

# Visueel meteooren waarnemen 1

## Verleden en heden

- **Het waarnemen van meteoren is een geliefde bezigheid van sterrenkundeamateurs waarvoor geen bijzondere hulpmiddelen vereist zijn.**
- **Voorafgaand aan het optreden van een meteorenzwerm is het handig het waarnemingsmoment en de locatie zorgvuldig te kiezen, en enkele voorzorgsmaatregelen te nemen.**
- **Met een beperkte uitrusting is het mogelijk om gegevens van waargenomen meteoren, waaronder helderheid en snelheid, vast te leggen.**



Een meteor schiet langs de hemel. (NASA/Bill Ingalls)

'Vallende sterren' of meteoren worden al eeuwenlang waargenomen. Dit artikel gaat in op de historie van het waarnemen van meteoren en meteorzwermen, en behandelt nuttige waarnemingstips. Het vervolgartikel beschrijft het ontstaan van meteorzwermen en opmerkelijke meteorwaarnemingen uit het recente verleden.

Door Koen Miskotte (Dutch Meteor Society)

*'Het is een zwoele, heldere avond in augustus. De schemering loopt ten einde. Ergens op een donkere locatie ver buiten de bebouwde kom ligt een aantal mensen op ligstoelen naar de sterrenhemel te kijken. Aan de inmiddels donkere hemel staan vele sterren te schitteren. Er bewegen traag lichtpuntjes langs de sterrenhemel: satellieten. De Melkweg, 'ons' sterrenstelsel, wordt als zwak lichtende band zichtbaar. Zo nu en dan schieten er lichtjes van vergelijkbare helderheid als de sterren langs de hemel; de meesten komend vanuit noordoostelijke richting. Het zijn meteoren, behorend tot de jaarlijks terugke-*

*rende Perséiden-meteorenzwerm. Het groepje waarnemers spreekt gegevens in op dictafoons. Plotseling verschijnt er een zeer heldere meteor onder luid gejuich van de waarnemers. Deze heldere meteor, ook wel vuurbol genoemd, laat meerdere lichtflitsen zien voordat deze uitdooft. De helderste flits doet zelfs het landschap eventjes oplichten. Op de plek aan de hemel waar de vuurbol verscheen blijft nog een tiental seconden een zwak oplichtende 'rookwolk' zichtbaar: het nalichtende spoor, dat langzaam begint te verwaaien als gevolg van harde winden hoog in de atmosfeer.'*



Aimé Bonpland en Alexander von Humboldt nemen de Leonidenstorm van 1799 waar vanuit Cumana in Venezuela. Duidelijk is te zien dat men nog onbekend was met de radiant.

De beroemde houtgravure van Adolf Vollmer van de Leonidenstorm van 1833. (Wikipedia)



### Historie

Het visueel waarnemen van meteoren, zoals hierboven beschreven, is een geliefde bezigheid voor menig amateur. Dat er op sommige momenten meer meteoren te zien zijn dan op andere tijdstippen, was al eeuwen geleden bekend. Zo is er het verslag van de Leonidenstorm uit 1799 die in Venezuela werd waargenomen door de ontdekkingsreizigers Aimé Bonpland en Alexander von Humboldt. De eerste wetenschappelijke waarnemingen aan meteoren gebeurden na de grote Leonidenstorm van 1833 onder leiding van professor Denison Olmsted in Amerika. Olmsted kwam tot een redelijk adequate conclusie: de meteorstorm was kortdurend (ze was bijvoorbeeld niet waargenomen vanuit Europa) en veel waarnemers meldden dat de meteoren vanuit één punt aan de sterrenhemel lijken te komen in het sterrenbeeld Leo (Leeuw). Vandaar de naam Leoniden. Ook speculeerde Olmsted dat de meteoren afkomstig waren van een wolk deeltjes uit de ruimte. Dit omdat het sommige waarnemers opviel dat het schijnbare

**Iedere 33 jaar kan de Leonidenzwerm stormactiviteit bereiken, zoals in 1866.**

vluchtpunt (radiant) in de loop van de nacht met de sterren meebewoog. Andere meteorpioniers en zeer actieve waarnemers waren de Duitse astronoom Eduard Heiss (nam meteoren waar in de periode 1833-1875) en de amateur William Frederick Denning (1848-1931) uit het Verenigd Koninkrijk. Normaal vormen de Leoniden in een jaarlijkse, vrij zwakke meteorenzwerm in november. Maar iedere 33 jaar kan de zwerm stormactiviteit bereiken, zoals in 1866 toen de uurfrequentie opliep tot  $6600 \pm 1100$ . Uitgaande van de gevonden radiantpositie en de herhaaltijd van 33 jaar berekende de Ita-

### Begrippen

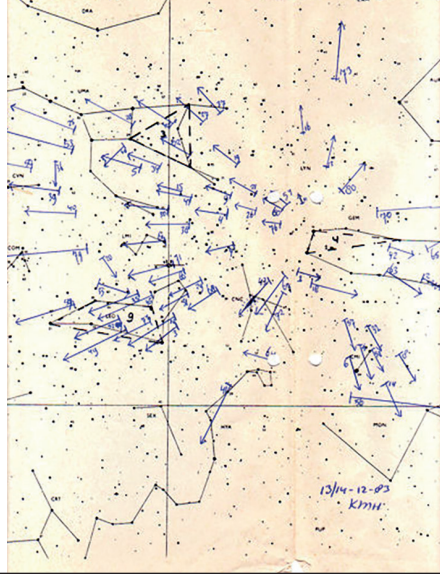
De termen *meteorenzwerm* en *meteorregen* worden vaak door elkaar gebruikt. Als er bijzonder veel meteoren te zien zijn, in de orde van duizend per uur of meer, spreken we van een *meteorstorm*. Meteoren van dezelfde zwerm ontspringen schijnbaar uit een gemeenschappelijk punt aan de hemel: de *radiant*. De interplanetaire deeltjes die een meteorenzwerm veroorzaken dringen min of meer evenwijdig de atmosfeer binnen, maar als we de meteorsporen naar achteren verlengen, wijzen ze naar hetzelfde hemelgebied. Dit is kwestie van perspectief. Net als spoorrails richting de horizon elkaar lijken te naderen als we er in de lengterichting langs kijken. Meteorzwermen zijn genoemd naar het sterrenbeeld waarin zich de radiant bevindt. De activiteit van een zwerm of storm wordt uitgedrukt in de *Zenithal Hourly Rate* (ZHR): het aantal meteoren dat in principe zichtbaar is als de radiant zich in het zenit zou bevinden. In de praktijk ziet een waarnemer altijd minder meteoren dan de ZHR aangeeft.

liaanse astronoom Giovanni Schiaparelli een baan van de Leonidendeeltjes in ons zonnestelsel die vrijwel identiek is aan die van de toen pas ontdekte komeet 55P/Tempel-Tuttle. Er bleek een relatie te bestaan tussen meteorzwermen en kometen (meer hierover in deel 2). De Leonidenstorm uit 1866 zorgden ook voor de eerste wetenschappelijke waarnemingen aan verwaaiende nalichtende sporen (wind op grote hoogte), kleuren en spectroscopie (chemische samenstelling), en de eerste gedocumenteerde amateurwaarnemingen.

### Waarneemmethoden

In de loop van de tijd werden steeds betere waarneemmethoden ontwikkeld. Meteoren werden als rechte lijnen ingetekend op speciale sterrenkaarten met gnomonische projectie. Overigens wordt er tegenwoordig nog maar amper ingetekend, maar wordt de meteor direct geclassificeerd na de waarneming. Dankzij de Groningse astronoom professor Hugo van Woerden werd in de jaren 1950 een methode gevonden om waarnemingen van verschillende personen met elkaar te kunnen vergelijken: de grensmagnitudebepaling [2]. Daarbij worden sterren geteld in een afgebakend gebiedje aan de hemel. Aan de hand van het aantal waargenomen sterren in dat gebied en een tabel kun je dan de zwakste magnitude bepalen die nog waarneembaar is: hoe meer sterren je telt, hoe hoger de grensmagnitude. Dit biedt werkers een mogelijkheid om alle waarnemingen om te rekenen naar een standaard grensmagnitude van 6,5, waardoor ze met elkaar te combineren zijn. In de jaren 1980 werden de waarneemmethode en verwerking van visuele data





Ingetekende meteorensporten, waargenomen door de auteur in de nacht 12/13 december 1983, dit jaar 40 jaar geleden! De meeste meteoren zijn Geminiden, de radiant ligt nabij de heldere ster Castor.



Perseïden waarnemen vanuit Varsseveld in 1993.

door de toen opgerichte International Meteor Organisation (IMO) wereldwijd gestandaardiseerd: een grote stap voorwaarts.

In ons land en daarbuiten waren in de jaren 1970 en 1980 veel groepen visuele meteorwaarnemers actief. Helaas is hun aantal wereldwijd flink geslonken. Men geeft de 'schuld' aan opkomst van videonetwerken zoals bijvoorbeeld CAMS (Camera's for Allsky Meteor Surveillance), het Japanse SonotaCo Network en het GMN (Global Meteor Network). Maar ook de toenemende lichtvervuiling speelt wellicht een rol. Vanzelfsprekend zijn de resultaten van de genoemde netwerken betrouwbaarder dan de door visuele waarnemers aangeleverde data. Een visuele waarnemer kan niet de hele hemel overzien – ziet dus maar een klein deel van de meteoren – en observeert doorgaans maar een deel van de nacht. Videonetwerken zijn de hele nacht actief en leggen bijna alles vast tot een bepaalde magnitude. Ook maken ze de baanbepaling in ons zonnestelsel gemakkelijker, waardoor de classificatie bijna 100 procent accuraat is. Probeer maar eens als visuele waarnemer een snelle sporadische meteor uit de Perseïdenradiant als zodanig te herkennen! Toch zijn visuele waarnemingen van met name de grote zwermen nog steeds belangrijk.

### Zelf waarnemen

Het visueel waarnemen van meteoren kost vrijwel niets en vereist geen bijzondere uitrusting. Bekende data om meteorenzwermen te kunnen zien zijn van 3 op 4 januari (Boötiden, ook wel Quadrantiden genoemd), de nachten

tussen 10 en 14 augustus (Perseïden) en de nachten tussen 13 en 15 december (Geminiden). Maar ook de Orioniden, Tauriden en Leoniden zijn interessant. Deze zwermen laten in de meeste jaren niet zulke hoge aantallen als de Perseïden zien, onder gunstige omstandigheden tussen de 5 en 20 per uur, maar samen met de hoge sporadische activiteit (van meteoren die niet tot een zwerm behoren) in de herfst geeft dat bij elkaar opgeteld leuke aantallen. Sommige waarnemers vinden het een uitdaging om elke heldere nacht een paar uur waar te nemen. In augustus bijvoorbeeld kun je elke nacht de Perseïdenactiviteit zien toenemen en na het maximum ook weer zien dalen. De eerste Perseïden verschijnen rond 15 juli, de laatste eind augustus. Maar het is ook een uitdaging om een onverwachte meteoreuitbarsting of een mooie vuurbol te zien.

Ondanks de afname van het aantal visuele meteorwaarnemers wereldwijd blijft het visuele werk toch belangrijk, al is het alleen maar al om historische verschijningen van bijvoorbeeld meteorenregens te kunnen vergelijken met huidige waarnemingen. Ook werd de flinke Perseïdenuitbarsting boven Amerika op 14 augustus 2021 als eerste gemeld door visuele waarnemers. Vaak worden visuele analyses ook vergeleken met resultaten van de CAMS-, radar- of radionetwerken.

**Ga niet met té hooggespannen verwachtingen het veld in!**

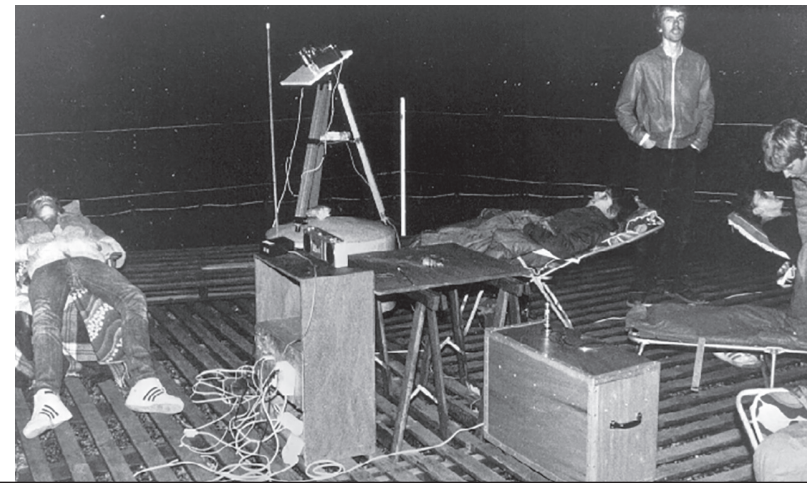
### Verwachtingen

In kranten en populaire astronomische of weerkundige websites worden voor optredende zwermen vaak spectaculaire aantallen meteoren aangekondigd. Dit zijn echter ZHR (*Zenithal Hourly Rate*) waarden die gestandaardiseerd zijn naar een ideale situatie. Die hebben wij amper in Nederland en in de praktijk ligt de waargenomen uurfrequentie lager. Veel hangt af van de donkerte van de sterrenhemel, de doorzichtigheid van de atmosfeer, de ogen van de waarnemer en astronomische omstandigheden zoals de hoogte van de radiant van de zwerm. Ga dus niet met té hooggespannen verwachtingen het veld in! Wacht rustig af en merk vanzelf wat je kunt zien. Je kunt de aantallen waargenomen meteoren beïnvloeden door ervoor te zorgen dat bepaalde waarnemomstandigheden zo gunstig mogelijk zijn.

### Datum en locatie

In de tabel op blz. 31 staan data waarop de verschillende meteorenzwermen hun maximum hebben. Bepaal een datum of periode waarin je wil gaan kijken. Moet je de volgende dag werken, dan is het verstandig om voorafgaande aan de waarnemessie een paar uur te gaan slapen. Een uitgerust persoon ziet meer en zal ook minder gauw last hebben van slaperigheid. Maar ook is de meteorenactiviteit meestal het hoogste in het tweede deel van de nacht.

Om te zien waar de meteoren vandaan lijken te komen (de radiant) is het van belang te radiantposities te kennen. Die schuiven in de loop van de tijd op aan de sterrenhemel als gevolg van het bewegen van de aarde om de zon. Erg handig zijn daarvoor de gratis downloadbare Meteorshower Calendars van



Waarnemers van het toenmalige Delphinus-team (1980-2002) in 1983 actief op een 100 jaar oude watertoren in de bossen nabij Harderwijk.

de International Meteor Organisation. [1] Onthoud deze posities aan de sterrenhemel.

Zoek een donkere locatie op met zo weinig mogelijk omgevingslicht. Een donkere achtertuin met goed uitzicht voldoet. In de bebouwde kom is echter altijd strooilicht aanwezig; neem daarom bij voorkeur daarbuiten waar. Want hoe donkerder de locatie, hoe meer meteoren (meer zwakkere) je kunt zien. Zorg er wel voor dat je op een veilige plek waarneemt en dat je anderen met je activiteiten niet stoort. Weet je niet zo snel een donkere plek in de omgeving, kijk dan eens op de lighthinderkaart. [2] Let erop dat je de VIIRS 202-kaart neemt en dan inzoomen op jouw locatie. Neem enkel waar als het (grotendeels) helder is. Een 50 procent bewolkte hemel betekent ook dat je 50 procent minder meteoren kunt zien. Kijk voor de weersverwachting op internet-sites (regionale weerbureaus geven vaak accuratere verwachtingen voor jouw gebied) of gebruik weer-apps. De auteur is nogal gecharmeerd van de Weer & Radar-app, die vooral op korte termijn redelijk goede voorspellingen geeft.

### Voorzorg

Let erop dat de radiant van de te observeren zwerm in je gezichtsveld staat en kijk altijd op 50 á 60 graden hoogte. Wacht geduldig af en je zult vanzelf meteoren zien verschijnen. Het menselijk oog heeft minimaal 15 minuten nodig om zich aan te passen aan het donker; dan pas kun je de zwakkere hemelobjecten goed zien. Zorg bij veel maanlicht dan dat je de maan in de rug hebt, maar beter is het om te wachten totdat de maan ondergaat. Kijk tus-

sendoor ook niet op je smartphone! Daarmee verdwijnt meteen je donkeradaptie en moet je wachten totdat je ogen weer aan het donker gewend zijn. Zorg eventueel van tevoren dat de helderheid van het beeldscherm op zijn laagst staat.

Zorg voor een stretcher of tuinstoel, zodat je achteroverliggend comfortabel kunt waarnemen. Een slaapzak en warme kledij (werk met laagjes) is ook in de zomer handig, want ook dan kan het 's nachts flink afkoelen. Warme drank zorgt er eveneens voor dat je op temperatuur blijft, maar niet alle waarnemers zijn daarvan overtuigd. Zorg in de winter voor voldoende hoofdbekleding. Veel van de lichaamswarmte verlaat het lichaam via je hoofd. In de winter een kruikje meenemen voor warme voeten is ook ideaal.

### Hoe nu verder?

Vind je het na een nachtje meteoren waarnemen leuk om dit serieus op te pakken? Dan heb je nog wat extra spullen nodig om gegevens vast te leggen. Dat zijn in ieder geval een goede DCF-radiogestuurde klok met verlicht display. Let op: het display mag niet te fel zijn en moet afgedekt zijn met rood plastic in verband met de donkeradaptie! Deze klokjes zijn al voor enkele euro's te koop. Een digitale dictafoon

### DMS Visual Database

DMS-waarnemers hebben in de periode 1980-2023 naar schatting 600.000 meteoren visueel waargenomen. Er was ooit een groot archief bestaande uit bijna 40 ordners met intekeningen en gegevens van meteoren. Helaas is dit archief bij een brand volledig verloren gegaan. Er is nog wel een elektronisch archief met daarin veel data uit de periode 1980-2013. Het omvat bijna 400.000 meteoren. Dit archief (Excel) is downloadbaar vanaf de DMS-website. [4] Tegenwoordig kun je makkelijk je eigen waarnemingen uploaden op de IMO-website. Daar komt het terecht in de Visual Meteor Data Base.

is handig om gegevens in te spreken; die heb je al voor enkele tientjes. Gegevens die je inspreekt zijn: start- en eindtijdstip van een waarneemperiode, de geschatte helderheid van de meteor, geschatte snelheid van de meteor, classificatie (Perseïde, Capricornide, sporadische meteor) en de helderheid van de sterrenhemel (grensmagnitude). Dit zijn de minimale gegevens die nodig zijn om jou waarneming op een nuttige wijze te kunnen verwerken. Een goede kennis van de sterrenhemel is ook handig. Een uitgebreide waarneemhandleiding is te vinden op de IMO-website. [3]

### Groepsgewijs waarnemen

Het is erg leuk om samen met anderen waar te nemen. Verschillende volkssterrenwachten in Nederland en België houden rond de Perseïden en Geminiden vaak kijk-ins. Het publiek kan dan met gevorderde meteorwaarnemers meekijken. Je leert veel tijdens zo'n nacht en ook nog eens sneller dan wanneer je alles zelf moet uitzoeken. Op de COSMOS Sterrenwacht in Latrop, Sterrenwacht Halley te Heesbeek en de Volkssterrenwacht Bussloo wordt regelmatig serieus waargenomen. Wel is het bij groepswaarnemingen belangrijk dat men elkaar niet beïnvloedt, bijvoorbeeld door discussies over de helderheid en de classificatie van een meteor.

We sluiten dit artikel af met een uitspraak van NASA-astronoom en meteorendeskundige Peter Jenniskens over het nut van visueel meteorwaarnemen: 'Ga naar buiten, ga lekker waarnemen, geniet ervan en meld het als je iets bijzonders ziet!' ●

### Referenties

- [1] <https://www.imo.net/resources/calendar/>
- [2] <https://www.lightpollutionmap.info/>
- [3] <https://www.imo.net/observations/methods/visual-observation/>
- [4] <https://www.dutch-meteor-society.nl/dms-visueel-archief/>