

Leonid meteoroid Storm and Satellite threat Conference Manhattan Beach, Californië. 27-28 april 1998

Hans Betlem ¹

1. Lederkarper 4, 2318 NB Leiden

Op 27 en 28 april 1998 vond in het Californische Manhattan Beach, vlak bij Los Angeles, een conferentie plaats met het oog op de komende Leonidenstormen en het potentiële gevaar van het kosmische bombardement voor de vele satellieten die in een omloop om de aarde zijn. De bijeenkomst werd georganiseerd en gesponsord door de Aerospace Corporation en de American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA). De conferentie vond plaats in het chique Marriot hotel in Manhattan Beach. Op uitnodiging van NASA-Ames via Peter Jenniskens kon ik de conferentie bijwonen en de Nederlandse Leoniden expeditieplannen toelichten.



Figuur 1 :
Veel deelnemers in de grote zaal waar de plenaire lezingen werden gehouden.

De dagen na de conferentie (29 en 30 april) werden gevuld met bijeenkomsten ter voorbereiding van de Leoniden 1998 Airborne Mission die onder leiding van Peter Jenniskens van de grond begint te komen. De laatste dag kon een van de vliegtuigen waarmee het allemaal moet gaan gebeuren op Edwards Airforce base bezichtigd worden.

De dag na de DMS bijeenkomst in Bussloo was vertrekdag en diezelfde zondagmiddag om 16 uur plaatselijke tijd arriveerde schrijver dezes in Mar-

riot om daar meteen begroet te worden door oude bekenden van de Leoniden 1997 actie op Edwards: *Peter Brown* en *Robert Hawkes*. Enkele uren later arriveerde ook *Peter Jenniskens* die het weekend tevoren een bijeenkomst in Nice had bijgewoond en daar de Leonidenplannen had ont-huld.

Leonid conference

De bijeenkomst stond in het teken van de Leonidenstormen en satellietbe-

scherming. Er waren dan ook veel deelnemers uit de militaire wereld en commerciële eigenaren van satellieten. Het totaal aantal deelnemers bedroeg ongeveer 300.

Niet alle gepresenteerde onderwerpen waren voor ons, meteorenwaarnemers, interessant. Met name waren dat natuurlijk de presentaties over de zwerm zelf, waarnemingstechnieken, prognoses en verwachtingen voor 1998 en 1999 en op te zetten expeditie en waarnemingsplannen door de verschillende instituten en organisa-



Figuur 2 :
Bijeenkomst op 29 april in de studio van de Japanse National Broadcast Company in Los Angeles waar een demonstratie werd gegeven met het Sony breedbeeld video systeem dat aan boord van de FISTA mee zal vliegen.

ties. Veel satellietonderwerpen behelsden noodprogramma's, beschermende maatregelen maar vooral ook theoretische achtergronden met betrekking tot inslagen met grote snelheden. Zo werd verteld, dat de grootste schade aan satellieten niet opgelopen wordt door de rechtstreekse inslag (die maar een betrekkelijk kleine beschadiging geeft) maar door een plasmawolk die materiaal van atmosfeer, de meteoroïde en de satelliet bevat. Deze plasmawolk kan gevoelige electronica op aanzienlijk grotere afstanden van de impact nog vernietigen.

Doug Caswell (ESTEC) vertelde hoe hij de Olympus satelliet verloor tijdens de Perseïdenuitbarsting van 1993 en omschreef het als "een lesje voor de Leoniden". Samen met enkele medewerkers was hij Perseïden aan het tellen toen de telefoon ging dat ze "even naar het werk moesten komen.."

Maar vooral ook waren er veel presentaties over de Leoniden zelf.

Don Yeomans haalde nog even de commotie op over 1987XF en vergeleek de bedreiging van planetoïden met die van meteoren. Van die laatste weten we waar ze zijn, hoeveel er zijn en in welke richting. Na een histori-

sche beschouwing over de Leoniden in 1366, 1699, 1865/1866, 1965 en 1997 stelde hij, dat de baangeometrie in 1998/99 hier beslist niet mee te vergelijken is. Naderde de aarde de komeetbaan in 1799 en 1966 tot op 0.003 AU, in 1998 is dat 0.008 AU en er zal dan ook beslist geen storm zijn, hoogstens een flinke activiteit waarbij *Yeomans* de ZHR inschat ergens tussen de 200 en 5000. Maar, voegde hij er aan toe, niets is voorspelbaar behalve dan het gegeven, dat we na 2100 gedurende enkele millennia geen Leoniden meer zullen zien vanwege de veranderde baangeometrie. Maar wanneer je de geschiedenis als gids neemt, zal in 1998/99 een storm onwaarschijnlijk zijn.

Peter Brown vertoonde resultaten van modellerwerk. Ook hij nam de geschiedenis van de zwerm onder de loupe. Uit de waarnemingen van 1997 blijkt een ZHR van ongeveer 140, de sterkste terugkeer sinds 1966. De radarata geven nog veel problemen met de interpretatie.

Uit modellen en radarata concludeert hij voorzichtig :

De modellen geven een piekje voor 1996 (is ook waargenomen) maar geen piek in 1997. Naar verwachting blijft de activiteit hoog tot zeer hoog

tot 2004. Waarnemingen in 1998 en 1999 zijn dringend nodig om de structuur van de zwerm beter te begrijpen. Vanaf 1999 zien we jonger materiaal van de komeet, de meeste deeltjes zijn zo'n drie omlopen geleden uitgestoten.

Peters prognose maakt het ook mogelijk, dat niet 1998 maar 1999 het beste jaar wordt. De piek zal zeer smal zijn (een half uur) en zal vallen op $19.3 \pm 1h$ UT op 17 november 1998. Prognose van de ZHR: 5000 ± 4000 .

Bob Hawkes toonde een interessant model voor de verdamping van de Leoniden waarbij gebruik gemaakt werd van lichtkrommen. Een mogelijk vervolg voor ons lichtkrommen werk uit de jaren 1983-1985 dient zich hier aan. Uit modellering blijkt, dat de Leoniden reeds op zeer grote hoogte geheel uiteenvallen en eigenlijk een bundel tegelijk langs een zelfde traject verlopende meteoren geven. Elk afzonderlijk deeltje heeft zijn eigen lichtkarakteristieken maar omdat het zo'n groot aantal deeltjes betreft worden eventuele flares uitgemiddeld en resulteert een vlakke lichtkromme.

Peter Jenniskens presenteerde zijn airborne mission met veel enthousiasme, een werkelijk schitterende poster en een heus vliegtuigmodel. Rond-

uit verbluffend vond ik Peters bewerking van de bekende plotjes van Yeomans die voor de verschillende jaren de afstand van de aarde tot de kommeetbaan geven. Geen van de ooit gepresenteerde plaatjes houdt rekening met de "reflex motion of the sun", het verschijnsel, dat het barycentrum (=het massa middelpunt van het zonnestelsel) schommelingen maakt ten gevolge van (met name) de zwaartekracht van Jupiter en Saturnus. Het gevolg is, dat er ook periodieke storingen op de meteoroidenwolk ontstaan met een primaire periode van 12 en een seundaire periode van ongeveer 29 jaar. Met deze "oscillerende meteoroidenwolk" is het optreden van de alpha Monocerotidenmaxima in groepjes van 2 met tussenperioden van resp. 10 en 50 jaar goed te verklaren. Echter, deze oscillaties zouden ook wel eens op de Leonidenstofstroom kunnen zitten. De rechte lijnen in de gepresenteerde diagrammen gaan dan over in golven met een periode van 12 jaar. 1998 ligt in een dergelijke representatie zeer dicht bij.... 1966.

Natuurlijk ging het hoofdonderdeel van Peters presentatie over het ambitieuze airborne project, een waagstukje waarover we U in de komende nummers van Radiant uitvoeriger gaan informeren. Het project houdt in, dat er twee vliegtuigen vanaf Okinawa in Japan gaan opereren boven de Chinese zee in een vluchtzone op zo'n 500 km van Okinawa. Het project zal in samenwerking met de grondradar van Brown en Jones gaan werken. De radar zal in Okinawa worden opgezet. De beide NASA en Airforce toestellen zullen op simultaanafstand van elkaar gaan vliegen zodat simultane video waarnemingen mogelijk zijn. Ook zullen deze toestellen de video identificaties van de met de radar waargenomen meteoroiden gaan leveren. Naast het simultaanproject gaan een airglow camera voor het vastleggen van de meteoroidenwolk mee, wordt er aan infrarood spectrografie gedaan en zal er een Lidar experiment worden ingericht. Ook reist een DMS high resolution fotografische meteoor spectro-

graaf mee. Om het spektakel compleet te maken : Een complete Japanse TV ploeg zal een HDTV verslag maken van de Leoniden waarbij beeldversterkers gebruikt zullen worden op HDTV. Omdat er met drie camera's en kleurenfilters synchroon gewerkt wordt, kunnen de meteoroiden in ware kleuren worden vertoond. Getracht zal worden om een live downlink met NASA TV tot stand te brengen met mogelijk synchrone doorschakeling naar overige TV stations zoals bij voorbeeld CNN. De publicitaire waarde van een dergelijk project is natuurlijk gigantisch. Tijdens de conferentie kreeg Peters project zeer nadrukkelijk support van de aanwezige militaire belanghebbenden. Ook het Pentagon houdt zich inmiddels intensief met de Leoniden bezig en dat kan geen kwaad. Op het moment van dit schrijven zijn middelen en vluchttijd voor één toestel verzekerd. Over het tweede zal de beslissing zijn gevallen tegen de tijd dat deze Radiant in druk is verschenen. Tot slot vertoonde Peter enkele resultaten van de validatievlucht die in augustus 1997 tijdens de Perseiden plaatsvond. Tijdens deze vlucht is een aantal Perseiden simultaan met stations op de grond opgenomen. De verwerkbaarheid van zulk simultaanmateriaal is in hoge mate afhankelijk van de beschikbaarheid van GPS gegevens van het vliegtuig, liefst meerdere peilingen per seconde. De nu ingeplande vliegtuigen maken dit mogelijk.

Tot slot toonde Peter de resultaten van de simultaanopnamen van de Leoniden 1997 vanaf Edwards Airforce base. Een 12-tal banen is beschikbaar en samen met het 1995 materiaal uit Spanje geeft dit een opzienbarend beeld van de Leoniden : De inmiddels door DMS vastgelegde banen tonen niet de "normale" Leoniden maar verstoord materiaal. Er wordt momenteel flink gemodelleerd om de vastgelegde banen te kunnen verklaren. In elk geval kunnen we hier al verklappen, dat we zeer bijzondere gegevens hebben vastgelegd met onze Canon batterijen. Tijdens de conferentie werd ook het publiciteitsaspect niet vergeten. Jour-

nalisten waren constant aanwezig en zochten contact met iedereen die maar iets te melden had. Een Japanse cameraploeg maakte HDVT beelden van de hele conferentie. Op de avond van de 28^e werd een bezoek gebracht aan hun studio in Los Angeles omdat deze ploeg het Leonidengebeuren vanuit een van de toestellen van de luchtmissie zal gana verslaan. Royaal overgoten met (grote) bekers Japanse groene thee werd ons eerst een indruk gegeven van de prestaties van het Sony HDTV systeem. Het is onder meer gebruikt voor het maken van een reportage over de sterrenhemel, opgenomen op Hawaï. Bij volledig uitzoomen haalt het beeldversterkersysteem systeem magnitude 9 en in de semi fish-eye stand ligt dit op magnitude 5. De beelden van een langzaam draaiende sterrenhemel met 1125 beeldlijnen zijn ronduit verbluffend.

De avond werd verder grotendeels benut voor het voeren van allerlei technische discussies met betrekking tot het filmen van de Leoniden met de (zeer grote) camera's en technische (on)mogelijkheden in het vliegtuig.

De laatste middag van de conferentie was voornamelijk gericht op juridische en verzekeringstechnische aspecten met betrekking tot satellieten en was voor ons minder interessant.

Natuurlijk was er de gebruikelijke receptie en er hebben zich de nodige gelegenheden voorgedaan om uit eten te gaan met de vele bekenden uit de internationale meteoroidenwereld. Deze wereld is, ook professioneel, zeer klein maar men weet elkaar steeds te vinden. Het is jammer, dat veel van de tijd dat mensen bij elkaar zijn vaak gebruikt moet worden om te praten over geld, fondsen, aanvragen en budgetten. Eigenlijk blijft er te weinig tijd over om echt over het meteoroidenwerk en technische aspecten van het waarnemen te kunnen praten. Iedereen is steeds druk doende om lopende projecten veilig te stellen of nieuwe op te starten. Gelukkig heeft men bijtijds ontdekt, dat een hechte samenwerking voor alle projecten meer geld oplevert dan onderlinge concurrentie. Naast de overtuiging die met name in



Figuur 3 :
*Deelnemers aan de
 bijeenkomst op Ae-
 rospace Comp.
 Waar de ins en outs
 van de Airborne
 Mission Leoniden
 1998 werden be-
 sproken en uitge-
 werkt.*

militaire kringen is ontstaan, dat er nu echt werk gemaakt moet gaan worden van de Leoniden, is ook dat een belangrijke verdienste van de conferentie: Airborne Mission, het grondradar project en de DMS grondactie worden nadrukkelijk gezien als één groot project "Leoniden 1998". De projecten vullen elkaar aan en hebben elkaar zelfs nodig omdat elk onderdeel specifieke gegevens op gaat leveren. Een kleine groep van zo'n 20 man bleef in Manhattan Beach voor vervolgbijeenkomsten op 29 en 30 april die te maken hadden met de airborne mission.

Meetings airborne mission

Op 29 april was een gezelschap van zo'n 20 man te gast bij de Aerospace Corporation, een militair bedrijf dat zich voornamelijk bezighoudt met satelliet en raketontwikkeling voor de US Airforce. De bijeenkomst vond plaats onder leiding van Peter Jenniskens en aan de aanwezigen werd eerst de huidige status van de missie duidelijk gemaakt : Met één of twee vliegtuigen, afhankelijk van het verloop van de aanvragen, budgetten en verkregen toestemmingen de Leoniden boven de wolken en boven een groot

deel van de atmosfeer waarnemen. Omdat er op de datum van de bijeenkomst pas zicht op één vliegtuig was, moest binnen dit kader geïnventariseerd worden. Inmiddels is duidelijk geworden, dat er inderdaad één vliegtuig beschikbaar is en dat het geld voor de vlucht er is met een zeer goede kans op het tweede.

Degenen die experimenten hebben ingebracht op de vlucht konden dit op de bijeenkomst toelichten en hun wensen en ideeën met betrekking tot ruime, aantal mee te vliegen personen, aantal benodigde ramen en kijkrichting vastleggen.

Op het lidar experiment na (dit experiment vereist een poort recht omhoog in het dak van het vliegtuig) konden echter alle experimenten en personen worden ingepast achter de beschikbare ramen. Het zal voor de Japanse cameraploeg wel een beetje dringen worden. Middels het nu inmiddels beschikbaar gekomen vliegtuig is ook het lidar experiment geplaatst.

Veel overleg ook over de logistiek. De vlucht van Edwards naar Okinawa duurt 18 uur en zal gaan via Alaska. De deelnemers zullen de nacht naar op de luchtmachtbasis doorbrengen. Omdat de vlucht deels bij nacht plaatsvindt, kunnen de experimenten opgesteld en

uitgetest worden, echter, bij opstijgen en landen moet alles in kisten verpakt zitten omdat de experimenten anders gezien worden als modificaties aan het vliegtuig en (dure) keuringen nodig zijn. De vluchten zelf zullen boven de Chinese zee plaatsvinden en zullen 8 uur duren.

Omdat ieder toch zijn eigen specifieke problemen, vragen en behoeften heeft, was dit beslist een zeer belangrijke bijeenkomst. Een bijeenkomst ook, die een symbolische waarde heeft omdat nog nooit zoveel nationaliteiten bijeen zaten op één project met één gemeenschappelijk doel : Het waarnemen van de Leoniden. Amerikanen en Canadezen, Japanse TV, een Tsjechisch spectroscopie experiment, een Nederlandse spectrograaf en last but not least : Simultaantechnieken en ideeën uit de DMS koker.

Omdat het vervoer van Aerospace terug naar het hotel kennelijk in een misverstand ten onder was gegaan is een kleine kunstgreep toegepast met als resultaat dat de airport shuttle van het hotel een wel heel vreemde route gereden heeft die dag. Nadat we nog zo'n drie maal langs de poort van Aerospace waren gereden werd toch het hotel terug gevonden.

De avond werd weer doorgebracht met een uitgebreide maaltijd en het onvermijdelijke shoppen. Gelukkig was de grote computer- en elektronica-eten Fry's in de onmiddellijke omgeving wat goed was voor het tot rust komen maar slecht voor de credit card.

30 april: Edwards Airforce base

Op 30 april stond de bus al vroeg voor vertrek naar Edwards Airforce base, een schitterende rit van twee uur, deels door de woestijn. Goede herinneringen aan die november-nachten, nu al weer een half jaar geleden, dreven weer boven. Maar nu was het voorjaar en stond de woestijn in bloei.

Op Edwards stond de FISTA gereed, een omgebouwde stratosfeertanker maar nu ingericht als infra rood verkenningstoestel. Het vliegtuig heeft aan één zijde vensters onder hoeken van 23, 45 en 61 graden. Normaal gesproken worden hierdoor infrarood sensors naar buiten gestoken. Door onder andere vliegtuigen te gaan vliegen kunnen ze de infra rood karakteristieken van deze toestellen worden vastgelegd voor latere herkenning (FISTA staat voor Flying Infrared Signatures Technology Aircraft). Het toestel heeft 23 zitplaatsen en een enorme hoeveelheid ruimte om experimenten op te stellen.

De bezichtiging van de FISTA had tot doel, dat eenieder die experimenten gaat plaatsen voor de Leonidenvlucht inzicht krijgt in de technische (on)mogelijkheden in het vliegtuig. Technisch deskundigen van Edwards waren behulpzaam om eenieders problemen zo goed mogelijk op te lossen. Met name moet dan gedacht worden aan electriciteitsvoorziening, de juiste spanningen, frequenties en connectors maar ook de bevestigingsmogelijkheden van apparatuur voor de ramen. Er is gepast, gemeten en getekend, in gedachten werden opstellingen neergezet, gemeenschappelijke bevestigingspunten tussen ramen werden door de teams broederlijk verdeeld.

Vragen over de lichten op de wing tips (alle verlichting gaat uit), de helderheid van de ruiten (worden schoongemaakt), de vliegrichting, mogelijkheden voor antennes (Japaners), de video standaard van Jiri Borovicka (heeft PAL en heeft 50Hz 220 volt nodig), de verlichting in het toestel, bewegingsvrijheid voor de filmploeg enz. enz. En ja, het toestel zal lawaaiig en koud zijn en er wordt in totaal 44 uur gevlogen.

De ochtend ging royaal heen met vragen, passen en meten zodat het NASA restaurant al gesloten was. Gelukkig was Peters favoriete restaurant, de Burger King nog open.

In de middag was er gelegenheid tot het stellen van technische vragen in de briefing room en werden tekeningen van de ramen en bevestigingen versterkt. Fotograferen was helaas niet toegestaan tijdens deze toch wel bijzondere activiteiten. Voor het eerst werkte het diverse en internationale team samen aan wat de grootste operatie op het gebied van meteorwaarnemingen moet gaan worden.

Tegen het eind van de middag terug in Manhattan Beach en een afscheidsentje met een aantal deelnemers aan de missie.

Nog twee dagen vrij door te brengen alvorens de terugreis naar Nederland zich aandienende. Een gehuurd autootje, de Pacific dichtbij, Hollywood, Los Angeles. Cadeautjes voor het thuisfront kopen en ook deze operatie zat er weer op.

Dank aan Peter Jenniskens voor zijn aandringen om de bijeenkomst bij te wonen. Het is inderdaad belangrijk om "erbij te zijn" als dit soort acties gaan plaatsvinden.

Op het gebied van de verwerking van het Leonidenmateriaal, zowel van onze grondmissie als van de airborne missie is voor ons binnen DMS een belangrijke rol weggelegd.

Ook dank natuurlijk aan het SETI instituut dat de financiële middelen voor de reis en deelname aan de bijeenkomsten beschikbaar stelde.

In 1999 zal opnieuw een Satellite Treat Conference worden gehouden en de eerste evaluatiebijeenkomst van de

airborne mission zal hiermee worden gecombineerd. Waarschijnlijk zal het een en ander in april 1999 plaatsvinden.