

# Perfecte waarnemingsomstandigheden voor de Geminiden in 2023

Met nieuwe maan op 13 december zijn de omstandigheden dit jaar ideaal om de Geminiden waar te nemen. Het is de actiefste meteorenzwerm die we kennen met maximale ZHR-waarden rond de 120.

Door Koen Miskotte en Hans Betlem  
(Dutch Meteor Society)

**T**och wordt de Geminidenzwerm niet zo goed waargenomen als de Perseiden in augustus. Dit komt door het vaak slechtere weer in december, maar ook als het helder is weerhoudt de kou vaak mensen ervan om de zwerm te observeren. De nachten in december duren lang en de radiant van de Geminiden staat de hele nacht boven de horizon. De radiant bevindt zich vlakbij de ster Castor en is dus makkelijk te vinden aan de hemel. Hij culmineert rond 1h UT en laat dan de hoogste aantallen Geminiden per uur zien. De activiteit van de zwerm begint al eind november, neemt langzaam toe tot 12 december en wordt vervolgens snel actiever in de nacht 12/13 december. De ZHR (het maximale aantal meteoren dat per uur onder ideale omstandigheden aan de hemel verschijnt) loopt dan al op naar 40 á 50 met soms submaxima die flink uit kunnen schieten. Dit levert in de praktijk zo'n 20 á 40 meteoren per uur op onder donkere omstandigheden.

## Maximum

Het maximum van de Geminiden valt dit jaar op 14 december 2023 tussen 03h en 24h UT. Voor West-Europa leveren zowel de nachten 13/14 als



Composietopname van een aantal Geminiden op 15 december 2007 rond 2h vanuit Portugal. (Canon 40D met Canon EF 2.8-15 mm). (Koen Miskotte)

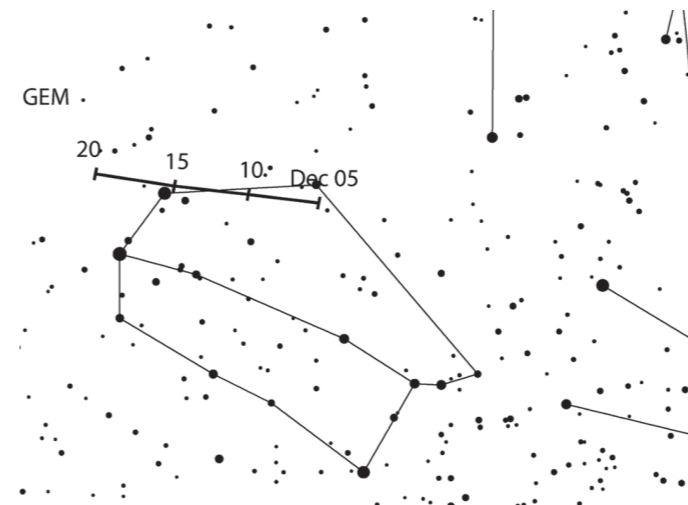
14/15 december 2023 een mooie activiteit op. 13/14 december zal de activiteit flink zijn en in de loop van de nacht toenemen, met wellicht wat submaxima. Vanuit de stad waargenomen zullen de aantallen rond de radiantculminatie rond de 40 liggen, vanuit een donkere locatie rond de 60-80. De meeste Geminiden zullen deze nacht zwak zijn.

De Geminiden staan erom bekend dat direct na het maximum vrij snel meer heldere meteoren verschijnen. Dit was vooral in 1996 en 2004 goed waarneembaar waarbij de gemiddelde helderheid van de meteoren met een magnitude toenam. In sommige jaren werden in korte tijd veel vuurbollen waargenomen. Zo zagen vijf visuele waarnemers van de Dutch Meteor Society in de nacht van 14/15 december 2007 vanuit Portugal in enkele uren tijd 22 afzonderlijke Geminiden tussen magnitude -3 en -10. Er

zijn meer jaren bekend waarin dit is waargenomen. Dit gebeurt niet ieder jaar en is onderwerp van onderzoek binnen de DMS.

## Waarnemen

Het is wellicht de moeite waard om in de avond van 14 december zodra het donker te beginnen met waarnemen. De aantallen zullen nog niet hoog zijn door de zeer lage radiantstand, maar dan komen de Geminiden scherend de dampkring in. Op aarde zien we dan meteoren met zeer lange lichtsporen: een prachtig gezicht, vooral bij de heldere exemplaren. Vanaf 22 uur liggen de aantallen naar verwachting weer hoog, om later in de nacht snel af te nemen. Aan het einde van de nacht zullen de aantallen gehalveerd zijn. De nacht 15/16 december liggen de maximale uurfrequenties rond de 10, maar de nacht erna zal er amper nog wat te zien zijn.



Radiantposities van de Geminiden tussen 5 en 20 december. Radaropnamen van 3200 Phaethon met de Arecibo-radiotelescoop op Puerto Rico uit december 2017, toen de planetoïde de aarde tot op 10 miljoen km naderde. ((Arecibo Observatory/NASA/NSF) 3200 Phaethon.

Wil je de Geminiden waarnemen, zorg dan voor warme kledij en een slaapzak. Onderkoeling bij lage temperaturen is niet te onderschatten. Meer tips op de website van de DMS: [www.dutch-meteor-society.nl/waarnemen/](http://www.dutch-meteor-society.nl/waarnemen/)

## Historie

In veel wetenschappelijke artikelen is beschreven dat de zwerm pas in de 19de eeuw actief werd. De zwerm werd onafhankelijk van elkaar ontdekt in 1861 door Robert Philips Greg in Manchester (VK) en in 1862 door B.V. Marsh en Alex Twining in de Verenigde Staten. Onderzoek wees uit dat de zwerm al actief was in 1847. Een onderzoek gedaan naar waarnemingen gepubliceerd in een boek [1] van de Duitse astronoom Eduard Heiss door DMS-er Carl Johannink in 1982 [2] liet duidelijk een aantal ingetekende Geminiden zien.

Onderzoek van de Japanner Ichiro Hasekawan in oude historische Chinese en Japanse geschriften brachten waarnemingen van Geminiden aan het licht die teruggaan tot het jaar 381. [3] Het gaat hier wel steeds om enkele meteoren waardoor het ook mogelijk is dat het ging om sporadische meteoren die toevallig uit de Geminidenradiant kwamen.

## Phaethon

Er is lang gezocht naar het moederlichaam van de Geminiden, vooral ook omdat het een zeer actieve meteorenzwerm is. In oktober 1983 meldde Simon Green en John K. Davies van de Universiteit van Leicester dat met de IRAS-satelliet op 11 oktober een snel bewegend object met de voorlopige aanduiding 1983 TB was waar-

genomen. C.M. Bardwel (Center for Astrophysics) publiceerde de eerste baanelementen waaruit bleek dat het object op dat moment de kleinste periheliumafstand (kleinste afstand tot de zon) van een planetoïde had. De omlooptijd van 1983 TB bedraagt slechts 1,434 jaar.

Fred L. Whipple (Center for Astrophysics) meldde dat de baanelementen van 1983 TB van Bardwel goed overeenkomen met de gemiddelde baanelementen van 19 simultaan gefotografeerde Geminiden door de Baker Super Schmidt-meteorencamera's. [4] Sindsdien is 1983 TB algemeen aangevaard als moederobject van de Geminiden. In 1985 kreeg 1983 TB zijn definitieve naam: 3200 Phaethon.

Door de zeer hoge excentriciteit van zijn baan komt 3200 Phaethon ook in de buurt van Mercurius, Venus, de aarde en Mars. 3200 Phaethon behoort tot de *potentially hazardous asteroids*, wat betekent dat de planetoïde dicht bij de aarde kan komen en in de (verre) toekomst kan inslaan. 3200 Phaethon kan de aarde nu tot op 2,9 miljoen kilometer naderen.

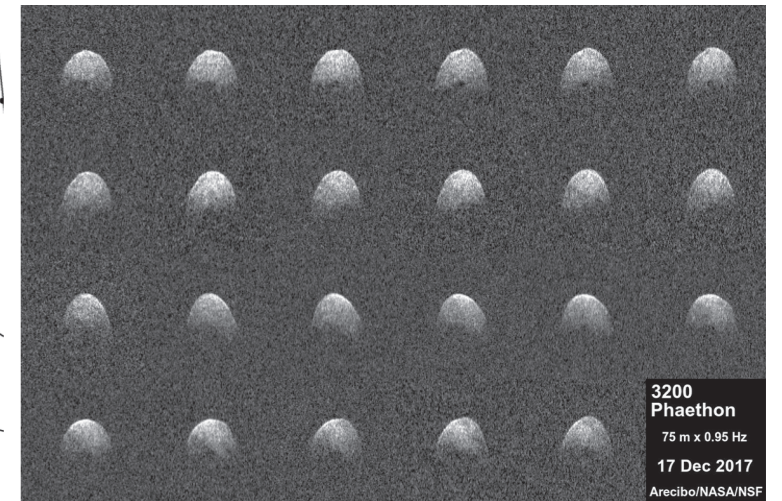
De periheliumafstand tot de zon is slechts 20,9 miljoen kilometer; veel kleiner dan die van Mercurius met 58 miljoen km. Hierdoor kan de oppervlaktetemperatuur van de planetoïde oplopen tot ongeveer 750 graden Celsius (1100 Kelvin)! Sommige astronomen houden het erop dat Phaethon een 'dode' komeet is die het grootste deel van zijn vluchtige bestanddelen al verloren heeft. Meer algemeen wordt aangenomen het een rotsachtige planetoïde is, oorspronkelijk afkomstig uit de planetoïdengordel.

## Materieverlies

Probleem is echter dat 3200 Phaethon vanaf de ontdekking tot aan 2009 geen enkele vorm van komeetachtige activiteit of een andere vorm van materieverlies heeft vertoond. Daarbij zouden stof- en gruisdeeltjes vrij moeten komen die verantwoordelijk zijn voor de Geminiden. In 2009 meldden de astronomen K. Battams en A. Watson [6] dat volgens de gegevens van de STEREO A-satelliet een paar uur nadat 3200 Phaethon op 20 juni 2009 het perihelium passeerde, de helderheid toenam met zo'n 2 magnituden. De onderzoekers veronderstelden dat deze helderheidstoename zou zijn veroorzaakt door interactie met de zonnwind. Dit was de eerste keer dat materieverlies bij 3200 Phaethon is waargenomen. Het waarnemen van 3200 Phaethon nabij perihelium is erg moeilijk omdat de planetoïde dan vanaf de aarde gezien zeer dicht bij de zon staat.

Ook David Jewitt en Jing Li meldden aan de hand van beelden van NASA's STEREO A-satelliet een helderheidstoename van een factor 2 vanaf  $20,2 \pm 0,2$  juni 2009. [7] Zij veronderstellen dat deze helderheidstoename is veroorzaakt door het plotseling vrijkomen van stofdeeltjes van de oppervlakte van 3200 Phaethon. Volgens de onderzoekers zouden per omloop ongeveer tien van deze gebeurtenissen moeten plaatsvinden om de Geminidenzwerm volledig te kunnen aanvullen.

Het is zeer onwaarschijnlijk dat het vrijkomen van stof veroorzaakt zou zijn door een inslag. Mogelijk speelt bij dit proces ook zogenaamde Co-



3200 Phaethon  
75 m x 0.95 Hz  
17 Dec 2017  
Arecibo/NASA/NSF

# Nederlandse en Belgische meteorwaarnemers geëerd met planetoïdenamen

In het *WGBSN Bulletin* 3 nr. 14 van de Internationale Astronomische Unie (16 oktober 2023) worden 12 nieuwe namen van Planetoïden bekend gemaakt. Nederlandse en Belgische meteorwaarnemers worden door de IAU-nomenclatuurcommissie wel heel speciaal in het zonnetje gezet met maar liefst negen naamgevingen.

Door Hans Betlem (Dutch Meteor Society)

## (38642) Breukers; 2000 NY17

Ontdekking: 2000-07-05 / LONEOS / Anderson Mesa / 699

Martin Breukers (geb. 1961) Nederlandse amateurastronoom en meteorwaarnemer die gedurende vele jaren de resultaten van het CAMS BeNeLux videonetwerk heeft geanalyseerd.

## (38643) Scholten; 2000 NZ19

Ontdekking: 2000-07-05 / LONEOS / Anderson Mesa / 699

Alex Scholten (geb. 1962) Nederlandse amateuras-tronoom, voormalig voorzitter van de NVWS Werkgroep Kometen en medewerker van de Volkssterrenwacht Bussloo. Alex Scholten is actief lid van de Dutch Meteor Society en publiceerde veelvuldig over visuele meteorwaarnemingen en kometen.

## (38667) De Lignie; 2000 OT56

Ontdekking: 2000-07-29 / LONEOS / Anderson Mesa / 699

Marc de Lignie (geb. 1964) Nederlandse natuurkundige en amateurastronoom. Ontwikkelde technieken en instrumenten voor baanberekeningen aan meteoren uit video observaties. Hij publiceerde gedurende vele jaren de resultaten van zijn observaties en berekeningen.

## (38823) Nijland; 2000 RN87

Ontdekking: 2000-09-02 / LONEOS / Anderson Mesa / 699

Jos Nijland (geb. 1963) Nederlandse amateuras-tronoom en een van de leidende krachten binnen de Dutch Meteor Society. Hij heeft visuele en video waarnemingen verricht en bediend een camera van het EN AllSky- netwerk. Hij publiceerde zijn resultaten gedurende vele jaren.



(Koen Miskotte)

## (38827) Ter Kuile; 2000 RQ93

Ontdekking: 2000-09-04 / LONEOS / Anderson Mesa / 699

Casper ter Kuile (geb. 1954) Nederlandse amateurastronoom en gedurende vele jaren een van de leidende krachten binnen de Dutch Meteor Society. Organiseerde en nam deel aan fotografische waarnemingscampagnes, had zijn deel in analyses en publiceerde over waarnemingscampagnes en mogelijke meteorietvallen gedurende vele jaren.

## (38828) Van 't Leven; 2000 RQ94

Ontdekking: 2000-09-04 / LONEOS / Anderson Mesa / 699

Jaap van 't Leven (geb. 1966) Nederlandse amateurastronoom en actief fotograaf van kometen en meteoren. Hij is een leidend lid van de Dutch Meteor Society en voorzitter van de werkgroep Kometen van de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Weer- en Sterrenkunde.

## (38829) Vandeputte; 2000 RQ96

Ontdekking: 2000-09-04 / LONEOS / Anderson Mesa / 699

Michel Vandeputte (geb. 1977) Belgische amateurastronoom en behoort tot de meest actieve visuele meteorwaarnemers in België. Hij publiceerde

gedurende vele jaren uitgebreid over zijn waarnemingen.

## (38830) Biets; 2000 RK99

Ontdekking: 2000-09-05 / LONEOS / Anderson Mesa / 699

Jean Marie Biets (geb. 1959) Belgische amateurastronoom. Hij is een van de meest actieve meteorfotografen in België en publiceerde zijn resultaten gedurende vele jaren.

## (38967) Roberthaas; 2000 TF36

Ontdekking: 2000-10-06 / LONEOS / Anderson Mesa / 699

Robert Haas (geb. 1964) Nederlandse amateurastronoom en leidend lid van de Dutch Meteor Society. Hij verrichtte gedurende vele jaren foto- en video waarnemingen van meteoren.

Als DMS mogen we trots zijn op de gestage stroom resultaten, data, berekeningen en publicaties die we nu 44 jaar afleveren aan de professionele wereld.

Bron: *WGBSN Bulletin*, vol. 3 nr. 14 (16 oktober 2023). Published on behalf of the International Astronomical Union (98-bis Blvd Arago, F-75014 Paris, France) by the WG Small Bodies Nomenclature. [www.iau.org/static/publications/wgsbn-bulletins/wgsbn-bulletin-2314.pdf](http://www.iau.org/static/publications/wgsbn-bulletins/wgsbn-bulletin-2314.pdf)

In 2022 legden de camera's van het European Network (EN) in de Benelux maar liefst 40 Geminiden-vuurbollen vanuit verschillende stations vast in de nachten 13/14 en 14/15 december. Deze heldere Geminide verscheen in het veld van de allsky-camera te Ermelo op 14 december 2022 om 23:25:21 UT (Sigma f/3.5-8 mm fisheye-lens op Canon 6D. LCD shutter: 16 onderbrekingen per seconde). (Koen Miskotte)

ronal Mass Ejections (CME's) een rol, waarbij de zon met hoge snelheid elektrisch geladen deeltjes uitstoot die stofdeeltjes uit het planetoïdenoppervlak kunnen vrijmaken.

## Rotskomeet?

3200 Phaethon wordt rond het perihelium erg heet, waardoor het vrijkomen van stof door verdamping van ijs zoals bij kometen zeer onwaarschijnlijk is: de planetoïde zou al lang geleden al zijn vluchtige bestanddelen zijn kwijtgeraakt. Jewitt en Li stellen dan ook voor dat 3200 Phaethon een zogenaamde rotskomeet (*rock comet*) is, waarbij stof ontstaat door het thermische barsten en verweren van waterhoudende mineralen (klei) bij de hoge temperaturen nabij het perihelium. Deeltjes kleiner dan ongeveer 1 mm kunnen vanwege de stralingsdruk van de zon nabij perihelium niet door 3200 Phaethon worden vastgehouden. De zonnwind blaast als het ware het oppervlak van Phaethon schoon. Inmiddels zijn meer objecten gevonden die zowel komeetachtige als planetoïdeachtige kenmerken vertonen. Recente satellietwaarnemingen uit 2022 tonen echter aan dat de door 3200 Phaethon uitgestoten materie waarschijnlijk geen stof is, maar natriumatomen, vrijgemaakt door de zonnwind en inslagen van micrometeorieten (*Zenit* juli-augustus 2023, blz. 29). Dit proces is bij lange na niet voldoende om de Geminiden in stand te houden.

## Vervolgwaarnemingen

Van de inmiddels 19 ontdekte planetoïden met kleinere periheliumafstanden dan 3200 Phaethon wordt er niet één helder genoeg om door STEREO te worden waargenomen. Daarom is het belangrijk het gedrag van 3200 Phaethon nabij het perihelium te blijven volgen en daarmee de mate van het massaverlies te bepalen. Dit om vast te stellen of die voldoende is om de Geminidenzwerm op peil te houden. Twee planetoïden, (155140) 2005 UD en (225416) 1999 YC, die eveneens de aardbaan kruisen, hebben vrijwel dezelfde banen als 3200 Phaethon. Deze objecten zijn mogelijk het product van het uit elkaar vallen van een groter moederlichaam lang geleden.

## Literatuur

[1] E. Heiss, *Resultate der in den 43 Jahre (183301875) angestellte Sternsch-nuppn- Beobachtungen*, Münster.

[2] C. Johannink, 'Hoe oud zijn de Geminiden?', *Meteorpost* Jrg. 1-3, blz. 79-82.

[3] I. Hasegawa, 'Historical Meteor Showers – Geminids and December Monocerotids, Meteoroids 1998', editors: W. J. Baggaley and V. Porubcan. *Proceedings of the International Conference held at Tatranska Lomnica, Slovakia, August 17-21, 1998*. Astronomical Institute of the Slovak Academy of Sciences, 1999, blz.177-184.

[4] *Central Bureau for Astronomical Telegrams, Circular No. 3881*, Editor: B. Marsden.

[5] M. Delbo, J. Wilkerson, G. Libourel, V. Ali-Lagoa, J. Hanus, and P. Michel, 'Thermal Cracking of the asteroid (3200) Phaethon and the Origin of the Geminid Meteors', *EPSC Abstracts* Vol. 10, EPSC2015-137, 2015 European Planetary Science Congress 2015 c Author(s) 2015.

[6] IAUC 9054, 3, 2009.

[7] D. Jewitt, J. Li, 'Activity in Geminid parent (3200) Phaethon', *The Astronomical Journal*, 140:1519–1527, 2010 November.

De Japanse ruimtevaartorganisatie JAXA wil rond 2024 een satelliet genaamd DESTINY lanceren (Demonstration and Experiment of Space Technology for INterplanetary voYage phaethon flyby dust science). Deze sonde zal 3200 Phaethon en een aantal kleinere planetoïden in ongeveer dezelfde baan op korte afstand passeren. Mogelijk krijgen we dan een duidelijker antwoord op de vraag of de Geminidenzwerm nog steeds met voldoende nieuwe deeltjes wordt aangevuld. ●