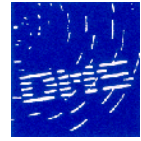


eRadiant



Jaargang 5, nr.1

Februari 2009

Elektronisch e-zine voor meteoren waarnemers uitgegeven door de Dutch Meteor Society



In dit nummer ondermeer:

- Orioniden analyse 2008
 - Quadrantiden verslagen
 - Tunguska explosie van 1908
-



Colofon

Redactie eRadiant

Kometen	Peter Bus
Meteoren	Carl Johannink
Samenstelling	Koen Miskotte
Correcties	Jaap van 't Leven
Verspreiding	Casper ter Kuile

eRadiant is een elektronisch tijdschrift van en voor meteorwaarnemers. Het blad wordt uitgegeven door de Dutch Meteor Society. Het is kosteloos te downloaden vanaf de website van de Dutch Meteor Society:

www.dmsweb.org



Voorplaat

Op de voorplaat een bijzonder fraaie opname van Jaap van 't Leven. Het betreft de heldere Quadrantide van magnitude -3 van 3 januari 2009 om 3:13 UT. De foto is genomen met een Canon EOS 10D voorzien van een Canon EF 2.8/15 mm fish eye lens. Zie voor meer foto's van Jaap het Quadrantiden verslag van Michel Vandeputte.

Redactioneel

2009 is begonnen en voor een aantal waarnemers meteen al goed. Zoals iedereen wel weet was het op een aantal plaatsen redelijk helder in de nacht 2/3 januari. De waarnemers werden verrast op een zeer goede Quadrantiden activiteit, veel hoger dan de laatste jaren het geval was. In dit nummer enkele verslagen.

Tevens presenteren wij hier o.a. de Orioniden analyse, een artikel van Jacob Kuiper over de effecten op het weer als gevolg van de Tunguska inslag en de Quadrantiden verslagen.

Tot slot: er is weer een redelijk heldere komeet zichtbaar: komeet C/2007 N3 Lulin. Deze volgt een gunstige koers aan de sterrenhemel. Uitgebreide informatie in twee artikelen van Peter Bus en Alex Scholten.
Redactie eRadiant.

Inhoud eRadiant 2009/1

Blz. Artikel

- 1 Voorplaat
- 2 Colofon, Redactioneel & Inhoud
- 3 Orioniden onder maanlicht... en toch een succesvolle aktie!
- 7 Fraaie Bootidenaktie vanaf de Baumberge in Duitsland, 2/3 januari

- 10 Quadrantiden vanuit Ermelo
- 13 Koude korte Bootidenaktie vanuit Eerbeek
- 14 Een Leoniden expeditie in 2009
- 16 Optische en andere verschijnselen rond de Tunguska gebeurtenis
- 21 Nieuws van de all sky post Wilderen
- 23 IMC 2009
- 24 Komeet C/2007 N3 (Lulin) een aardige verschijning aan de avondhemel?
- 25 De anomale stofstaart en lichtwinst door achterwaartse verstrooiing van licht op de stofdeeltjes van C/2007 N3 (Lulin)
- 31 (132820) Miskotte: de vijfde "DMS-planetoïde"
- 33 Index eRadiant 2008

Auteur(s)

- Jaap van 't Leven
- Koen Miskotte
- Koen Miskotte & Carl Johannink
- Carl Johannink & Marco Langbroek
- Michel Vandeputte
- Alex Scholten
- Carl Johannink
- Jacob Kuiper
- Jean Marie Biets
- Paul Roggemans/IMO
- Alex Scholten

- Peter Bus

- Marco Langbroek
- Carl Johannink



Orioniden onder maanlicht... en toch een succesvolle actie!

Koen Miskotte & Carl Johannink

Inleiding

Na de Orioniden uitbarstingen van 2006 en 2007 werd reikhalzend uitgekeken naar de Orioniden in 2008. De Japanners Sato en Watanabe verwachten ook voor dat jaar een verhoogde activiteit [1]. Er werd wel op gewezen dat de activiteit in 2008 wat lager zou kunnen zijn in verband met de grotere afstand die de stofbuizen zouden hebben tot de Aarde.

Helaas zou de Maan wel een serieuze spelbreker zijn: rond het verwachte maximum was ze voor 50% afnemend, wat betekent dat de Maan zich in de buurt van het Orioniden radiant ophield. Maar, desondanks waren er een redelijk aantal waarnemers actief. Dit resulteerde in de periode van 15-30 oktober in 8 nachten dat er waargenomen kon worden door tien verschillende waarnemers. En ondanks die Maan (en toch ook matige weersomstandigheden) lukte het dit groepje toch nog ruim 1500 meteoren te zien in 75 uren effectief. Daaronder toch nog 734 Orioniden. Dit is dus een schitterend resultaat waarvoor complimenten aan de waarnemers! Zie voor alle cijfers over deze actie tabel 1 met daarin wanneer, wie en waar men actief was in de periode 15 tot 30 oktober 2008.

De eerste Orioniden werden echter al gemeld eind september, hoewel hier nog enige twijfels over zijn daar de IMO working list de zwerm laat starten rond 2 oktober. De meest actieve waarnemers (DIJSI, LEUPE en VANMC) hebben ook begin oktober al Orioniden gezien. Deze waarnemingen zijn niet meegenomen in de analyse.

Datum	IMO code	Waarnemer	Locatie	Lm (m)	T.eff	ORI	STA	NTA	TAU	EGE	LMI	SPO	TOT	
16/17-10	DIJSI	Sietse Dijkstra	Almelo, NL	5,5	1,3	2			0	2		4	8	
	LEUPE	Peter van Leutenen	Almelo, NL	5,5	1,8	6	0	0		5		11	22	
17/18-10	VANMC	Michel Vandeputte	Ellezelles, BE	5,6	1	5	0	0		0		6	11	
18/19-10	LEUPE	Peter van Leutenen	Borne, NL	5,4	0,8	2	0	0		0		4	6	
	VANMC	Michel Vandeputte	Ellezelles, BE	5,5	0,5	1	0	0		0		4	5	
19/20-10	DIJSI	Sietse Dijkstra	Azelo, NL	5,45	1,5	16			0	3		4	23	
	LEUPE	Peter van Leutenen	Azelo, NL	5,3	1,5	18	0	0		0		7	25	
22/23-10	MISKO	Koen Miskotte	Ermelo, NL	5,55	3,1	48	1	4	1	2	2	29	87	
	VANMC	Michel Vandeputte	Ellezelles, BE	6,14	5,4	78	2	4				38	122	
	BETHA	Hans Betlem	Winterswijk, NL	6,02	4,8	47			2			27	76	
	BIEJE	Jean Marie Biets	Walshouten, BE	6,3	6	51	13			3		21	88	
	DIJSI	Sietse Dijkstra	Lattrop, NL	6,28	2,8	17	3	7		1	1	17	46	
	DIJSI	Sietse Dijkstra	Azelo, NL	5,72	2,7	44	1	3		1	2	15	66	
	LEUPE	Peter van Leutenen	Lattrop, NL	6,28	3,5	24	1	5		2	1	29	62	
	LEUPE	Peter van Leutenen	Azelo, NL	5,77	1,6	25	0	2		6	2	14	49	
	JOHCA	Carl Johannink	Lattrop, NL	6,15	2	17	3	3		1		16	40	
	MISKO	Koen Miskotte	Ermelo, NL	6,11	3,4	58	5	5		6	3	37	114	
24/25-10	NIJJO	Jos Nijland	Ben.broek, NL	5,79	2,3	31			3	6		22	62	
	OSVDA	Daniël van Os	Lattrop, NL	6,06	2,4	22			2			20	44	
	SCHAL	Alex Scholten	Eerbeek, NL	6,12	3,5	30	7			2		19	58	
	VANMC	Michel Vandeputte	Ellezelles, BE	6,38	9,2	99	9	8		2		119	237	
	DIJSI	Sietse Dijkstra	Vasse, NL	5,86	2,6	24			4	2	3	22	55	
	VANMC	Michel Vandeputte	Ellezelles, BE	6,5	2	36	1	1		1	1	42	82	
	27/28-10	DIJSI	Sietse Dijkstra	Almelo, NL	6,1	2,2	7	1	2		0	2	12	24
		JOHCA	Carl Johannink	Gronau, DL	5,9	1,7	8	1	1			1	19	30
LEUPE		Peter van Leutenen	Borne, NL	5,94	3,7	12	1	4		2	2	21	42	
28/29-10	VANMC	Michel Vandeputte	Ellezelles, BE	6,4	1,2	1	1	2				6	10	
	VANMC	Michel Vandeputte	Ellezelles, BE	6,5	0,8	5	2	2	2			9	20	
8		10 waarnemers			75,02	734	52	53	14	47	20	594	1514	

Tabel 1: Overzicht van alle waarneemactiviteiten in de periode 15 tot 30 oktober 2008.



De waarnemingen

De eerste verwerkte data stamt uit de nachten 16/17 en 17/18 oktober. Normale activiteit deze twee nachten. De nacht 18 op 19 oktober werd door Sato ook al opgegeven als kanshebber op verhoogde activiteit [1]. Peter van Leuteren kon deze nacht een korte periode waarnemen: zijn effectieve waarnemingsduur van slechts 0,42 uur leverde een ZHR op van 29 ± 20 , dat is flink hoger dan normaal. Echter, zoals Peter al meldde, de waarneming is uitermate onzeker omdat er werd gekeken bij een redelijk lage radianthoogte, en er slechts 2 Orioniden werden gezien. De lage grensmagnitude (5,3) en de korte waarneemperiode als gevolg van bewolking, vergroten nog de onzekerheid. De IMO meldt voor deze nacht nog normale, mogelijk iets verhoogde activiteit. Deze waarneming van Peter is niet meegenomen in de analyse.

De nacht 19/20 oktober was op basis van onze waarnemingen de eerste nacht met duidelijk verhoogde activiteit. Helaas kon er vanuit Nederland slechts sporadisch worden waargenomen. De eerste uren hing er namelijk een band met cirrus die zeer traag in zuidoostelijke richting trok. Als gevolg daarvan kon Koen Miskotte vanuit Ermelo pas starten vanaf 1:40 UT, terwijl Sietse Dijkstra en Peter van Leuteren vanuit Azelo vanaf 2:15 konden starten, maar het pas vanaf 3:00 UT geheel helder hadden. Intussen lag Michel Vandeputte te Ellezelles al uren meteoren te harken. Veel heldere Orioniden werden gezien, de meesten van +1 tot -2.

Helaas waren de twee daarop volgende nachten bewolkt en regenachtig. Gelukkig werd het helder in de nacht 22/23 oktober. Helaas bleven velden altocumulus bewolking grofweg in een lijn Apeldoorn-Enschede de waarnemers in Benningbroek, Ermelo en Lattrop parten spelen. Pas in de laatste uren van de nacht kon daar serieus waargenomen worden. Ten zuiden van deze lijn bleef het veel langer helder, onder andere Hans Betlem in de buurt van Winterswijk en Alex Scholten vanuit Eerbeek waren actief. Desondanks was dit de beste nacht van deze actie met 10 waarnemers actief die gezamenlijk ruim 44 uren data verzamelden wat in totaal 465 Orioniden opleverde op een totaal van 942 meteoren. De waargenomen aantallen lagen hoger dan in de nacht 19/20 oktober, dit kwam vooral doordat de maan al minder stoorde. De ZHR berekeningen laten zien dat de activiteit al minder was dan 19/20 oktober.

24/25 oktober was de volgende deels heldere nacht. Deze nacht leverde ook nog verhoogde Orioniden activiteit op. De nachten 27/28 en 28/29 oktober gaven weer Orioniden activiteit op een normaal niveau.

'r' en ZHR

Voor de verwerking hebben we dezelfde methode toegepast als in de voorgaande analyses. Eerst werd de 'r' bepaald. Dit was vooral voor de periode buiten 19-25 oktober erg lastig omdat er gewoonweg te weinig data uit die periode is. We hebben voor die periode de standaard IMO waarde aangehouden, dit is 2,50. Voor de periode tijdens de uitbarsting kon wel een redelijk betrouwbare 'r' waarde bepaald worden. Deze werd vastgesteld op 2,30. Dit duidt er dus inderdaad op dat er meer heldere Orioniden werden gezien, vooral in de klasse +1 tot -2. Er werden ook enkele van -3 gezien.

Year	Month	Day	t/m UT	Sol.long 2000.0	N per	N	Stream	wort.	ZHR	Dev	r	Waarnemers
2008	10	17	2,51	203,973	4	8	ORI	2,83	9,26	3,27	2,5	2
2008	10	18	3,00	204,985	1	5	ORI	2,24	12,45	5,57	2,5	1
2008	10	20	2,77	206,962	12	152	ORI	12,33	35,71	2,90	2,3	4
2008	10	23	2,41	209,931	30	345	ORI	18,57	30,85	1,66	2,3	9
2008	10	25	3,57	211,972	7	68	ORI	8,25	17,31	2,10	2,3	3
2008	10	28	1,17	214,866	4	11	ORI	3,32	8,65	2,61	2,5	3
2008	10	29	2,83	215,934	1	5	ORI	2,24	6,94	3,10	2,5	1

Tabel 2: Orioniden ZHR. De kolom N per betekent over hoeveel uurperioden de ZHR is berekend.

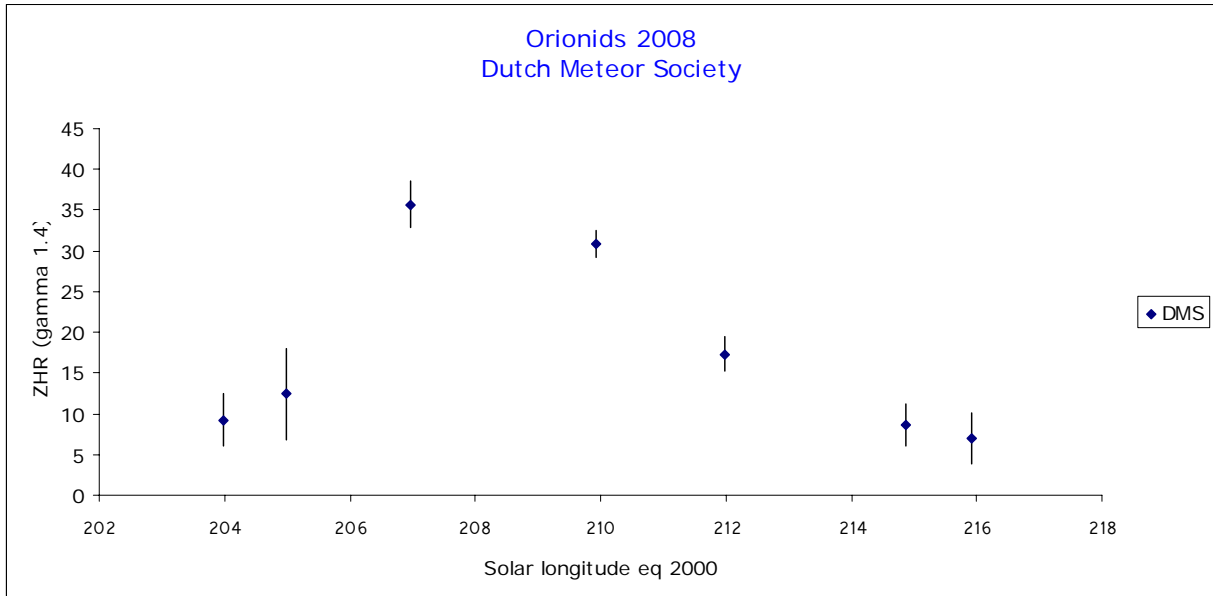
Waarnemingen gedaan met een radiantstand beneden de 30 graden of een te korte waarneemperiode werden verwijderd. Zo bleven uiteindelijk van de 734 Orioniden er 594 (dit is 81%) over die in de ZHR berekeningen gebruikt werden. Dit leverde dan tabel 2 en grafiek 1 op. Duidelijk is zichtbaar dat de eerste twee punten zwaar te lijden hadden van het maanlicht en de kleine aantallen meteoren. De hier gevonden waarden zijn normaal voor de Orioniden in deze periode. De ZHR punten uit 19/20 en 22/23 zijn een stuk betrouwbaarder omdat ze op een redelijk aantal meteoren is gebaseerd. Beide nachten hadden duidelijk verhoogde activiteit met ZHR's van respectievelijk 35 en 30, ruim 50% boven het normale niveau.

Vervolgens hebben we over grafiek 1 de ZHR punten gelegd die de IMO destilleerde uit de waarnemingen gedaan in de periode 1988-1995. Dit leverde grafiek 2 op. Het is echter wel belangrijk dat men zich realiseert dat de DMS ZHR bepaald wordt met behulp van gamma 1,40 en de IMO ZHR met gamma 1,0. Desondanks is duidelijk zichtbaar dat de ZHR normaal was gedurende 16/17 en 17/18 oktober. De nachten 19/20, 22/23 en 24/25 oktober geven wel duidelijk verhoogde activiteit, terwijl de ZHR in de nachten 27/28 en 28/29 oktober weer op een normaal niveau is beland.

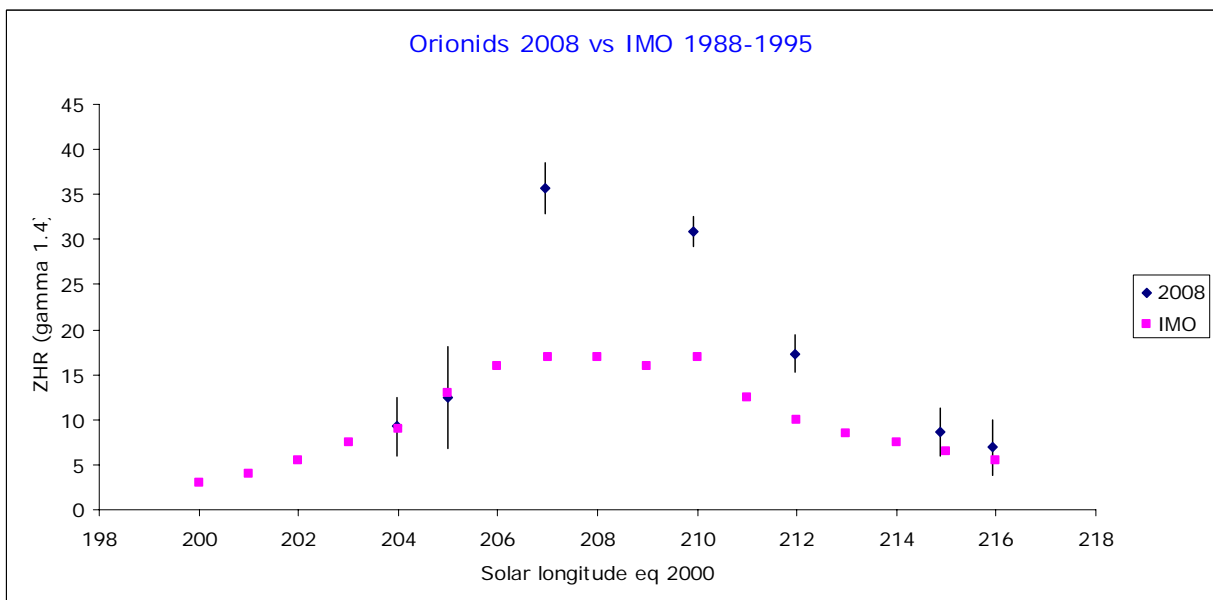
We hebben ook nog gekeken naar de voorlopige IMO grafiek afkomstig van de IMO website en deze over de DMS curve gelegd. Dit resulteerde in grafiek 3. Ook hier geldt weer de nodige voorzichtigheid in verband met de gebruikte gamma waarden. Desondanks liggen de IMO punten netjes in de buurt van de DMS punten. Duidelijk is dat het maximum viel op 21 oktober en dat het profiel van de grafiek aangeeft dat de activiteit zeer snel oploopt om vervolgens geleidelijk af te nemen.



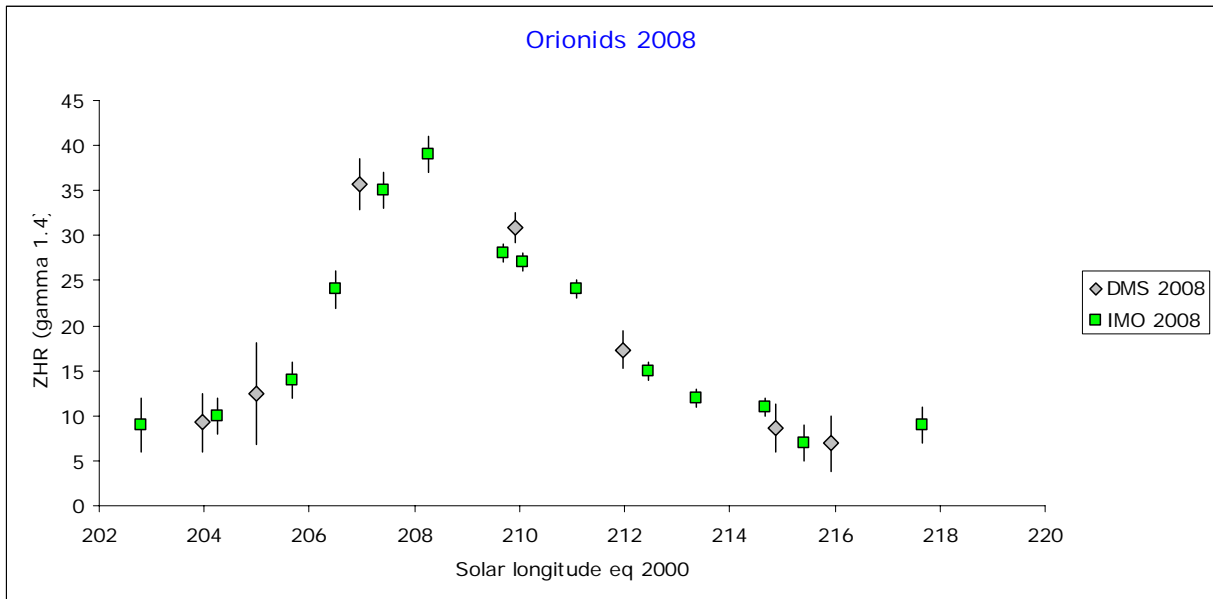
Daarna hebben we weer grafiek 1 genomen en daarover de gevonden ZHR punten uit 2006 [2] en 2007 [3] gelegd. Dit leverde grafiek 4 op. Duidelijk zichtbaar is dat 2007 het beste uitbarstingsjaar tot nu was met een maximum ZHR van 80. Echter, door de steilere piek in 2007 waren de ZHR's in 2006 in de nachten voor en na de piek in 2006 hoger. Maar wellicht is voor 2007 het maanlicht na 22/23 oktober de grote spelbreker. In ieder geval is duidelijk dat de maximum ZHR in 2008 stukken lager lag dan in de twee voorgaande jaren. Dit conform de voorspellingen van Sato en Watanabe in [1].



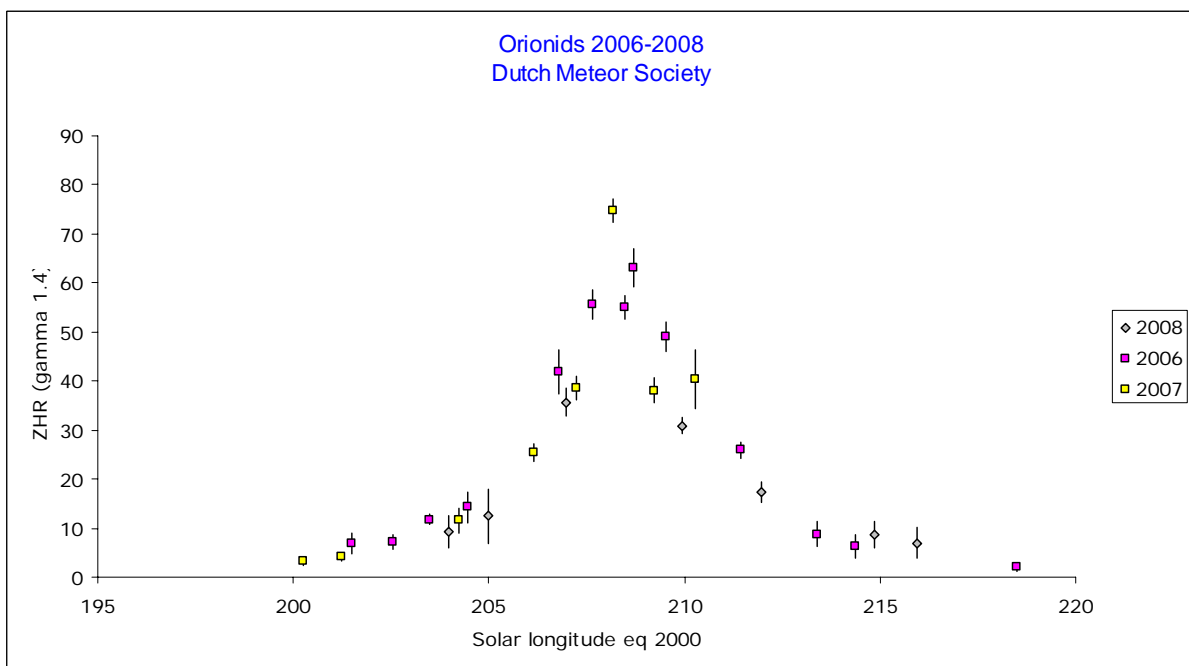
Grafiek 1: ZHR Orioniden 2008. De periode tussen zonnelongte 207-212 (dit is tussen 19 en 25 oktober) leverde verhoogde activiteit op.



Grafiek 2: De Orioniden ZHR waarden uit 2008 vergeleken met de ZHR waarden die de IMO vond in de periode 1988-1995.



Grafiek 3: ZHR waarden Orioniden 2008 gevonden door DMS en IMO. Duidelijk is zichtbaar dat het maximum rond 21 oktober viel.



Grafiek 4: ZHR waarden gevonden door DMS van de Orioniden uit 2006, 2007 en 2008.

Conclusie:

De Orioniden ZHR in 2008 bleef stukken lager dan in 2006 en 2007, conform de verwachtingen van Sato en Watanabe. Ook voor de periode 2009-2011 wordt nog een verhoogde Orioniden activiteit verwacht. Als hier weer voorspellingen voor worden gedaan dan wordt dat middels een actie oproep in eRadiant gemeld.

Referenties

- [1] Vandeputte M., Meteoractiviteit gedurende de herfst- en wintermaanden 2008-9, eRadiant 2008-4, blz. 118.
- [2] Johannink C., Miskotte K., Orioniden spektakel 2006!, eRadiant jaargang 2, nr. 5, blz. 115.
- [3] Johannink C., Miskotte K., Orioniden 2007: Succesvol!, eRadiant jaargang 4, nr. 1, blz. 18.



Fraaie Boötidenactie vanaf de Baumberge in Duitsland, 2/3 januari

Carl Johannink en Marco Langbroek

Inleiding

Het Boötidenmaximum viel volgens de voorspellingen dit jaar rond het middaguur van 3 januari. Dit betekende dat het beste waarneemmoment voor de hoogste uraantallen het einde van de nacht 2/3 was, welke (ten opzichte van de avond van 3/4 januari) het voordeel van een hoge radiantstand heeft. Hoewel er bij de voorspelling van het KNMI voor 2/3 januari, 'een heldere nacht', wel wat vraagtekens konden worden gezet (zie onder), werd in overleg tussen de auteurs besloten om toch de tweede auteur vanuit Leiden naar Gronau over te laten komen voor een potentieel ouderwets nachtje meteoren harken.

Weer situatie

Carl had op 2 januari rond 12 uur zo zijn vraagtekens bij de voorspelling 'heldere nacht' van het KNMI, om de volgende redenen:

- Er zou een enkele mistbank kunnen ontstaan, behalve in het noorden van het land, stond er in de voorspelling. Waarom niet in het noorden van het land? Misschien door minder afkoeling ten gevolge van bewolking? Dat zou niet best zijn.
- Zaterdag 3 januari zou beginnen met wat bewolking in het noorden van het land, die zich langzaam zou uitbreiden: in hoeverre zou die uitbreiding al plaatsvinden in de nacht 2/3 januari?
- Na passage van de rug van hogedruk zou de wind zwak uit het westen komen: was die lucht wel zo droog? Oftewel, hoe zat het met de mistkansen in de loop van de nacht?
- De Duitse weerdienst had het nadrukkelijk over neerslag in het noorden van Duitsland op zaterdag 3 januari.
- De satellietbeelden op SAT24 toonden vanaf 12:00 uur de eerste tekenen van het zich zuidwaarts bewegen van een groot wolkenpakket ter hoogte van de Noorse kust. Daarnaast was er nog een smal wolkenbandje ten westen van Denemarken zichtbaar welke langzaam zuidwaarts trok.

Kortom, nogal wat vraagtekens op het moment dat de eerste auteur de tweede auteur belde om langs te komen. Desalniettemin toch maar afgegaan op de voorspelling van het KNMI en het sein op groen gezet. Gelukkig maar, want het werd één van de beste Boötidenachten sinds de roemruchte Boötidenactie van 1995! We hebben er wel een stukje voor moeten rijden, want de mist (en zonder dat we het wisten: de naderende bewolking) bleek wel degelijk een probleem.

Rond 18:00 op de 2e januari arriveerde Marco bepakt en bezakt per trein in Enschede, waar Carl en Elisabeth hem opwachttten. Na een vrolijk weerzien en een maaltijd bij Carl en Elisabeth thuis, werd enkele uurtjes slaap gepikt. Ons mikpunt was om rond 01:00 UT bij Gronau te vertrekken, richting onze waarneemplek even buiten Gronau.

Op zoek naar helder weer

Opgestaan rond 00:30 UT (01:30 onze tijd). Op de mail berichten over mist in Almelo. Ook de satellietopnamen laten allerlei troep zien die zich zuidwaarts over het land uitbreid. Ook in Gronau mist, en het leek er even voor 01:00 UT dus nogal somber uit te zien.

In eerste instantie dachten we dan ook dat het verloren zaak was. Marco merkte, terwijl wij vanuit het keukenraam de soep in keken, echter op dat er richting zenit wel wat sterren van de Grote Beer door het mistdek heen piepten: dit deed hem voorstellen het misschien wat hoger op te zoeken, indien dit doenlijk was. Carl zag wel opties, pakte de kaart er bij, en zo kwamen we op de 180 meter hoge Baumberge bij Billerbeck uit, een stuwwal pakweg 50 km ten zuidoosten van Gronau, richting Münster. Onze hoop was dat deze hoge heuvel wellicht boven de mistdeken uit piepte.

Die 50 km verplaatsing naar de Baumberge bleek een gouden zet. Vanaf onze aankomst daar tot aan de ochtendschemering hadden we een heldere hemel, waarin we vele, vele meteoren zagen...

De reis naar het doelgebied voerde ons door het slaperige platteland van West-Falen, met zijn kleine dorpjes en stadjes. Halverwege kreeg ze een wat surrealistisch aspect: op de radio begon een historisch programma over het jaar 1939, wat inhield dat we op een gegeven moment door een stil landelijk Duitsland reden terwijl redevoeringen van een zekere A.H. en de begeleidende Heil-wensen door de ether klonken. Dat was wel wat ál te veel surrealistische 'couleur locale', zodat we de radio maar fluks op een ander station zetten...

Naar mate we dieper Duitsland in trokken, veranderden de condities merkbaar: het werd een stuk kouder (de thermometer wees al snel -12 C aan), er lag een dun sneeuwdek, en in de hogere delen van het landschap piepte de sterrenhemel af en toe even helder door de nevel heen. Dat gaf hoop.

De waarnemingen

Bij Billerbeck aangekomen, reden we de westelijke flank van de Baumberge op. En zie: het was helder! De wintersterrenbeelden flonkerden in het zuiden, Praesepe en de Coma sterren groep spatten van de hemel. Na enig zoeken vonden we een landweggetje welke ons van de hoofdweg af voerde. Daar zetten we onze spullen neer, op een met een sneeuwlaagje bedekte akker op 150 meter hoogte, met dartelende hazen in het licht van onze koplampen. Vrij zicht rondom: perfect! Even na 02:00 uur UT draaien we onder een heldere hemel, en, slik ... -12 graden op de thermometer. Gelukkig was er nauwelijks wind, zodat de koude goed uit te houden was, mits je in je slaapzak bleef. De grensmagnitude was goed, ook al was ze een tikje variabel over de nacht



door het tweemaal kortstondig opkomen van wat grondmist. Marco telde gemiddeld grensmagnitudes van +6.2 à +6.3 bij elkaar, met wat korte periodes waarbij de Lm enkele tienden van een magnitude daalde. Iets later in de nacht was M13 in Hercules met het blote oog zichtbaar.

Tegen de verwachting in zagen we direkt al een verrassend goede zwermaktiviteit, en in het laatste uurtje was het echt genieten met behoorlijke aantallen Boötiden. De aantallen liepen tegen de schemering op tot méér dan één Boötide per minuut. Het helderste wat we gezien hebben zat in de -2 tot -3 categorie. Marco scoorde een maximum kwartier-telling van 40 Boötiden tussen 05:30-05:45 UT! Dat was een stuk beter dan we hadden verwacht, gezien het doorgaans scherpe Boötidenmaximum en het feit dat we nog behoorlijk wat uurtjes van het voorspelde maximum verwijderd waren. We hebben liggen genieten!

Marco had zijn Canon EOS 450D meegenomen, en liet deze met behulp van een Aputure timer automatisch een lange serie 30-seconden opnamen draaien, met een Tamron 17-50/2.8 zoomlens op 17 mm. Gedurende een tweetal korte episodes kwam er wat mist overwaaien en liep het zicht even wat terug. Bij de eerste van die episodes bevroor de camera-lens (het aan de camera bevestigde zakje chemische handwarmer bleek toch niet tegen -12 opgewassen...), zodat er helaas geen foto's zijn van het laatste zeer actieve uurtje van de nacht. Niettemin is er tenminste één fraaie treffer geschoten in het eerste uurtje van de waarneemessie. Door een opmerkelijk toeval is daarnaast ook nog een heldere Boötide vastgelegd in een wat helderder hoekje van een bejdsde opname later in de nacht. Tja, de hoekjes-specialisten van het voormalige Meterik doen het nog steeds!

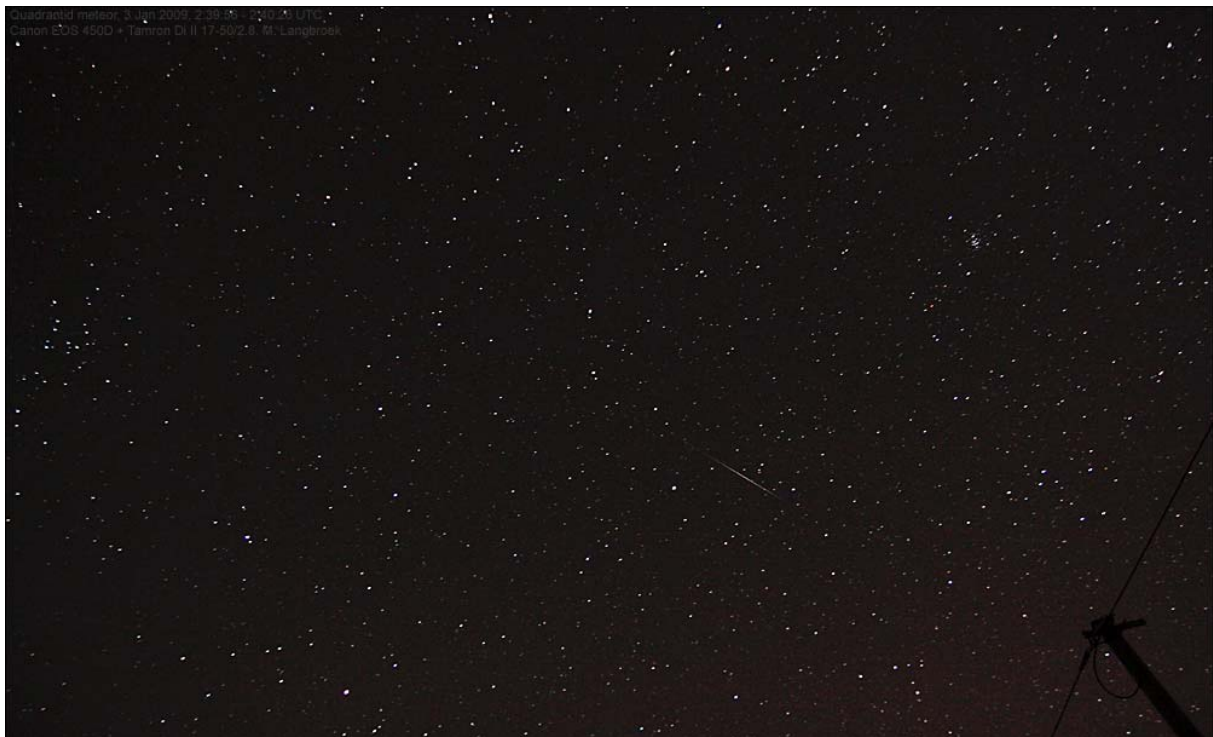


Foto 1: 17mm wijdhoekopname (Canon EOS 450D + Tamron 17-50/2.8) van een heldere Boötide bij Regulus omstreeks 2:40 UTC (3 jan 2009) in het begin van de waarneemessie. Rechts Praesepe in de Kreeft en links de Coma Berenices sterrengroep.

Omstreeks 03:35 UT werden we verrast door een auto die het doodlopende weggetje op reed. Hoe is het mogelijk, op dit uur! De auto stopt, en er stapt een wat oudere vrouw uit. "Zijn jullie bezig met een winter-overlevingstraining?" was haar vraag. "Nee, we nemen 'vallende sterren' waar" antwoordden wij. Ooh, dat was goed. Zij wou een ochtendkrant bezorgen bij het huis 100 meter verderop. Of wij die dan later wilden bezorgen, dan konden wij blijven liggen. Prima plan! De krant in de auto laten leggen, en de krantenbezorgster reed weer achterwaarts het landweggetje uit (waarschijnlijk met de gedachte: "Gek, maar ongevaarlijk..."). Wij konden weer verder met waarnemen. Na afloop hebben we natuurlijk even de krant bezorgd.

Uiteindelijk maakt de ochtendschemering een einde aan onze waarneemaktiviteiten. Rondom ons heen kijkend, zie we in het noorden en westen wat bewolking laag boven de horizon hangen. Even later, na het inpakken van onze met rijp bedekte spullen, reden we op de terugweg naar Gronau slechts enkele tientallen kilometers meer westwaarts een wolkendek in. Later hoorden wij dat mensen op de heuvel bij Vasse om 02:45 UT vanwege binnenkomende bewolking moesten stoppen. In Ermelo dreef om 04:30 UT de bewolking binnen. Voorwaar, toch niet meer echt het noorden van het land. In Leiden en De Bilt dreef precies bij de ochtendschemering de bewolking binnen.

We hebben dus echt gezwind deze nacht, en als we in de omgeving Gronau waren gebleven hadden we het (nog even afgezien van de mist) zeker niet tot de schemering gered.

Aan het eind van de waarneemessie konden we tevreden zijn over de oogst. In totaal in 3h27m effectief voor Marco maar liefst 396 meteoren, waarvan precies 323 Boötiden. Ook Carl was behoorlijk aan het harken geweest: 205 meteoren waarvan 167 Boötiden. Kortom: tevreden spinnende geluiden....wat een goed begin van 2009! Als dat eens een trend mocht zetten....



Foto 2: heldere Boötide in een nog "vrij" hoekje van een door de vorst verder volledig verijsde opname later in de nacht rond 4:49 UTC (3 jan 2009).



Foto 3: detail van de voorgaande opname



Quadrantiden vanuit Ermelo

Michel Vandeputte

Inleiding

Het nieuwe jaar betekent voor de meteorenwaarnemer meteen ook het afscheid van het hoogseizoen met een o zo vaak moeilijk te vangen vis; de illustere Quadrantiden of Boötiden zwerm. Er is vrijwel altijd wel iets dat tegenzit: de weersomstandigheden, het slecht vallen van het maximum tijdstip of een verkeerde maanstand. Voor de laatste superterugkeer was het al weer van 1995 geleden. Erna volgde 2002; maar toen was het maximumtijdstip verkeerd ('s avonds) en stoorde de maan ernstig. In 2008 was ondergetekende gedoemd tot gaatjes kijken en het uitbuiten van korte opklaringen. Alle hoop dus op 2009 alhoewel de verwachtingen voor deze terugkeer niet al te hoog gespannen waren. Het maximumtijdstip werd volgens de IMO rond ruwweg 12-14 UT verwacht. Ideaal voor onze Amerikaanse collega's. Onze beste kansen op het zien van Quadrantiden lagen dus in de vroege ochtend van de 3^{de} januari. Ondergetekende gokte op aantallen rond 25-30 meteoren per uur tegen de ochtendschemering. Niet bijster veel maar best een onderneming waard om het seizoen waardig af te sluiten.

Weersomstandigheden

De weersomstandigheden waren vrij duidelijk: sedert de Kerstdagen brak een koudegolf uit over de lage landen met menig heldere nachten. Na een mistig en iets zachter intermezzo rond de nieuwjaarsdagen zou een nieuw Brits hoge druk gebied zich nestelen over de Benelux en zodoende terug ijskoude lucht vanuit het oosten binnenloodsen. Er was echter maar weinig drukgradiënt in het hele gebied waarbij nieuwe mistkansen een reëel probleem waren. Eerst moest er op de 2^{de} januari nog een zwak frontje doortrekken naar het zuiden. In België bleef het op de 2^{de} januari nog geheel bewolkt terwijl het heldere vriesweer Nederland gestaag binnentrok vanuit het noorden. Vooreerst schoof deze opklaringzone vrij goed door naar het zuiden maar tegen de avond viel de progressie wat stil. De weervoorspellingen lieten deze opklaringen pas tegen de ochtend van de 3^{de} januari in de Vlaamse Ardennen arriveren. Ideaal dus met de radiant op haar hoogst én de meeste meteorenactiviteit maar het zat allemaal een beetje te krap tegen de ochtendschemering. Ook in de nabijheid van de vochtige lucht vreesde ik meteen voor een toename van de mistkansen bij het uitklaren van het zwerk.

Ondergetekende had dus helemaal geen zin om hierop te wachten en nam contact op met collega Koen Miskotte. Die had er een extra lange werkdag opzitten om zaterdag 3 januari vrijaf te claimen. Alles werd een beetje in sneltempo geregeld zodoende ondergetekende met vriendin naar Ermelo afreisde omstreeks 19 uur lokale tijd. We kwamen in de opklaringen terecht pal op de Nederlandsbelgische grens. Na een vlotte trip arriveerden we te Ermelo omstreeks –22:30 lokale tijd. Het vroom er matig en alles lag onder een flinke laag rijp. De ontvangst bij de familie Miskotte was als vanouds hartelijk. Even wat bijpraten, stoeien met de honden en wachten op onze medegezel Jaap van 't Leven die arriveerde tegen middernacht.

Buiten was het nog altijd helder maar lokale mistveldjes lagen her en der op de loer. Er zou waargenomen worden aan 'de schaapskooi' op de Ermelose heide. Dit is op 5 minuutjes rijden van het centrum van Ermelo. De hemel is er fraai donker over het zuiden en oosten. In het noorden wat storend licht van Harderwijk en de kazerne. Ook in die regio hielden zich de meeste mistveldjes de hele nacht schuil. Gelukkig ligt de schaapskooi op een heuvel van 50 meter hoogte waarbij we de hele nacht geen last hadden van mist. Het werd bitterkoud want de thermometer gaf als laagste minima –10,8°C aan.



Foto 1: Michel doet temperatuurmetingen.
(Foto: Jaap van 't Leven)



De waarnemingen

Jaap hield zich bezig met het fotograferen van enkele kometen en uiteraard Quadrantiden. De waarnemingen werden gestart om 23:40 UT. Beeldveld bij aanvang; een rijzende Leeuw, de Grote Beer en heel laag over het oosten Boötes met de heldere Arcturus nog uiterst laag boven de horizon. Het is pas omstreeks 1 UT dat het radiant boven de 20 graden hoogte uitkomt en nuttige data oplevert. Vrijwel meteen na aanvang schoot er een witte meteor met lang spoor in de Grote Beer omhoog; kort erop een nieuw exemplaar in de Beer. Even wat oriëntatiewerk op deze nieuwe waarneemstek voor ondergetekende en ja hoor: ontegensprekelijk waren dit de eerste Quadrantiden. Ook Koen gaf vrij snel de opmerking dat deze zwerm toch wel behoorlijk actief was desondanks de lage radiantstand. Om 0:27 UT verscheen er een eerste heldere Quadrantide van magnitude 0 naar de sikkel van de Leeuw. Geweldig! In het eerste uurtje werden 13 exemplaren geteld. Het tweede uurtje was productiever met 18 Quadrantiden. Het viel overigens goed op dat de Quadrantiden vaak in 'trosjes' verschenen van meerdere over een tijdsinterval van een aantal minuten. Het gros was behoorlijk lichtzwak maar dat was eigen aan het verloop van de zwerm; pas in de uren naar het maximum komen er meer heldere jongens en daar zaten we dan toch nog een tijdje vandaag... Na 2 UT trok de zwerm gestaag door en verdubbelden zowaar de aantallen. Af en toe verscheen er ook een fraaie heldere Coma Berenicide. Om 1:57 UT viel de eerste negatieve Quadrantide van magnitude -2 , niet al ver van de radiant in de Draak. Om 2:24 UT een Quadrantide van -3 in Cassiopeia.



*Foto 2: De Quadrantide van 02.24 UT. Canon 40D, Sigma 8mm/2.8 fisheye (f/3.5, ISO1600, 60s).
(Foto: Jaap van 't Leven)*

Om 3:13 UT verscheen het fraaiste exemplaar van de hele sessie in de vorm van een trage -3 die opdook in de steelpan van de Beer en een bijzonder lang blauwwit spoor trok tot in de Leeuw. Jaap wist deze knapperd te vereeuwigen. (zie ook de Voorplaat). Het tempo van de zwerm werd intussen verder opgetrokken tot gemiddeld 1 meteor per minuut. In de praktijk verschenen de meteoren vaak in bosjes; soms zelfs twee tegelijk gevolgd door enkele minuten stilte. Ook de gemiddelde helderheid van de meteoren nam gevoelig toe. Zo verschenen er na 4 UT merkbaar meer meteoren van magnitude 0 en $+1$. Dit kon toch niet anders zijn dat de piek er vroeger moest aankomen want dit scenario en drukte hadden we eigenlijk niet verwacht.

Ook na 4 UT kwam er een stop in de temperatuursdaling en stak er een gure wind op uit het noordwesten. Dit was voorzien in het weerscenario maar er kwamen kapers op de kust want vanuit het noorden naderde er een bewolkingszone en deze zette een trage maar onherroepelijke aanval in op Ermelo en omstreken. Intussen bleven de Quadrantiden maar vallen in alle richtingen maar helaas moesten we iets na 4:30 UT definitief verstek geven voor het laatste anderhalf uurtje vanwege de bewolking. Onze collega's van net over de Duitse grens (Carl Johannink en Marco Langbroek) kunnen dit verhaal een vervolg geven met een uiterst explosief laatste uurtje inzake Quadrantidenactiviteit.



Foto 3: Omdat deze opname zo fraai is: nogmaals de fraaie Quadrantide van -3 verscheen om 03.13 UT en werd gefotografeerd vanaf de Ermelose heide door Jaap van 't Leven. Canon 10D, Canon 15mm/2.8 fisheye (f/3.5, ISO800, 60s).



*Foto 4: Koen belaagd door schapen.
(Foto: Jaap van 't Leven)*

Resumerend

De ZHR 100 werd ruimschoots overschreden. Voor de 'Ermelose schaapskooiwaarnemers' was deze bewolking beetje een domper op de actie maar de resultaten mochten er best wezen. Ondergetekende scoorde in 4,92 waarneemuren 260 meteoren waaronder 174 Quadrantiden. Koen nam 4,36 uren waar en telde 227 meteoren waaronder 166 Quadrantiden. Zeer zeker tevreden met deze actie! 2009 werd dan niet meteen een vervolg op het sprookje uit 1995 maar uiteindelijk was dit best wel een bijzonder krachtige en fraaie Quadrantiden terugkeer!!

Koude korte Bootiden aktie vanuit Eerbeek

Alex Scholten

Dankzij een mooie vorstperiode was het net na de jaarwisseling fraai helder. Zo ook op vrijdagavond 2 januari en dat hebben we op de Volkssterrenwacht Bussloo gemerkt. Maar liefst zo'n 80 bezoekers moesten zich in een overvolle zaal proppen en genieten van de Maan en de Orionnevel door de 30cm-telescoop. Pas tegen middernacht verlieten de laatste bezoekers het terrein en gebruikte ik de heldere nacht om nog een paar zwakke kometen waar te nemen en de Orionnevel te fotograferen. De temperatuur was inmiddels ver beneden het vriespunt gedaald en er begon helaas ook wat mist te ontstaan. Tegen 2 uur (MET) zat het zo dicht dat ik mijn fotografische pogingen beëindigde; mezelf ging ontdooien en terugreed naar Eerbeek.

Oorspronkelijk had ik het idee om misschien vanaf 5 uur nog wat Bootiden waar te nemen, maar gezien de mist kroop ik het bed in zonder een wekker te zetten.

Toch werd ik iets voor 6 uur (MET) wakker en zag vanuit het dakvenster (we slapen op zolder) dat het inmiddels weer helder was. Na nog wat 'gedraaid' te hebben, toch maar besloten om het warme bed nog voor even te verruilen voor de koude januari-nacht.

Snel wat warmes aangeschoten en om 5:14 UT stond ik een paar honderd meter van mijn huis op een spoorlijn (van het toeristische spoorlijntje Apeldoorn-Dieren). Met de verlichting van de nieuwbouwwijk in de rug keek ik richting het noord-noord-oosten over een horizon met weilanden onder een fraaie heldere hemel (grensgrootte ongeveer 6.3). Al snel schoten de eerste Bootiden door mijn blikveld. Geen heel erg heldere exemplaren, maar vooral het eerste kwartier werd ongeveer iedere minuut een meteor geteld. Daarna leek het enige tijd wat rustiger, maar tegen 6:00 UT was het opnieuw gemiddeld bijna iedere minuut 'raak'. De temperatuur was inmiddels gedaald naar -10 graden Celsius en vanaf 7 uur begon de schemering langzaam van invloed te worden. Aangezien ik na een uurtje staan voldoende 'afgekoeld' was en een stijve nek begon te krijgen, besloot ik om 6:09 UT de waarnemingssessie te beëindigen. Met 40 meteoren in 55 minuten en een paar exemplaren van -1 kon ik terugkijken op een succesvol uurtje. Daarna snel nog even weer het bed in om wat op te warmen.



Een Leoniden expeditie in 2009

Carl Johannink

Inleiding

In de periode rondom het te verwachten Leonidenmaximum op dinsdagavond 17 november a.s. willen wij een waarnemingsaktie opzetten vanuit de Negev-woestijn in zuid-Israël. Het zal daarbij gaan om een termijn van ruwweg een week. De preciese begin- en einddatum is op dit moment nog niet te geven, maar de 17^e november zal vermoedelijk ergens in het midden van deze periode vallen. Naast het waarnemen van de Leoniden zullen we ook zelfstandig of onder leiding van de Israëlische waarnemer Shy Halatzi een aantal interessante excursies maken o.a. naar Jerusalem.

Deelname

Deelname staat open voor alle meteorwaarnemers, mits ze met enige regelmaat blijk hebben gegeven van interesse in het waarnemen van meteoren doordat ze een bijdrage hebben geleverd aan DMS. Sluitingstermijn voor de aanmelding is zaterdag 28 februari 2009.

De locatie

Wij verblijven in die periode bij de nederlandse astronome Wienie van der Oord. Zij heeft in het zuiden van Israël een verblijfplaats met 10 huisjes nabij een plek met de naam Km101-Inn (zo genoemd, omdat deze plek 101 km ten noorden van de zuidelijke badplaats Eilat ligt). Ieder huisje heeft twee slaapkamers, een w.c., douche, ijskast, kabel t.v., airconditioning en elektrische waterkoker. Een slaapkamer heeft een tweepersoonsbed, de andere heeft of twee gewone of twee stapelbedden(max. 4 personen in een huisje). Er is een supermarktje welke 24uur per dag geopend is voor brood, beleg, kaas ,vleeswaren, frisdrank, bier, snoepgoed, groente e.d. om zelf iets te regelen (er is een gemeenschappelijke keuken). Maar er zijn ook een paar kleine restaurantjes. Op <http://www.spa101.co.il> is een indruk te krijgen hoe het er uit ziet.



Foto 1: Israëlische waarnemers actief rond de Geminiden 2007

Astronomische condities

De regio in het zuiden van Israël heeft midden november nog maximum temperaturen van gemiddeld 25 graden. 's Nachts koelt het af tot een graad of tien.

We hebben gezien het voorspelde piekmoment van de Leoniden (21:50 uur UT) gezocht naar een plek waar naast optimale meteorologische condities ook de radianthoogte zo optimaal mogelijk is rond dat tijdstip. Dat bleek geen gemakkelijke opdracht. Voor hoge radiantstanden is eigenlijk alleen China een goed alternatief, maar vanwege de organisatorische omvang van een trip in die richting is daar van afgezien. Binnen Europa is er met de voorwaarde 'radiant is op' nauwelijks een goede locatie te vinden als we tegelijkertijd enige zekerheid over het weer willen hebben.

In de Negev-woestijn vinden we een optimum tussen goede meteorologische condities en radianthoogte. Rond 21:50 uur staat de radiant van de Leoniden op 6 graden boven de horizon. Dat is niet veel, maar gezien de vrij



snelle hoogtetoename van de radiant, is deze plek het meest ideale wat haalbaar is. Het is vóór de volgende serie 'uitbarstingen' in de jaren dertig van deze eeuw de laatste kans om de Leoniden in volle glorie te zien.



Foto 2: De eenvoudige huisjes waarin we verblijven. Op de voorgrond Israelische waarnemers die hun waarneemdata uitwerken. Uiterst rechts onze gids Shy Halatzi.

Wat is er precies te zien, met andere woorden hoe hoog zal de ZHR zijn? Daarover zijn de meningen nogal uiteenlopend. Esko Lyytinen voorspelde op 31 december 2008 in een email op 'Meteorobs' dat het stofspoor uit 1466 een maximale ZHR van 60 zou hebben op 17 november rond 21:00 UT. Het stofspoor uit 1533 zou daar vrijwel tegelijkertijd overheen komen met eveneens een maximale ZHR van 60 op die datum rond 22:00 UT. Dat levert een totaalplaatje op van een ZHR van ~ 100 tussen 21:45 en 22:15 UT [1].

Mikhail Maslov geeft voor dezelfde periode een ZHR die nog een fractie hoger ligt, ruwweg tussen de 130 en 140 [2]. Jeremie Vaubaillon laat een vrij duidelijke piek zien rond 21:47 UT met een maximale ZHR van ~ 500 [3].

Wat betekenen deze theoretische aantallen nu voor de waarnemer op de grond in de Negev woestijn? Daarvoor verwijzen we naar tabel 1: hierin is ruwweg aangegeven wat een visuele waarnemer bij een grensgrootte van 6,5 kan verwachten. De lage radiantstand dempt de waar te nemen aantallen behoorlijk, daarover kan geen misverstand bestaan. Iedereen die mee gaat dient zich te realiseren dat de waarnemingsomstandigheden in Israël het beste kunnen worden omschreven als de 'minst slechte' in het hele keuzeaanbod van landen waar we naar toe kunnen.

Tijd (UT)	h[rad]:	ZHR [Lyt]	ZHR[Vau]	vis [Lyt]	vis [Vau]
21:30	5	90	450	8	39
21:45	8	100	500	14	70
22:00	11	120	450	23	86
22:15	14	100	400	24	97
22:30	17	90	350	26	102
22:45	20	75	300	26	103
23:00	23	60	250	23	98
23:15	27	45	200	20	91
23:30	30	30	150	15	75

Tabel 1: aantallen waar te nemen Leoniden in 1 uur Teff op gegeven tijdstip (dus een bekende radianthoogte) en uitgaande van LM 6.5 en R (2.5).

Referenties

- [1] <http://lyytinen.name/esko/1466to2009.gif> en <http://lyytinen.name/esko/1533to2009.gif>
 [2] <http://feraj.narod.ru/Radiants/Predictions/1901-2100eng/Leo2001-2010eng.html>
 [3] <http://www.imcce.fr/page.php?nav=/en/ephemerides/phenomenes/meteor/predictions.php>



Optische en andere verschijnselen rond de Tunguska gebeurtenis. Brok ruimtepuin veroorzaakte enorme explosie op 30 juni 1908.

Jacob Kuiper

Inleiding

De inwoners van het dunbevolkte Midden-Siberische bergland moeten de ochtend van 30 juni 1908 hebben gedacht dat de wereld verging. De impact van een groot hemellichaam op 6 tot 10 kilometer hoogte in de atmosfeer veroorzaakte een immense explosie en veranderde een gebied ter grootte van de provincie Groningen in een ravage. 80 Miljoen bomen werden 'platgeslagen'. Hoe de enorme klap precies werd veroorzaakt, was destijds redelijk onbekend. In de afgelopen honderd jaar is het mysterie rond dit Tunguska-fenomeen voortdurend onderzocht. In het bijzonder houden we in dit artikel de ooggetuigenverklaringen van de bijzondere verschijnselen aan de (West)-Europese avond- en nachthemels tegen het licht.

Leonid A. Kulik

In juni 1927, bijna twintig jaar na de klap, slaagde een Russische expeditie er voor het eerst in om het onherbergzame terrein te verkennen en metingen te verrichten aan de nog steeds zichtbare schade. De Russische geleerde Leonid A. Kulik probeerde restanten van het hemellichaam te vinden maar de resultaten waren mager. Al in een veel eerder stadium waren er ooggetuigenverklaringen in de buurt van het plaatsje Vanavara bekend. Daaruit concludeerde men dat op 30 juni 1908 om 07:17 uur plaatselijke tijd (= 00:17 UTC) een oogverblindend heldere vuurbol door de atmosfeer trok. Daarbij werd een enorme hittestraling gevoeld die een groot deel van het taigabos in brand zette. Vanuit het punt waar het object explodeerde (circa 61 NB en 101 OL) werd het bos tot 15 kilometer in de omtrek verkoold. In een nog veel grotere omtrek werden de bossen compleet platgeslagen. In totaal ging 2150 vierkante kilometer taigabos tegen de vlakte. De drukgolf die bij de explosie ontstond, werd op meerdere plaatsen in de wereld geregistreerd. Microbarometers in Engeland registreerden een opvallend verloop van de luchtdruk. In korte tijd werden drukveranderingen tot 0,2 millibar opgetekend. Op zich kleine drukveranderingen maar, gegeven het feit dat ze op meer dan 6000 kilometer van het explosiepunt werden gemeten, zeer opmerkelijk.

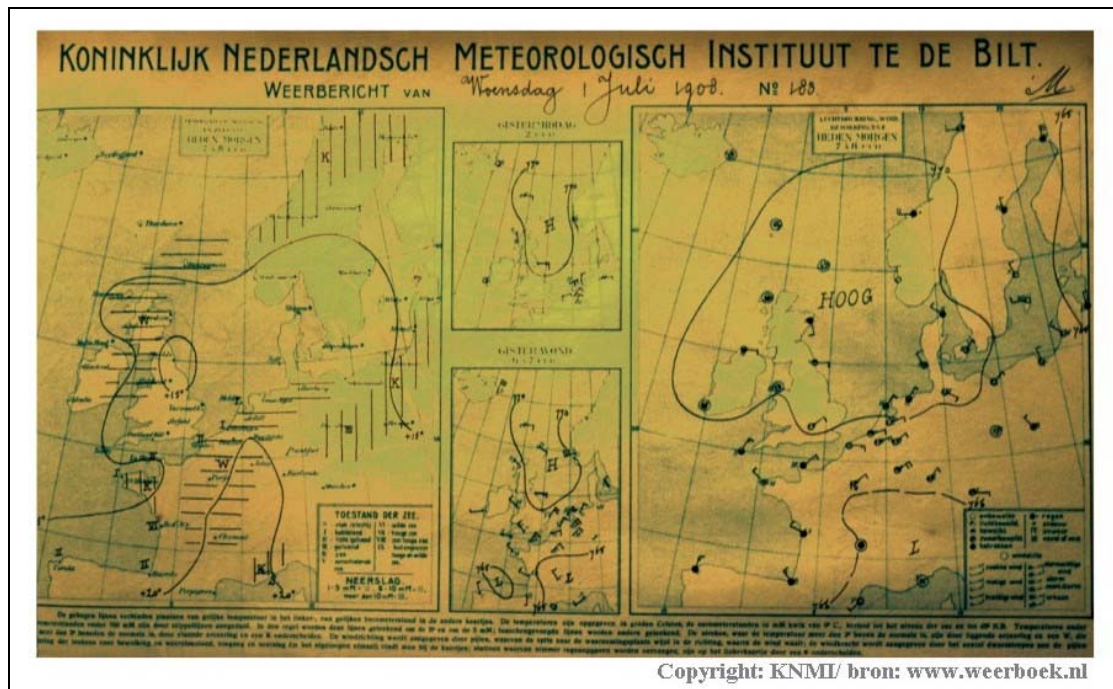
Hiroshima versus Tunguska

Na het keer op keer in kaart brengen van alle gegevens, ooggetuigenverslagen, veldmetingen en computermodelberekeningen, is langzamerhand het volgende beeld van de Tunguskagebeurtenis ontstaan: Op die juni ochtend moet een hemellichaam met een doorsnee van circa zestig meter (sommige recente onderzoeken geven lagere waarden, tussen 20 en 60 meter) de atmosfeer zijn binnen gedrongen met een snelheid van tien tot vijftien kilometer per seconde. De vrijkomende energie is daarna bij benadering te berekenen. De explosieve kracht wordt tegenwoordig geschat op 10 tot 15 megaton TNT.

Om dat met andere grote explosieve gebeurtenissen te vergelijken, nemen we de energie van enkele kernwapenexplosies als maatstaf. De atoombom die het Japanse Hiroshima in 1945 verwoestte had een explosieve kracht van 15 kiloton TNT, slechts 1/1000 van de Tunguska explosie. In 1961 werd in een atoomproefgebied bij Nova Zembla door Rusland een waterstofbom tot ontploffing gebracht met de grootste explosieve kracht tot nu toe, 57 Megaton. Daarmee wordt duidelijk dat de Tunguska explosie zich qua energie met gemak in de rij van zware tot zeer zware kernwapenexplosies positioneert, hoewel het op zich een explosie was waarbij geen kernsplitsing/fusie plaatsvond.

Ooggetuigen op grote afstand

Veel veldonderzoek in Siberië kon pas tientallen jaren na de gebeurtenis starten. Vrijwel meteen na de explosie werden in Europa echter al talrijke opmerkelijke verschijnselen waargenomen aan de avond- en nachthemel, zonder dat men de oorzaak ervan wist. Al op de avond en in de nacht van 30 juni op 1 juli 1908 was in West-Europa de noordelijke hemel opvallend gekleurd en kon men bij het sterke schemerlicht tot ruim na zonsondergang moeiteloos de krant lezen. Sommigen dachten dat de schemeringsverschijnselen te maken hadden met poollicht, maar de magnetische verstoring die daarbij op zou moeten treden, werd niet gevonden. De weerkaarten uit die tijd, hoewel lang niet zo gedetailleerd als tegenwoordig, tonen die nacht een omvangrijk hogedrukgebied boven de Noordzee dat garant stond voor zeer helder weer, waardoor de bijzondere hemelverschijnselen zo goed zichtbaar waren voor velen (illustratie nr. 1).



Illustratie 1: weerkaart KNMI van 1 juli 1908 (met dank aan bibliotheek-KNMI)

Wolken van Jesse

Vele waarnemingen getuigen van een oranjegele tot oranjerode hemelgloed die naarmate de zon wat dieper onder de horizon stond, wat beperkter was. Die gloed is kenmerkend voor situaties waarbij in de stratosfeer (12-50 km hoogte) veel stofdeeltjes aanwezig zijn, of polaire stratosfeerwolken zijn ontstaan, zoals op 17-20 februari 2008 in West-Europa (zie foto 1). Ruim na zonsondergang wordt het zonlicht op die hoogte nog weerkaatst en levert de typische hemelverkleuring naar geel oranje en rood. Ook bij vulkaanuitbarstingen die stof tot in de stratosfeer uitstoten, wordt dit verschijnsel geconstateerd. De allerzwaarste erupties uit de moderne geschiedenis leverden soms stof tot meer dan 40 km hoogte. De uitbarsting van de Krakatau in 1883 heeft daarbij de hoogste uitstoot op zijn naam staan, rond de 80 kilometer. Ter vergelijking Mount St. Helens, die in 1980 in het westen van de Verenigde Staten uitbarstte, kreeg een paddestoelwolk van ruim 24 kilometer hoogte, die zich in amper een kwartier tijd vormde. Stof van de Pinatubo kwam tijdens de krachtigste eruptie in 1991 tot 34 km hoogte. Zeer recent is in Alaska op de Aleoeten-archipel de vulkaan Kasatochi uitgebarsten. Het stof van deze vulkaan kwam daarbij ook in de stratosfeer tot een hoogte van 17 km, waar het onderdussen over vrijwel het hele noordelijk Halfrond is verspreid. Ook in Nederland zijn in de periode augustus-oktober 2008 een aantal malen fraaie schemeringskleuren waargenomen, die toe te schrijven zijn aan dunne concentraties Kasatochi-vulkaanstof.

Hoe hoger het stof in de atmosfeer zit hoe langer dit het zonlicht kan weerkaatsen, waardoor wij de hemel ruim na zonsondergang kleurrijk op zien lichten.

Het is vrijwel zeker dat restanten van het enorme 'rookspoor' dat het exploderende object boven Sibirië achterliet, met sterke oost-west gerichte hoogtewinden in de richting van Europa zijn gedreven. In de dagen na 30 juni 1908 heeft het stof van het Tunguska rookspoor zich waarschijnlijk ook op hoogten van 50 kilometer of misschien meer bevonden. Het is daardoor verklaarbaar dat veelvuldig over de oranjerode gekleurde hemels wordt gesproken in de ooggetuigenverslagen.

Uit de beschrijvingen wordt ook duidelijk dat de zilverachtige 'wolken van Jesse' te zien waren, iets wat tegenwoordig als lichtende nachtwolken wordt betiteld. Van die wolken weten we inmiddels dat ze waarschijnlijk grotendeels bestaan uit meteorietstof waarop zich wat rijp heeft afgezet. Dergelijke wolken komen meestal voor op een hoogte van 85 kilometer. Dat ze een paar avonden achtereen voorkwamen is opmerkelijk. Juist het samenvallen van het Tunguska-fenomeen met het optreden van dit soort wolken geeft houvast aan de veronderstelling dat dit hemellichaam veel extra stof in de allerhoogste delen van de dampkring achterliet.

Het stof op deze hoogte, in de zeer koude laag van de mesopauze op 85 kilometer, manifesteerde zich dus wellicht in de vorm van lichtende nachtwolken. Meteorologisch gezien is het goed verklaarbaar dat stromingen op grote hoogte het stof al in 1 dag over zo'n grote afstand verplaatsten. De computermodellen die tegenwoordig de luchtstromingen op grote hoogte berekenen, kunnen ook voor die bewuste junidag in 1908 worden gedraaid. Daaruit blijkt dat de stromingen het stof inderdaad met een flinke vaart naar het westen hebben gedreven. Als wij tegenwoordig lichtende nachtwolken waarnemen (foto 2), is de bovenliggende hemelkoepel vaak diepblauw of violet. De nachtwolken steken daar dan met hun zilverachtige gloed sterk tegen af. Het moet zeer bijzonder geweest zijn om dergelijk lichtende nachtwolken te hebben kunnen zien in een tegelijkertijd deels oranjerode hemelachtergrond.



Foto 1: Op 18 febr. 2008 kleurde de avondhemel in onze contreien ruim na zonsondergang door polaire stratosfeerwolken sterk oranje. De hemeltinten eind juni 1908 leken hier waarschijnlijk sterk op (foto auteur).



Foto 2: Lichtende nachtwolken, zoals op deze opname uit 2005, werden ook op uitgebreide schaal waargenomen in de nachten na 30 juni 1908 (foto auteur).

Gegolfde atmosfeer

In het tijdschrift *Hemel en Dampkring*, het oorspronkelijke verenigingsorgaan van de (toen nog) NVWS, zijn van de gebeurtenissen op en na 30 juni 1908 enkele nauwkeurige beschrijvingen terug te vinden uit onze streken. Zeer boeiend is het verhaal van de heer C.L. de Veer uit Haarlem: hij beschrijft eerst hoe gaandeweg de ochtend van dinsdag 30 juni de bewolking breekt en de hemel vanaf 10.00 uur geheel onbewolkt raakt. Vervolgens: "Om 19:00 uur vertoonde zich in het Noordoosten iets, wat ik noteerde als een 'gegolfde massa'. Wolken waren het eigenlijk niet, het had den schijn, alsof de overigens strak blauwe lucht zelf gegolfd was. De golven hadden een lengte van dal tot dal van ± 2 maandiameters, de golfstrepen liepen ongeveer ZO-NW. Om 21:00 werd deze massa waargenomen in het Noordnoordwesten. Was zij daarheen verplaatst, of had zich daar



opnieuw zo'n golvend dek gevormd? Ik vermoed het laatste, want gedurende mijn verdere waarnemingen kon ik niet de minste beweging in de wolken(?) bespeuren." * (foto nr. 3)



Foto 3: De bijzonder heldere tint van de avondhemel vanuit Haarlem op 30 juni 1908.
Foto C.L. de Veer/Bron, KNMI-Onweders en optische verschijnselen in 1908.

Een mogelijke verklaring voor de 'gegolfde atmosfeer' kunnen de drukgolven zijn die het exploderende hemellichaam veroorzaakte en die zich zowel in horizontale als verticale richting voortplantten. In de verticaal komt zo'n drukgolf een paar inversielagen tegen, lagen waar de temperatuur met de hoogte toeneemt. Allereerst is dat de tropopauze op 10 tot 15 kilometer hoogte. In de daarboven gelegen stratosfeer loopt de temperatuur in de hogere niveaus verder op en tegen deze 'inversie' kaatsen de drukgolven dan (ten dele) terug. Maar ver daarboven vinden we nog zo'n laag, op de grens waar de zogenaamde thermosfeer begint, op 85-90 kilometer hoogte. Die inversies vormen dus een soort deksel waar drukgolven moeilijk doorheen dringen en gemakkelijk terug kunnen kaatsen. Als we een steen in een vijver gooien ontstaan mooie ringvormige golven die alle weglopen van de plek waar de steen in het water plonsde. Een dergelijk golfpatroon dat zich aan de onderzijde van de thermosfeer of van de strosfeer door de dampkring verplaatst, is misschien de verklaring voor wat de heer De Veer heeft beschreven. Dergelijke golfvormen worden ook wel zwaartekrachtsgolven of dichtheidsgolven genoemd. Ze kunnen lange tijd bestaan en voor een ver verwijderde waarnemer als 'stilstaand' worden ervaren.

Nog steeds wordt er onderzoek verricht naar wat er in 1908 in Siberië is gebeurd. Vrijwel ieder jaar vinden er expeditie plaats naar het bewuste gebied. Daarbij worden steeds moderner technieken gebruikt om er achter te komen wat de samenstelling van het hemellichaam moet zijn geweest. Ook nu, honderd jaar na dato, zijn in de bossen nog de littekens van de explosie terug te vinden. KNMI-seismoloog Láslo Evers heeft voor dit artikel een computerberekening uitgevoerd aan de beweging van de Tunguska-drukgolven door de atmosfeer. Daarbij zijn ook de meervoudige terugkaatsingen van de golven in de stratosfeer en tegen de onderkant van de thermosfeer meegenomen. Het eindresultaat van die moderne rekentechniek wordt getoond in figuur 1.

Herhaling niet uitgesloten

De Tunguskagebeurtenis is de grootste explosie met een kosmische oorsprong in de recente geschiedenis van de aarde. Het is zeker niet uitgesloten dat zich opnieuw zoiets zal voordoen. De laatste jaren wordt steeds meer aandacht geschonken aan het speuren naar kleine planetoiden die de aardbaan kunnen kruisen. Een kleine

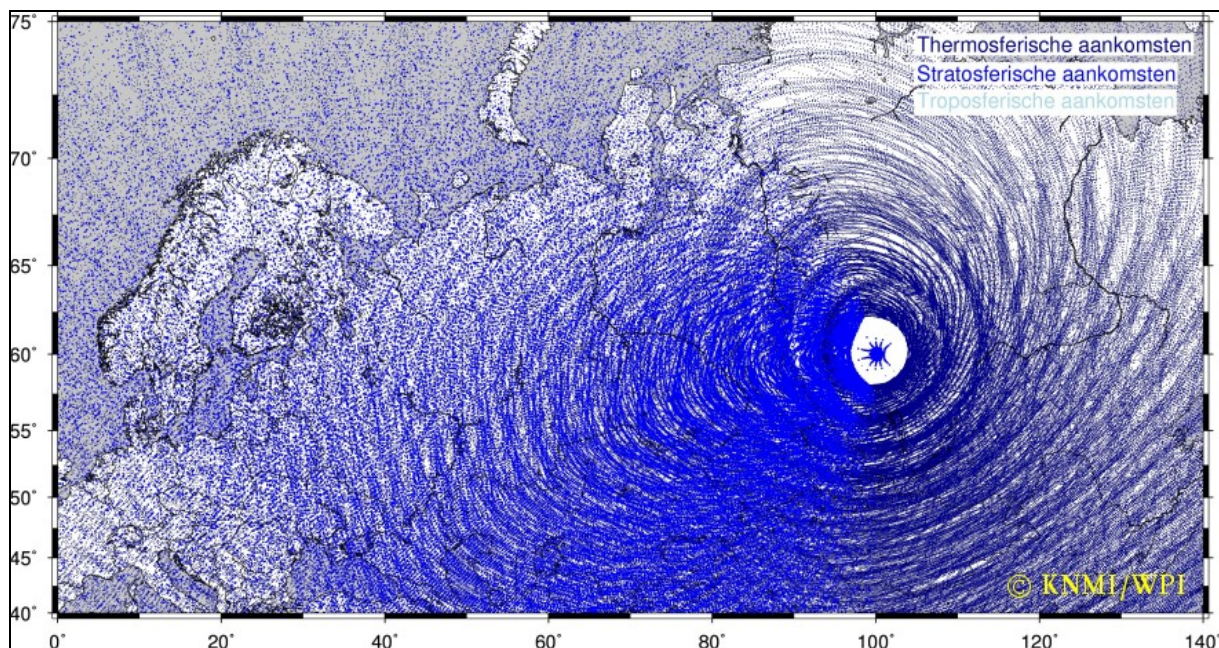


planetoïde met een diameter van 1 à 2 kilometer is in staat zoveel inslagenergie vrij te maken dat de menselijke beschaving dat waarschijnlijk niet zou overleven. Voorlopig wordt geschat dat er tenminste een paar duizend van dit soort brokstukken door de wereldruimte suizen in een baan die ze ooit op onbarmhartige wijze met onze planeet in contact kan brengen.

- Uitgebreidere en andere ooggetuigenverslagen zijn te vinden in het boek 'Wat een Weer', hoofdstuk meteoren, zie voor meer informatie www.weerboek.nl.

Slechts luttele uren later en...

Het hemellichaam dat boven het zeer schaars bevolkte Midden-Siberië de dampkring binnendrong, heeft waarschijnlijk een beperkt aantal slachtoffers opgeleverd. Pal onder het explosiepunt werden mogelijk enkele tientallen, misschien honderden, mensen gewond of gedood door de drukgolf, de hitte en door de branden die ontstonden. De exploderende meteor had echter onnoemelijk veel meer teweeg kunnen brengen. Als het brok ruimtepuin slechts 4 uur en 45 minuten later op die bewuste junidag de aardatmosfeer was binnengedrongen, was niet Siberië, maar een veel westelijker deel van Rusland getroffen. Op praktisch dezelfde breedtegraad was dan Sint Petersburg het toneel van dood en verderf geworden. In 1908 had de toenmalige Russische hoofdstad 1,8 miljoen inwoners. De explosieve kracht zou groot genoeg geweest zijn om een aanzienlijk deel van de bevolking te doden. De vraag is of de stad daarna nog levensvatbaar zou zijn geweest en weer zou zijn herbouwd. Het roept meteen een tweede vraag op. Hoe zou het verloop van de Russische geschiedenis zijn geweest als er in 1917 geen Sint Petersburg meer had bestaan, hoe zou de Communistische Revolutie onder leiding van Lenin dan zijn verlopen?



Figuur 1: De drukgolven die destijds vanuit Siberië door de atmosfeer trokken zijn met klimatologische computermodellen nagerekend. De teruggekaatste golven leveren voor iedere atmosfeerlaag een apart 'ringen'patroon op. De combinatie van deze patronen is in deze figuur afgebeeld. Illustratie: KNMI, Afd. Seismologie, met dank aan Láslo Evers.



Nieuws van de all-sky post Wilderen

Jean Marie Biets

November

In die maand heeft de all-sky 6 nachten buiten gestaan en zijn er in totaal drie vuurbollen vastgelegd m.n. op 16/11 om 20:25 UT een sporadische van -4, verder nog een zwak exemplaar op 17/11 om 01:29 UT (Leonide) en nog een Leonide diezelfde nacht door een pak bewolking gefotografeerd om 05:13 UT.

December

De maand december leverde 10 heldere nachten en de all-sky scoorde drie keer zijnde op 8/12 om 03:39 UT met de bekende vuurbol van -8 (zie cover e-radiant nr.5 van 2008) die ook door Klaas Jobse en Patrick Vanouplines werd vastgelegd. Deze vuurbol is intussen doorgerekend door Pavel Spurny. Hij gebruikte hiervoor de opnamen van Klaas en ondergetekende en kwam tot het volgende resultaat:

- Apparant radiant:
Right Ascension: 138.66 +/- 0.22 deg
Declination: 56.09 +/- 0.13 deg
- Slope: 84.47 +/- 0.13
- Beginning point:

Height	Longitude	Latitude
103.2	3.8215	50.8105
0.2	0.0006	0.0004
- Terminal point:

Height	Longitude	Latitude
80.7	3.8228	50.8105
0.2	0.0006	0.0004
- Lenght: 22.56 km
- Distance from Wilderen:
Beg: 138.7 km
End: 123.3 km
- Distance from Oostkapelle:
Beg: 129.5 km
End: 120.2 km

Pavel kon niet veel zeggen over de snelheid en ook niet over de heliocentrische baan en verder zegt hij: *"However from its atmospheric behaviour it was a typical cometary meteor (we have many similar cases) and because your shutter is quite slow thus only one thing I can say about velocity is that it was certainly below 70 km/s. So definitely nothing special in this respect, just piece of comet"*.

Toch leuk om weten dat Pavel dit soort opnamen in de toekomst kan en wil uitmeten voor ons. Op 13/12, ondanks een bijna volle maan, toch nog een Geminide verschalkt om 01:44 UT. De nacht van 25/26 december leverde ook een mooie plaat op en dat was waarschijnlijk een Late Hydride die verscheen om 03:13 en die werd ook visueel gezien door Koen Miskotte.

Januari 2009

De maand januari leverde 10 heldere nachten op en in de nacht van 2/3 januari ving de all-sky zijn eerste Quadrantiden: één om 22:47 UT en een andere om 06:05 UT. Normaal gezien had de all-sky nog meerdere nachten kunnen draaien (in totaal 13) maar door een technisch probleem (sluiter werkt niet meer) is deze uitgevallen in de nacht van 28/29 januari. Dus momenteel (1 februari) staat de all-sky op non-actief maar op korte termijn zal de Canon 10D vervangen worden door een Canon 20D.



Foto 1: Aan een door de vrijwel volle maan fel verlichte hemel werd deze Geminide gefotografeerd op 13 december 2008 om 1:44 UT.



Foto 2: een late Hydride gefotografeerd in de ijskoude nacht 25/26 december 2008 om 3:13 UT.



IMC 2009

International Meteor Conference, 24 - 27 September 2009, Porec, Croatia.

The 28th IMC will be organized in Croatia from Thursday 24 till Sunday 27 September 2009, in Porec near the Adriatic sea (Istria near Italian Slovenian border). Conference and hotel accommodation will be in Porec, detailed information and registration form will be made available on <http://www.imo.net/imc2009/>.



The conference will take place in [hotel Pical](#) situated at the Adriatic Coast in a very pleasant environment.

Some preliminary informations:

Registration fee:

The registration fee will be 150 EUR covering the overnights, the lunches and dinner during the conference, coffee breaks, excursion, conference materials and copy of the IMC Proceedings. Some 30 gratis overnights can be offered at the Visnjan Observatory (http://www.astro.hr/News/About_us/about_us.php) and a shuttle will be organized between Porec and Visnjan.

Transport

A most convenient airport for many flights is the Trieste International Airport which is approx. 70 km north-west from Visnjan, or the Airport of Venice ~200 km westward.

There are regular boat lines from Venice to Porec:

<http://www.venezialines.com/eng/booking.asp?flag=1>

<http://www.find-croatia.com/ferries-croatia/ferry-venice-porec.html>

There are regular bus lines from Trieste to Porec, but for meeting participants, a special transport can be organized in contact with the Local Organizing Committee (LOC). Train and bus connections are available from the whole Europe. The best way to come from central Europe is by car.

Local organizing committee

Visnjan Observatory
Istarska 5, HR-52463
Visnjan, Croatia
Tel: +385 52 449 212
Fax: +385 52 449 212
e-mail: imc2009@astro.hr



Komeet C/2007 N3 (Lulin) een aardige verschijning aan de avondhemel?

Alex Scholten

De ontdekking

Op de 2862m-hoge Mount Front Lu-lin in het Yu-Shan National Park op Taiwan bevindt zich sinds 1999 de Lulin sterrenwacht. Onder leiding van Quanzhi Ye, een student op de Sun Yat-sen universiteit in het Chinese Guangzhou wordt hier sinds een paar jaar de Lulin Sky Survey (LUSS) uitgevoerd met een 41cm Ritchey-Chretien-reflector. Net als bij andere sky-surveys (bijv. NEAT en Catalina) is het doel om kleine hemellichamen in ons zonnestelsel en in het bijzonder aardscheerders in kaart te brengen. Deze surveys zorgen vandaag de dag ook voor een groot deel van de komeetontdekkingen.

Zo vond Quanzhi Ye op opnamen die gemaakt waren op 11 juli 2007 door Chi Sheng Lin (National Central University, Jung-Li Taiwan) een nieuw object van magnitude 19 dat oorspronkelijk als planetoïde werd aangemerkt. Aanvullende opnamen, o.a. van James Young (met de 61cm telescoop van de Table Mountain sterrenwacht in Californië, USA) toonden een zwakke coma, zodat het om de ontdekking van een nieuwe komeet bleek te gaan; de eerste komeetontdekking vanuit Taiwan.

Uit de berekende baanelementen bleek dat de komeet pas in januari 2009 door zijn perihelium zou gaan op ongeveer 1,2 AE van de zon. In de loop van 2007 nam de helderheid van de komeet licht toe tot ongeveer de 16e grootte. Gedurende 2008 werd de komeet al door amateurs waargenomen vooral vanaf het zuidelijk halfrond. Langzaam nam de helderheid toe tot ongeveer magnitude 10 (begin september), met een coma van enkele boogminuten. Eind oktober verdween de komeet in de avondschemering en werd hij door enkele waarnemers nog rond de 8e grootte geschat.

Rond 1 december kon de komeet als een zeer zwak object teruggevonden worden op opnamen van de SOHO-zonnesatelliet.

Na conjunctie met de zon werd komeet C/2007 N3 (Lulin) eind december weer laag aan de ochtendhemel waargenomen. De helderheid bleek toe te zijn genomen tot ongeveer de 7e grootte. Op 30 december slaagde Klaas Jobse erin om de komeet vanuit Oostkapelle te fotograferen en op 6 januari kon Alex Scholten (Eerbeek) hem ook visueel waarnemen in het sterrenbeeld Weegschaal, niet ver van Beta Scorpii; slechts zo'n 10 graden boven de horizon.

Gedurende de maand februari beweegt de komeet vanaf het sterrenbeeld Weegschaal via Maagd richting Leeuw. In de nacht 23/24 februari bevindt hij zich ruim 2 graden ten zuiden van de planeet Saturnus; en in de nacht 27/28 februari staat hij op slechts een halve graad van de ster Regulus.

De helderheid zal in februari toenemen van magnitude 6 tot ongeveer magnitude 5. In de laatste week van februari kan de helderheid zelfs nog iets verder toenemen i.v.m. het effect van achterwaartse verstrooiing (zie het artikel van Peter Bus).

Vanaf eind februari wordt de komeet ook snel gunstig aan de avondhemel zichtbaar. Omdat de komeet op 24 februari de aarde tot op 0,41 AE nadert is de dagelijkse verplaatsing dan zo'n 5 graden.

Gedurende de maand maart beweegt de komeet verder door het sterrenbeeld Kreeft (op de avond van 5 maart bevindt hij zich slechts 2 graden ten zuiden van de sterrenhoop M44 Praesepe) richting de Tweelingen. Hij staat dan 's avonds meer dan 50 graden hoog aan de avondhemel. De helderheid zal snel afnemen naar ongeveer magnitude 7½ eind maart.

In de loop van april komt de westwaartse beweging van de komeet langs de sterrenhemel vrijwel tot stilstand (in het sterrenbeeld Tweelingen) en op 24 april begint de komeet zich weer oostwaarts te verplaatsen. Begin mei zal hij in de avondschemering verdwijnen als een object van de 9e à 10e grootte.

Door de nadering tot de aarde mag eind februari / begin maart een maximale comadiameter rond 20 boogminuten verwacht worden. De maximale staartlengte (naar verwachting zo'n 2 graden) wordt al rond half februari bereikt; daarna bevindt de komeet zich nagenoeg in oppositie en zal er dus enige tijd vrijwel geen staart zichtbaar zijn omdat die dan van de aarde af wijst. Na oppositie kan de staartlengte nog weer toenemen tot ongeveer één graad in de eerste week van maart (zie onder kolom 12 in tabel 1a bij het artikel van Peter Bus).

Een andere bijzonderheid is dat de komeet een inclinatie heeft van 178 graden en zich dus in ongeveer hetzelfde baanvlak als de aarde rond de zon beweegt; weliswaar in tegengestelde richting (zie figuur 1 in artikel van Peter Bus). Gedurende vrijwel de gehele verschijning kijken we dus tegen de 'zijkant' van de komeet aan. Voor de waaivormige stofstaart betekent dit dat we tegen de smalle kant van de waaier aankijken en als de aarde zich dan ook in het verlengde van deze waaier bevindt dan vertoont zich niet alleen een smalle stofstaart maar mogelijk ook een zgn. anomale staart (ten onrechte ook wel 'antistaart' genoemd vanwege zijn zonwaartse richting) (voor verdere uitleg hierover zie het artikel van Peter Bus).



De anomale stofstaart en lichtwinst door achterwaartse verstrooiing van licht op de stofdeeltjes van C/2007 N3 (Lulin)

Peter Bus

Inleiding

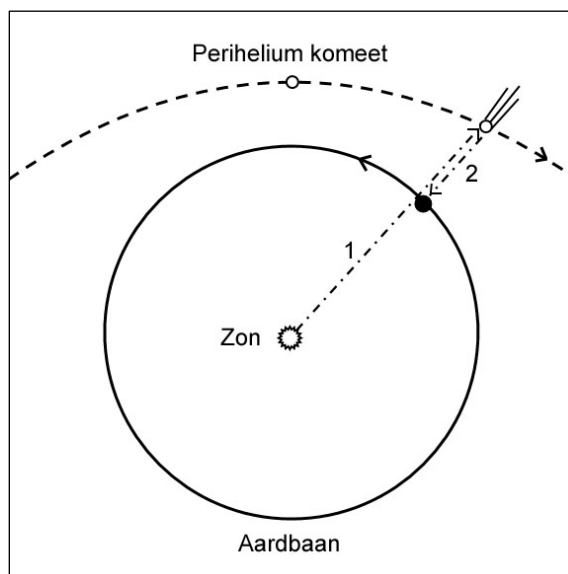
Komeet C/2007 N3 (Lulin) volgt voor ons een gunstige koers aan de hemel en kan een maximale helderheid van rond magnitude $+5,0 \pm 0,5$ bereiken. Omdat de komeet rond 26,3 februari de maximale verstrooiingshoek van bijna 180° bereikt, bestaat de kans dat hierdoor de helderheid theoretisch met $0,6 \pm 0,2$ magnituden kan toenemen. Na een korte uitleg over de fenomenen achterwaartse verstrooiing en anomale staart worden de efemeriden en overzichtskaarten gegeven.

Lichtwinst door achterwaartse verstrooiing

Als een komeet de zon nadert, wordt deze op twee manieren door het zonlicht zichtbaar gemaakt. De lichtuitstraling van gas in de coma en staart ontstaat door fluorescentie. De moleculen, atomen en ionen absorberen het zonlicht en zenden het dan weer uit met dezelfde of meestal een langere golflengte. De lichtuitstraling van stof in de coma en stofstaart wordt echter veroorzaakt door reflectie (= achterwaartse verstrooiing) en door voorwaartse verstrooiing van zonlicht op de stofdeeltjes.

Lichtuitstraling door fluorescentie gaat gelijkmatig in alle richtingen terwijl de hoeveelheid lichtuitstraling door reflectie en achterwaartse- en voorwaartse verstrooiing sterk afhankelijk is hoe de komeet t.o.v. de zon en de aarde staat. Voorwaartse verstrooiing vindt plaats als de komeet, of beter gezegd, de stofdeeltjes zich tussen de aarde en de zon bevinden. (Zie voor meer uitleg hierover: eRadiant, Jrg. 3, nr. 2, maart 2007, pp.61 e.v.)

Achterwaartse verstrooiing vindt plaats als de hoek, gezien vanaf de komeet, tussen de aarde en de zon (de verstrooiingshoek) groter is dan 90° . Bij een verstrooiingshoek tussen 90° en ca. 150° is het effect maar gering. Tussen verstrooiingshoek 150° en 180° kan de helderheid tussen 0,015 tot 0,035 magnitude per graad toenemen. [1] Dit komt omdat we dan tegen de steeds meer vol verlichte zijde van de stofdeeltjes aan gaan kijken ^{noot 1}. Onder bepaalde gunstige omstandigheden kan de absolute helderheid van kometen door achterwaartse verstrooiing tussen 0,1 en 1 magnitude toenemen. Deze toename in helderheid is erg afhankelijk van de hoeveelheid, grootte en eigenschappen van de stofdeeltjes.



Figuur 1. Posities (schematisch en van bovenaf gezien) van komeet C/2007 N3 (Lulin) en de Aarde rond 26 februari 2009. Lichtwinst door achterwaartse verstrooiing wordt veroorzaakt door licht afkomstig van de Zon dat eerst richting komeet gaat (1) en vervolgens reflecteert op de stofdeeltjes van de komeet richting de Aarde (2). Het cirkeltje geeft de positie weer van het perihelium op 10 januari 2009 en de pijltjes geven de bewegingsrichting van de komeet en Aarde aan. We zien dat de komeet zich in een retrograde baan bevindt en omdat de inclinatie $178,4^\circ$ is, beweegt deze komeet zich vrijwel parallel met het eclipticavlak (= het baanvlak van de aarde).

Mogelijk veroorzaken de stofdeeltjes een helderheidstoename van maximaal magnitude $0,6 \pm 0,2$ volgens de formule: $I = (\theta - 150) * 0,02$. Hierbij geldt: I = magnitude en θ = verstrooiingshoek in graden. [1,2]

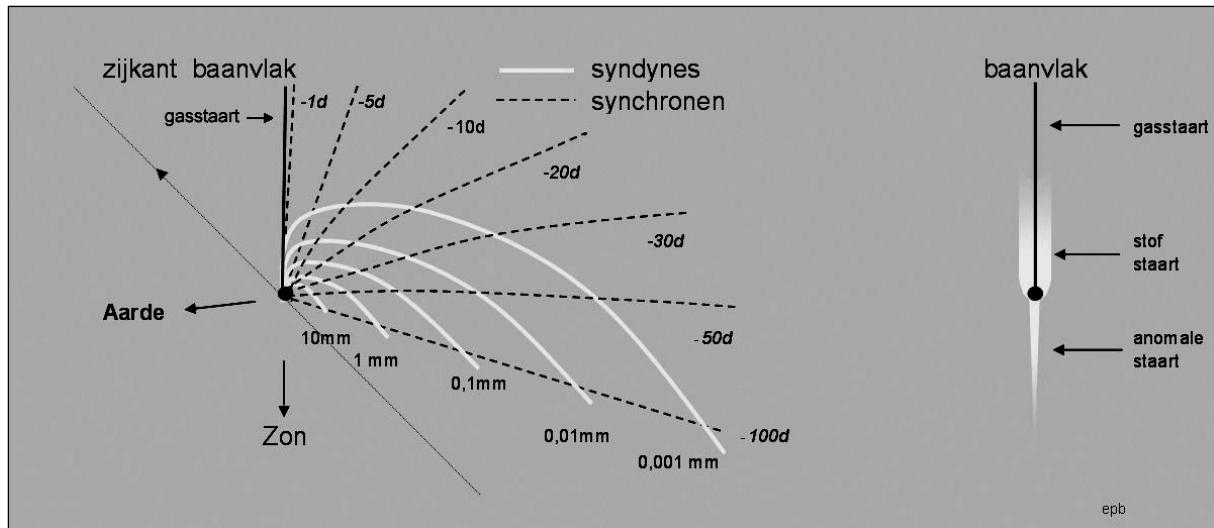
^{noot 1}) Het zogenaamde oppositie-effect, een extra lichttoename bovenop de al geleidelijke toename tussen de verstrooiingshoek 150° en 180° , vooral waargenomen bij de maan en bij een aantal planetoiden, is niet waargenomen bij kometen. Dit oppositie-effect, waargenomen tussen verstrooiingshoek 173° en 180° bij de maan en planetoiden wordt veroorzaakt doordat er dan vrijwel geen schaduwen aan de oppervlakte zichtbaar zijn en door unieke eigenschappen van sommige mineralen om invallend licht vrijwel ongehinderd onder dezelfde hoek terug te kaatsen.[1]



De stofstaart en de zogenaamde anomale staart van een komeet

In de meeste gevallen is de stofstaart breed en in meer of mindere mate gekromd. Op het punt waar deze staart de coma verlaat is de breedte ongeveer gelijk aan de comadiameter. De kleur, indien waarneembaar, is geel (soms oranje/roodachtig). De staartrichting is vaak duidelijk afwijkend van het verlengde van de verbindingslijn zon-komeet (= *de radiusvector*).

De staart is uit stofdeeltjes opgebouwd met in het algemeen een gemiddelde grootte van 1 micron (= $0,001$ mm). Een stofdeeltje wordt eerst meegesleurd door het van de komeetkern vrijkomende gas. Als het deeltje op ca. 1000 km afstand van de kern is gekomen, ondervindt het vrijwel uitsluitend nog maar de invloed van twee krachten, namelijk de zwaartekracht en een kracht als gevolg van de stralingsdruk uitgeoefend door de zon. De beginsnelheid die het deeltje door het gas verkreeg, de grootte van het deeltje en de tijd die sinds het vrijkomen van de kern is verstreken bepalen exact de positie van het deeltje in de staart (zie *figuur 2*).



Figuur 2. De syndynes geven aan waar de stofdeeltjes van gelijke grootte zich t.o.v. van de kern bevinden. De synchronen geven aan waar de stofdeeltjes zich t.o.v. de kern bevinden die allen op hetzelfde moment van de kern zijn losgekomen. De lichtere stofdeeltjes bevinden zich sneller op grotere afstand van de komeet dan de grotere stofdeeltjes. De rechte lijn (vanaf de kern van de komeet) zijn gasdeeltjes die de gasstaart vormen en de gekromde lichte lijnen (vanaf de kern van de komeet) zijn de stofdeeltjes die de stofstaart vormen. Uit de figuur is op te maken dat de gasdeeltjes zich zeer snel t.o.v. kern verplaatsen. Binnen 1 dag zijn de gasdeeltjes die allen op hetzelfde moment zijn vrijgekomen van de kern vrijwel verdwenen. Indien de stofdeeltjes niet te dicht bij de zon komen, verdwijnen (of verdampen) de stofdeeltjes vrijwel niet. [3]

De anomale staart

De anomale staart vormt een onderdeel van de stofstaart. De stofstaart is waaivormig en bevindt zich in het vlak van de komeetbaan. Als de aarde in de nabijheid van het baanvlak van de komeet verkeert (*nabij één van de knopen van de komeetbaan*), dan kijken we tegen de smalle kant van de stofwaaier aan. De Aarde bereikt het baanvlak van komeet Lulin rond 27,1 februari a.s. terwijl de komeet in oppositie staat ^{noot 2}. Onder deze omstandigheden en onder de conditie dat de aarde zich in het verlengde van de waaier of in de tegenovergestelde richting ophoudt, dan zien we dat een gedeelte van of zelfs de gehele stofstaart in de richting van de zon wijst.

En uit de baanelementen is op te maken dat deze komeet zich in een retrograde baan beweegt en omdat de inclinatie $178,4^\circ$ is, beweegt deze komeet zich vrijwel parallel met het eclipticavlak (= *het baanvlak van de aarde*). En deze inclinatie en de baangeometrie is dan ook de reden dat in een heel vroeg stadium de zogenaamde anomale (stof)staart al zichtbaar was.

Dit verschijnsel is afgezien van de grootte en het beginmoment van de stofproductie heel goed te voorspellen. Hierdoor blijkt de laatste jaren dat een anomale staart niet zo'n zeldzaam verschijnsel is, als tot de tachtiger jaren in de vorige eeuw werd gedacht. Doorgaans bestaat een anomale staart uit relatief grote deeltjes, met een diameter van enkele tienden van mm's tot maximaal 10 mm, die soms geruime tijd voor periheliumpassage (*enkele weken tot meer dan een jaar*) van de kern zijn losgekomen. De anomale staart geeft dus vooral informatie over de grote stofdeeltjes van een komeet. Deze informatie is normaliter, doordat grotere deeltjes verhoudingsgewijs minder zonlicht dan kleinere deeltjes reflecteren, niet uit de gewone stofstaart te betrekken. Zoals uit *figuur 2* is op te maken, is een anomale staart niets anders dan een perspectiefisch verschijnsel.

^{Noot 2}) Vóór oppositie wijst de gasstaart aan de hemel ruwweg naar west - noord - west (\approx PA 290°) en ná oppositie naar ruwweg oost - zuid - oost (\approx PA 110°). De gasstaart wijst in principe dus altijd van de zon af. En dit was al in de 6^e of 7^e eeuw in China bekend. In ieder geval vóór 635, het jaar waarin de Chin Shu is gepubliceerd terwijl dit fenomeen pas in 1532 door Peter Apianus werd ontdekt. [4]



Efemeriden C/2007 N3 (Lulin)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
datum 2009	R. A. (2000) 0h UT	Decl. (2000) 0h UT	Delta	r	Elong.	Phase	Scatter Angle	m1	m θ	Coma	Lengte gasstaart	PA gasstaart
0h UT	h m	0h UT '	AU	AU	°	β °	θ °			'	°	°
11-feb	14 21,36	-13 20,8	0,640	1,306	104,8	46,9	133,1	5,7		12	1,6	291
12-feb	14 13,16	-12 40,4	0,613	1,312	107,9	45,7	134,3	5,6		13	1,7	292
13-feb	14 04,19	-11 54,8	0,586	1,318	111,3	44,3	135,7	5,5		13	1,7	292
14-feb	13 54,38	-11 03,3	0,560	1,324	114,8	42,6	137,4	5,5		14	1,7	292
15-feb	13 43,65	-10 05,4	0,536	1,330	118,6	40,7	139,3	5,4		15	1,7	293
16-feb	13 31,93	-09 00,2	0,513	1,337	122,7	38,4	141,6	5,3		15	1,7	291
17-feb	13 19,17	-07 47,2	0,492	1,343	127,1	35,9	144,1	5,2		16	1,6	292
18-feb	13 05,32	-06 25,9	0,472	1,350	131,8	33,1	146,9	5,1		17	1,6	292
19-feb	12 50,38	-04 56,1	0,455	1,357	136,8	29,9	150,1	5,1	5,1	17	1,5	292
20-feb	12 34,37	-03 18,0	0,440	1,363	142,2	26,4	153,6	5,0	5,0	18	1,3	293
21-feb	12 17,35	-01 32,4	0,428	1,370	147,8	22,6	157,4	5,0	4,8	19	1,2	293
22-feb	11 59,47	+00 19,4	0,419	1,378	153,6	18,6	161,4	5,0	4,7	19	1,0	293
23-feb	11 40,91	+02 15,2	0,414	1,385	159,7	14,4	165,6	4,9	4,6	19	0,8	293
24-feb	11 21,89	+04 12,6	0,411	1,392	165,8	10,0	170,0	4,9	4,5	19	0,5	293
25-feb	11 02,71	+06 08,7	0,413	1,400	171,9	5,7	174,3	5,0	4,5	19	0,3	293
26-feb	10 43,65	+08 00,8	0,417	1,407	178,0	1,4	178,6	5,0	4,4	19	0,1	294
27-feb	10 24,98	+09 46,3	0,425	1,415	176,0	2,8	177,2	5,1	4,5	19	0,1	110
28-feb	10 06,97	+11 23,6	0,436	1,423	170,3	6,7	173,3	5,1	4,7	18	0,3	109
1-mrt	09 49,80	+12 51,5	0,451	1,431	164,9	10,4	169,6	5,2	4,8	18	0,5	109
2-mrt	09 33,62	+14 09,7	0,467	1,439	159,7	13,8	166,2	5,3	5,0	17	0,6	108
3-mrt	09 18,51	+15 18,3	0,487	1,447	154,9	16,9	163,1	5,4	5,2	17	0,7	107
4-mrt	09 04,50	+16 17,8	0,508	1,455	150,4	19,7	160,3	5,6	5,3	16	0,8	106
5-mrt	08 51,60	+17 09,1	0,531	1,463	146,2	22,2	157,8	5,7	5,5	15	0,9	105
10-mrt	08 01,81	+19 53,4	0,668	1,506	129,0	30,8	149,2	6,3		12	0,9	101
15-mrt	07 30,34	+21 08,6	0,825	1,551	116,6	35,0	145,0	6,8		10	0,8	98
20-mrt	07 10,15	+21 44,9	0,993	1,597	106,9	36,6	143,4	7,3		8	0,7	97
25-mrt	06 56,90	+22 03,6	1,164	1,645	98,8	36,8	143,2	7,8		7	0,5	95
30-mrt	06 48,09	+22 13,6	1,337	1,694	91,8	36,1	143,9	8,1		6	0,4	95
4-apr	06 42,26	+22 19,2	1,509	1,745	85,5	34,9	145,1	8,5		6	0,4	94
9-apr	06 38,48	+22 22,2	1,680	1,796	79,7	33,3	146,7	8,8		5	0,3	94
14-apr	06 36,19	+22 23,7	1,847	1,848	74,3	31,5	148,5	9,1		5	0,3	94
19-apr	06 35,01	+22 24,3	2,010	1,901	69,1	29,6	150,4	9,4		4	0,2	94
24-apr	06 34,67	+22 24,1	2,170	1,954	64,2	27,6	152,4	9,7		4	0,2	94
29-apr	06 34,99	+22 23,4	2,324	2,008	59,4	25,6	154,4	9,9		4	0,2	94
4-mei	06 35,81	+22 22,2	2,473	2,062	54,7	23,5	156,5	10,1		4	0,1	94
9-mei	06 37,04	+22 20,7	2,616	2,117	50,2	21,5	158,5	10,3		3	0,1	94
14-mei	06 38,58	+22 18,8	2,753	2,171	45,7	19,5	160,5	10,5		3	0,1	95
19-mei	06 40,38	+22 16,6	2,884	2,226	41,3	17,5	162,5	10,7		3	0,1	95
24-mei	06 42,38	+22 14,0	3,008	2,281	37,0	15,5	164,5	10,9		3	0,1	95
29-mei	06 44,54	+22 11,1	3,125	2,337	32,7	13,5	166,5	11,0		3	0,0	96

Tabel 1a. Kolom 1: datum (dag, maand). Let op(!): vanaf 11 februari zijn de efemeriden in dagelijkse intervallen gegeven en vanaf 5 maart in 5-daagse. Kolom 2: rechte klimming in uren en minuten voor het epoche 2000.0. Kolom 3: declinatie in graden en minuten voor het epoche 2000.0. Kolom 4: afstand van de komeet tot de Aarde in AE. Kolom 5: afstand van de komeet tot de Zon in AE. Kolom 6: elongatie is de hoekafstand in graden tussen de komeet en de Zon. Kolom 7: fase is de hoek Aarde - komeet - Zon in graden. Kolom 8: scatter angle = verstrooiingshoek in graden. Kolom 9: verwachte visuele helderheid (m_1) van de zichtbare coma van de komeet zonder het effect van achterwaartse verstrooiing. Kolom 10: $m\theta$ is de verwachte visuele helderheid van de zichtbare coma van de komeet (m_1) inclusief het verwachte effect van achterwaartse verstrooiing. Kolom 11: verwachte comadiameter in boogminuten. Kolom 12: verwachte lengte van de gasstaart in graden. Kolom 13: positiehoek (PA) gasstaart in graden: PA 0° = noord, PA 90° = oost, PA 180° = zuid, PA 270° = west.

N.B.: De gegevens in de kolommen 1 t/m 13 zijn geldig voor 0h UT = 1h MET tot 29 maart 2009. Vanaf 29 maart 0h UT = 2h MEZT. De gegeven visuele helderheid (m_1) in de tabel van de komeet is strikt genomen geldig voor een grensmagnitude met het blote oog van ten minste +6,0 ter hoogte van de komeet.

De gebruikte helderheidsformule in tabel 1a: $m_1 = 5.8 + 5 \log \Delta + 7.5 \log r$ ^{noot 3}.

De gebruikte formule voor helderheidstoename door achterwaartse verstrooiing in tabel 1a:

$I = (\theta - 150) * 0,02$. Hierbij geldt: I = magnitude en θ = verstrooiingshoek in graden.

^{noot 3}) Tot 10 februari kon niet met zekerheid uit de post-perihelium waarnemingen worden opgemaakt hoe de helderheid van de komeet C/2007 N3 (Lulin) zich verder zou gedragen. Op grond van pre-perihelium waarnemingen leek de helderheid ca. 0,3 à 0,5 helderder te worden dan volgens bovenstaande formule. Wellicht speelt hierin de gebruikte (te sterke) vergrotingen en de daarbij behorende uitrede-pupil (= diameter objectief / vergroting) een belangrijke rol. Bij grote comadiameters mag de visuele waarnemingshoek (= vergroting x comadiameter in boogminuten) niet groter zijn dan 90 à 100 boogminuten. Tot op heden gebruiken de waarnemers vergrotingen van 10 keer of veel meer. Voor een komeet die nu met het blote oog zichtbaar zijn dit veel te sterke vergrotingen. De verwachte helderheid in tabel 1a is nu gebaseerd op waarnemingen verricht van 1 t/m 7 februari 2009.



1	14	15	16	17	18	19	20
datum 2009	Opkomst komeet	Doorgang komeet	Ondergang komeet	Ochtend Schemering Astronomisch	Ochtend Schemering Nautisch	Avond Schemering Nautisch	Avond Schemering Astronomisch
0h UT	in UT	in UT	in UT	h azimuth	h azimuth	h azimuth	h azimuth
11-feb	23h29m	4h29m	9h19m	+23° Az189°	+22° Az199°	Onder de horizon	Onder de horizon
12-feb	23h12m	4h17m	9h11m	+24° Az192°	+22° Az202°		
13-feb	22h53m	4h04m	9h02m	+24° Az195°	+22° Az205°		
14-feb	22h34m	3h50m	8h53m	+24° Az198°	+22° Az209°		
15-feb	22h12m	3h36m	8h44m	+25° Az202°	+22° Az212°		
16-feb	21h49m	3h20m	8h34m	+25° Az206°	+22° Az216°		
17-feb	21h24m	3h03m	8h24m	+25° Az210°	+22° Az220°		
18-feb	20h58m	2h46m	8h14m	+25° Az215°	+21° Az225°		
19-feb	20h30m	2h27m	8h03m	+25° Az220°	+21° Az230°		
20-feb	20h00m	2h07m	7h52m	+25° Az225°	+20° Az235°		
21-feb	19h29m	1h46m	7h40m	+24° Az231°	+19° Az240°		
22-feb	18h57m	1h25m	7h28m	+23° Az236°	+18° Az246°		
23-feb	18h24m	1h02m	7h16m	+22° Az242°	+17° Az251°		+04° Az89°
24-feb	17h51m	0h40m	7h04m	+21° Az248°	+15° Az257°	+03° Az85°	+09° Az93°
25-feb	17h19m	0h17m	6h51m	+20° Az254°	+14° Az262°	+08° Az89°	+15° Az97°
26-feb	16h47m	23h35m	6h39m	+18° Az259°	+12° Az268°	+14° Az92°	+20° Az101°
27-feb	16h15m	23h14m	6h26m	+17° Az265°	+11° Az273°	+18° Az96°	+24° Az105°
28-feb	15h46m	22h53m	6h14m	+15° Az270°	+09° Az278°	+23° Az100°	+29° Az109°
1-mrt	15h18m	22h33m	6h01m	+13° Az274°	+07° Az282°	+27° Az104°	+33° Az113°
2-mrt	14h51m	22h14m	5h49m	+12° Az279°	+06° Az287°	+31° Az108°	+37° Az118°
3-mrt	14h27m	21h56m	5h37m	+10° Az282°	+04° Az290°	+35° Az112°	+41° Az122°
4-mrt	14h04m	21h40m	5h26m	+09° Az286°	+03° Az294°	+38° Az116°	+44° Az127°
5-mrt	13h43m	21h24m	5h15m	+07° Az289°	+02° Az297°	+41° Az120°	+46° Az132°
10-mrt	12h20m	20h19m	4h24m	+02° Az302°	Onder de horizon	+52° Az141°	+55° Az157°
15-mrt	11h22m	19h30m	3h42m	Onder de horizon	Onder de horizon	+57° Az163°	+58° Az182°
20-mrt	10h38m	18h51m	3h07m	Onder de horizon		+59° Az184°	+57° Az203°
25-mrt	10h04m	18h19m	2h37m			+57° Az204°	+54° Az221°
30-mrt	9h34m	17h51m	2h10m			+54° Az219°	+49° Az234°
4-apr	9h08m	17h26m	1h45m			+51° Az231°	+45° Az245°
9-apr	8h45m	17h03m	1h22m			+46° Az241°	+39° Az254°
14-apr	8h23m	16h41m	1h00m			+42° Az250°	+34° Az262°
19-apr	8h02m	16h20m	0h39m			+37° Az257°	+29° Az269°
24-apr	7h42m	16h00m	0h19m			+33° Az264°	+24° Az276°
29-apr	7h22m	15h41m	24h00m			+28° Az271°	+18° Az284°
4-mei	7h04m	15h22m	23h41m			+23° Az277°	+12° Az291°
9-mei	6h45m	15h04m	23h22m			+18° Az283°	+06° Az300°
14-mei	6h28m	14h46m	23h04m			+14° Az289°	Onder de horizon
19-mei	6h10m	14h28m	22h46m			+10° Az295°	
24-mei	5h53m	14h10m	22h28m			+05° Az301°	
29-mei	5h35m	13h53m	22h10m			+02° Az307°	

Tabel 1b. Kolom 1: datum (dag, maand). Let op(!): vanaf 16 februari zijn de efemeriden in dagelijkse intervallen gegeven en vanaf 5 maart in 5-daagse. 14: tijdstip opkomst komeet. Kolom 15: tijdstip dat de komeet door de meridiaan gaat. Kolom 16: tijdstip ondergang komeet. Kolom 17: hoogte en azimuth in graden aan het begin van de Astronomische ochtend schemering. Kolom 18: hoogte en azimuth in graden aan het begin van de Nautische ochtend schemering. Kolom 19: hoogte en azimuth in graden aan het einde van de Nautische avond schemering. Kolom 20: hoogte en azimuth in graden aan het einde van de Astronomische avond schemering.

N.B.: De kolommen 14 t/m 20 zijn geldig voor 53° NB en 6,5° OL. De tijdstippen in de kolommen 14 t/m 16 zijn geldig voor 0h UT = 1h MET tot 29 maart 2009. Vanaf 29 maart 0h UT = 2h MEZT. Voor de kolommen 17 t/m 20 geldt: azimuth 0° = noord, azimuth 90° = oost, azimuth 180° = zuid, azimuth 270° = west.

Baanelementen C/2007 N3 (Lulin)

Epoche 9.0 januari 2009 TT = JDT 2454840.5

(2000.0)

T = 2009 jan. 10.6418 TT Argument perihelium $\omega = 136.8618^\circ$
q = 1.212288 Lengte Klim. Knoop $\Omega = 338.5353^\circ$
e = 0.999982 Inclinatie $i = 178.3730^\circ$

Deze baanelementen zijn berekend uit 457 waarnemingen in de periode 11 juli 2007 – 11 april 2008 met een gemiddelde afwijking van 0,9" [Bron: MPC 62581].

Referenties

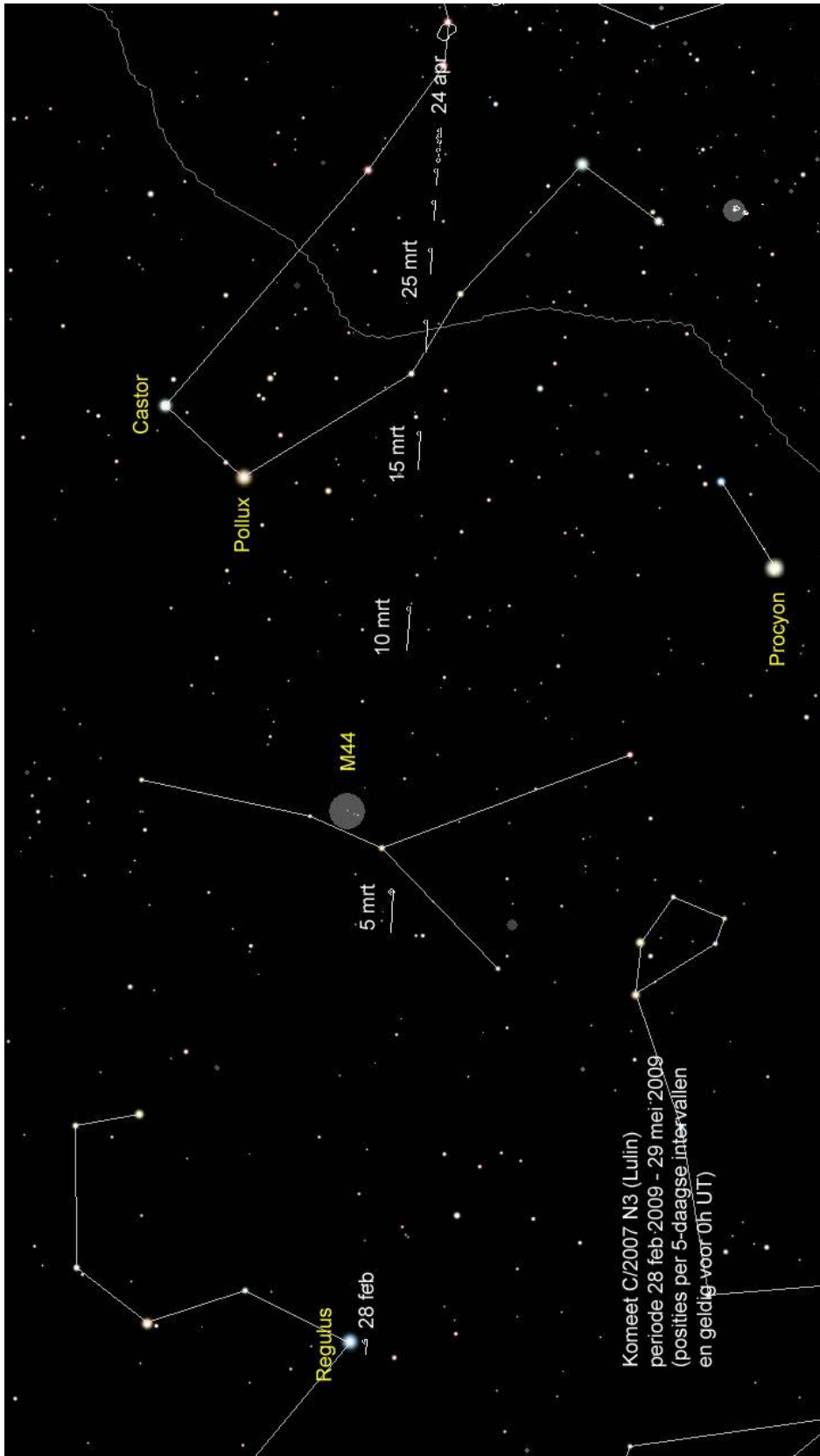
- [1] Meech, K.J., Jewitt, D.C., *Observations of comet 1P/Halley at minimum phase angle*, Astron. & Astrophys., 187, pp. 585–593 (1987).
- [2] Bus, E.P., *Was C/1995 O1 (Hale-Bopp) een 'Grote Komeet'?*, in Report: C/1996 B2 (Hyakutake) and C/1995 O1 (Hale-Bopp), by A.H. Scholten (ed.), DCS Publ. No. 8, pp. 43–62, (2003).
- [3] Brandt, J.C., Chapman, R.D., *Structure of Comets*, in *Introduction to Comets*, pp. 76–127, (1981).
- [4] Yoke, H. P., *The Astronomical Chapters of the Chin Shu*, pp. 1–272, (1966).



Overzichtskaarten met de posities van C/2007 N3 (Lulin)



Overzichtskaartje 1. *N.B.: Omdat Saturnus in de gegeven periode maar weinig aan de hemel verplaatst, is van deze planeet alleen de positie voor 25 februari (0h UT) gegeven. In de figuur: SE = zuidoost en S = zuid.*



Overzichtskaartje 2.

Bron kaarten: Patrick Chevalley, Cartes du Ciel



(132820) Miskotte: de vijfde "DMS-planetoïde"

Marco Langbroek

Tijdens de Leonidenaktie van 2008 maakte het *Committee on Small Body Nomenclature* van de Internationale Astronomische Unie (IAU) bekend dat planetoïde (132820), ook bekend onder zijn voorlopige aanduiding 2002 QX65, is vernoemd naar Koen Miskotte en daarom voortaan officieel door het leven zal gaan als:

(132820) Miskotte

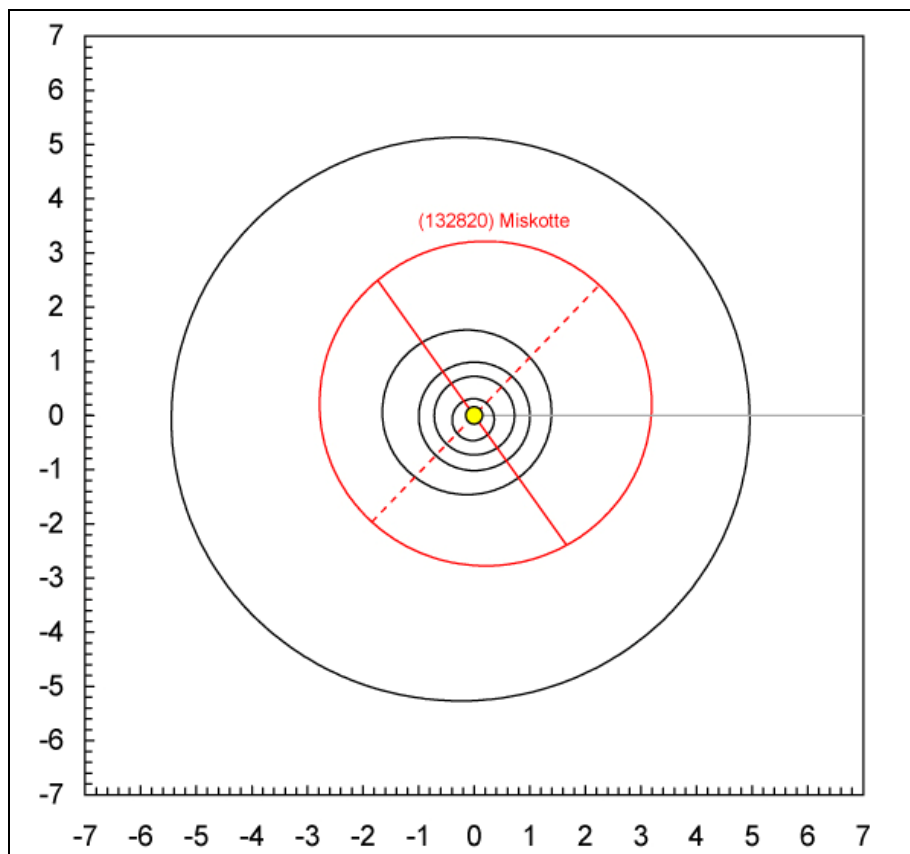
De tekst van de in de *Minor Planet Circular 64313* gepubliceerde citatie:

132820 Miskotte. Discovered 2002 Aug. 17 by NEAT at Palomar. Koen Miskotte (b. 1962) is a Dutch confectioner and amateur astronomer whose main interests lie in meteor astronomy. He is a very prolific meteor observer, active within the Dutch Meteor Society. The name was suggested by M. Langbroek.

(132820) Miskotte werd ontdekt door de auteur van dit stukje, in archiefopnamen genomen in Augustus 2002 met de 1.2 meter Schmidt telescoop van NEAT (JPL's *Near Earth Asteroid Tracking* project) op Mount Palomar in de VS. Het is een main-belt planetoïde, met een baan in de planetoidengordel tussen Mars en Jupiter. Met $H = 15.6$ is ze naar schatting ongeveer 2.5 km groot. Haar omlooptijd bedraagt 5.2 jaar. Ten tijde van haar ontdekking was ze rond magnitude +19.5. De planetoïde heeft de volgende baanelementen:

Epoch 2008 Nov. 30.0 TT = JDT 2454800.5
 M 147.24176 (2000.0)
 n 0.18916090 Peri. 101.99777 T = 2454022.10573 JDT
 a 3.0054889 Node 124.83046 q = 2.7037294
 e 0.1004028 Incl. 5.50465
 P 5.21 H 15.6

From 65 observations at 5 oppositions, 2001-2006, mean residual 0".57.



Figuur 1: De baan van planetoïde (132820) Miskotte in ons zonnestelsel

Ik leerde Koen voor het eerst kennen op de DMS-bijeenkomsten in het begin van de jaren '90, toen ik nog deel uitmaakte van de post Meterik. Toen Meterik eind 1992 door het vertrek van Peter Jenniskens naar de VS ophield te bestaan, nodigde Koen mij uit om mij samen met Casper bij zijn team te voegen voor de Perseidenaktie in Rognes (zuid Frankrijk) van dat jaar. Dat was het begin van een lange samenwerking, met



veelvuldige gezamenlijke waarneemakties in de daar op volgende jaren, op de DMS-post Biddinghuizen, en op diverse plaatsen in het buitenland. We zagen samen onze eerste opleving van de Leoniden in Spanje in 1995, een smal piekje van zwakke Leoniden in Normandië in 1996, lagen in de woestijn van Qinghai in Noordwest China tijdens de Leoniden van 1998, in Spanje in 1999 en op een heuvel in Portugal in 2000 om enkele gedenkwaardige akties te noemen.

Bij die akties leerde ik Koen kennen als een zeer gedreven waarnemer, die altijd als eerste in het veld lag. Ook leerde ik Koen kennen als bijzonder leergierig naar de achtergronden van hetgeen hij waar nam. Bovenal, leerde ik Koen kennen als een bijzonder goede vriend.

Koen is één van de meest actieve en toegewijde waarnemers die DMS ooit heeft gekend, met bijna 60000 meteoren waargenomen in de laatste 30 jaar. Met zijn waarneemdata heeft hij een belangrijke bijdrage geleverd aan diverse artikelen in wetenschappelijke tijdschriften. Toen in augustus van het afgelopen jaar een planetoïde naar de auteur werd genoemd, was mijn eerste gedachte dan ook: "*maar dan heeft Koen er zéker één verdiend...*". Gelukkig kon ik daar zelf, met medewerking van de mensen van NEAT, zorg voor dragen.

Planetoïde (132820) Miskotte is de vijfde planetoïde, na (9706) Bouma, (42924) Betlem, (42981) Jenniskens en (183294) Langbroek, welke naar een DMS-lid is genoemd.



Index eRadiant jaargang 2008

Carl Johannink

Auteur :	Artikel :	Nr en p.
Miskotte K.	Redactioneel	1/2
Johannink C.	Orionidennacht vanuit Gronau	1/3
Leuteren P. van	Orioniden Maximumnacht Oktober 2007	1/4
Miskotte K.	Orioniden 2007: spectaculair	1/5
Biets J.M.	Orioniden: wat een verrassing	1/10
Vandeputte M.	Orioniden uitgebarsten in 2007	1/13
Bettonvil F.	Orioniden 2007	1/16
Miskotte K. & Johannink C.	Orioniden 2007: analyse	1/18
Leuteren P. van	Leoniden maximumnacht 18 november 2007	1/23
Miskotte K.	Leoniden 2007: succesvol vanuit Nederland	1/25
Vandeputte M.	Leoniden vanuit Ellezelles	1/29
Miskotte K. & Johannink C.	Leoniden 2007: analyse	1/30
Kuiper J.	Leoniden 2007: BeNeLux helder eiland tussen wolkenvelden	1/32
Johannink C.	Index eRadiant 2007	1/35
Miskotte K.	Redactioneel	2/39
Bettonvil F.	Drie Palmanese winteracties op rij: Geminiden, Ursiden, Quadrantiden	2/40
Vandeputte M.	Grootse Geminidenzwerm boven Portugal	2/42
Leuteren P. van	Wolken weg, Geminiden weg, het Geminidenmaximum vanuit Twente	2/54
Miskotte K. & Johannink C.	Geminiden 2007: analyse	2/56
Scholten A.	Ursidenactie vanuit Eerbeek	2/61
Johannink C.	Ursiden 'in the spotlight' : een verslag uit Lattrop	2/61
Miskotte K.	Ursiden vanuit Ermelo	2/62
Vandeputte M.	Zwermoverzicht 2008	2/63
IMO	International Meteor Conference 2008: first announcement	2/65
Miskotte K.	Redactioneel	3/68
Betlem H.	In memoriam: Maarten Betlem	3/69
Miskotte K.	Weer een planetoïde voor een DMS-er!	3/70
Miskotte K.	Visueel jaarverslag 2007: een zeer succesvol jaar	3/71
Leuteren P. van	Meimaand, meteoren maand: eta Aquariiden en eta Lyriden vanuit Twente	3/74
Miskotte K.	Mei waarnemingen vanuit Ermelo: veel heldere nachten begin mei	3/78
Vandeputte M.	Succesvolle ETA campagne vanuit Ellezelles	3/82
Johannink C.	Aankondiging DMS bijeenkomst 5 oktober 2008	3/83
Miskotte K.	Redactioneel	4/85
Leuteren P. van	Zuidelijke Delta Aquariiden vanuit La Palma	4/86
Miskotte K. & Johannink C. & Jobse K.	Zuidelijke Delta Aquariiden 2008: analyse	4/98
Biets J.M.	Perseiden in Andalusië	4/108
Johannink C.	Perseiden actie vanuit Lattrop	4/113
Vandeputte M.	Perséides 2008 en Provenco (part 5)	4/114
Vandeputte M.	Meteoreenactiviteit gedurende de herfst-en wintermaanden 2008/2009	4/117
Miskotte K.	Redactioneel	5/122
Betlem H.	De Orioniden 2008	5/123
Biets J.M.	Orioniden vanuit Walshoutem	5/126
Miskotte K.	Herfstakties en Orioniden 2008 vanuit Ermelo	5/128
Vandeputte M.	Logboek van een meteorwaarnemer herfst 2008	5/130
Miskotte K. & Johannink C. & Vandeputte M.	Perseiden 2008: analyse	5/135
Vandeputte M.	9 september 2008: september Perseiden outburst!	5/139
Kuiper J.	De ramkoers van asteroïde 2008-TC3	5/143
Biets J.M.	De allsky camera te Wilderen	5/147
Leuteren P. van	DMS meteorendag 5 oktober 2008 te Bussloo	5/152

Tabel 1: Auteurs eRadiant jaargang 2008



Auteur :	Artikel :	Nr. en p.
Johannink C.	Orionidennacht vanuit Gronau	1/3
Leuteren P. van	Orioniden Maximumnacht Oktober 2007	1/4
Miskotte K.	Orioniden 2007: spectaculair	1/5
Biets J.M.	Orioniden: wat een verrassing	1/10
Vandeputte M.	Orioniden uitgebarsten in 2007	1/13
Bettonvil F.	Orioniden 2007	1/16
Leuteren P. van	Leoniden maximumnacht 18 november 2007	1/23
Miskotte K.	Leoniden 2007: succesvol vanuit Nederland	1/25
Vandeputte M.	Leoniden vanuit Ellezelles	1/29
Bettonvil F.	Drie Palmanese winteracties op rij: Geminiden, Ursiden, Quadrantiden	2/40
Vandeputte M.	Grootse Geminidenzwerm boven Portugal	2/42
Leuteren P. van	Wolken weg, Geminiden weg, het Geminidenmaximum vanuit Twente	2/54
Scholten A.	Ursidenactie vanuit Eerbeek	2/61
Johannink C.	Ursiden 'in the spotlight' : een verslag uit Lattrop	2/61
Miskotte K.	Ursiden vanuit Ermelo	2/62
Leuteren P. van	Meimaand, meteoren maand: eta Aquariiden en eta Lyriden vanuit Twente	3/74
Miskotte K.	Mei waarnemingen vanuit Ermelo: veel heldere nachten begin mei	3/78
Vandeputte M.	Succesvolle ETA campagne vanuit Ellezelles	3/82
Leuteren P. van	Zuidelijke Delta Aquariiden vanuit La Palma	4/86
Biets J.M.	Perseiden in Andalusië	4/108
Johannink C.	Perseiden actie vanuit Lattrop	4/113
Vandeputte M.	Perséides 2008 en Provenço (part 5)	4/114
Betlem H.	De Orioniden 2008	5/123
Biets J.M.	Orioniden vanuit Walshoutem	5/126
Miskotte K.	Herfstakties en Orioniden 2008 vanuit Ermelo	5/128
Vandeputte M.	Logboek van een meteorwaarnemer herfst 2008	5/130

Tabel 2: Aktieverlagen eRadiant jaargang 2008

Auteur :	Artikel :	Nummer / pagina :
Miskotte K. & Johannink C.	Orioniden 2007: analyse	1/18
Miskotte K. & Johannink C.	Leoniden 2007: analyse	1/30
Miskotte K. & Johannink C.	Geminiden 2007: analyse	2/56
Miskotte K. & Johannink C. & Jobse K.	Zuidelijke Delta Aquariiden 2008: analyse	4/98
Miskotte K. & Johannink C. & Vandeputte M.	Perseiden 2008: analyse	5/135

Tabel 3: Zwerm analyses eRadiant jaargang 2008

Auteur :	Artikel :	Nummer / pagina :
Miskotte K.	Redactioneel	1/2
Kuiper J.	Leoniden 2007: BeNeLux helder eiland tussen wolkenvelden	1/32
Johannink C.	Index eRadiant 2007	1/35
Miskotte K.	Redactioneel	2/39
Vandeputte M.	Zwermoverzicht 2008	2/63
IMO	International Meteor Conference 2008: first announcement	2/65
Miskotte K.	Redactioneel	3/68
Betlem H.	In memoriam: Maarten Betlem	3/69
Miskotte K.	Weer een planetoïde voor een DMS-er!	3/70
Miskotte K.	Visueel jaarverslag 2007: een zeer succesvol jaar	3/71
Johannink C.	Aankondiging DMS bijeenkomst 5 oktober 2008	3/83
Miskotte K.	Redactioneel	4/85
Vandeputte M.	Meteoractiviteit gedurende de herfst-en wintermaanden 2008/2009	4/117
Miskotte K.	Redactioneel	5/122
Vandeputte M.	9 september 2008: september Perseiden outburst!	5/139
Kuiper J.	De ramkoers van asteroïde 2008-TC3	5/143
Biets J.M.	De allsky camera te Wilderen	5/147
Leuteren P. van	DMS meteorendag 5 oktober 2008 te Bussloo	5/152

Tabel 4: Overige artikelen eRadiant jaargang 2008