	1	1.33	5	1	—	0	0	—	—	5.5
Marco Langbroek	Voorschoten	MLV	+	1	2.83	6	0	—	0	1	—	—	6.4
Marc de Lignie	Bussloo	MLM	*	2	5.67	83	12	—	8	0	—	1	6.1
Ralf Mulder	Denekamp	RMD	+	1	1.50	7	0	(5)	—	—	—	—	6.5
Paul van der Veen	Twekkelo	PVE	*	1	2.23	63	23	—	0	0	—	—	6.1
Michiel van Vliet	Vlissingen	MVO	+	3	4.72	51	12	—	0	1	1	3	6.3
Ton Wilmans	Denekamp	TWD	+	1	2.00	15	0	(3)	—	—	—	—	6.5
Totals		13		10		527	104	(25)	20	11	5	4	

Table 1: Overzicht van de herfststakties. DMS–Waarnemingen.

$\lambda_{\odot}$ (1950.0)	Stream	ZHR $\pm \sigma$	Observers
159°.954	Aur	2.3 $\pm$ 0.9	PJM
214°.064	Ori	2.3 $\pm$ 0.6	PJM, LBE, HBE, MLM
214°.998	Ori	1.6 $\pm$ 1.1	PJM, LBE
235°.117	Leo	16 $\pm$ 8	PJM
250°.292	Gem	2.1 $\pm$ 1.1	PJM
269°.523	Urs	4.9 $\pm$ 2.9	MVO

Table 2: ZHR results for several nights. ($\gamma=1$)

van 17/18 november was zeer spectaculair. Niet de meteoren stalen de show (4 Leoniden in 1.5 uur tijd; ZHR=16 $\pm$ 8) maar een zeer fraai poollicht, dat met tussenpozen van zons- ondergang tot diep in de nacht te zien was. De rode gloed rond 21^h UT werd zelfs vanuit de binnenstad van Leiden opgemerkt, en wel tijdens een inspectie van de hemel, om te beoordelen of het mogelijk was de Leoniden waar te nemen!

De Geminiden

Bewolking tijdens het maximum. De eerste dagen van december waren wel helder. Vanuit Meterik werd geprobeerd de activiteit vast te stellen op 2/3 december. Met succes. 4 Geminiden in 2 uur tijd levert een ZHR op van 2.1 $\pm$ 1.1.

De Ursiden

Twee waarnemers (MVO en MLM) merkten op, dat het helder was op het Ursiden maximum (21/22 december). MLM trof het niet vanwege nogal wat storend stadslicht. Hij zag één Urside (ZHR ca. 5); MVO had betere omstandigheden. Uit 4 Ursiden volgt een ZHR van 5 $\pm$ 3.

De Aurigiden

De nacht van 2/3 september was weergaloos helder. De NVWS Werkgroep Meteoriten organiseerde een ‘stille’ actie. De posten Vught en meterik draaiden fotografisch. Eén trefte te Meterik (0^h09^m30^s UT) verscheen jammer genoeg kort nadat Vught gestopt was. Het was een snelle meteor uit de richting Perseus–Andromeda. Post Denekamp merkte een groot aantal snelle meteoren op uit de richting van ϵ Perseï.

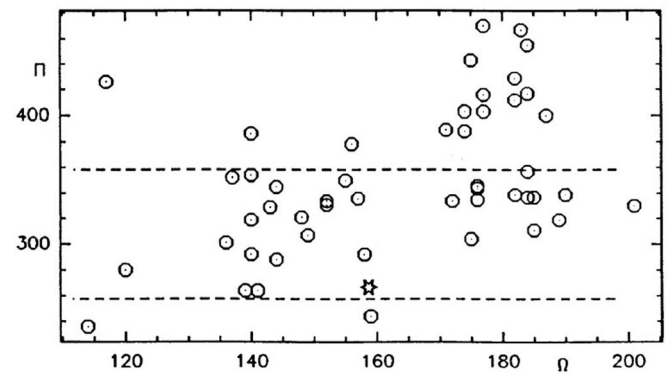


Figure 2: Alle snelle meteoren [3] van 1/7 tot 15/10 met een radiant bij $20^\circ < RA < 150^\circ$ en $0^\circ < DEC < 60^\circ$ (Géén Perseïden). Een groot aantal meteoren heeft $\pi = \omega + \Omega$ bij ongeveer 340° . Het sterretje is komeet P/Kiess.

Ook in vorige jaren werden uit die richting zulke meteoren opgemerkt. Nog een waarneming kwam van Jeroen Kunne (JWG lid), zoals beschreven in het aktieverslag van Erwin van Ballegoy in dit nummer. reden om eens beter naar deze zwerm te kijken.

Uit de lijst van gefotografeerde meteoren met de Harvard Super Schmidt camera's in het begin van de jaren vijftig [3] blijken nogal wat snelle meteoren uit noord-oostelijke richting te komen in deze periode. In totaal werden 56 meteoren gevonden, gefotografeerd tussen 1 juli en 15 oktober tussen rechte klimming 20° en 160° en declinatie 20° en 60° (zonder de Perseïden!) De radianten liggen gelijkmatig verstrooid over dit gebied: Er is niet een duidelijke zwerm. Toch kunnen een aantal meteoren van één (Aurigiden-) zwerm zijn. Fig. 2 laat de som van periheliumlengte en klimmende knoop ($\pi = \omega + \Omega$) zien als functie van de tijd (klimmende knoop). De plaats van komeet P/Kiess, die met de Aurigiden in verband wordt gebracht, is met een ster aangegeven. Voor een zwerm is π een karakteristiek getal. Uit de figuur blijkt een concentratie van banen bij $\pi \approx 340^\circ$. Als selectie criterium werd gekozen $260^\circ < \pi < 360^\circ$, waar ook de komeetbaan nog net in valt. Op eenzelfde manier kunnen

	No.	Date	RA	DEC	V_∞	a^{-1}	e	q	ω	i	Ω
1	HV 8350	08-08	41	40	68.7	-0.042	1.04	1.00	165	142	136
2	HV 8389	09-08	24	33	68.1	-0.053	1.05	0.92	215	142	137
3	HV 8488	13-08	43	35	67.2	0.262	0.74	1.01	179	150	140
4	HV 8520	13-08	52	35	68.9	0.087	0.92	0.96	152	152	140
5	HV 8565	14-08	64	35	68.0	-0.094	0.93	0.79	123	154	141
6	HV 3660	21-08	53	41	67.1	0.156	0.84	1.01	173	148	148
7	HV 3810	25-08	56	40	70.2	-0.079	1.08	1.01	179	147	152
8	HV 3870	31-08	82	42	68.9	-0.050	1.04	0.85	134	147	158
9	HV 4453	19-09	93	42	67.6	0.219	0.79	0.98	159	148	176
10	HV 4454	19-09	90	45	69.6	0.043	0.96	1.00	170	145	176
11	HV 4460	19-09	91	44	69.8	-0.026	1.03	0.99	168	146	176
12	HV 4554	25-09	102	42	68.4	0.124	0.88	0.97	157	147	182
13	HV 4633	27-09	98	40	69.7	0.093	0.91	1.00	173	151	184
14	HV 4668	28-09	81	35	69.1	0.126	0.89	0.86	126	158	185
15	HV 8817	02-10	120	37	68.8	0.064	0.95	0.83	130	151	189
16	HV 8867	03-10	111	36	67.1	0.364	0.66	0.94	149	156	190
17	DMS 88020	13-08	60	42	67.7	0.00	1.00	0.87	136	142	142
	Average	05-09	74.9	38.9	68.6	0.075	0.92	0.95	160	149	163
	P/Kiess	31-08	91	39	67	0.007	1.00	0.68	110	148	158

Table 3: Aurigiden uit de lijst van McCrosky and Posen volgens de criteria $140^\circ < i < 160^\circ$ en $260^\circ < \pi < 360^\circ$.
Voor DMS 88020 zijn de baanelementen voor een parabolische snelheid gegeven.

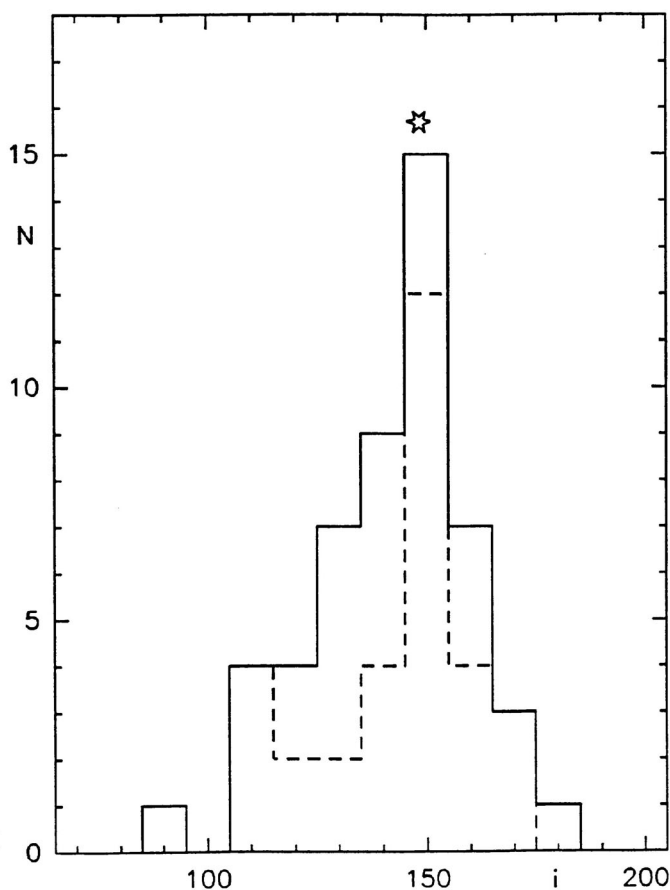


Figure 3: Evenals fig. 2, maar dan voor de inclinatie. Er is een piek bij $i \approx 150^\circ$. Met het criterium $260^\circ < \pi < 360^\circ$ is de piek zelfs nog opvallender. (onderbroken lijn.)

de inclinaties van de banen bekeken worden. Fig. 3 laat zien, dat er een piek is bij inclinaties rond de 150° . Met het voorgaande criterium voor π (onderbroken lijn) valt die piek zelfs nog meer op. Als tweede selectie criterium werd gekozen: $140^\circ < i < 160^\circ$. Hiermee blijven tenslotte 16 banen over, die gefotografeerd zijn in de periode 8 augustus tot en met 3 oktober. Zie tabel 3.

Deze banen wijzen op een diffuse zwerm, die van Perseus (onder Algol) door Auriga naar de Lynx beweegt in augustus en september. De radiant (RA= 75° , DEC= $+39^\circ$ bij $\lambda_\odot=163^\circ$) beweegt met 1.25° per dag in rechte klimming en $+0.06^\circ$ per dag in declinatie. De meteoren zijn zéér snel, sneller dan Perseïden: $V_\infty \approx 69$ km/s. De radiant is zéér diffuus; de spreiding is ca. 20° in RA en 10° in DECL. Dit betekent waarschijnlijk, dat we alleen de buitenste regionen van de echte Aurigidenzwerm zien. Komeet P/Kiess heeft vergelijkbare baanelementen, behalve voor de periheliumafstand die lager is. De theoretische radiant voor de komeet ligt bij RA= 91° , DECL= $+39^\circ$ bij $\lambda_\odot=158^\circ.6$, terwijl dan de diffuse Aurigidenradiant bij RA= 70° , DECL= $+39^\circ$ ligt; 21° lager in rechte klimming.

In het verleden werden vaak snelle meteoren van onder de Perseïden radiant gemeld tijdens de zomeraktie. Dit zouden voor een deel al Aurigiden kunnen zijn geweest. De $\alpha - \beta$ -Perseïden, die vroeger wel werden onderscheiden, zouden van deze zerm en de Perseïden afkomstig kunnen zijn. De $00^h09^m30^s$ UT op 2/3 september is géén Aurigide. Daarentegen zou meteor DMS 88020 [4] wel een Aurigide kunnen zijn. Dit is een trimultaanopname tussen Winterswijk (NVWS), Denekamp en Langeveen. De meteor verscheen op 13 augustus 1988.

Met deze informatie werden de meteoren van 2/3 september opnieuw geklassificeerd. Uit de intekeningen van PJM werden zes mogelijke Aurigiden gevonden (fig. 4) waaruit een

ZHR van 2.3 ± 0.9 berekend werd. Dat is veel minder dan de ca. 10, die door Jürgen Rendtel uit AKM data gevonden werd [2].

De Aurigiden vormen een vrij onbekende zwerm. Waarnemingen eind augustus en begin september kunnen waardevolle nieuwe gegevens opleveren.

Zomeractie 1989

Tot slot is het waard vermeld te worden, dat nog eens 17.5 uur waarnemingen van 5/6 augustus en 8/9 augustus binnenkwamen via Erwin van Ballogoy. Zie tabel 4. Het zijn waarnemingen van het JWG ‘Ouderenkamp’, dat dit jaar in Ommel plaatsvond. Er werden daar ook radiowaarnemingen gedaan en op 8/9 augustus werd er gefotografeerd. Een verslag, geschreven door Richard Westerhof verscheen in *Universum* [5]. Uit de waarnemingen van groep Ommel werden lagere ZHR’s voor de Perseïden berekend, dan die in het voorgaande aktieverslag vermeld stonden nl. 5/6–8 ca.2; 8/9–8 ca.6. De reden is, dat in verhouding veel meteoren als sporadisch werden geklassificeerd. Er werden de gebruikelijke aantallen meteoren per uur gezien. In de toekomst kunnen uit groep Ommel goede waarnemers groeien.

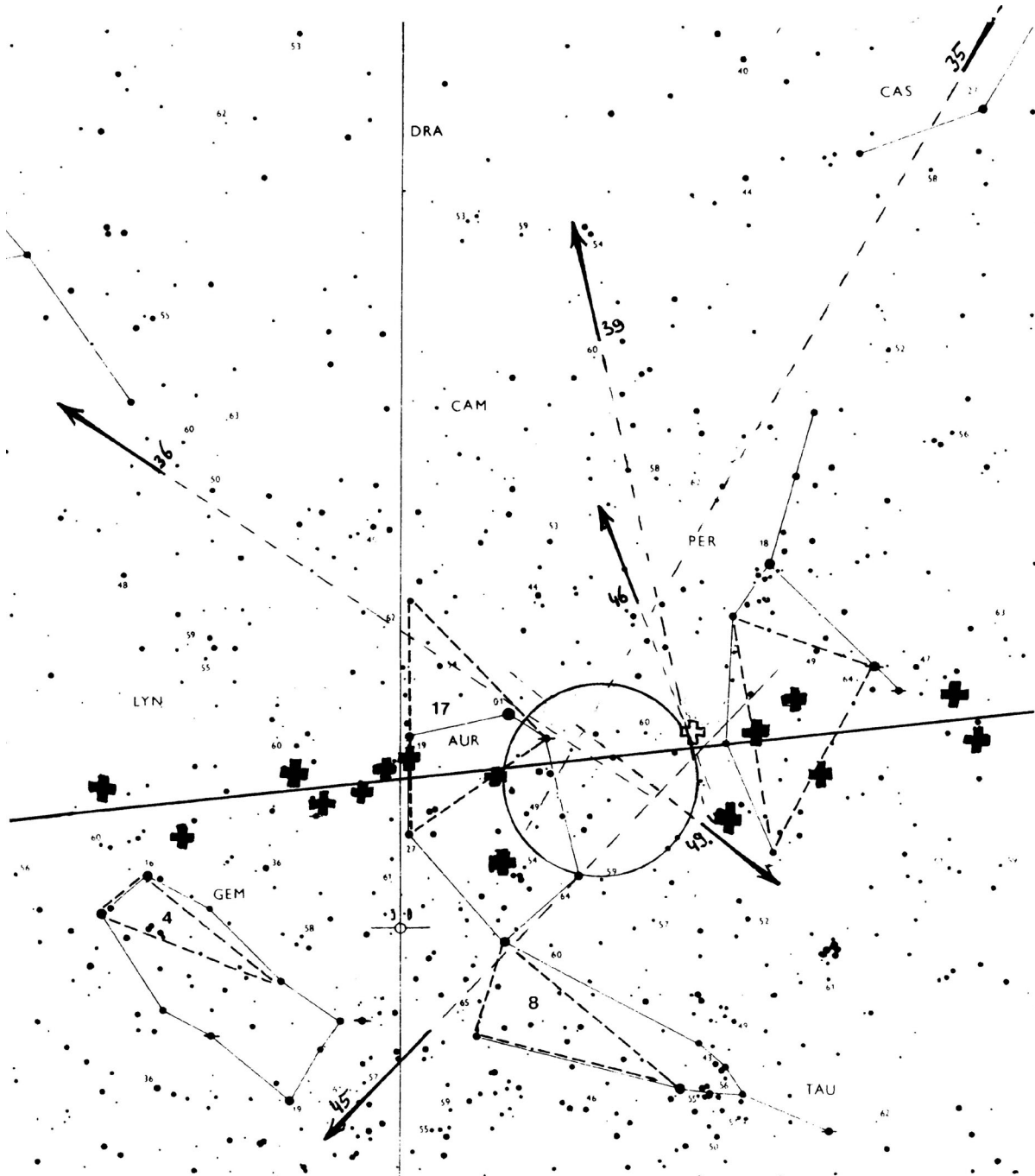
Tot slot

Alle waarnemers worden bedankt voor het insturen van de resultaten en succes toegewenst met de waarnemingen in 1990. ●

References

- [1] Jenniskens, P.: *Radiant* **11** (1989), 116
- [2] Jenniskens, P.: *DMS Visueel Handboek* (1988)
pgs. 130, 149
- [3] McCrosky, R.E.; Posen, A.: *Smits.Contr.Ap.* **4** (1961),
pg. 15
- [4] Betlem, H.; De Lignie, M.; Ter Kuile, C.: *Radiant* **11**
(1989), 132
- [5] Westerhof, R.: *Universum* **23** (1989), nr. 6, 14

Observer	Location	Code	Exp.	nights	T_{eff}	N_{tot}	N_P	L_m
Richard Westerhof	Ommel	RWH	+	2	4.46	48	12	5.7
Erwin van Ballegoy	Ommel	EBN	+	1	2.18	25	3	5.5
Erik Bosma	Ommel	EBE	+	1	1.45	5	1	5.7
Bas Houtkamp	Ommel	BHH	+	1	2.18	22	0	—
Robert Lowers	Ommel	RLS	+	1	2.55	26	10	5.4
Jeroen Kunne	Ommel	JKA	+	2	4.70	39	12	5.4
Bert Maes	Epen	BME	+	1	3.40	99	81	—
Totaal zomeraktie		57		13	368.47	7600	5386	

Table 4: *Nagekomen waarnemingen zomerakties 1989.*Figure 4: *Ingetekende mogelijke Aurigiden (PJM, 2/3 september) en de radianten van de gefotografeerde Aurigiden.*

NIEUWS VAN DE POSTEN

POST ‘DELPHINUS’ : PLANNEN 1990

Koen Miskotte

Historie

Het is op 16 mei as. precies tien jaar geleden, dat groep ‘Delphinus’ werd opgericht. Ik zal niet uitgebreid ingaan op dit verleden, omdat er in Radiant [?],[?] grotendeels vermeld staat, wat we de afgelopen tien jaar uitgespookt hebben. Wel geef ik hier een overzichtje van de waarnemers, de aantallen gefotografeerde meteoren en de visueel waargenomen meteoren.

Waarnemer	Aktief in de jaren
Paul Bensing	1989
Richard Buijs	1983 – 1986
Arjen Grinwis	1980 – 1985
Robert Haas	1980 – 1985 , 1989
Klaas Jan Homsma	1983 – 1985
Reyer Klopman	1980 – 1982
Johan Louwerse	1981 – 1982
Jan H. Maneschijn	1983
Koen Miskotte	1980 – 1989 m.u.v. 1987
Olaf Miskotte	1983 – 1984
Bauke Rispens	1983 – 1987

Table 1: Visuele waarnemers van groep ‘Delphinus’

In de jaren 1987 en deels 1988 zal ‘Delphinus’ in een diep dal, maar vanaf medio 1988 zit er weer vaart in. Vol moet gaan we het volgende decennium in!

Sinds de Perseïdenaktie 1989 is er, noodgedwongen, niets meer gedaan op waarnemingsgebied. Dit door het vele werk, dat een verhuizing en het opknappen van een huis oplevert. Maar langzaam aan vordert het werk en krijg ik wat meer tijd om weer eens wat aandacht aan het waarnemingswerk te besteden.

Nieuwe all-sky camera EN-98

Dankzij Hans Betlem beschikken wij nu over een nieuwe all-sky camera van hetzelfde type, dat ook in Leiden en in Loeven staat. Wanneer U dit leest, zijn de eerste opnamen alweer gemaakt. Het objektief is een Sigma f/2.8-16 mm en (eindelijk, Harderwijk heeft hem ook...) een sektor van 45° maakt 8,333 afdekkingen per seconde. Dankzij de nieuwe all-sky zijn er nu weer twee T-70'ers over voor de normale fotografie. Dit houdt in, dat tijdens zwermaktiviteit, als ik zelf door het werk niet kan waarnemen, er drie automatische camera's draaien vanuit Harderwijk. De T-70'ers zijn uitgerust met een Sigma f/2.8-28mm en een Pallas f/2.8-35 mm. Er draaien sektoren voor van 30° (25 afd./sec.)

Voor extra ondersteuning is er dan nog een batterij Praktika's (zes stuks), allen voorzien van f/1.8-50mm optiek. Ze worden gebruikt, afgediafragmeerd tot f/2.8.

Lyriden 1990

Een grote aktie met de Lyriden wordt gehouden eind April. In de periode dinsdag 17 tot vrijdag 20 april wordt er automatisch gewerkt met de all-sky en twee T-70 camera's. Visuele en fotografische ondersteuning volgt vanaf 20/21 april tot 30 april/1 mei. In de periode 20-25 april zal ook de Praktika batterij in de lucht zijn. Als het weer meewerkt, moet het mogelijk zijn, om een aantal heldere Lyriden fotografisch te pakken en misschien is er nog wel eentje simultaan! Natuurlijk ook grote aandacht na de Lyriden in verband met de ‘April- vuurbollen’. Zoiets is natuurlijk ook niet te versmaden.

Perseïden 1990

Wederom een grote aktie vanuit Harderwijk. Deze aktie zal lopen van 21 juli t/m 5 augustus en in de nacht 12/13 augustus : Gedurende de gehele periode op volle oorlogssterkte. Tevens zijn er nu nog vage plannen, om de gehele post te droppen op een JWG ouderenkamp, dat vanaf 28 juli nabij Harderwijk wordt gehouden. We houden U op de hoogte. Tot zover onze vaste plannen voor het komende half jaar. Wat later dit jaar zal, als de financiën het toelaten, begonnen worden om meerdere camera's te automatiseren door middel van het principe van post ‘Cyclops’: Besturing door T-70 camera's.

Ik wens iedereen veel succes toe de komende tijd. ◇

References

- [1] Miskotte, K.: *Radiant* **7**, (1985), 17
- [2] Miskotte, K.: *Radiant* **11**, (1989), 63

BOÖTIDEN VANUIT VOORSCHOTEN

Marco Langbroek

De aanloop naar de Boötiden was voor de éénmans‘post’ Voorschoten niet zonder zorgen. Waren het eerst allerlei bacillen en virussen, die door het plegen van aanvallen op de gezondheid van de waarnemer somber stemden om nog wat van de Boötiden te zien, eind december was het vooral het weer dat roet in het eten dreigde te gooien. Een Grey Christmas en dito jaarwisseling 1990 brachten veel vuurwerk, genode en ongenode nieuwjaarsvisite, maar voorlopig nog géén heldere nachten. 3 Januari 's middags:

Jaar	Waarnemers	Visueel	Fotografisch	Simultaan
1980	KM, AG, RH, RK	296	13	1
1981	KM, AG, RH, RK, JL, BR	826	9	2
1982	KM, AG, RH, RK, JL	1055	31	ca. 15
1983	KM, AG, RH, RB, KH, BR, OM, JM	2719	36	ca. 10
1984	KM, AG, RH, BR, OM, KH, CKB (!)	4110	12	1
1985	KM, BR, RH, AG, RB, KH	10904	14	1
1986	KM, BR, AG, RB	9102	86	0
1987	BR	1554	3	0
1988	KM	137	28	10
1989	KM, PB, RH	966	28	13
10 jaar	11 Waarnemers	31669	260	ca.43

Table 2: Visuele en fotografische waarnemingen van post 'Delphinus' door de jaren heen.

Mist en een aaneengesloten wolkendek, dat er uit ziet, alsof het zich van hier tot Alaska uitstrekt. De waarnemer is somber. 'Dat wordt niks!' 's Avonds geeft het weerbericht ook geen hoop. Dat geeft moed: Het KNMI zit er immers toch altijd naast...

22^h30^m UT.: Vergeet het maar. De hele hemel is één vuilgele lichtgloed (randstad). Tegen beter weten in toch maar de wekker gezet. Soms blijven we optimistisch.

1^h UT. De wekker. Een slaperig hoofd wordt tussen de gordijnen doorgestoken. Noppes. Zonder al te veel hoop wordt de wekker een paar uur later gezet.

Als het opklaart, dan komt er toch wel mist van zee of vanuit de polder opzetten.

22^h45^m UT. Wederom een nog slaperiger hoofd tussen de gordijnen. Hoofd begint al automatisch te mompelen: 'Zie je zel, wéér niets...' Hoofd komt echter slechts tot halverwege die zin. Hoofd ziet er opeens nog dwazer uit dan anders, want heeft een opengezakte mond. Ogen worden verbaasd opengesperd. 'Staat daar een ster lieflijk te pinkelen of was er gisteren toch iets met die koffie aan de hand?' Neen, het is een echte ster! En niet één, maar meerdere. Hallelujah, reeds. Grote activiteit nu. Warm aangekleed. Dat duurt wel even. Bril, de vorige avond nog klaargelegd is natuurlijk weer zoek. Vind die maar eens in het donker. Uiteindelijk blijken er wat papieren van een stapel overheen gegleden te zijn. Toch maar eens mijn bureau opruimen...

Dan eindelijk het balkon op, net op tijd om het weer dicht te zien trekken! Grote vloek. Ik blijf toch even kijken. De bewolking is niet dik: Verschillende sterren zijn nog te zien. Door een opklaring in het zuidoosten zie ik een meteoroor schieten. Nu maar afwachten of het nog opklaart...

Rond 3^h30^m UT zie ik een opklaring vanuit het westen naderbij komen. Merkwaardig genoeg is de wind zuidoost. 20 Minuten later is het 'helder', maar wat heet: Heïïge horizon en een slechte grensmagnitude (ongeveer 5). Normaal haal ik, ondanks dat ik in de randstad zit, toch wel 6, soms hoger, bijvoorbeeld 6,4 tijdens de Tauriden. Af en toe schuiven nevelvelden voorbij. Vanwege de knudde omstandigheden wordt de geplande fotografische actie afgelast. Omdat ik tóch op ben, blijf ik wel visueel 'in the air'. Ik kies de Leeuw, Coma, Kleine Leeuw en het zuidelijk deel van de Grote Beer als jachtgebied.

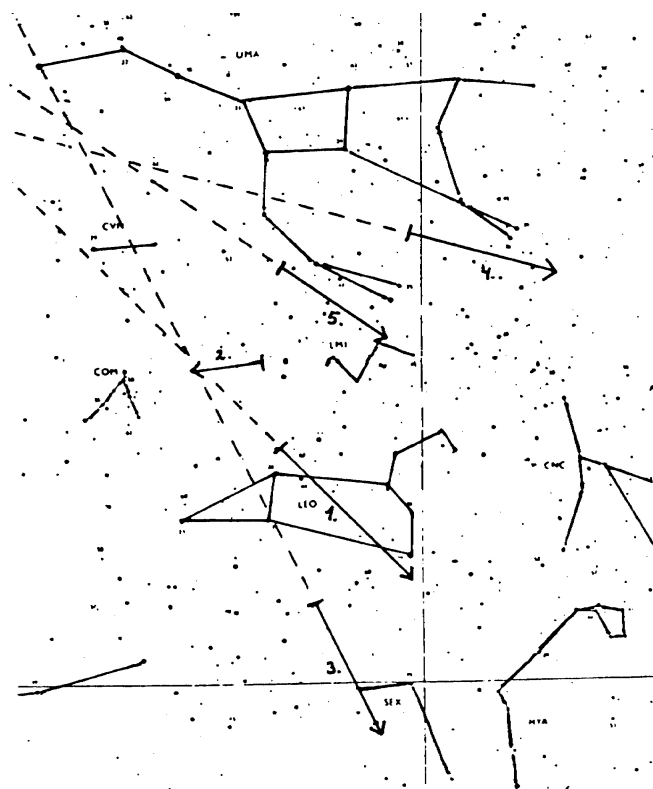


Figure 1: Intekeningen van de waargenomen meteoren. Vier zijn Boötiden met een radiant achter de staart van de grote Beer.

De eerste tien minuten alleen een paar satellieten. Het is koud, 0,3°C en mijn enthousiasme neemt zienderogen af. Maar dan, om 3^h59^m05^s, pats, een lang spoor door de Leeuw. Daarna lijkt het wat los te komen: Binnen tien minuten volgen er nog twee (waarvan één sporadische). Vanwege de kou neem ik een tijdje later even een pauze om wat extra kou-maatregelen te treffen. Als ik de observaties een kwartier later hervat, is de situatie duidelijk verslechterd. Pas na 20 minuten wordt er weer een meteor gesignaleerd.

Om 5^h30^m komt vanaf zee verrassend snel een mistbank opzetten. Jupiter vervaagt tot een miezerig sterretje. Ik maak nog een magnitude schatting, maar vijf minuten

later is de koek op voor Marcootje en kan ik zelfs het grensmagnitude gebied niet meer lokaliseren.

70 Minuten effectieve waarnemingstijd leveren het ongekend lage aantal van vijf (ldots) meteoren op: 4 Boötiden en één sporadische. Oorzaak vooral de waarnemingsomstandigheden, maar ook nog niet voldoende waarnemingservaring. Nou ja, volgend jaar beter. De paar Boötiden die ik gezien heb, hadden alle vier ongeveer hetzelfde karakter: Lange sporen, gelige kleur, beetje vagig (kan door de mist zijn geweest), duur ongeveer 1 seconde en allen ongeveer magnitude +2. ◇

AURIGIDEN ?

Erwin van Ballogoy

Begin september vroeg Jeroen Kunne in Assen mij, of er begin september wellicht een radiant actief was in de Voerman. Dit, omdat hij tijdens een gewone telescopische waarnemingsessie, terwijl hij soms naar de hemel keek, enkele meteoren zag, die hun radiant in de Voerman leken te hebben. Hij kon de radiant niet nauwkeuriger aangeven. Het enige dat ik mij kon herinneren was, dat de Aurigiden een zwerm met een lage activiteit zijn. Omdat Jeroen bij telescopische waarnemingen activiteit vanuit Auriga had opgemerkt, vermoed ik, dat de Aurigiden wellicht aktiever zijn geweest dan normaal. Daarom vroeg ik hem maar eens een verslagje. Het vermeldt:

1-9-1989 : Meteor van magnitude 0, net langs Perseus, door Cassiopea en met een nalichtend spoor. Ook een meteor van onbekende helderheid gezien door de telescoop. Meteor van magnitude +1 door de Grote Beer, vlak langs Mizar en Alcor.

Verder werden er nog vier andere meteoren vanuit de Voerman gezien, allen van magnitude 0 en -1.

4-9-1989 : 20^h42^m UT: Meteor, 15° ten oosten van Cepheus, door de Zwaan en met een nalichtend spoor van ongeveer 15 seconden.

Op 1 september heeft Jeroen geen tijden genoteerd. Hij had niet in de gaten, dat hij wellicht wat bijzonders zag. Opvallend vind ik, dat alle waargenomen meteoren zo helder zijn. Dat komt waarschijnlijk, doordat hij met telescopische waarnemingen bezig was, en alle meteoren vanuit zijn ooghoeken opmerkte. Dat lukt alleen maar, als de meteoren helder zijn.

Ik heb vervolgens bij verschillende JWG-leden nagevraagd, of ze wat bijzonders gezien hadden. Bernard Kelkes uit Epe merkte op 1 september om 21^h UT een meteor met een erg lang spoor op, die uit de richting van de Voerman kwam. Richard Westerhof uit Hattem merkte op 1 september om ongeveer 23^h UT drie parallelle meteoren van resp. magnituden 0, +1 en +2 op. Ze verschenen met een paar seconden tijdsverschil onder Cassiopea en gingen richting Voerman. In dit geval gaat het dus duidelijk niet om Aurigiden. ◇

HET IMC-'89 IN HONGARIJE

Casper ter Kuile *

Inleiding.

Anderhalf jaar na het zeer geslaagde IMC-'88 te Oldenzaal vindt er weer een internationale meteoren conferentie plaats. Dit keer zijn onze Hongaarse collega's van de MACSIT (*Hungarian Amateur Astronomical Society*) aan de beurt om dit evenement te organiseren in hun land. De plaats waar het zich allemaal afspeelt is het Hotel Festival aan het meer van Balaton (circa 120 km ten ZW van Budapest). Natuurlijk is de DMS present met 4 personen waarvan er één nog lid moet worden...

Het IMC-'89 werd gehouden van donderdag 5 tot en met zondag 8 oktober.

De MACSIT amateursterrenwacht te Kötcsé.

Wij komen 's-avonds aan te Balatonföldvár alwaar we worden opgewacht door Tamas Kalmar die ons vervolgens naar de amateursterrenwacht even boven Kötcsé brengt. De MACSIT heeft hier een aardig onderkomen versierd, bestaande uit een verbouwde boerderij voorzien van alle gemakken, hetgeen zeer welkom is na een vermoeiende waarnemingsnacht. 300 Meter boven de boerderij is het waarnemingsplatform gesitueerd, dat vrij uitzicht biedt naar alle kanten en tevens een 30 cm Newton herbergt.

In de boerderij treffen wij een 15-tal IMC-gangers die reeds eerder arriveerden. Een aantal van de aanwezigen heeft zich de voorgaande dagen beziggehouden met IMO aangelegenheden zoals de opzet van de workshops die in de avonden van het IMC gepland zijn. Aangezien het buiten helder is wordt er direct fanatiek waargenomen zoals een echt meteorenwaarnemer betaamt.

Even later arriveren ook onze professionele Russische gasten, Alexandra Terentjeva en Gennadi Andreev. Het is die eerste avond in het eetkamertje van de knusse boerderij een waar internationaal gezelschap.

De volgende dag begeven we ons na een ontbijt op de sterrenwacht, een wandeling naar een uitzichttoren en een lunch in een school te Kötcsé met de bus naar het conferentieoord Hotel Festival aan het meer van Balaton. Gedurende deze eerste twee dagen van ons verblijf in het, dan nog communistische, Hongarije is het schitterend zonovergoten weer.

Opening van het IMC-'89.

Donderdag de vijfde oktober te 16.00 wordt dan het startschot gegeven voor het IMC-'89 door Tamas Kalmar en Paul Roggemans.

Dit IMC is het eerste dat formeel onder de IMO-vlag valt, doch de organisatie is geheel in handen van de plaatselijke vereniging: MACSIT. Openingswoord, workshops en afscheidsword dragen, zo men wil, een IMO-stempel. Verder

lijkt het IMC-'89 qua opzet sterk op voorgaande IMC's. Alle reden dus voor DMS om middels een aantal vertegenwoordigers acte de presence te geven op deze toch best weer interessante internationale bijeenkomst. Daarna volgen als eerste programmapunten enige diaserieën van meteorenactiviteiten in diverse delen van Europa. 's-Avonds hebben de conferentiegangers vrijaf om bij te komen van de veelal lange reis naar Balatonföldvár of men kan de tijd benutten voor het leggen van contacten met andere deelnemers.

Eerste dag IMC-'89.

De vrijdagochtendssessie wordt gevuld met meer algemene onderwerpen over meteoren. We noemen hier bij voorbeeld de lezing van Detlef Koschny over de processen die een rol spelen bij het inslaan van meteoren.

's-Middags heeft het organisatie comité een excursie geregeld naar het schiereiland Tihanyi in het meer van Balaton op enkele kilometers van het hotel. De tocht heen en terug gaat met het plaatselijk veerpontje. Aangekomen begeven we ons te voet omhoog naar het gelijknamige plaatsje alwaar de plaatselijke kerk wordt bezichtigd. Het is hier dat de onvermijdelijke groepsfoto gemaakt moet worden. Een schitterend uitzicht over een land dat in de ban is van een vreedzame revolutie naar een democratisch stelsel naar Westers model. Hierna volgt een versnapering. Daarna vervolgt de club al contacten leggend haar weg langs het meer in het centrum van het eiland. Het eiland doet sterk denken aan de inslag van een buitenaards object. Aan de andere kant van het eiland beklimmen we de plaatselijke bergtop alwaar schrijver de eer heeft op het allerhoogste rotspuntje te mogen staan. Het bloed kruipt tenslotte waar het niet gaan kan... We zien vanaf dit punt een fraaie zonondergang boven het Hongaarse land.

Kortom een bijzonder geslaagde excursie mede geholpen door het perfecte weer.

's-Avonds volgt de workshop over software die de meteorenwaarnemer van dienst kan zijn. Belangrijke items zijn gegevensbestanden en verwerkingsprogrammatuur. Het blijkt dat anno 1989 velen over hun eigen rekentuing en bijbehorende software beschikken. Het aantal verschillende gegevensbestanden dat is ondergebracht in databases is zowat niet meer op de vingers van één hand te tellen. Gelukkig zijn alle bestanden opgezet met behulp van dBase-III (plus) of een kloon als Foxbase. Blijkbaar is het dBase-formaat internationaal de standaard. Dit maakt het uitwisselen van bestanden een stuk eenvoudiger. Het zijn echter niet alleen databases die de toon zetten.

De Pegasoft-programmatuur kan in dit verband met name genoemd worden. Het SIMPRO-pakket zal ook internationaal in een behoefte kunnen voorzien. Maar ook blijkt dat veel programmatuur nog niet geheel is toegesneden op de

*Akker 145, 3732 XD De Bilt



Figure 1: *Avond discussie over indeling van bestaande en toekomstige meteoren databases.*

internationale waarnemer. Dit houdt ten eerste in dat de gebruikersinterface engelstalig behoort te zijn. Ten tweede blijkt dat veel programmatuur om één of andere reden alleen geschikt is voor de lokale situatie (SIMPRO). Ten derde is, niet ten onrechte, gesteld dat alleen goed gedocumenteerde software zijn weg mag vinden in de amateurwereld. Het aanpassen van de software zal zeker enige tijd in beslag nemen. In het geval van SIMPRO is dit tamelijk ingrijpend. De eferimide programma's zijn betrekkelijk snel aangepast aan de internationale eisen.

De tweede dag IMC-'89.

Zaterdag 7 oktober wordt de meest drukke dag. Deze dag is van ochtend tot avond bezet met voordrachten van uiteenlopende aard.

's-Ochtends ligt de nadruk op het visueel waarnemen van meteoren. Hier noemen we speciaal de bijdrage van Alexandra Terentjeva die veel succes oogst. Later verschuift de inhoud van de voordrachten meer naar het vastleggen van vuurbollen.

Het hoogtepunt hier is de bijdrage van Dieter Heinlein over de opbouw van het EN-vuurbolnetwerk in West-Duitsland waaraan ons DMS-netwerk al zoveel goede diensten bewijst. Na de koffiepauze volgen enige lezingen die nauw verband houden met databases.

Paul Roggemans zet uiteen hoe de structuur van de door hem ontwikkelde Visual Meteor DataBase (VMDB) in elkaar zit. Een kopie van deze VMDB bevindt zich in de DDR ten behoeve van de waarnemers in Oost-Europa.

Na de lunch werd de serie voordrachten vervolgd met een tweetal voor de DMS zeer belangwekkende voordrachten. De eerste betreft het digitaliseren van video meteoren door Marc de Lignie. Een gedegen betoog dat terecht de nodige waardering oogst. De lezing daarop sluit hier nauw op aan met het scannen van afdrukken door Christian Steyaert.



Figure 2: *Dieter Heinlein hield een voordracht over het West Duitse deel van het Europees Netwerk (EN).*

Ook hier is sprake van een interessante voordracht over een techniek die perspectieven biedt voor de toekomst van het uitmeten van negatieven, evenals de voordracht van Marc

die in een aantal opzichten overeenkomsten vertoont met de techniek van Christian.

De grote hobbel die bij beide technieken nog moet worden genomen is het herkennen van ster- en meteorsporen. Daarover konden beide inleiders nog geen uitsluitsel geven hetgeen ze overigens niet verweten mag worden daar we hier te maken hebben met een uiterst complexe techniek. Beide inleiders maken gebruik van apparatuur die enige jaren terug voor de amateurastronoom niet bereikbaar was. Waarschijnlijk is de video techniek van Marc voor de toekomst het meest belovend. De huidige CCD opnamechips in standaard videokamera's meten 256 bij 256 pixels. Het is te verwachten dat, naar analogie van de computerchips, de pakingsdichtheid elke 3 jaar een factor twee toeneemt. Er zal dus eens een tijd komen waarin de CCD-kamera's eenzelfde resolutie halen als de Kodak T-MAX film van 1989 (circa 10000 bij 6600 pixels). De CCD Videokamera, met een beeldversterker ervoor, haalt aanzienlijk betere grensmagnitudes voor meteoren als onze standaard kamera met f/1.8-50 optiek. De medaille heeft echter ook een keerzijde. Naast de kostenfactor blijkt het op dit moment niet gemakkelijk te zijn een meteor simultaan op video te zetten. Daarvoor beschikken we simpelweg over veel te weinig groepen die met dit soort apparatuur zijn toegerust. Gelukkig begint nu ook Romke Schievink van de WVS uit Denekamp met een video experiment.

Om 16.00 uur 's-middags volgt de General Founding Assembly van de *International Meteor Organisation (I.M.O.)* Vanaf dit moment is IMO volledig operationeel.

's-Avonds volgden weer een tweetal workshops. De eerste, onder leiding van Malcom Currie, ging over het waarnemen van telescopisch meteoren. De tweede, onder leiding van Paul Roggemans, handelde over het visueel waarnemen.

Afsluiting van het IMC-'89.

We naderen het einde van het IMC-'89. De ochtend wordt besteed o.a. aan de lecture van Gennady Andreev over het Tunguska Event. Jeroen van Wassenhove licht de conferentiegangers in over het waarnemen van meteoren via de radio en hoe deze gegevens zijn opgeslagen in zijn Radio Meteor DataBase (RMDb). Andre Knöfel vertelt over de opbouw van het Fireball Data Center (FIDAC). Er is een standaard formulier ontworpen om gegevens van vuurbollen aan het FIDAC te melden. Onnodig te vermelden dat ook deze vuurbolgegevens in een database worden opgeslagen. Nog voor de lunch worden door IMO-president Jürgen Rendtel de afscheidswaarden uitgesproken waarmee dit IMC-'89 officieel wordt beëindigd. Een drietal dagen vertoefden wij in Budapest alwaar wij een deel van de historische omwenteling naar een vrij en democratisch Hongarije meemaakten.

Vergelijking van Europese- (IMC-'89) en DMS-activiteiten.

Wat kunnen we in het algemeen zeggen over de kwaliteit van dit IMC-'89? Wat heeft het concreet opgeleverd? Wat is direct voor de DMS van belang? Waar gaan de ontwikkelingen in onze hobby naar toe?



Figure 3: Jürgen Rendtel (DDR) tijdens zijn verhaal over de documentatie van vuurbollen.

Oost-Europese activiteiten.

Het verschil met alle voorgaande meteorenweekends is gelegen in de grote inbreng van Oost-Europese kant tijdens dit IMC. Het moet gezegd dat dit zeker verrijkend heeft gewerkt. Voor het eerst hebben we met eigen ogen van dichtbij kunnen aanschouwen wat daarachter het snel vervagende 'ijzeren gordijn' aan ons aller hobby gedaan wordt. Dat is veel en divers, zoveel is wel duidelijk. Zeker meer dan velen van ons vermoed zullen hebben. Dat men in de DDR ijverig waarneemt is goeddeels bekend. Ook de activiteiten in Tsjechoslowakije zijn, zeker bij Radiant-lezers goed bekend. Maar wat wisten wij van de Hongaarse daden? Vrijwel niets toch? En dat ze daar, tussen de revoluties door, heel wat tijd spenderen aan het waarnemen van meteoren is duidelijk geworden en vormde een rechtvaardiging voor het organiseren van dit IMC. Dat misschien niet alles van een leien dakje liep zal menigeen niet deren. Een 65-tal enthousiaste amateur meteoren waarnemers bij elkaar zorgden voor een succesvol evenement. Afgaande op de hoeveelheid kontakten die zijn gelegd tussen de deelnemers kunnen we dit IMC-'89 zeker als geslaagd beschouwen.

Fotografische resultaten.

Wat we wel misten op dit IMC-'89 zijn activiteiten op fotografisch gebied (afgezien dan van het EN). Waar DMS een naam heeft op te houden als het gaat om het systematisch simultaan fotograferen en verwerken (!) van meteoren daar

moet de rest van de internationale gemeenschap nog veel inhalen. Er wordt wel degelijk gefotografeerd, zoals de Hongaren ons lieten zien. Het lijkt er echter op dat buiten het EN en de DMS-simultaancampagnes het fotograferen nog wel eens ongecoördineerd plaatsvindt. Wel worden veel opnamen astrometrisch verwerkt vanaf afdrucken middels de techniek van Christian Steyaert. De Hongaren hebben deze astrometrische data in een dBase-bestand zitten. Maar de volgende stap, de analyse van de astrometrische gegevens lijkt duidelijk achter te blijven. Niet alleen op dit IMC werd dit duidelijk maar ook in bladen als WGN zien we weinig dat op zinderende fotografische activiteit wijst.

Geautomatiseerde gegevensbestanden.

Er is nog iets duidelijk geworden tijdens dit congres. Dat is het veelvuldig gebruik van het opslaan van waarnemingen in databases. Zo bestaan er nu databases voor visuele, fotografische, radio- en vuurbolwaarnemingen. Al deze databases zijn opgezet in het standaard dbase formaat zodat uitwisseling van gegevens zeer eenvoudig is. Overigens moet opgemerkt worden dat het sec opslaan van gegevens volgens een gestandaardiseerd formaat nuttig en ook wenselijk is maar dat dit op zich nog geen garantie biedt voor een degelijke analyse van de in die database opgeslagen gegevens. Om deze verwerking naar behoren te kunnen uitvoeren is een zorgvuldige opzet van de structuur van de database een basisvoorwaarde. In de wetenschappelijke (research) wereld spreekt men wel van GLP (Good Laboratory Practice) om aan te geven dat alle gegevens (parameters) die de analyse op een of andere wijze kunnen beïnvloeden vastgelegd behoren te worden. Een database (b.v. ten behoeve van visuele waarnemingen van meteoren) behoort dan ook zodanig te zijn opgezet dat in principe alle relevante data kunnen worden opgeslagen. Alleen dan is gewaarborgd dat men met succes een onderzoek kan afronden dat wetenschappelijk zinvolle resultaten oplevert die gepubliceerd kunnen worden. Voorzover valt te overzien lijkt de structuur van de VMDB die Paul van der Veen en Renee Jan Veldwijk hebben opgezet daaraan te voldoen.

Radiowaarnemingen.

Een waarnemingstechniek waarin DMS niet is vertegenwoordigd zijn de radiowaarnemingen. Op het IMC-'89 blijkt Jeroen van Wassenhove hier de trekker te zijn. Enige weken geleden bleek ook dat Edward Hamers van de groep Vught van de NVWS werkgroep meteoren hier de nodige aandacht aan besteed. De indruk is wel gevestigd dat dit een interessante techniek is. Vooral omdat we ook met bewolking en overdag kunnen waarnemen. De technische problemen lijken ook voor minder technisch onderlegde personen overwinbaar. Alleen moet er nog een methode worden gevonden om de data in een PC te krijgen en op een korrekte wijze te verwerken. Wie binnen DMS durft de uitdaging aan?

Tot besluit.

Om mee te besluiten: het IMC-'90 wordt gehouden in de BRD te Violau in september 1990. Natuurlijk mogen we dit verslag niet beëindigen zonder een woord van dank aan het organisatie comité MACSIT. Het is gelukkig, onder meer

dankzij het vele werk van de MACSIT, een geslaagde meteorenconferentie geworden. ●

HET UITMETEN VAN TV-METEOREN

Marc de Lignie *

ENGLISH SUMMARY

Meteors recorded with an intensified video-camera can be accurately measured using a PC/XT computer and an inexpensive real-time, one-bit video digitizer. A certain video-frame has to be digitized with five different thresholds in order to allow the measurement of weak stars anywhere on the screen (figure 1). Reference stars and the meteor are pointed at interactively with a rectangular cursor. The precise position of the star (meteor) within the cursor is calculated using equations (1-3). With the astrometric procedure of [3] a positional accuracy of $2'$ in the equatorial coordinates is obtained, which is the same as mentioned in [4]. A bright Taurid, which was recorded both photographically and on video, was used to check the method. Measurements of the negative and measurements with the digitizing system agreed within the uncertainty mentioned above.

Inleiding

Het is in Radiant een tijd stil geweest rond het (Zeeuwse) videogebeuren. Dit betekent niet, dat er niets is uitgevoerd, maar dat in de tussentijd een flinke hindernis is genomen. In eerdere artikelen en op diverse bijeenkomsten heeft iedereen kunnen zien welke fantastische mogelijkheden een video-camera met beeldversterker heeft voor het vastleggen van zwakke meteoren. In 1987 en 1988 bijvoorbeeld, filmde Klaas Jobse met zijn camera enige tientallen Lyriden, een zwerm met een ZHR van slechts ongeveer 10.

Direct na deze eerste successen kwam de vraag op hoe deze meteoren op een beetje efficiënte wijze verwerkt konden worden. Dit leidde ook al snel tot de conclusie dat hiervoor de videobeelden gedigitaliseerd zouden moeten worden (met behulp van een zogenaamde digitizer of frame grabber), maar daarna stokte het proces. De reden hiervan was dat de benodigde elektronica voor dit digitaliseren zeer prijzig was en dat van tevoren ook niet duidelijk was of deze apparatuur wel werkelijk bruikbaar was. Dus volgde er een tijd van informeren bij allerlei leveranciers en op computertentoonstellingen of er toch niet een economischer alternatief was, dat bovendien ter demonstratie beschikbaar was. Deze inspanningen leidden na ruim een jaar tot de aanschaf van zo'n alternatief, dat verderop in meer detail beschreven zal worden.

Hoewel voorzien was dat de ontwikkeling van de benodigde computer programmatuur voor het gebruik van de digitizer de nodige tijd zou kosten, bleek dit in de praktijk toch nog tegen te vallen. Op het DMS voorjaarssymposium 1989 konden al wel de mogelijkheden van de digitizer besproken worden, maar het duurde tot het IMW '89 voordat de eerste meetresultaten er waren [1]. In de maanden daarna heeft het meetprogramma zijn 'definitieve' vorm gekregen. Dit programma verzorgt enerzijds de communicatie met de digitizer en anderzijds stelt het de gebruiker in staat op interactieve wijze posities van sterren en meteoren op te meten.

Dit alles vormde de hindernis waarover in het begin werd gesproken. In dit artikel wordt het uitmeten van TV-meteor en met behulp van een digitizer uitgebreid besproken.

Het digitaliseren van TV-meteor en

Voordat we aan het digitaliseren toekomen, wil ik nog even uitleggen wat we met een TV-meteor bedoelen. Een eerste indruk hiervan krijgen we wanneer we hem op televisie zien. Het is dan net een echte meteor, een lichtverschijnsel. Als we de meteor in slow-motion afspelen, zien we wat een TV-meteor werkelijk is, namelijk een opeenvolging van momentopnamen of afzonderlijke beeldjes. Zoals bekend komt dit doordat een normale videocamera 25 complete beeldjes per seconde produceert. Eén zo'n beeldje wordt weer in zogenaamde beeldlijnen ingedeeld, die na elkaar in het videosignaal verschijnen. Dit videosignaal kan dan met een videorecorder opgenomen worden of op een monitor zichtbaar gemaakt.

Het digitaliseren van een TV-meteor houdt in, dat alle beeldjes ervan afzonderlijk gedigitaliseerd moeten worden. Hiervoor wordt de videorecorder in de stilstand-beeld stand gebruikt en de TV-meteor beeldje voor beeldje afgespeeld. De digitizer werkt, zéér schematisch gezien, hetzelfde als een TV. Een TV richt op commando van het videosignaal een elektronenbundeltje van de juiste intensiteit op een deel van het scherm en produceert daar een lichtvlekje. Net als in het videosignaal worden zo afzonderlijke beeldjes lijn voor lijn zichtbaar gemaakt. De digitizer pakt het iets digitaler aan en vult op commando van hetzelfde videosignaal een bepaalde plaats van zijn (RAM) geheugen met een getal van de juiste waarde. Als het gehele beeldje zo is gedigitaliseerd, worden al deze getallen overgestuurd naar het computergeheugen en kan het gedigitaliseerde beeld op het computerscherm zichtbaar gemaakt worden. Elk beeldpunt (pixel genoemd) correspondeert hierbij met zo'n getal uit de bijbehorende geheugenplaats.

De digitizer die ik heb gebruikt (Video-1000 II, leverancier Cat&Korsch, Rotterdam) is geschikt voor mijn IBM PC/XT-achtige computer en deelt het beeld in 768×300 pixels in. In principe is zelfs een indeling in 1080×600 pixels mogelijk, maar deze grotere hoeveelheid gegevens geeft onoverkomelijke problemen bij het ontwikkelen van snelle software. De eerste genoemde indeling sluit mooi aan bij de indeling van het (Hercules) videogeheugen van de computer, namelijk 720×348 pixels. In de horizontale richting

*Boerhavelaan 196, 2334 EW Leiden

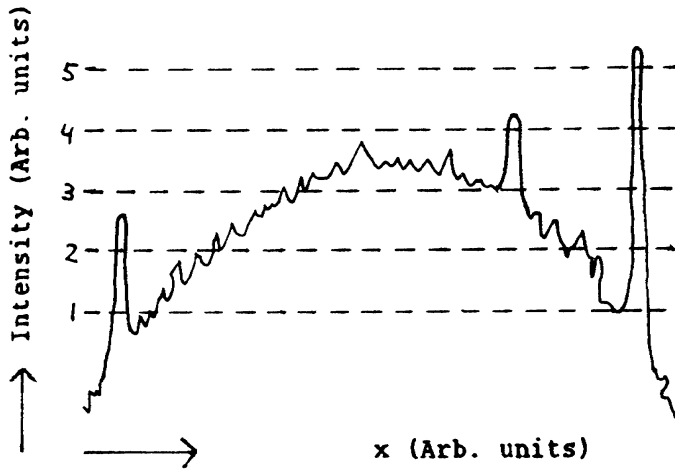


Figure 1: *Intensity of an image from an intensified video-camera [2] across the diameter of the TV screen. The peaks are stars or a meteor. Thresholds for the one-bit digitizing process are chosen at intensities labeled 1–5.*

moeten we een klein stukje weggooien, maar dit is vanwege het ronde beeld van de beeldversterker geen enkel bezwaar. Het voordeel van deze digitizer ten opzichte van andere digitizers uit dezelfde prijsklasse is dat hij *real-time* werkt, d.w.z. een beeldje wordt in $\frac{1}{25}$ deel van een seconde gedigitaliseerd. Ook het transport naar het computergeheugen gaat zeer snel, binnen $\frac{1}{10}$ seconde. Voor andere digitizers is dit vaak wel zo'n 20 seconden!

Het nadeel is dat de digitizer maar twee grijswaarden kent. Hij kijkt voor elke pixel of de beeldintensiteit boven of onder een bepaalde waarde ligt (de drempel genoemd) en maakt afhankelijk daarvan de pixel wit of zwart. Daar staat wel tegenover dat de hoogte van de drempel softwarematig ingesteld kan worden. We kunnen een beeldje dus meerdere keren met verschillende drempels digitaliseren, waarbij we als het ware verschillende doorsneden of *bitplanes* van het intensiteitslandschap maken (figuur 1). We construeren zo in het computergeheugen een gedetailleerder beeld met meer grijswaarden. De Hercules grafische kaart van de gebruikte PC/XT kent overigens maar twee verschillende grijswaarden, zodat slechts een van deze bitplanes tegelijk getoond kan worden. Voor het laten zien van de sterrenhemel is een puur zwart/wit beeld echter in principe voldoende. De hemel is dan zwart, de sterren wit en de helderheid van de sterren zien we aan de breedte van de sterren. We zouden dus gewoon een van die bitplanes kunnen kiezen om op het beeldscherm te laten zien en doen latere berekeningen met alle bitplanes.

Er is dan echter nog een probleempje. De gebruikte video-camera [2] is in het midden van het beeld gevoeliger dan aan de randen. Dit betekent ook dat de achtergrond (strooiligheid en zwakke sterren) in het midden helderder is dan aan de rand. Een van de bitplanes geeft dan op zich geen duidelijk beeld. Immers, wanneer een bitplane door het digitaliseren met een lage drempel tot stand is gekomen (drempel 1 in figuur 1), dan zijn aan de rand nog zwakke sterren zichtbaar, maar het middengedeelte ligt geheel boven de drempel en is

helemaal wit. Voor een hogere drempel zijn in het midden zwakke sterren zichtbaar, maar is de rand helemaal zwart. In het meetprogramma is dit opgelost door twee bitplanes op het computerscherm te combineren. In het totaal wordt een beeldje met vijf verschillende drempels gedigitaliseerd (figuur 1). Op het scherm wordt aan de rand bitplane 2 en in het midden bitplane 4 getoond. Dit geeft in de meeste gevallen een goed beeld.

Een voorbeeld is te zien in figuur 2.

Het uitmeten

Het uitmeten van een TV-meteoor gaat nu in principe hetzelfde als dat van een gewone meteorfoto. Om de equatoriale coördinaten (rechte klimming en declinatie) van de meteoor te vinden, moeten we op het scherm de posities van de meteoorpunten en van een aantal referentiesternen opmeten. Het TURNER programma [3], dat al jaren voor het fotografische rekenwerk wordt gebruikt, doet dan de rest.

Het meten op het beeldscherm gaat met een rechthoekige cursor die om de te meten ster moet worden geplaatst. Als we de bitwaarde (0=zwart, 1=wit) van een bepaalde pixel met schermcoördinaten x en y en uit het bitplane i aangeven met het symbool $p_{xy}^{[i]}$, dan vinden we de schermcoördinaten x_{ster} en y_{ster} van de ster met de formules

$$x_{ster} = \frac{1}{P} \sum_{i=d}^5 \sum_{x,y}^{cursor} (i+1-d) p_{xy}^{[i]} x \quad (1)$$

$$y_{ster} = \frac{1}{P} \sum_{i=d}^5 \sum_{x,y}^{cursor} (i+1-d) p_{xy}^{[i]} y \quad (2)$$

$$P = \sum_{i=d}^5 \sum_{x,y}^{cursor} (i+1-d) p_{xy}^{[i]}, \quad (3)$$

met d het nummer van het laagste bitplane waarin de cursor niet volledig wit is. Formules (1–3) berekenen het helderheidszwaartepunt van de ster binnen de cursor, d.w.z. het gewogen gemiddelde van de posities van alle pixels waaruit de ster bestaat. Het leuke is nu dat een ster weliswaar een flink aantal pixels beslaat (5–75), maar dat dit zwaartepunt met een betere nauwkeurigheid berekend kan worden dan de afstand tussen twee pixels. Hetzelfde verschijnsel zien we trouwens ook bij het uitmeten van gewone meteorfoto's, waar de *uitmeetnauwkeurigheid* beter is dan het *scheidende vermogen* (aantal lijnen per lengte-eenheid) van de film. Verder heeft deze berekeningsmethode het voordeel dat de precieze plaats van de cursor niet van belang is, omdat de zwarte ruimte rond de ster, maar binnen de cursor, niet bijdraagt aan het zwaartepunt (want $p_{xy}^{[i]} = 0$).

We zien aan de formules dat zo mogelijk alle bitplanes worden gebruikt. Alleen als de bijbehorende drempel van een bitplane te laag is voor de plaats van de cursor, zodat het hele gebied binnen de cursor wit is, wordt dat bitplane voor de berekening uitgesloten. Immers, het zwaartepunt is dan gewoon het onnauwkeurig bepaalde centrum van de cursor en verslechtert alleen het resultaat van de middeling over alle bitplanes. Verder hebben de bitplanes een hoger gewicht in de berekening naar mate de bijbehorende drempel hoger is. Dit komt tot uitdrukking in de weegfactor $i+1-d$. Dit is

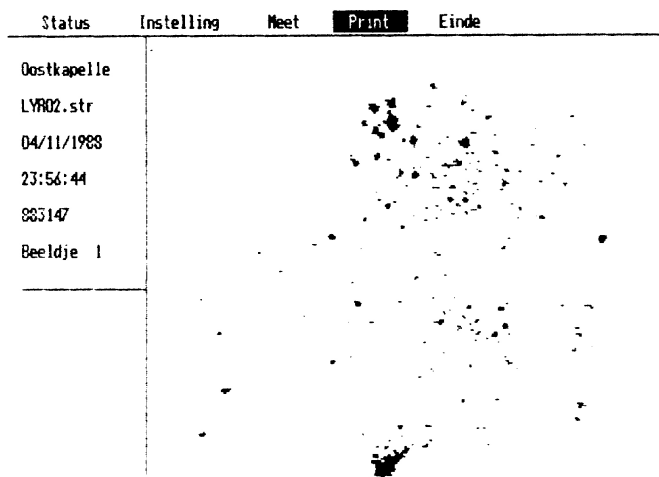


Figure 2: Example of a digitized image. A bright Taurid (november 4th 1988, 23^h56^m44^s UT) and stars up to magnitude +7 are visible in the Taurus/Orion area just below the Hyades.

voordelig omdat de bitplanes met een hogere drempel minder last van ruis of naburige zwakke sterren hebben.

De eigenlijke meetprocedure gaat nu als volgt. Van tevoren zijn al ongeveer 20 referentiesternen uitgezocht en in een file ingetikt, die dan door het meetprogramma wordt ingelezen. Dit grote aantal sterren heeft het TURNER programma later nodig om een goede aanpassing aan het enigszins vervormde beeld van de videocamera te vinden. Overigens is voor het uitmeten van gewone meteorfoto's ook dit aantal sterren nodig. Ook is het van belang dat een aantal duidelijke sterren aan de rand van het beeldveld aanwezig is, zodat een meteor altijd door referentiesternen omringd kan worden. Gebruikers van meteorencamera's kunnen hier bij het filmen al rekening mee houden.

Eerst worden de drempels 1—5 ingesteld als in figuur 1; dit gaat heel snel. Vervolgens wordt met de videorecorder het beeldje met het beginpunt van de meteor gezocht (stilstaand beeld); dit valt niet mee. Dan kunnen de 20 sterren met de rechthoekige cursor worden omsingeld; eventjes werk. Tenslotte wordt de meteor aangewezen. Hiermee zijn we nog niet klaar, want nu volgen alle andere beeldjes van de TV-meteor nog. Dit gaat echter erg snel, omdat de sterren steeds dezelfde posities hebben en dus niet opnieuw aangewezen hoeven te worden. Ten slotte moeten nog even tijdstip en datum van de meteor worden ingetikt en daarna worden alle gegevens naar een file weggeschreven, om later door het rekenintensieve TURNER programma verder te worden verwerkt. Exclusief het uitzoeken van de referentiesternen, duurt het hele meetproces ongeveer 10 minuten voor een meteor. De meeste tijd gaat hierbij verloren met het zoeken naar de juiste meteor en het beginpunt daarvan op de videorecorder.

We winnen flink wat tijd als de videocamera tijdens het filmen de sterren heeft gevolgd. Ten eerste hebben we dan maar één gebiedje met referentiesternen nodig; ten tweede hoeven we tijdens een meetessie met meerdere meteoren maar één keer deze sterren aan te wijzen.

De resultaten

De eerste vraag die opkomt bij het bespreken van de resultaten van dit digitale meetsysteem is: welke nauwkeurigheid halen we? Er zijn drie manieren beschikbaar om hier een betrouwbare schatting van te maken.

1. Zoals gezegd bestaat een TV-meteor uit een aantal opeenvolgende beeldjes, waarop de meteor telkens een eindje is opgeschoven, maar de sterren steeds dezelfde posities hebben. We kunnen dus kijken hoe goed de gemeten posities van de sterren van beeldje tot beeldje reproduceren. Dit blijkt in de x-richting tot op 0.4 pixel goed te gaan en in de y-richting tot op 0.2 pixel (standaard deviatie). Omdat het beeldveld van de camera ongeveer 18° is en dit beeld in de x- en y-richting ongeveer 600 respectievelijk 300 pixels beslaat, komt dit in beide richtingen overeen met een fout in gemeten hoeken van ongeveer 1 boogminuut. Omdat deze posities zo goed reproduceren, wordt TURNER voor één TV-meteor maar één keer aangeroepen met de gemiddelde sterposities van alle beeldjes. De equatoriale coördinaten van de meteorpunten worden ten opzichte van deze gemiddelde sterrenachtergrond berekend.
2. Het TURNER programma construeert een formule om van gemeten x- en y- coördinaten equatoriale coördinaten te berekenen. Het is dan mogelijk om de 'atlas-coördinaten' van de referentiesternen te vergelijken met op deze wijze berekende coördinaten. Voor een derde orde TURNER-berekening vinden we dan een standaard afwijking van 2' (boogminuten) in de berekende equatoriale coördinaten. Ter vergelijking: voor een zeer goede fotografische opname van een kleinbeeld camera met 50mm lens is dit 0.5' en voor een 8mm fish-eye lens 3'. Het feit dat we een twee keer zo grote fout vinden als in 1. betekent dat de door TURNER gevonden aanpassing niet perfect is, maar zeker goed genoeg. Nog hogere orde berekeningen zijn vanwege het grote aantal benodigde referentiesternen bovendien niet mogelijk.
3. Eén van de mooiste simultane Tauriden uit 1988, die van 4 november 23^h56^m44^s UT tussen Harderwijk en Oostkapelle, is door Klaas Jobse zowel op foto als op video vastgelegd. Dit maakt uiteraard een directe vergelijking mogelijk tussen de klassieke metingen aan het fotonegatief en de metingen door 'de moderne amateur astronoom' aan de TV-meteor. Het blijkt dat deze meteor te helder wordt voor de video-camera (zie figuur 2) precies op het punt waar hij fotografisch zichtbaar wordt. Wanneer we het fotografische traject achterwaarts verlengen, gaat dit echter binnen de eerder genoemde fout van 2' door de punten van de videometeor. Dit is dus het absolute bewijs dat de gebruikte methode juist is en dat de bij 2. genoemde fout een goede schatting van de werkelijke fout is.

De conclusie is dus dat met een video-camera posities van meteoren bepaald kunnen worden met een iets betere nauwkeurigheid dan met een fotocamera met een 8mm fish-eye lens. Sarma en Jones [4] vinden overigens dezelfde

nauwkeurigheid van 2' met een iets geavanceerdere videocamera en frame grabber. Het grote verschil met fotografie is natuurlijk dat je met een videocamera in dezelfde tijd minstens 100 keer meer meteoren vast kunt leggen dan met een fotocamera. Bovendien heb je te maken met een geheel andere klasse van veel kleinere deeltjes, die mogelijk andere banen hebben in het zonnestelsel. Dit alles doet uitzien naar de eerste Nederlandse simultaan actie met twee of meer versterkte videocamera's. De uitmeetfaciliteiten zijn er nu.

In het voorafgaande is voorbij gegaan aan de vraag of de digitizer ook gebruikt kan worden om de helderheid van een meteor enigszins nauwkeurig te schatten. Op het eerste gezicht lijkt de combinatie van een variërende achtergrond en een klein aantal grijswaarden van het gedigitaliseerde beeld deze exercitie zeer ingewikkeld zo niet onmogelijk te maken. Nader onderzoek zal moeten uitmaken of deze indruk juist is. Om te beginnen zal het meetsysteem gebruikt gaan worden voor radiantbepaling van de vele zwermen, die Klaas Jobse met Betsy heeft vastgelegd. Inmiddels zijn van de Lyriden actie 1988 zo'n 70 meteoren uitgemeten. In een volgend artikel hoop ik te laten zien hoe hieruit een nauwkeurige Lyriden radiant bepaald kan worden. •

References

- [1] *Proceedings van het Internationale Meteoren Weekend 1989*, Balatonföldvár, Hongarije.
- [2] Jobse, K. en De Lignie, M.C.: *Radiant* **11**(1987), 38.
- [3] Betlem, H. en Tadeusz, J.: *Radiant* **5**(1983), 1.
- [4] Sarma, T. en Jones, J.: *Bull. Astron. Inst. Czechosl.* **36**(1985), 9.

KORTE BERICHTEN

Vermoede meteorietval op 2 januari

Op dinsdagavond 2 januari omstreeks 21^h45^m UT, werd in de buurt van de Volkssterrenwacht 'Hercules' in Heerlen een indrukwekkend stuk vuurwerk gezien. Er was sprake van een lichtflits/gloed, die langs een waarnemer bewoog van zuid naar noord en een ontploffing, die ruiten deed trillen. Ook zou de bodem hebben getrild. Het verschijnsel was dermate indrukwekkend, dat men op de volkssterrenwacht een meteorietinslag vermoedde.

Direkteur J. Souren leidde het onderzoek. Op aanwijzingen van de getuige werden de zuidelijke hellingen van de heuvels bij de Sigranogroeve afgezocht. Er werd daar echter geen meteoriet gevonden. Bij de seismografische dienst, met een station bij Epen, had men niets bijzonders opgemerkt. Daaruit valt af te leiden, dat de knal acoustisch en niet seismisch is geweest. Desgevraagd deelde de heer Souren mee, dat door de aandacht van de lokale media er zo'n 150 telefonische reacties waren binnen gekomen. Die waren allemaal uit de wijk Mezenbroek en daar vlak in de buurt. Er werden géén meldingen ontvangen van andere delen van Heerlen of omstreken. Die avond was het bewolkt, zodat de all-sky camera van post Elsloo niet in bedrijf was.

Het laatste deel van een meteorietdropping is een donkere vlucht: De steen beweegt te langzaam om de lucht te ioniseren. De benodigde afremming gebeurt meestal al op ca. 20 kilometer hoogte. De meteoriet kan dan nog wel sneller dan het geluid bewegen, waardoor in een wijde omtrek knallen hoorbaar zijn [1]. Die zouden ook elders in Heerlen en omgeving te horen moeten zijn geweest. De waarnemingen wijzen op een lokaal verschijnsel, op korte afstand van de waarnemers en met een eindexplosie die in de lucht plaatsvond. De datum, 2 januari, maakt het aannemelijk, dat de explosie door een stuk aards vuurwerk is veroorzaakt. Met dank aan J. Souren en Lucia Bruning.◊

References

- [1] Knöffel, A.: *Radiant* **8** (1986), 72

Meteoor en komeet op video



Komeet Okazaki-Levy-Rudenko werd samen met een γ -Leonide op de video gezet door Masahiro Koseki in Japan. Het plaatje kwam tot stand op 21 November 1989 om 4^h59^m02^s lokale tijd. ◊