

Radiowaarnemingen van de Leoniden 1998

Ton Schoenmaker¹, PA0EFA

1. Meester Homanstraat 8, 9301 HP Roden

Hoewel de verwachtingen van iets spectaculairs niet hooggespannen waren, vond ik dat we als thuisfront de "plicht" hadden de hemel rond het maximum van de Leoniden goed in de gaten te houden. Want, zoals het spreekwoord zegt, niet geschoten altijd mis. In mijn geval zou dat in de gaten houden voornamelijk bestaan uit het registreren van door meteoren veroorzaakte reflecties van VHF signalen, de zogenaamde forward scatter. In diverse afleveringen van Radiant heeft Peter Bus zijn avonturen met de ontvanger beschreven, daarom zal ik over het fysisch principe van reflecties en hun (on)hebbelijkheden hier niet verder uitweiden.

De techniek

In figuur 1 is schematisch de opzet van mijn ontvangstation weergegeven. Als antenne wordt een 4-elements yagi gebruikt die gericht staat op geografisch azimuth 105 graden (ongeveer OZO) met een kleine elevatie van ongeveer 15 graden. De antenne heeft een berekende versterking van 9 dB ten opzichte van een dipool bij een azimuthale openingshoek van ruim 70 graden. De antenne is geoptimaliseerd voor de R-III band van 70–85 MHz. Een zelfgebouwde converter zorgt met een aantal kristallen voor de omzetting van signalen uit de R-III (R voor Russisch) band naar 28–30 MHz. Voor deze band gebruik ik een oude pseudo-digitale Barlow-Wadley XCR-30 Mark II ontvanger. In deze ontvanger kan naar hartelust gemodificeerd worden; bijna alles is nog uitgevoerd met transistors in plaats van IC's. De totale gevoeligheid is zodanig dat signalen van 0.3 microvolt vrijwel ruisvrij

worden ontvangen, terwijl signalen van 0.05 microvolt nog goed van ruis zijn te onderscheiden. In de FM mode is de bandbreedte van de ontvanger ongeveer 4.5 kHz. Dit is veel te smal voor de breedbandige omroep FM, maar met een deviatie-meter wordt de ontvanger netjes op het signaal afgestemd. Een gelijkgericht signaal van de 455 kHz middenfrequentie wordt gebruikt om de meteorreflecties op een met papier uitgeruste recorder te schrijven. De recorder loopt normaal met een snelheid van 120 mm/uur. Dat geeft bij een gemiddelde meteor met een duur van 0.3 seconden een niet opgelost streepje op de recorder (figuur 2). Als het wat druk wordt in de morgenuren zou eigenlijk voor een hogere papersnelheid moeten worden gekozen (600 mm/uur), maar zo'n drie meter papier per dag vind ik wel genoeg. Het gelijkgerichte signaal wordt ook via een transientrecorder op een oscilloscoop gedisplays. Hiermee kunnen de reflecties wat gedetailleerder bekeken worden en zonodig opgeslagen.

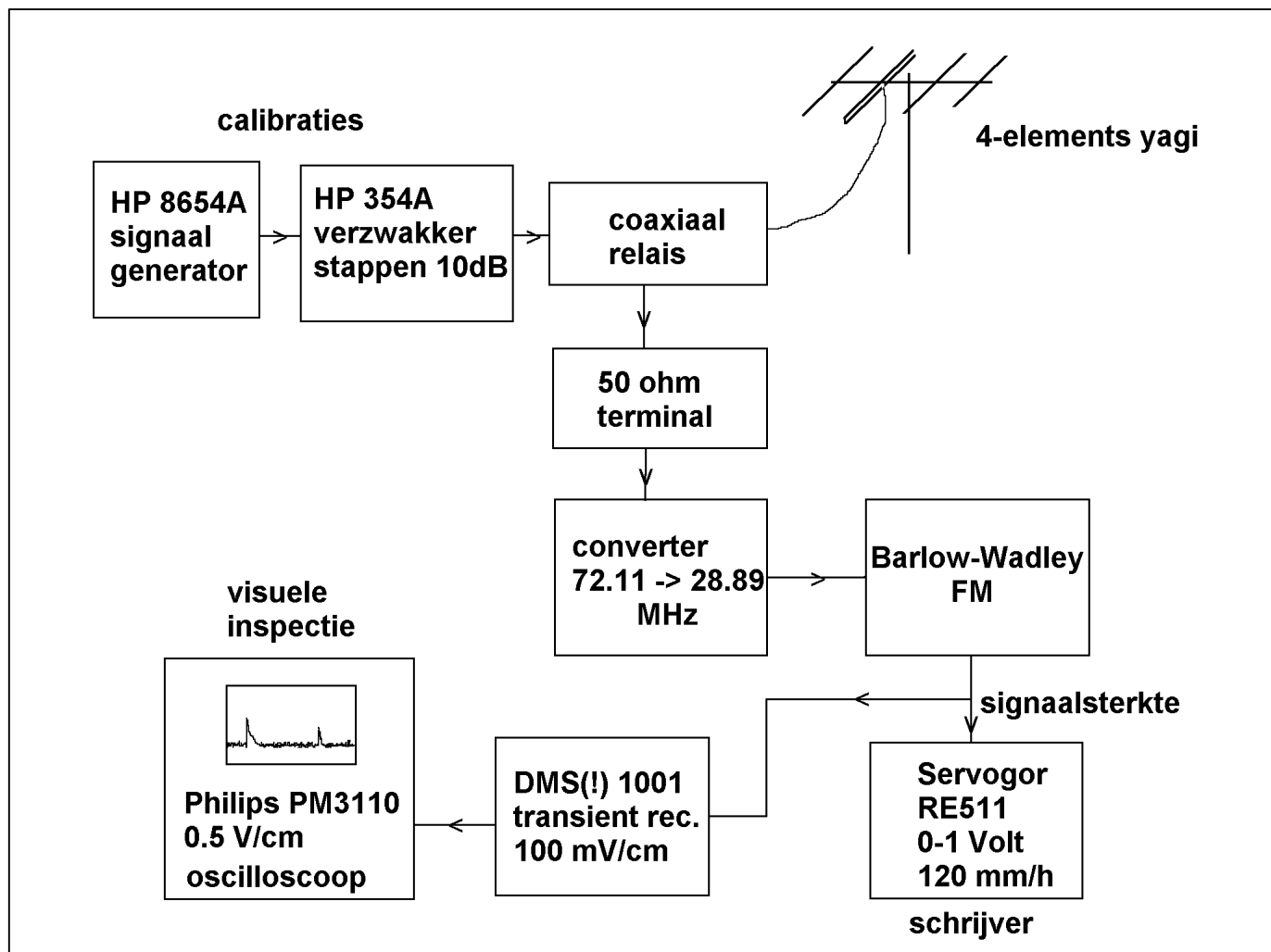
De zender(s)

Behalve de Oost-Europese omroep FM kunnen ook Oost-Europese TV zenders op 77.25 MHz ontvangen worden. Een groot voordeel van de TV signalen is dat het videosignaal AM gemoduleerd is en daarom met een ontvanger in de CW of SSB stand een fraai fluittoontje oplevert. Dit in tegenstelling tot FM gemoduleerde signalen die alleen de toevallig aanwezige modulatie laat horen. Een (te groot) nadeel is dat de TV zenders alleen tijdens de onregelmatige uitzendtijden in de lucht zijn. En aangezien de Leoniden voornamelijk in de kleine uurtjes actief zijn, was ik

dit keer op de FM aangewezen. Gekozen werd voor 72.11 MHz. Vroeger werd hier uitgezonden door een 120 kW zender in Wroclaw in Polen, maar de huidige zenderindeling in Polen is onduidelijk. De verwachting is dat per 1 januari 2000 de gehele Poolse FM is verhuisd naar "onze" FM band. Tijdens de waarnemingen werd duidelijk dat er minstens twee zenders op 72.11 MHz werden ontvangen, behalve Wroclaw vermoedelijk ook een Hongaars station. De afstand tussen Roden en Wroclaw bedraagt ruim 750 km, een prima afstand voor de ontvangst van forward scatter.

Waarnemingen

De waarnemingen begonnen op 16 november 1998 om 20h05m UTC en duurden onafgebroken tot 19 november 17h25m UTC. Om de activiteit van de sporadische meteoren te kunnen vastleggen waren er ook waarnemingen gedaan op 7/8 november van 21h05m tot 19h30m UTC. Tijdens de metingen worden er gemiddeld om de 4 uur tijd- en signaalsterkte-ijkingen gedaan. Dit laatste om te kunnen corrigeren voor drift tengevolge van variaties in de versterking van converter en ontvanger. Al spoedig na opkomst van de radiant op 16 november om 21h25m UTC (berekend voor het punt halverwege Roden en Wroclaw) was duidelijk dat er flink wat aan de hand was met de Leoniden. Veel langdurige echo's met een tijdsduur van enkele seconden tot wel 10 minuten, vergelijkbaar met de Leoniden waarnemingen van 1996 en 1997. Kennelijk geeft de combinatie hoge gemiddelde snelheid van 71 km/s en relatief grote meteoriden zoveel ionisatie in de dampkring dat de



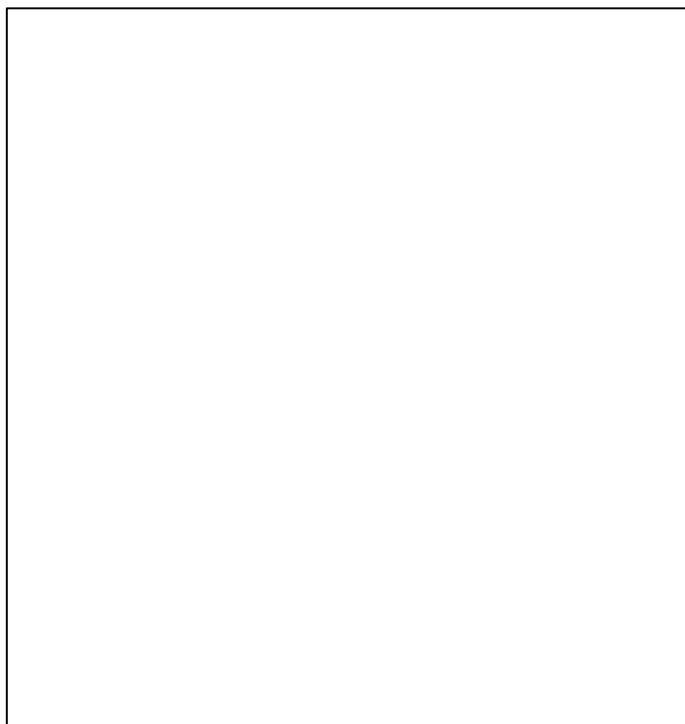
Figuur 1. Schematisch overzicht van het ontvangststation met de Servogor papier-schrijver en transient recorder + oscilloscoop voor visuele inspectie.

forward scatter gedurende lange tijd mogelijk blijft. Deze langdurige echo's zijn ook kenmerkend voor de nieuwe piek van de Perseïden. Anders dan bij de Leoniden van 1996 en 1997 nam na 1h UTC de forward scatter zodanig toe dat de signalen van de zender al meer dan de helft van de tijd te horen waren. Helaas kon niet visueel geïnterpreteerd worden wat er gaande was, want in Noord-Drenthe was de hemel zwaar bewolkt. Op de gehele VHF-band was het een drukte van belang. Bakens uit geheel Europa waren te horen op de 144 MHz amateurband en er werden veel verbindingen gemaakt door amateurs van Bulgarije tot Ierland. Normaal gebeurt dat bij de beste meteorzwermen met hogesnelheid-telegrafie tijdens een burst van een paar seconden, maar nu konden de verbindingen gewoon met

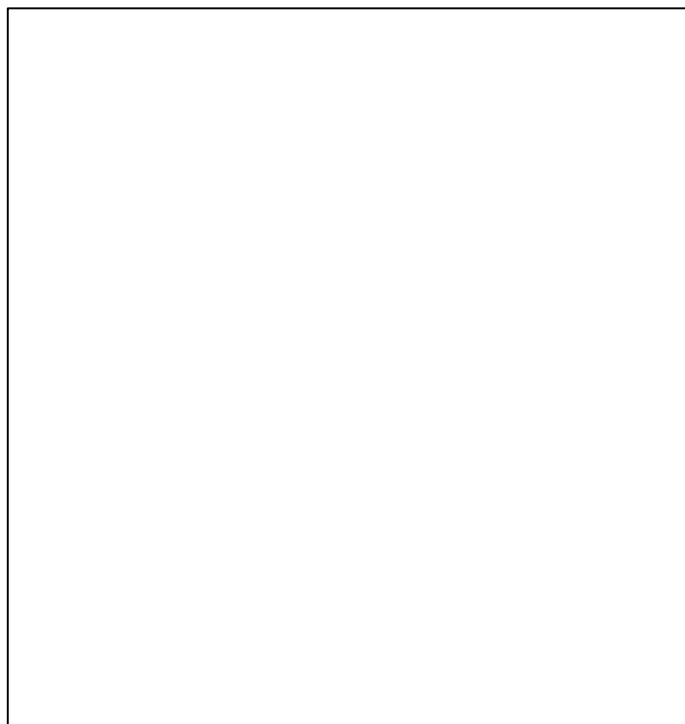
telefonie worden afgewerkt. Op dat moment was ik er eigenlijk nog niet helemaal zeker van of de supercondities op de VHF veroorzaakt werden door de Leoniden of door zogenaamde sporadische E. De mogelijke Leonidenregen was toch immers pas op de avond van de 18e voorspeld? Na 4h UTC is de ontvangst continu (figuur 3) en dat duurt tot circa 8h UTC. Na 10h neemt het aantal langdurige reflecties snel af om na de ondergang van de radiant volledig te stoppen. De volgende twee nachten waren eigenlijk wat teleurstellend. In de nacht van 17/18 november zijn er rond 5h UTC nog enige langdurige reflecties, in de volgende nacht van 18/19 is de activiteit wat betreft langdurige reflecties weer bijna normaal.

Hoe te tellen?

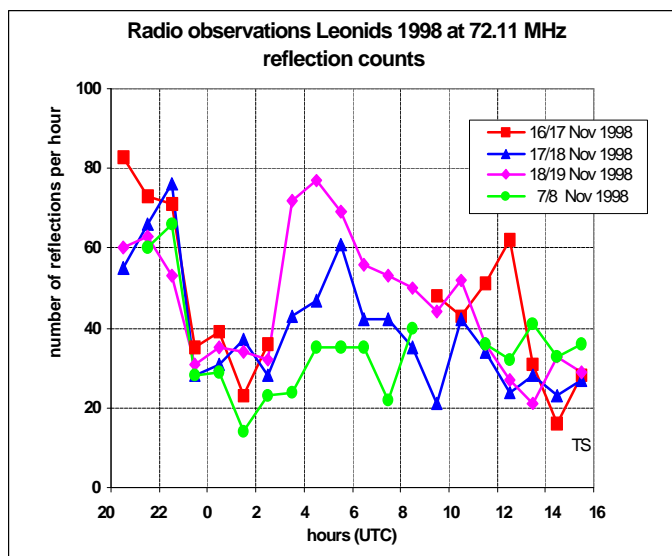
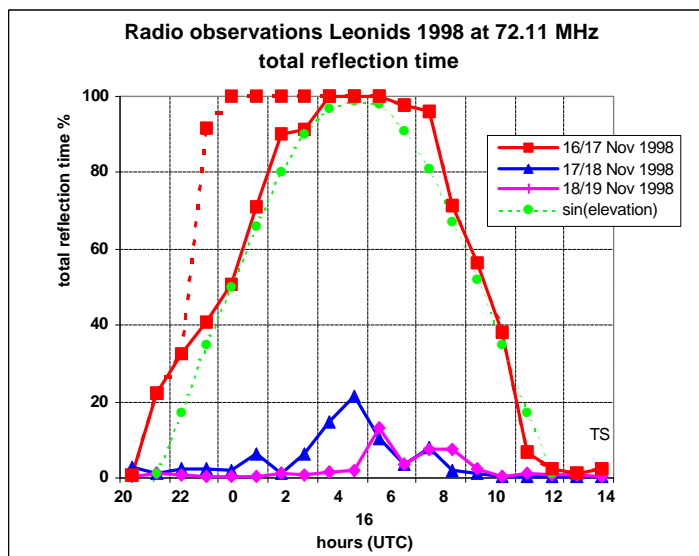
Tijdens normale zwermen is het tellen geen probleem. Om het "strafwerk" van het tellen op de papierstroken beperkt te houden, tel ik meestal alleen de signalen met een maximum signaalsterkte groter dan 0.1 microvolt. Dat levert gemiddeld 30-50 radiometeoren per uur op. Er zijn dan eigenlijk ook geen correcties nodig voor dead-time, het mogelijk over elkaar vallen meteorreflecties. Maar wat doe je met die langdurige signalen? Tijdens het maximum was de signaalsterkte gedurende een aantal uren groter dan 0.1 microvolt en was er dus eigenlijk maar 1 meteor per uur. Dat leek me een onbevredigende manier om de Leoniden activiteit te representeren. Onder zulke omstandigheden is een betere



Figuur 2. Voorbeeld van ontvangst van sporadische meteoren op 72.11 MHz tussen 6h en 7h UTC op 8 november 1998. Aangegeven zijn de “achtergrondruis” en het telniveau van 0.1 microvolt.



Figuur 3. De ontvangst tussen 6h en 7h UTC op 72.11 MHz tijdens de vuurbollen-regen van de Leoniden op 17 november 1998. Op wat snelle fading na is het signaal voortdurend sterker dan 0.1 microvolt.



Figuur 4. (links) De activiteit van de Leoniden als tijdspercentage dat de ontvangst per uur sterker was dan 0.1 microvolt. De streepjescurve van 16/17 november is het percentage gecorrigeerd voor het verminderen van de ontvangst tussen 23h en 3h30m UTC. Voor sporadische meteoren bedraagt het percentage slechts een paar procent.

Figuur 5. (rechts) De activiteit van Leoniden en sporadische meteoren als uursommen van signalen sterker dan 0.1 microvolt. Het dal tussen 23h en 3h30m UTC wordt veroorzaakt door het uitschakelen en/of vermogensreductie van een of meer zenders. De tellingen zijn niet gecorrigeerd voor dead-time of observability function.

indicatie voor de activiteit, het percentage van de tijd dat de signaalsterkte groter is dan een bepaalde drempel-

waarde (bij mij dus 0.1 microvolt). In figuur 4 en 5 zijn de resultaten van percentages en uurtellingen gegeven.

Resultaten

In figuur 4 is het tijdspercentage dat de ontvangst per uur sterker was dan 0.1 microvolt uitgezet tegen UTC. Eveneens is in dezelfde figuur de sinus van de elevatie van de radiant uitgezet (geschaald naar 100% tijdens het maximum). Het lijkt erop dat de Leoniden ontvangst zich goed laat beschrijven met deze functie. Meer verfijnde "observability" functies (Hines) voldoen hier niet en dat kan te maken hebben met het sterk overdense karakter van de meteorreflecties. In andere woorden, de scatter is meer diffuus dan spiegelend.

In figuur 5 staan de aantallen reflecties per uur voor zover die uit de

waarnemingen bepaald konden worden. Opvallend op alle vier de waarneemdata is de sterke afname na 23h UTC en het weer toenemen van de reflecties na 3h30m UTC. Op de recorderstroken is de abruptheid van de veranderingen om 23h00m UTC en 3h30m goed te zien en kennelijk gebeurt hier iets met één of meerdere zenders op 72.11 MHz. Wellicht wordt een zender uitgeschakeld of wordt het vermogen tijdelijk vermindert. Dit maakt helaas de interpretatie van de waarnemingen niet gemakkelijker.

Uit de bijna gelijkloop van de totale reflectieduur en de sinus-elevatie van figuur 4 kan geconcludeerd worden dat de intrinsieke activiteit van de Le-

oniden gedurende de nacht 16/17 november min of meer constant was. Na toepassing van een empirische correctie voor het "wegvallen" van de zender(s) tussen 23h en 3h30m lijkt de activiteit rond middernacht groter dan later (streepjescurve). Ruwweg een maximum rond 17 november 1998 op 23h UTC, ofwel zonslengte 235.4 ± 0.1 (J2000).

Hoewel de radiowaarnemingen wel voor de nodige opwinding zorgden, was het daarbij horende vuurbollenspektakel vanwege bewolking helaas in Roden niet te zien.

Leoniden 1998 in Andijk

Wytze Slofstra ¹

1. Dijkweg 71, 1619 HD Andijk

Velen onder ons waren gefrustreerd, zoniet gevuld met een zekere boosheid, toen men gedurende de nacht van 17 november 1998 aankondigde dat de heldere component van de meteorenzwerm reeds in de nacht van 16 november had plaatsgevonden. Ook wij waren, als waarneemgroep, natuurlijk enigszins teleurgesteld, maar hadden het zekere voor het onzekere genomen en waren toch van de partij geweest, toen het maximum van deze prachtige zwerm zich aankondigde.

Het begon allemaal op maandagavond. De plannen waren dat we met de waarneemgroep richting het Dijkgatsbos zouden gaan. Daar zouden we mogelijk in de nacht van 16/17 reeds de eerste Leoniden kunnen waarnemen. De waarneemgroep zou bestaan uit een aantal leden van onze organisatie en van de vereniging Zenit uit Den Helder. Jos Nijland, van de Dutch Meteor Society, was immers richting China afgereisd met de door de DMS georganiseerde expeditie. Maar de avond van 16 november was, zoals zo langzamerhand gewoonlijk, een druilerige avond. Een dik pak bewolking zorgde voor een totale bedekking. Aan het begin van de avond was dat nog niet zo'n bezwaar, want de radiant kwam pas rond 23h

boven de horizon. Maar ook rond die tijd was de hemel totaal bedekt en zag de situatie er zeer somber uit. Rond middernacht had ik het laatste contact met Henk Scholtens en ook hij zag weinig heil in het waarnemen van de Leoniden. Inmiddels had de klok 01h geslagen en had ik de moed opgegeven en ging vervolgens teleurgesteld naar bed.

Kennelijk vertrouwde Henk de zaak niet en was wakker gebleven. Om 3h15m rinkelde de telefoon met als resultaat dat ik, vanwege het lawaai van het ellendige apparaat, aan het plafond hing. Aan de andere kant van de lijn was een niet te kalmeren meteorietenvanger te horen met de melding van: "*Het breekt open, het breekt open!*" en "*Ik zie flitsen door*

de bewolking heen!". Henk, niet verder praten, maar richting Andijk komen! Nu was er geen tijd meer te verliezen. Na kort overleg besloten we om achter de dijk, tegen de grenzen van het waterwingebied in Andijk, te gaan waarnemen. Zo werd er kostbare waarneemtijd bespaard. Om op dat moment nog 30 km. te gaan rijden richting het Dijkgatsbos had geen zin. Henk arriveerde in betrekkelijk korte tijd ten huize van de tweede meteorietenvanger Wytze Slofstra. Vervolgens kwam ook Martin Dragten, als derde meteorietenvanger uit Alkmaar opdagen en voegde zich bij de betrekkelijk kleine waarneemgroep. Tegen de tijd dat we tegen de dijk opliepen brak de lucht steeds verder open. Af en toe leek het te

weerlichten. Het moesten dus zeer heldere meteoren zijn of er was in de nabije omgeving een onweersbui. Dat laatste leek ons onmogelijk, omdat er helemaal geen activiteit van een dergelijk meteorologisch fenomeen was aangekondigd. Vervolgens zagen we door de steeds groter wordende openingen in de bewolking de zeer heldere meteoren hun sporen trekken. De lucht brak steeds verder open, zodat steeds meer meteoren konden worden gerapporteerd.

Indrukwekkend was het schouwspel dat zich tijdens deze drie uren (van 04h tot 07h plaatselijke tijd) aan de deels bewolkte hemel afspeelde. Nog nooit hadden we zoiets gezien. De ene heldere meteor na de andere trok zijn spoor aan de nog steeds grotendeels bewolkte hemel. Een aantal momenten staat opgeslagen op mijn memorychip en zal ik nooit vergeten. Een van die momenten was dat er 7 meteoren met een helderheid van -1 tot -2 gelijk naar beneden vielen. Vol bewondering keken we naar het prachtige, hemelse schouwspel. Nog nooit heb ik Henk Scholtens zo enthousiast bezig gezien en ook gehoord. De helderste die werd waargenomen had een geschatte magnitude -10 en natuurlijk staat ook deze meteor op onze memorychip, want zijn nalichtend spoor was maar liefst meer dan 4 minuten na de intrede zichtbaar. Ondanks de bewolking was het nalichtend spoor zeer goed te zien waarop vervolgens Martin meldde: "*Het zit onder de bewolking!!!*" En dat was ook zo, want direct na de intrede werd het spoor door de vrij sterke wind uit elkaar gedreven. We zien dat ook wel eens bij vliegtuigen, maar die bevinden zich dan op zo'n 10 km hoogte. Hoe konden we anders het spoor nog waarnemen? Door de bewolking heen? Dat leek ons gezien de dichtheid van deze bewolking onmogelijk. De geschatte hoogte van de bewolking op dat moment was 4000 tot misschien 5000 voet. Een hoogte van 1,5 tot 1,75 km dus. Als de waarneming juist is, kwamen de meteoren verduveld dicht bij het aardoppervlak en werd het tijd om

onze helmen op te zetten.

Kortom, een nacht om nooit te vergeten. In totaal hebben we honderden meteoren gezien, waarvan volgens mijn eigen waarnemingsrapport de zwakste +3 was en de helderste -10 was. In totaal heb ik in drie uur tijd 303 meteoren geteld. Daar moet bij worden vermeld dat we gedurende anderhalf uur te maken hebben gehad met een gemiddeld 75% bewolkte hemel. Hadden we te maken gehad met een wolkenloze hemel, dan hadden ook wij mogelijk enkele honderden meteoren méér kunnen waarnemen. Van vele meteoren zagen we wel de flitsen, maar konden daarvan geen helderheid bepalen, omdat ze achter de bewolking plaatsvonden. Deze flitsen heb ik dan ook niet gerapporteerd. Uit het totaal overzicht is duidelijk dat de meeste meteoren een helderheid hadden van -1 tot -2. In totaal heb ik 69 meteoren van -1 geteld en 71 meteoren met een helderheid van -2. Vanwege de bewolking was de grensmagnitude moeilijk te bepalen. Bovendien hadden we daar ook weinig tijd voor.

Het totaaloverzicht van Henk Scholtens, Martin Dragten en mijzelf is weergegeven in de tabellen hiernaast. Zoals reeds eerder gezegd: "Een nacht om nooit te vergeten". Wat hebben we nu van het geheel geleerd? Dat we niet blindelings moeten vertrouwen op berekeningen van tijden waarop men een maxima verwacht. Wij waren toch al van plan om zelfs meerdere nachten voor en tenminste een nacht na het berekende maximum waar te gaan nemen. Indien de hemel onbewolkt was geweest hadden we volgens afspraak ook de nacht van 16/17 november in het Dijksgatsbos gelegen om waarnemingen te verrichten.

De volgende avond van 17/18 november was de gehele waarnemingsgroep in het Dijksgatsbos aanwezig. Op de geluidsband van de nacht daarvoor is meerdere malen te horen: "Als dit de voorbode is dan wordt het morgenavond bukken!" Groot was dan ook de teleurstelling toen de radiant zich reeds een tiental graden boven de horizon bevond en er bijna geen

meteoren te zien waren. Iedereen had zich er zo op verheugd, maar het mocht niet baten. Voor velen een grote teleurstelling, want zij hebben het grootste spektakel gemist. De Leoniden gaan bij mij zeker in het vakje van zeer bijzondere astronomische gebeurtenissen. Hierbij horen bijvoorbeeld ook de kometen Hyakutake en Hale-Bopp. Laten we gewoon stellen dat wij geluk hebben gehad. Geluk in die zin dat als meneer Scholtens ook naar bed was gegaan, ook ik de hele zaak was misgelopen. Henk, je mag blijven!

Maar we krijgen mogelijk nog een kans, want in november 1999 valt het maximum voor Nederland gunstig. De maan zal in het begin van de avond storen, maar gaat tegen of net iets na middernacht onder. Wilt u Leoniden zien, dan betekent dat zeker een aantal nachtdiensten. Laat u niet verrassen en kijk in deze periode meerdere nachten. Ook staat er mogelijk een nieuwe expeditie voor de deur. Waar naar toe is nog niet bekend, maar tenminste een plaats waar de kans op bewolking zeer klein is.

Nu leven we naar de zonsverduisteringsexpeditie toe. Voorbereidingen zijn in volle gang. De locatie is geregeld en alles staat vast, behalve het weer. Daar hebben we nog enkele hoofdbrekens over...

Noot van de redactie

Bij dit enthousiaste verslag van een enthousiaste groep één kanttekening. De Leonidenflitsen hebben plaats op een hoogte tussen de 100 en 120 kilometer, dus ver boven elke bewolkingssoort.

Dat de flitsen desondanks door de bewolking heen zichtbaar waren duidt erop, dat de bewolking niet dik was (er waren uiteindelijk ook opklaringen) maar ook, dat de flitsen erg helder waren. Inderdaad zijn er vele vuurbollen van magnitude -5 en helderder verschenen en die kunnen gemakkelijk door (dunne) bewolking heen schijnen.

We hopen, ook in Radiant, nog veel van deze enthousiaste groep te horen.
