



Numero 4  
Talvi 1994

Suuri komeettatörmäys  
Ohjeita etelänmatkalle  
Revontulet

**TÄSSÄ NUMEROSSA:****Suuri komeettatörmäys**

Suomalaisen tutkijan näkemys siitä mitä Jupiterissa tapahtui.

**4****Kaukoputkia rakentamaan**

Kävimme katsomassa mitä Kilpisen kerholle kuuluu.

**10****Kaukaisia galakseja**

Kuva maailmankaikkeuden kehityksestä tarkentuu.

**14****Hei me harrastellaan**

Mietettöitä harrastuksen tilimolita.

**16****Lomalle etelään**

Mitä, miksi ja milloin tähtiharrastuspainotteisille matkoille.

**18****Revontulet**

Revontulla havaitsemaan

**21****Moneyman toittottaa**

Siriuksen varainhoitajan puheenvuoro

**25****VAKIOPALSTAT:**

Pääkirjoitus	3
Havaintsijan sivut	26
Päiväry	28
Tulkahdukset	32
Sweet Outsider	35

**KANSI:**

Sateenkaarien lahti, Sinus Iridum, Jalo Ojanperän kuu-  
havainto 13.12.-94. Rihlaperä.  
165 kertainen suurennus.

**Julkaisija:** Jyväskylän Sirius ry**Osoite:** Jyväskylän Sirius ry, Sepänaukion vapaa-aikakeskus, Kyllikinkatu 1, 40100 Jyväskylä**Toimitus:** Joonas Lyytinen (vast.) ☎ 941-677894, Arto Oksanen ☎ 941-3731250**Vakitukset avustajat:** Jere Kabanpää, Alexander Nives, Jalo Ojanperä, Mikko Syrjälähti**Himetyminen:** Neljä numeroa vuodessa, **Painopaikka:** Kopi Jyvä, **Painos:** 220 kpl

Valkoinen kääpiö on Siriuksen jäsenlehti. Lehti sisältyy yhdistyksen jäsenmaksuun, joka on vuodelle 1995 alle 18-vuorilta 35 mk ja sitä vanhemmilta 75 mk. Liitymismaksu on 100 mk. Jäseneksi voit liittyä lähettämällä nimesi, osoitteesi ja syntymävuotesi kirjeellä tai postikortilla osoitteeseen: Jyväskylän Sirius, c/o Alexander Nives, Antoksenkatu 12 C 47, 40720 Jyväskylä.

# Hyviä vai huonoja havaintoja?

Viime aikoina harrastajat ovat saaneet käyttöönsä suurempia havaintovälineitä kun muutamia vuosia sitten kukaan olisi uskonut mahdolliseksi. 'Vakio'-putken kooksi on muodostunut noin 20cm Newtonputki dobsonjalustalla, maustettuna useilla okulaareilla, DS- ja OIII-suotimilla ja Barlow-linsseillä. Onnekkaimmilla on käytössä suurempiakin putkia, usein ekvatoriaalisella pystytyksellä, seurannalla ja tavallisilla tai CCD-kameroilla höystettynä. Mutta harmittavana piirteenä tässä sinänsä positiivisessa kehityksessä on ollut se, että hyvin usein huomaa havaitsijoiden arvioivan havaintoja sen mukaan kuinka suurella putkella se on tehty, tai toisaalta sen perusteella kuinka harvinainen tai himmeä havaittu kohde on.

Havainnon laatu tai taso on vaikea asia määritellä, mutta tosiasia on se että, pienilläkin kaukoputkilla, tai jopa paljain silmin, voi tehdä "hyviä" havaintoja. Jos hyvällä havainnolla tarkoitetaan jotain mikä on vaikeasti nähtävissä ja vaatii havaitsijalta kärsivällisyyttä, taitoa ja kokemusta. Eihän harrastajat (muutamaa poikkeusta lukuunottamatta) enää pysty tekemään uusia tieteellisiä löytöjä, eikä se tähtiharrastuksen tarkoitus olekaan. Jos harrastaja pystyy näkemään jotain vaikeaa, tai crottaa jotain mitä ennen ei visuaalisesti ole pystytty näkemään, on se hyvä havainto, oli se tehty sitten metrisellä kaukoputkella tai kiikareilla. Arvioitaessa hyvää havaintoa tulisi ottaa huomioon laitteen mahdollisuudet ja verrata piirroksen tasoa tähän mittariin, ei siihen mitä joku toinen on mahdollisesti paremmissa olosuhteissa, tai paremmilla välineillä nähnyt. Kenellekään ei tee pahaa silloin tällöin jättää putkeaan kotiin ja tutkia tähtitaivasta ihan paljain silmin. Yrittää havaita kirkkaimpia Messierejä ilman teleskooppia tai kiikareita (vaikka ei mitään Jones E:ä tai Andromedan pallomaisia joukkoja näkisikään) ja huomata oman todellisen taitonsa havaitsijana. Näin voi verrata omia saavutuksiaan jonkun ennen kaukoputkia eläneen suuren havaitsijan (esim. Tycho Brahen) saavutuksiin ja huomata ettemme me nykyajan harrastajat niin kaubean hyviä olekaan ilman niitä vehkeitä joita "muinaisilla" havaitsijoilla ei ollut käytettävissään.

P.S. Nyt kevään kuluessa hyvä tällainen projekti on Marsin liikkeen havaitseminen, se nimittäin tekee mielenkiintoisen lenkin Leijonan tähdistössä...

*Joonas Lyytinen*

# Suuri komeettatörmäys

Terhi Törmänen

Komeetta Shoemaker-Levy 9:n törmäys Jupiteriin viime heinäkuun 16. ja 22. päivän välisenä aikana oli kaikkein jännittävin tapahtuma mitä modernin tähtitieteen lyhyen historian aikana on havaittu. Tässä artikkelissa esitellään eräitä tutkimustuloksia, jotka julkaistiin Washingtonissa USA:ssa lokakuun 31. päivänä järjestetyssä Amerikan tähtitieteellisen seuran kokouksessa.

**V**uime heinäkuun toiseksi viimeisellä viikolla lähes kaikki maailman observatoriot Pohjois-Amerikasta ja Aasiasta etelänavalle, Kuiperin lentävä observatorio, Hubblen avaruusteleskooppi sekä Jupiteriin matkalla oleva Galileo-luotain suuntasivat teleskooppinsa, kamransa, fotometrinsä ja spektroskooppinsa kohti Jupiteria. Hyvin epävarmoista ja vaihtelevista ennustuksista huolimatta törmäysten havainnointiin oli panostettu kaikki mahdollinen. Kysessä oli yksinkertaisesti niin ainutlaatuinen tilaisuus saada tietoa komeetoista, Jupiterin ilmakehän rakenteesta ja komeettojen (ja myöskin asteroidien) törmäyksiin liittyvistä prosesseista, että kaikki mahdolliset havainnointikeinot oli käytettävä uuden tiedon hankkimiseksi.

Kaikki törmäykset tapahtuivat sille Jupiterin puoliskolle, joka juuri törmäyshetkellä sattui olemaan kääntyneenä Maasta pois-

päin. Ainoastaan Galileo-planeettaluotaimella oli suora näkyvyys törmäysalueelle ja sekin pystyi havaitsemaan hyvin ainoastaan osan törmäyksistä. Jupiterin nopean pyörimisen ansiosta törmäyskohdat kiertyivät tosin varsin nopeasti, noin kymmenessä minuutissa, näkyville Maan suuntaan.

Kaiken kaikkiaan kuvia ja erilaisia mittauksia törmäyksistä kertyi valtava määrä, kymmeniä, jopa satoja gigatavuja dataa. Tämän aineiston prosessointi ja analysointi on vielä meneillään ja selkeän kokonaiskuvan luominen siitä, mitä törmäyksissä todella tapahtui tulee vielä kestämään kuukausia.

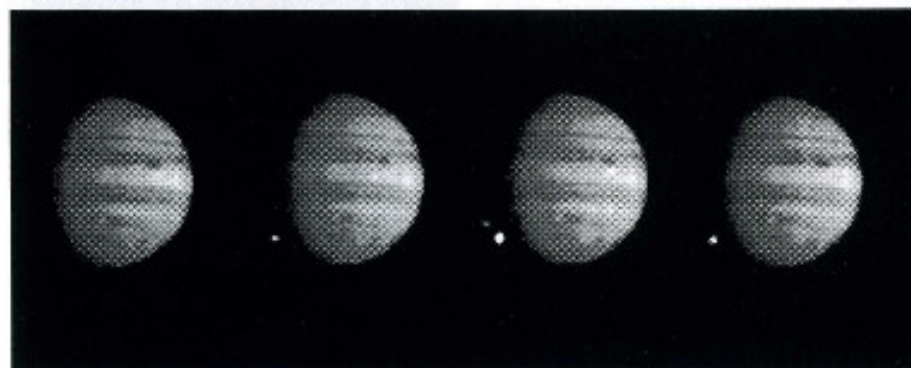
Törmäykset ylittivät kaikki odotukset ja tuottivat monia yllätyksiä. Suurimmat törmäykset, esim. A ja G, synnyttivät valtavia räjähdystulipalloja ja niiden energian arvioidaan vastanneen biljoonia tonneja TNT:tä, moninkertaisesti Maan ydinasearsenaalien energiamäärän. Komeetan ensimmäisen osan, suhteellisen himmeän A-kappaleen törmäys 16. heinäkuuta tuotti valtavan infrapuna-aallonpituuksilla loistavan tulipallon ja sen jättämä tumma pilvi säilyi törmäyksen jälkeen viikkoja näkyvissä. Toisaalta A:ta lähes kaksi kertaa kirkkaamman B:n törmäystä ei suoraan havaittu, mutta sen jättämä jälki kuitenkin löydettiin. Komeetan kappala-

*Vaikka Valkoisessa Kääpiössä on aikaisemminkin ollut artikkeleita Jupiterin komeettatörmäyksestä, ei aihetta ole käsitelty tienneen valossa. Nyt kun ensimmäiset tutkimustulokset on saatavilla, julkaisemme Terhi Törmäsen, erään Suomen johtavan planeettatutkijan, artikkelin asiasta.*

leet ilmeisesti vaihtelivat huomattavasti kooltaan ja lujuudeltaan törmäystä edeltävistä arvioista poiketen. Hajonnut emokomeetta on voinut olla varsin epähomogeeninen kappale. Teleskooppihavaintojen ja törmäysten synnyttämien tulipallojen ja lähettämien säteilyn määrin perusteella kappaleiden koon arvellaan vaihdelleen muutamasta sadasta metristä 1-2, eräiden havaintojen mukaan jopa 2-4 km:iin. Eräät kappaleet hävisivät näkyvistä törmäyksiä edeltäneen vuoden aikana, jolloin komeettaa seurattiin.

Ennen törmäyksiä komeetan suurimpia kappaleita peitti tomun ja pölyn muodostamat 'hännät' ja pilvet, joiden sisäosat olivat lähes pallomaisia. SL-9:n osasten ympäristöstä etsittiin ennen törmäystä merkkejä muissa aktiivisissa komeetoissa yleisistä kaasuisista (esim. merkkejä hiili-, vety-, typpi- ja happimolekyyleistä), mutta odotusten vastaisesti mitään ei havaittu. Tämä herätti epäilyjä siitä oliko hajonnut kappale komeetta ensinkään vai sittenkin kivinen asteroidi, pikkuplaneetta. Vaikka asteroidien ja komeettojen välinen raja voikin olla hieman häilyvä, niin nyt näyttää siltä, että SL-9 oli

kuitenkin enemmän komeetaksi luokiteltava kappale. Ensimmäkin muutaman suuremman osan katoaminen ja hajoaminen pienemmiksi kappaleiksi ja pölyksi, tukee sitä, että kappale oli löyhähkö komeetta eikä lujuempi kivinen asteroidi. Vaihtoehtoisesti kyseessä on voinut olla epätavallisen heikko, kivikasamainen asteroidi. Toiseksi, pölyä havaittiin irtoavan kappaleista koko ajan ja tämän tulkittiin myöskin osoittavan, että osaset olivat varsin löyhää materiaalia, josta irtosi koko ajan tomua. Jos kyseessä olisivat olleet asteroidien kappaleet, niin tomupilvien olisi oletettu laajenevan ja ohenevan ajan myötä, koska suurin osa havaitusta pölystä olisi ollut peräisin hajoamisesta, ja pölyä olisi irronnut kappaleista sen jälkeen hyvin vähän. Vaikka kaasua ei suoraan havaittuakaan, niin suurimpien osasten ympärillä havaitut pallomaiset pölypilvet tukevat malleja, joissa vapautuva kaasu ajaa pölyn irtoumista. Toisaalta voi olla, että aurinkokunnan ulko-osissa hajoavan komeetan käyttäytyminen onkin aivan erilaista kuin on oletettu tai että kyseessä todella oli ominaisuuksiltaan epätavallinen komeetta.



*Kuva 1. Neljän Galileo-luotaimen ottaman kuvan sarja W-kappaleen törmäyksestä Jupiteriin 22.7.1994. Kuvat on otettu n. 2,33 s välein. Galileo oli tällöin n. 238 miljoonan km:n etäisyydellä Jupiterista ja 621 miljoonan km:n etäisyydellä Maasta. Törmäys näkyi kirkaana valonvälähdyksenä kuvissa 2-4. Törmäys sattu odotusten mukaisesti n. 44. eteläisellä leveyspiirille. Yön ja päivän rajan oikealla puolella näkyvät tummat läiskät ovat edellisten törmäysten jättämiä jälkiä. Kuva: NASA/JPL*

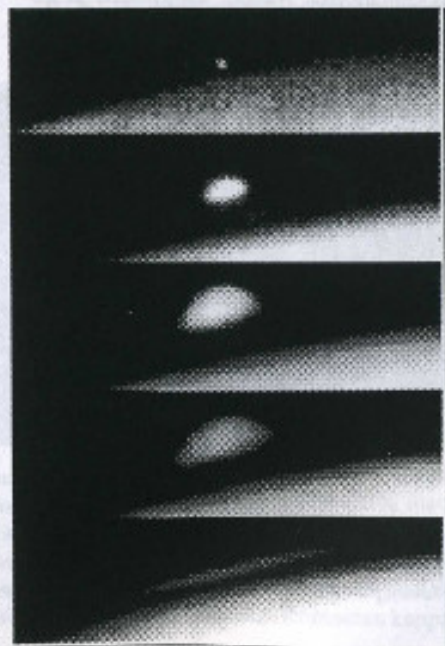
## Törmäysten kulku

Galileo-luotaimen näkyvän valon alueella toiminut CCD-kamera havaitsi lyhyen valonvälähdyksen kappaleen W iskeytyessä Jupiterin ilmakehään (kuva 1). Kyseinen välähdys ei ollut kovin voimakas eikä sen heijastumista Jupiterin suurista kuista kuten Europasta tai Ganymedeestä olisi maanpäällisillä instrumenteilla voitu havaita. Galileon kuvasarja W:n törmäyksestä (kuva 1) paljastaa erään mielenkiintoisen seikan: täsmälleen samalla sekunnilla kuin Galileon CCD-kamera kuvasi valonvälähdyksen näkyy Hubblen ottamassa kuvassa myös heikko valonvälähdys, vaikka törmäyskohta olikin vielä Maasta katsottuna piilossa. Ilmeisesti Hubblen kuvissa näkyy tomusta heijastuvaa valoa, joka on peräisin W-kappaleen kuumentumisesta kitkan vaikutuksesta ilmakehän yläosissa eli kappaleen bolidi- eli meteorivaiheesta.

Monissa Maasta tehdyissä infrapuna (IR)-alueen teleskooppihavaintosarjoissa samoin kuin eräissä Hubblen IR- ja näkyvän valon kuvasarjoissa näkyy ennen suurinta tulipalloa, noin minuutin kuluttua törmäyshetkestä, nopeasti kohoava, heikommin heikkuva räjähdyspilvi, joka nousee hetkeksi planeetan reunan takaa näkyviin. Näitä edeltäviä välähdyksiä seuraa sitten varsinainen tulipallo, joka voi IR-havainnoissa säilyä näky-

vissä kymmeniä minuutteja. Vaikka näiden havaintojen tulkinnasta ei vielä olekaan täyttä yksimielisyyttä, niin useimmat tutkijat olettavat, että tämä ennakkovälähdys liittyy räjähdyksessä syntyvän hehkuvan ja laajenevan kaasun ja tomupilven, tulipallon, kehityksen alkuvaiheeseen.

Havaintojen ja mallien perusteella alustavasti selvitetty törmäysprosessin kulku on seuraavan kaltainen: kappaleen syöksyessä ilmakehään se kuumenee ja hehkuu synnyttään lyhyen valonvälähdyksen. Kappaleen räjähdysmäinen hajoaminen aerodynaamisten voimien vaikutuksesta syvemmällä ilmakehässä synnyttää laajenevan ja kohoavan tulipallon, joka kohoaa nopeimmin kappaleen tulosuunnassa (esim. G-törmäyksen synnyttämä tulipallo, jonka nähdään nousevan planeetan reunan takaa Hubble-avaruusteleskoopin ottamassa kuvasarjassa, kuva 2). Tulipallon noustessa ylöspäin se hehkuu niin kuumana (jopa yli 10 000 asteen lämpötilassa), että se lähettää myös näkyvää valoa



*Kuva 2. Hubble-avaruusteleskoopin otta-  
ma kuvasarja G-törmäyksen tulipallosta.  
Kuvat on otettu 18 minuutin aikana 5 eri  
suotimen läpi. Ensimmäisessä kuvassa  
näkyy nousevan tulipallon yläosa juuri ja  
juuri Jupiterin reunan takaa. Jupiterin  
heittäjä varjo häivyttää osan tulipallon  
alaosasta näkymättömiin. Tulipallo nousi n.  
3000 km korkeuteen Jupiterin pilvien ylä-  
puolelle. Kuva: H. Hammel, MIT ja NASA*

IR-säteilyn ohella ollessaan vielä Jupiterin varjossa (tämä havaitaan maanpäältä em. ennakkoleimahduksena). Kohotessaan nopeasti (n. 10 km/s nopeudella) se myös jäähtyy voimakkaasti ja himmenee. Laajenevan tulipallon ylempien osien kohotessa aurin-  
gon valoon se jälleen kirkastuu valon heijastuessa sen sisältämästä tomusta. Laajenevan kaasupilven jäähtyminen synnyttää tulipallon IR-kirkkauden intensiteetin vaihtelukäyrin selvän maksimin yleensä noin 10-15 minuutin kuluttua törmäyksestä.

Tulipallot nousevat tuhansien kilometrien korkeuteen pilvikerrosten yläpuolelle. Räjähdympilvien materiaalin kohoamista ja putoamista ylemmässä ilmakehässä hallitsee planeetan painovoima eli materia käyttäytyy ballistisesti. Tomun iskeytyessä takaisin tiheämpiin ilmakehän kerroksiin se kuumeenee uudestaan ja suihku kirkastuu.

IR-havaintosarjoissa havaittu tulipallon laajeneminen ja kasvu on osittain näennäistä, sillä kohoava tulipallo tuli yhä paremmin havaitusjoiden näkyviin Jupiterin pyörimisen myötä. Osittain nopea tulipallon laajeneminen näyttäisi liittyvän myös törmäysten ylös lentämisen heittelemateriaalin putoamiseen ilmakehään ja tämän materiaalin kuumeenemiseen.

Muutamit selvät huiput eräiden törmäysten IR-säteilyn kirkkausikäyrissä viittaavat siihen, että eräissä törmäyksissä, esim. L ja R, Jupiteriin iskeytyi useampi kappale. Törmäystulipalloista mitattujen valokäyrien muoto ja maksimikohta riippuvat hyvin monimutkaisella tavalla tulipallon koosta ja lämpötilasta sekä Jupiterin pyörimisen ansiosta nopeasti muuttuneesta kuvausgeometriasta. Tulee luultavasti kestävästi kauan ennen kuin törmäysten kulku ja tulipallojen kehitys pystytään havainnoista yksiselitteisesti selvittämään.

## Törmäysjäljet

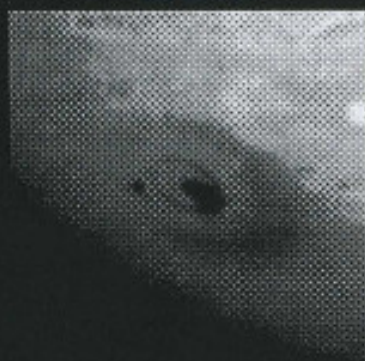
Törmäyksistä jäljelle jäänyt heittelemate-

ria muodosti korkealle ilmakehään pannukakun muotoisia pilviä, jotka näkyvän valon aallonpituuksilla näyttivät hyvin tummilta, mutta IR-alueen kuvissa vaaleilta heijastamansa auringonvalon vuoksi (esim. kuva 3). Etenkin metaanille herkällä 889 nm:n (1 nm = millimetrin miljoonasosa) aallonpituudella otetuissa kuvissa impaktijäljet ovat hyvin kirkkaita ja selviä. Törmäyspilvet ovat korkeammalla kuin kuvassa taustalla näkyvät, tämän aallonpituuden säteilyä absorboivat suhteellisen tummina näkyvät metaanipilvet. Havainnot osoittavat, että heittelepilvet ovat muodostuneet aerosoleista, joko hiilivedyistä tai mahdollisesti myös silikaattimateriaaleista. Materia on peräisin luultavasti sekä törmänneistä kappaleista että Jupiterin kaasukehän tiivistyneistä yhdisteistä.

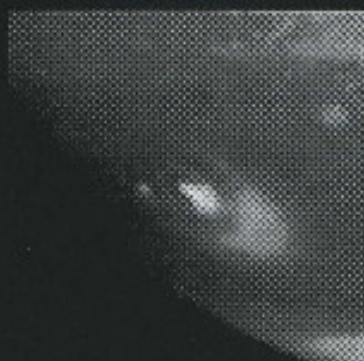
Heti törmäysten jälkeen havaittujen törmäysjälkien suuruudet ja muodot vaihtelivat. Pienemmät törmäysjäljet olivat vain tummia läikkiä, mutta suurimmat, kuten G-törmäyksen jättämä jälki (kuva 3), olivat hyvin laajoja ja sisälsivät paljon rakenteita. Kuvassa tumman keskusalueen ulkopuolella näkyvä kaareva, sirppimäinen jälki ja siitä sisälle ulottuvat untuvamaiset viivat syntyivät heittelemateriaalin kohottua tulipallon mukana ylöspäin pitkin ilmakehään syöksyneen kappaleen synnyttämää vanaa ja pudottua sitten takaisin alas. Heittelejäljen muodon ja laboratoriossa tehtyjen törmäyskokeiden vertailu osoittaa, että todennäköisimmin G-kappale syöksyi kaasukehään etelän suunnasta noin 45° kulmassa. Tumma keskustäplä on halkaisijaltaan noin 2500 km ja sitä ympäröivä sisempi ohut tumma rengas noin 7500 km. Ulomman, viuhkamaisen alueen sisäreunaa rajaavan renkaan halkaisija on noin 12 000 km. Näiden renkaiden havaittiin laajenevan ja ne pysyivät näkyvissä n. 1.0-2.5 tuntia törmäysten jälkeen. Renkaiden syntyä ei täysin ymmärretä, mutta ilmeisesti ne ovat seurausta ilmakehässä etenevistä aalloista, joiden kohdalla materia tiivistyi. Renkaiden

## G Impact Site

Green



Methane



18 July 1994

*Kuva 3. Hubblen ottama kuva G:n törmäysjäljestä heti törmäyskohdan kiertyttyä näkyviin 18.7.1994. Vasen kuva on otettu vihreän valon aallonpituudella ja oikea metaanille herkän valon aallonpituudella. Törmäysjäljen tumman keskiosan vasemmalla puolella näkyvä pienempi tumma täplä on D-kappaleen törmäysjälki. (Tarkempi kuvaus tekstissä.) Kuva: H. Hammel, MIT ja NASA*

etenemisnopeudeksi on arvioitu n. 450 m/s, mikä on liian suuri nopeus kaasukehässä eteneville akustiselle ääniaalloille. Niiden arvellaankin olevan törmäyksen synnyttämiä stratosfäärin gravitaatioaaltoja, mutta täysin niiden ominaisuuksia ei ole vielä kyetty selittämään. Tämän kaltaisia renkaita havaittiin G:n lisäksi myös A-, E-, R- ja Q1-törmäysten jäljissä.

Monet myöhemmistä kappaleista osuivat edeltävien törmäysjälkien päälle, joten useat törmäysjäljet olivat hyvin monimutkaisen näköisiä. Niiden muodon muuttumista seurattiin seuraavien päivien, viikkojen ja jopa kuukausien ajan. Pienemmät törmäyspilvet heikkenivät lähes näkymättömiin muutamassa viikossa, suurempien jälkien kehitystä

pystyttiin seuraamaan vielä syyskuussa, 2 kuukautta tapahtumien jälkeen. Ylempään ilmakehän tuulet alkoivat hyvin nopeasti venyttää jälkiä itä-länsi-suunnassa ja myöhemmin ne levenivät myös pohjois-eteläsuunnassa muodostaen lopulta pitkiä laikkuja, jotka liittyivät yhä enemmän yhteen. Kukaan ei tiedä kuinka kauan jäljet ovat havaittavissa ja onko mitään näkyvillä enää joulukuussa 1995 Galileo-luotaimen asetuksessa radalleen kiertämään Jupiteria.

### Koostumuksesta

Tulipallojen koostumusta tutkittiin spektroskooppisin menetelmin useilla eri aallonpituusalueilla. Spektristä on havaittu seuraavia alkuaineita ja yhdisteitä: litium Li,



magnesium Mg, natrium Na, rauta Fe, mangaani Mn, pii Si ja rikki S; ammoniakki NH<sub>3</sub>, hiilimonoksidi CO, vesi H<sub>2</sub>O, HCN, molekyylärinen rikki S<sub>2</sub>, CS<sub>2</sub>, CS<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, metaani CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>. Muitakin yhdisteitä on mahdollisesti löydettävissä. Tarkemman analyysin avulla pyritään selvittämään, mitä monimutkaisia kemiallisia prosesseja räjähdyspilven laajetessa ja jäähtyessä tapahtui. Havaituista alkuaineista Si, Mg, Mn ja Fe olivat kaikkein odottamattomimpia ja nämä aineet ovatkin todennäköisimmin peräisin törmäyvästä kappaleesta eivätkä Jupiterista. Rikkiä ja sen yhdisteitä havaittiin yllättävän runsaasti. Runsautensa perusteella ne ovatkin ilmeisesti peräisin Jupiterin pilvikerroksista, joista yhden oli ennustettu sisältävän rikkiä.

Koska komeetat yleensä sisältävät suuret määrät vesijäätä (esim. Halleyn komeetasta 80% on jäätä), oletettiin törmäyksistä havaittavan helposti veden spektriviivoja. Yllätykseksi vain muutamasta törmäyksen tulipalosta löydettiin veden spektriviivoja. Vettä havaittiin myös vain hyvin vähän aikaa verrattuna esimerkiksi rikkiin, jonka merkit säilyivät pitkään spektreissä. Luultavasti vesi- ja happiatomit reagoivat hyvin nopeasti muiden alkuaineiden kanssa muodostaen uusia molekyylejä. Nyt yritetäänkin selvittää miten nämä reaktiot tapahtuivat ja mitä yhdisteitä ne tuottivat.

Puuttuvan veden ongelma voi tosin liittyä myös siihen, että Jupiterin kaltaisen planeetan kaasukehässä tapahtuvan voimakkaan räjähdysten dynamiikkaa ei täysin ymmärretä. Eräät simulaatiot osoittivat, että suurin osa törmäyskappaleen vedestä pysyisi noustavan tulipallon alemmassa kolmanneksessa, jolloin sen havaitseminen Maasta olisi mahdotonta. Toisten mallien mukaan vesi olisi noussut ylös ja sitä olisi pitänyt havaita enemmän.

Kuinka syvälle Jupiterin pilvikerroksiin kappaleet tunkeutuivat? Koska tulipalloissa oli niin vähän merkkejä vedestä tai hapesta,

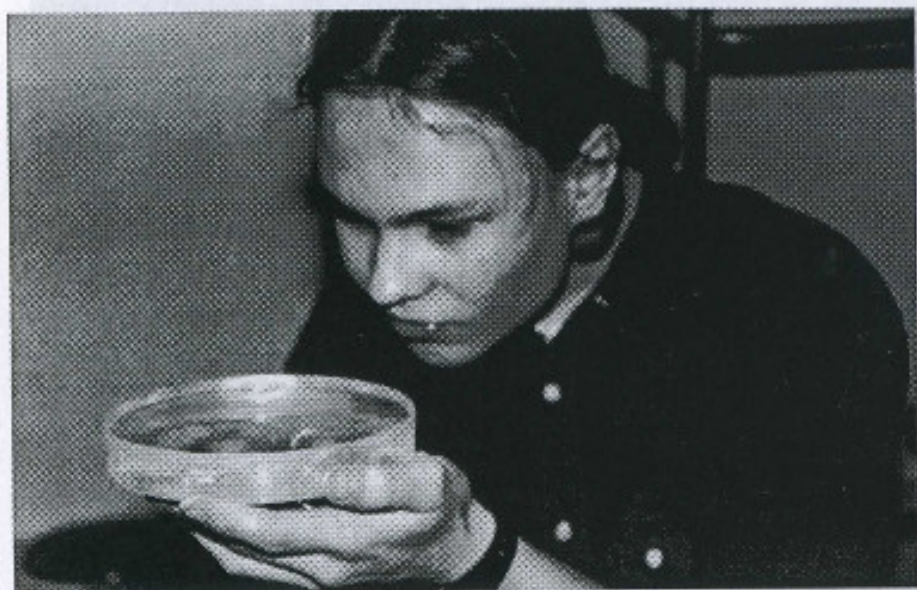
eivät suurimmatkaan kappaleet voineet tunkeutua n. 5 barin painetasolla kaasukehässä sijaitsevaan vedestä koostuvaan kerrokseen asti. Rikin ja sen yhdisteiden suuri määrä näyttäisi osoittavan, että törmäykset tunkeutuivat noin 3 barin tasolle (eli n. 34 km syvyyteen Jupiterin pintatasoon verrattuna), jossa rikkipilvien mallien mukaan oletettiin sijaitsevan. Törmäykset eivät siis tunkeutuneet kovin syvälle.

Törmäykset aiheuttivat myös muutoksia Jupiterin revontulien käyttäytymisessä ja magnetosfäärissä (mm. Jupiterin lähettämiä radiosäteilyvoimistui n. 20%), mutta näiden havaintojen fysikaalisia syitä ei vielä ole pystytty selvittämään.

SL-9:n törmäykset tuottivat ainutlaatuisia dataa, jonka tulkitseminen ja ymmärtäminen pitää planeettatähtitieteilijät, geofyysikot ja kemistit työn touhussa vielä vuosia. Ensi kevääseen mennessä, jolloin pidetään seuraavat mittavat Shoemaker-Levy 9:n törmäystä käsittelevät kokoukset ja symposiumit, havaintosijat ovat pystyneet vertaamaan havaintojaan enemmän keskenään ja mallintajat ja teoreetikot ovat pystyneet hiomaan mallejaan törmäysten kulusta, joten silloin meillä on varmasti täydellisempi kuva siitä mitä todella tapahtui.

VK

*Artikkeli on aikaisemmin julkaistu Lapin tähtiviesti lehdessä.*



# Kaukoputkia rakentamaan

Teemu Ala-Hynnillä

Tiesitkö että Jyväskylän Sirius tarjoaa kaikille halukkaille mahdollisuuden rakentaa ikioman kaukoputken? Käytössämme on Kilpisen koulun tilat uudistettuine puu- ja metallikäsiyö luokkineen. Alottelijan apuna kerhossa on kokeneita kaukoputkien rakentajia. Ja osaamisestahan ei tämä juttu ole kiinni, vain innostusta ja halua tarvitaan. Ja sitähan löytyy! Kävimme katsomassa mitä kerholle kuuluu.

**P**eilin hionta on yleensä ensimmäinen askel putkea rakennettaessa. Viime syksynä ovat myös peilinhionalla kaukoputken rakentamisen aloittaneet 15-vuotias Anssi Poikolainen ja 17-vuotias Sauli Yksjärvi. He ovatkin ainoat syksyllä urakkansa aloittaneet ja ovat kumpikin varlinneet tulevan peilin halkaisijaksi 15 cm, mikä onkin paras koko ensikertalaiselle. Tämän kokoinen peili ei ole kovin työläs rakentaa ja se on riittävän valovoimainen tarjotakseen mielenkiintoisia kohteita koko elämän ajaksi.

*Kuinka niitä putkia sitten yleensä ajautetaan rakentamaan?*

**Anssi:** Olin jo viime kesänä kiinnostunut aiheesta ja halusin oman kaukoputken, mutta minulla ei ollut kokemusta aikaisemmin tähtiharrastuksesta. Kaupalliset vastaavan kokoiset putket maksoivat maltaita ja olin jo luopua toivosta. Sitten sain tutuilta kuulla mahdollisuudesta rakentaa oma kaukoputki Siriuksen kaukoputkenrakennuskerhossa. Niinpä otin yhteyttä kerhon vetäjään Jalo Ojanperään joka neuvoi minut Kilpiselle. Ja tuskinpa tämä olisi kotipuolessa onnistunut!

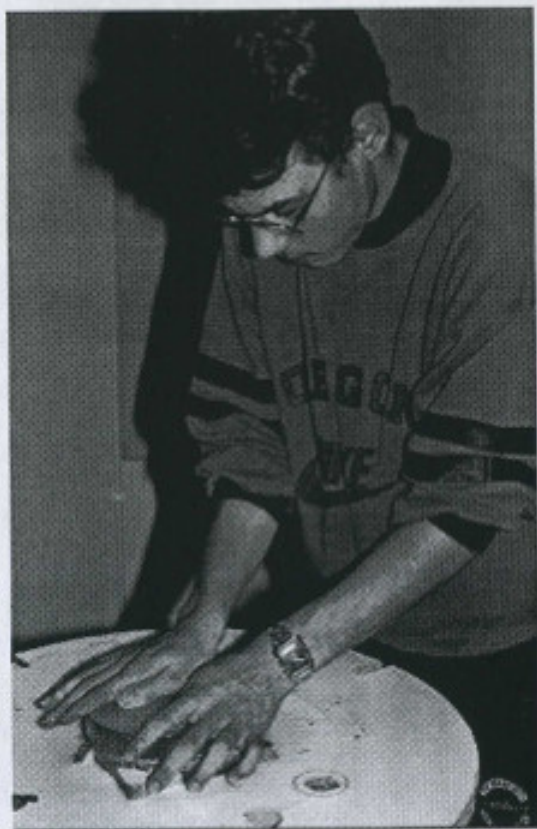
**Sauli:** Hintahan se asian pitkälti ratkaisi. Niin, ja olinhan minä jo aikaisemminkin tähtitiedettä harrastanut alan kirjallisuutta ahmien. Tästä löytyi kipinä omaan kauko-

putkeen. Tutut kertoivat myös minulle mahdollisuudesta tehdä peilejä Siriuksen kerhossa ja sitten etsin itse aiheesta enemmän tietoa.

*Onko hionta sitten vastannut odotuksianne?*

**Sauli:** Sen tiesin jo heti alkuun että hieman pitkäjänteisyyttä tämä vaatii, mutta kun on kova halu päästä käyttämään putkea, sitä löytyy. Siksipä en ole malttanut yhtään maanantai-iltaa jättää väliin tähän mennessä! Haaveritkaan eivät ole päässeet koettelemaan.

**Anssi:** Mukavaa touhua. Täysin on vastannut odotuksiani. Alkuunkin pääsin nopeasti kun sain peiliihiot tilattua kätevästi Siriuksen kautta.



*Peilin teko alkaa kahden lasikiekon hiomisella vastakkain. Ylemmästä lasista tulee kovera kaukoputken peili. Lopuksi peili kiilloitetaan ja aluminoidaan hyvin valoa heijastavaksi.*

Sirius todellakin hankkii aihioita rakentajille. Joskus olemme saaneet ne jopa ilmaiseksi vanhoina tarpeettomaksi jääneinä painekattilan ikkunoina. Nykyisin aihiot tilataan Teknofokuselta Helsingistä joka myy vartavasten aihioiksi tehtyjä lasikielkoja monopolihintaan.

*Kuinkas kauan arvelette työn vielä kestävän?*

**Sauli:** Peilin hiontani on jo loppusuoralla eli kiilloitusvaiheessa, mutta putken muut osat valmistunevat ensi keväänä.

Myös Anssin urakka on lähes samassa vaiheessa. Kummatkin aikovat rakentaa putkensa käyttöä varten ja kevät onkin tuleville kaukoputken omistajille upeata havaintoai-

kaa, silloinhan yötaivaalta löytää upeimmat galaksijoukot Neitsyen ja Leijonan tähtikuvioista! Pojat ovat valinneet kaukoputkensa jalusta ratkaisuksi ns. Dobson mallin. Se on toimiva ja helppo tehdä vaikka tavallisesta vesivanerista. Koko projektin hinnaksi he arvioivat noin 1000 markkaa.

Ja vielä viimeinen kysymys, joka sai haastateltavamme hetkeksi hiljaisiksi: miksi niin harva kaukoputkenrakentaja on tyttö, heitä kuitenkin löytää aina silloin tällöin tornilta havaintoja väsäämistä?

Anssi: No ehkäpä se on poikien luontainen ominaisuus värkätä aina jotain pientä. Ja luulenpa että kaukoputken rakentamista luullaan yleisesti aivan liian vaikeaksi, mitä se ei ole todellakaan ollut!

**Sauli:** Jaa... Ympäröivä maailmankaikkeus taitaa kiinnostaa enemmän poikia kuin tyttöjä.

Tytöt todistakaa tämä väite vääräksi!

Kerhon vanhemmat konkarit löytyvät koulun käsityöluokkien tiloista kuka mitäkin väsäillen. Sen tiedän että Sylgrenin Antti löytyy aina ja varmasti sorvin äärestä. Hän on työskennellyt aikanaan Valmetilla traktorin osia sorvaillen eikä näytä vielääkään sorvista irti päässeensä.



*Kaukoputken jalustan valmistamiseen tarvitaan monenlaisia työkaluja, kuten esimerkiksi kuvan sorvia.*

Käänny tämän miehen puoleen jos haluat tehdä terästan-gosta keinuhevosen! Hän ei taida itsekään muistaa kuinka kauan on ollut kerhon toiminnassa mukana, mutta kipinä on kuulemma saatu pikkupoikana Väisälän kirjoista.

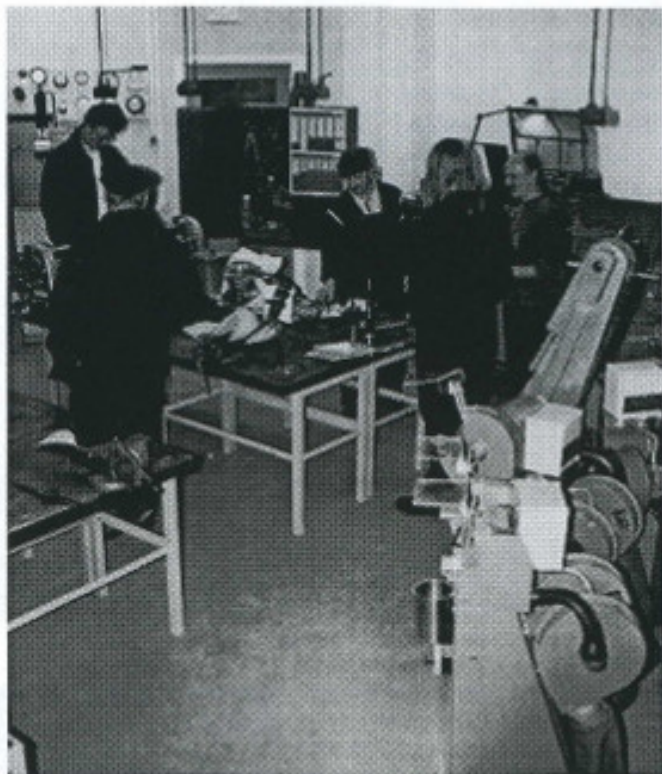
*Antti, sinähän olet tehnyt täällä vaikka mitä.*

-Joo.. Ainakin kolme kaukoputkea on valmistunut ja niiden lisäksi pari peiliäkin joihin en ole vielä kerinnyt putkea rakentamaan. Suurin näistä on 300 millinen ohutpeili. Tällä hetkellä työn alla on muutamia peilinhiontakoneen osia ja suunnitteluasteella myös kaukoputken tarkennuslaite. Ehkäpä joskus tulevaisuudessa teen vielä Maksutov-kaukoputken, mutta täytynee ensin vielä hankkia lisäkokemusta Newton peileistä...

Paasivirran Ristollakin näyttää aina olevan jotain rakenneltavaa, jos ei sitten muuta niin vaikkapa remonttihietsailua. Myös Risto kertoi mielenkiinnostaan hieman erikoisempia peilikaukoputkia kohtaan. Tähtäimenä on Cassegrain-kaukoputki, vaativa projekti tämäkin.

*-Jalo Ojanperä, mitäs kaikkea sinä siten täällä värkkäilet?*

-No tietysti aikaa kuluu neuvoessa ja valvoessa uusia peilin hiojia, mutta jää sitä aikaa omaankin värkkäilyyn. Siriuksella on



myös tavaroita joita olen huoltanut, nytkin tämä Zuiho-putki on työn alla. Aina silloin tällöin voi valmistua myös oma peili.

Myös Siriuksen omia projekteja on toteutettu talkoovoimin. Esim. viime vuonna Sirius-Dobson kaukoputki sai ulkomuotonsa eikä ole enää kuin kauan odotettua peiliä vaille valmis!

*Tule joko paikan päälle tai ota yhteyttä Jalo Ojanperään puh. 941-254982.*

*Tervetuloa joka maanantai Kilpiselle klo 18.00-21.00. Kaukoputkien rakentaminen ei ole vaikeaa!*

VK

Kuva maailmakaikkeuden kehityksestä tarkentumassa:

# Kaukaisia galakseja

Jarmo Järvinen

Nasan avarusteleskooppi Hubblen ottamat merkittävät, kosmoksen koko historian yli ulottuvat kuvasarjat ovat tarjoamassa ensimmäisiä johtolankoja galaksien kehityksestä.

Hubblen tulokset viittaavat siihen että elliptiset galaksit kehittyivät huomattavan nopeasti nykyiseen muotoonsa. Suurissa rykelmissä olevat spiraaligalaksit kehittyivät kuitenkin paljon pidemmän aikajakson kuluessa — levottoman universumin dynaamisten prosessien vuoroin kasatessa ja repiessä niitä.

Tähtitieteilijät odottavat että Hubblen havainnot johtavat maailmankaikkeuden alkuperän, kehityksen ja lopullisen kohtalon parempaan ymmärtämiseen. Nyt on jo saatu kiistaton, näkyvä todiste sille että universumi todellakin muuttuu ikääntyessään, kuten alkuräjähdyks-malli edellyttää.

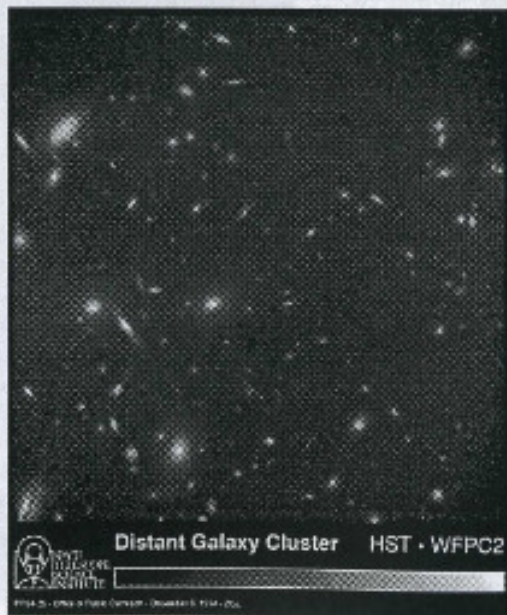
Pitkillä valotussarjoilla seurattiin galakseja jotka olivat olemassa kun maail-

*Hubble Space Telescopella otettu kuva erittäin kaukaisesta galaksiryhmästä, jossa on mahdollisesti nykyisten spiraaligalaksien "esi-isiä"*

mankaikkeus oli iältään noin yksi kymmenesosa, yksi kolmasosa ja kaksi kolmasosaa nykyisestä. Nasan avarusteleskooppi Hubblen ottamat merkittävät, kosmoksen koko historian yli ulottuvat kuvasarjat ovat tarjoamassa ensimmäisiä johtolankoja galaksien kehityksestä.

## Tärkeimmät löydöt:

\* tiedemiehet tunnistivat pitkään etsityn alkugalaksipopulaation joka alkoi muodostua alle miljardi vuotta alkuräjähdyksen jälkeen.



## Maailmankaikkeuden ikä

14 miljardia vuotta



Elliptinen

9 miljardia vuotta



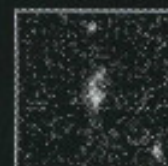
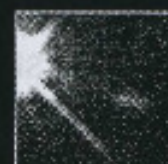
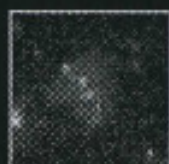
5 miljardia vuotta



2 miljardia vuotta



Spiraali



\* Yksi syvimmältä avaruudesta koskaan otetuista kuvista paljastaa eriskummallisten, katkonaisten kohteiden "kosmisen eläintarhan", todennäköisesti Linnunratagalaksimme esiisät.

\* Eri aikakausilta olevia galakseja näyttävät kuvasarjat tarjoavat tähän päivään mennessä suurimman todistusaineiston dynamisesta galaksievoluutiosta. Sitä ohjaavat syntyvien tähtien räjähtävät purkaukset, galaksien yhteentörmäykset, ja muut vuorovaikutukset jotka viimekädessä luovat ja tuhoavat spiraaligalakseja.

Tutkijat käyttivät Hubblea siis tehokkaana "aikakoneena" jolla luodattiin hämärää menneisyyttä. Samaan tapaan kuin Maassa kavaudutaan geologisten juonteiden läpi, Hubble katsoi tarkasti läpi suuren osan ha-

van universumia ja seuloi esiin tuhansia 5-12 miljardin valovuoden päässä olevia galakseja. Koska niiden valolta on mennyt miljardeja vuosia laajenevan maailmankaikkeuden poikki kulkemiseen, nämä etäiset galaksit ovat tähtien valoksi koodattuja "fossiilitodisteita" tapahtumista jotka tapahtuivat kauan sitten. Nyt kun Hubble on selvästi osoittanut olevansa erinomaisen tarkka aikakone kosmisten "juuriemme" etsimiseen, astronomit ovat innokkaina työntämässä ajan ja avaruuden rajoja yhä kauemmas. Tavoitteena on katsoa vielä etäimmälle menneisyyteen kuin 12:n miljardin vuoden taakse, jotta näkisimme jotain entistäkin dramaattisempia todisteita muodostumassa olevista galakseista.

VK

# Hei me harrastellaan

Riku Pitkänen

Jyväskylän Sirius nauttii hyvää maineestaan Suomen tähtiharrastajien keskuudessa. Havaintotoiminta on todellakin erittäin vilkasta. Tornilla tehtaillaan öiseen aikaan havaintoja melkein päliikkä tahtiin.

Onneksi näissä hommissa laatu ei kärsi määrästä.

**J**os Iiro keksisi verottaa DS-korteista erillisellä havaintoverolla, niin siinä olisi Aalle "pikkuisen" työsarkaa lisää vielä entisten päälle. Onneksi ei. Tyhjinä tulee, kopioina menee. Messier-projekti etenee hyvää vauhtia, jopa niin hyvää, ettei tähtitaivaan vuotuinen kierto tahdo pysyä vauhdissa mukana. Ja uusia vastaavia ideoita kehitellään lisää.

## Onkos Virtaa?

Niinpä niin, aktiiviharrastaja rakastaa touhua ja pitää olla todella hyvä syy, jos hän ei ole selkeänä yönä havaitsemassa. Elämä työn tai opiskelun jälkeen illalla on elämää kaarisekuntien ja magnitudien maailmassa, kera toisten hurahtaneiden. Ilta illan perään, yö yön perään. Aikaa kuluu, ja vähän rahaakin. Välistä meinaa unettaa väärään aikaan vuorokaudesta, mutta onhan tosi urheilijallakin aina joku paikka rikki. Mutta hänellekin harrastus on tärkeä osa elämää, irtiotto kaikesta muusta.

Uskon, että ainakin 99% ihmisistä joskus ajatelee ja yrittää käsittää maailmankaikkeutemme mittasuhteita, tai ainakin pohdiskelee itseksensä tyyliin "mihin avaruus loppuu, ja

mitä sen takana on?"

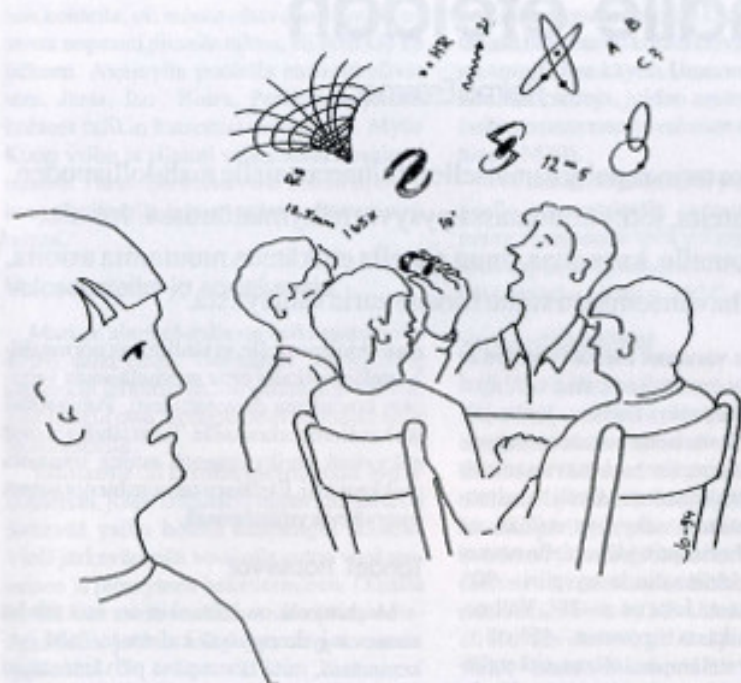
Murto-osa heistä saa kimmokkeen tähän jaloon harrastukseen, enemmän tai vähemmän aktiiviseen. Tavanomaisin kuviohan kaiketi on, että ensin kaveri katselee hienoja kuvia kirjoista, ja valovuosi on se vielä jotenkin ymmärrettävissä oleva etäisyys. Vaikkei sitä varmaan ymmärräkään. Aihe kiehtoo, ollaanhan "perimmäisten kysymysten" äärellä, tai ainakin sennepäin menossa.

Sitten ollaankin jo pian menossa kaukoputken ostoon tai paikallisen yhdistyksen tähtitornille. Yleisönäytännössä katsellaan Saturnusta, ja kautta Jupiterin, nuo renkaat-han näkyvät ihan kuin valokuvissa, ihan näin omin silmin katsottuna. Ja tuo näytännön pitäjäkkin kertoo kaiken tietämänsä, ja luntilapusta loput. Ja yhdistys saa uuden jäsenen, vai saako?

## Juu Ei

Harrastajaverit, tuntuiko tutulta? Se tunne kun ensimmäisen kerran katsoi Jupiterinkuita "suorassa lähetyksessä". Nythän niitä tulee katsottua lähinnä vain silloin, kun niitä näyttää yleisölle tai aloittelevalle harrastajalle. Deep-Sky kärpänenhän puraisee suurin-





ta osaa porukasta pian havaintotoiminnan aloittamisen jälkeen. Eikä aina ongelmitta. Tässä vaiheessa nimittäin aloittelijaa vastaan tulee niistä ensimmäinen: valtava termi-armeija ja asiantiedon paljous. Koordinaatit, näennäiset koot ja kirkkaudet, kaukoputkien ominaisuudet ja lukemattomat muut asiat ovat usein uudelle täysin käsittämättömiä. Tähän moni kompastuu, ja kyllästyy koko touhuun ennenkuin on päässyt edes kunnolla alkuun.

### Mikä avuksi?

Olen henkilökohtaisesti sitä mieltä, että esimerkiksi havaintoryhmän kokouksissa ja muissa vastaavissa voisimme ehkä hiukan enemmän paneutua kohteiden todelliseen olemukseen, havaintoteknisten tietojen rin-

nalla tietenkin.

Ei silti, etteikö niitä olisi käsitelty, mutta ei varmastikaan liikaa. Aikaa kyllä on. Näin olisi uudenkin kaverin helpompi sulautua joukkoon. Olisimme hänen kanssaan vähän enemmän samalla "aaltopituudella". Tällä kommentilla tarkoitan sitä, että keskustelu kohteiden todellisesta olemuksesta on paluuta koko idean alkujuurille; eli maailman-kaikkeuden ihmeiden tutkiskeluun ja tarkkailuun. Tai ehkä vain ihailuun ja nautiskeluun.

VK

# Lomalle etelään

Reima Eresmaa

Etelänmatka tarjoaa pohjoismaiselle tähtiharrastajalle mahdollisuuden havaita kohteita, jotka kotimaassa pysyvät näkymättömissä. Jos olet lähdössä lomalle, kannattaa sinun ajatella etukäteen muutamia asioita, jolloin itse havaitseminen sujuu ilman suuria sähläyksiä.

**K**un olet varannut matkan tiettyyn lomakohteeseen, kannattaa tutkia paikkan leveyspiiri kartalta, jonka jälkeen voit yksinkertaisella laskutoimituksella päätellä eteläisimpien havaittavissa olevien kohteiden deklinaation. Mikäli havaintopaikalta on esteetön näkyvyys etelään, on eteläisimmän horisontin yläpuolelle nousevan kohteen deklinaatio leveyspiiri - 90°. Jyväskylässä tämä luku on n. -28°, Välimeren alueella paikasta riippuen n. -45°:stä -60°:een. Mitä etelämpänä ollaan, sitä eteläisempiä kohteita on havaittavissa. Koska useimmat matkat jäävät Kravun kääntöpii-

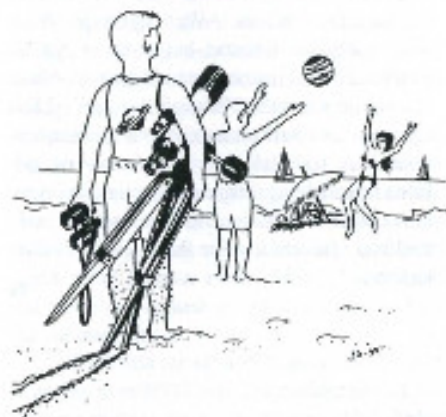
rin pohjoispuolelle, ei tähtitaivas normaalilla etelänmatkalla ero suomalaisesta versiosta kovinkaan dramaattisesti. Pohjantähti jää havaintokorkeuksille. Tutut tähdistöt ovat näkyvissä parikymmentä astetta totutusta poikkeavasti. Eteläisen taivaan hienot sumut pysyvät näkymättömissä.

## Tähdet nousevat

Merkittävää on kuitenkin se, että tähdet nousevat jyrkemmässä kulmassa - sitä jyrkemmässä, mitä lähempänä päiväntasaajaa ollaan. Tästä johtuen tuttujakin tähdistöjä voi olla vaikea tunnistaa niiden oodon asennon takia. Sama asia aiheuttaa myös nopeamman hämärtymisen, mikä puolestaan aiheuttaa Aurinkoa lähellä olevien kohteiden, kuten Merkuriuksen, paremman havaittavuuden. Samasta syystä Aurinko nousee aamulla nopeasti korkealle, ja sumoin laskee illalla.

## Auringon sijainti

Tärkeä seikka etelään matkustettaessa on Auringon sijainti matkan aikana. Kesäaikaan Aurinko on Kaksosten, Kravun ja Leijonan tähdistöjen alueella. Tällöin kannattaa tietenkin tutkia vastakkaiselta puolelta taivasta löytyviä kohteita. Lokakuussa Aurinko oli Vaa'an ja Skorpionin tähdistöissä, mikä hankaloitti huomattavasti havain-



nointiani. Koska halusin havaita Jousimiehen kohteita, oli minun oltava havaintokunnonssa nopeasti pimeään tultua, eli pian klo 18 jälkeen. Aamuyön puolella etelässä olivat mm. Jänis, Iso Koira, Peräkeula, joiden kohteet tulikin katsottua tarkemmin. Myös Kuun vaihe ja sijainti vaikuttavat havaitsemiseen. Paras ajankohta olisi tietenkin uusi-kuu, täysikuulla kun on tapana pilata pimeä taivas.

## Valosaasteita ja sadekausia

Matkan ajankohdalla on vaikutusta myös öiden selkeyteen. Useimmat lomamatkat kuitenkin tehdään ns. turistikauden aikana, jolloin kelit ovat luonnollisesti parempia kuin sadekaudella.

Valosaaste on karmea useimmissa loma-kohteissa, joten tähtiharrastajan kannalta on järkevää valita hotelli kaupungin laidalta. Vielä järkevämpää voisi olla auton vuokraaminen ja pimeyteen hakeutuminen. Omalla matkallani asuin onnellisesti kaupungin eteläpuolella, jolloin näkyvyys oli paras mahdollinen.

Syksyllä matkustavan kannalta ikäväksi asiaksi osottautui Välimeren maiden vuoro-kausirytmii: Kaupunki heräsi eloon vasta Auringon laskettua, juuri silloin, kun olisi pitänyt olla kiikaroimassa Jousimiehen DS-kohteita. Koska olin porukan ainoa tähtiharrastaja, oli kohtalonani kierrellä illoin kaupungilla. Niinä kahtena iltana, kun olimme hotellissa oikeaan aikaan, havaintoja syntyi hyvillä tahdilla, kuusi havaintoa tunnissa.

## Välineet ja olosuhteet

Ei ole kovin mielekästä kantaa isoa kauptukkea mukanaan etelänmatkalle, sillä normaalikokoiset kiikarit näyttävät kaiken tarpeellisen ja mahtuvat todella hyvin muiden tavaroiden sekaan. Muut tarvittavat tavarat ovat kynät, kumit, havaintokortit, taskulamppu sekä tähtikartta. Kartaksi riittää

tavalliselle kiikarihavaitsijalle hätätilanteessa Kailan oppaan tasoiset kartat, koska luultavasti havaittavat kohteet eivät ole niitä hümmeämpiä. Itse käytin Uranometriasta kopiioimiani kartoja, joiden ansioksi voin kyllä laskea muutaman havainnon (Uranus, Neptunus, M79).

Yöt lomakohteissa ovat pakkaseen tottu- neelle suomalaiselle suorastaan kuumia, mutta varmuuden vuoksi kannattaa mukaan ottaa myös villapaita tms. Omalla matkallani yölämpötilat olivat n. 20° C.

## Havaintokohteet

Toisin kuin Suomessa, kaikki Messierin luettelon kohteet näkyvät Välimeren maista, helposti. Jos sinulla on tavoitteenasi nähdä kaikki ko. kohteet, on sinun syytä käyttää tilaisuus hyväksesi. Itsellänikin oli tarkoitus havaita parikymmentä matalalla sijaitsevaa kohdetta, ja suurehkon osan suunnitelmastani toteutin. Messierien lisäksi havaitsin pari mielenkiintoista NGC -kohdetta (NGC 253 eli Kuvanveistäjän galaksi ja NGC 7293 eli Helix -sumu). Suomesta luonosti näkyvät planeetat havaitsin Plutoa lukuunottamatta (Pluto ei näy missään hyvin!). Toiseen aikaan vuodesta tehtynä matka olisi tuonut minulle havaintoja eri kohteista, joten kohdevalinnoistani ei välttämättä kannata ottaa oppia, vaan kohdevalintatavoistani.

Koska etelänmatkat ovat harvinaisia kokemuksia ainakin minulle, kannattaa sellaisen kohdatessaan ottaa kiikarit mukaan ja miettiä hetki mitä lomansa aikana voisi havaita. Mikäli matkasi suuntautuu päiväntasaajan toiselle puolelle, saatat joutua miettimään asioita hieman enemmänkin, mutta kokemukset luultavasti korvaavat vaivan. Itse en ole siellä asti käynyt, mutta jos SINÄ käyt, voisit harkita jutun kirjoittamista Valkoiseen Kääpiöön.

Itse kävin lokakuun lopulla Turkissa näkemässä monia kohteita, joita en ennen ollut nähnyt juuri niiden eteläisen sijaintinsa takia. Tein viikon aikana 16 havaintoa neljänä yönä, lisäksi vilkaisin joitakin mielenkiintoisia kohteita. Vaikka lomakohteen leveyspiirin mukaan olisi ollut mahdollista havaita kohteita, joiden deklinaatio on  $-53^\circ$ , jäi eteläisimmän piirtämäni DS-kohteen deklinaatioksi  $-25^\circ 17'$ , joten kaikki piirtämäni kohteet olisivat periaatteessa näkyneet Suomestakin. Kaikki havaintoni tein turvallisesti hotellin parvekkeelta tai epämukavasti käytävältä, ja hotellin eteläpuolella sijainnut vuori teki tyhjiksi toiveet havaita eteläisempiä kohteita. Myös hotellin katto olisi ollut mahdollinen havaintopaikka, minkä seikan kuulin hieman liian myöhään.

Havaintovälineenä toimivat kiikarit, joita voin suositella muillekin etelään matkaaville. Havaitsemistani kohteista 14 löytyy Messierin luettelosta, ja kaksi havaintoani löytyy NGC-kohteiden joukosta. Piirtämättä jääneistä kohteista erityismaininnan ansaitsevat avonaiset joukot NGC 2451 ja 2447 (deklinaatio n.  $-38^\circ$ ), sekä kaukaiset jättiläisplaneetat Uranus ja Neptunus, jotka Suomesta katsottuna eivät vielä vuosiin nouse havaintokorkeudelle. Itse en ollut aiemmin kyseisiä planeettoja nähnyt, havaintohetkellä planeettojen korkeus oli n.  $25^\circ$ .

Säiöolosuhteita en voi paljon haukkua, sillä seitsemistä yöstä viisi oli täysin selkeitä ja yllättävän pimeitä puolikuusta huolimatta. Yksi yö oli yläpilvinen, ja yhtenä yönä oli raju ukonilma kaatosateella varustettuna. Tämä yö osui kuitenkin saapumisyöhön, sade taukosi pian hotelliin päästyämme, mikä tapahtui aamulla. Salamoita taivaalla välähteli parina muunakin yönä.

*Omega sumu M 17 ja avonainen tähtijoukko M 18. "Omegasumun" sisällä näkyi viisi tähteä. Itse sumu on kolmiomainen ja rajoittui tähtiin.*



# Revontulet

Reima Fresmaa

Kautta aikojen ovat revontulet herättäneet ihmisissä kiinnostusta ja pelkoa. Vanhan uskomuksen mukaan revontulet syntyvät ketun huiskiessa tunturien lumikinoksia hännällään. Uskomus on jäänyt tieteen jyrän alle, mutta nimitys "revontulet" on jäänyt kieleemme.

**R**evontulien alkulähde on Auringossa. Auringonpilkkumaksimin aikaan voimakas aurinkotuuli koostuu varautuneista hiukkasista, protoneista ja elektroneista, jotka Maan ilmakehään iskeytyessään virittävät pääasiassa happiatomeja, typpimolekyylejä ja vetyatomeja. Maan magneettikenttä periaatteessa estää hiukkasten pääsyn ilmakehään, mutta magnetosfäärissä (=magneettikentässä) on alueita, joista hiukkasia pääsee sisään. Hiukkasten liike-energia on tässä vaiheessa vielä liian pieni paljain silmin havaittavien revontulien syntyymiseen. Magneettikentässä hiukkaset kiertyvät plasmalevyyn, jossa ne kiertävät magnetosfäärin voimaviivoja ympärispiraalinmuotoista rataa pitkin. Samalla niiden liike-energia kasvaa, mistä johtuen ne kulkeutuvat koko ajan lähemmäksi ilmakehää, johon saapuessaan niiden energia on kasvanut 100-1000 kertaiseksi.

Aurinkotuulen ollessa rauhallinen hiukkasia kyllä pääsee ilmakehään ja ja revontulia on tällöinkin, mutta ne ovat liian himmeitä havaittaviksi. Sanonta "on revontulia" tarkoittaa useimmiten revontulipurkausta, johon tarvitaan suurempi määrä aurinkotuulen hiukkasia ja nimenomaan elektroneja, sillä silmän on mahdollon havaita protonien aiheuttamia revontulia. Ilmakehän hiukkaset luovuttavat virittyessään saamastaan energiasta yhden prosentin valona eli revontuli-

na, 60 prosenttia kuluu ionisoitumiseen, mistä aiheutuu tietoliikennehäiriöitä.

## Revontulien esiintyminen

Magneettisten napojen ympärillä magnetosfäärissä ovat revontuli-ovaalit, joissa revontulia esiintyy. Koska maantieteellinen ja magneettinen akseli poikkeavat toisistaan, ovaalit liikkuvat Maahan nähden. Näin ollen vuorokaudenajat eivät ole tasa-arvoisia revontulien esiintymisen kannalta, vaan revontulinäytelmät näkyvät yleensä alkuillasta, noin klo 21-22. Aamuyöllä näkyvät näytelmät ovat harvinaisempia, vaan eivät mahdollisia. Päivällä revontulia ei juuri esiinny, saati näy.

Tunnettu tosiasia on, että revontulia näkyy enemmän auringonpilkkumaksimin kuin -minimin aikaan. Auringonpilkkumaksimin aikaan myös aurinkotuuli on voimakas ja rauhaton, jolloin ilmakehään saapuvia hiukkasia on enemmän, mistä suoraan seurauksena revontulipurkauksia esiintyy enemmän ja ne ovat voimakkaampia. Tällöin myös revontuli-ovaalit ovat suurempia ja ulottuvat lähemmäksi päiväntasaajaa, jolloin reposnäytelmiä saattaa näkyä myös alueilla, joilla ne ovat harvinaisia. Ovaalin ollessa suuri on mahdollista, että Pohjois-Suomi on täysin vapaa revontulista samalla kun etelämpänä näkyy voimakas näytemä. Vastaavasti auringonpilkkuminimin aikoi-

hin ovaalit ovat pieniä ja revontulinäytelmät harvassa. Tällöinkin revontulia näkyy, mutta vain napojen läheisyydessä, esimerkiksi Huippuvuorilla.

Havaintojen mukaan revontulia esiintyy keväisin ja syksyisin enemmän kuin talvisin ja kesäisin. Tälle ei ole keksitty selitystä, miksi ei tietävästi kelpaa kesäöiden valoisuus ja talviöiden pilvisuus - radiolaittein voi repositia havaita näistä "pikku" esteistä välittämättä.

Pohjois-Suomessa revontulia on arvioitu näkyvän keskimäärin joka toinen yö, Keski-Suomessa noin joka kymmenes. Revontulien esiintymistiheys on sitä pienempi, mitä kauppana ovaalin keskimääräisestä sijaintipaikasta ollaan. Pohjoisnavalla revontulia on arvioitu näkyvän joka viides yö, Välimeren alueella vain kerran kymmenessä vuodessa.

Useimmiten revontulet syntyvät noin 100km korkeudessa, mutta korkeimmillaan

revontulten yläosat voivat olla jopa 1000km korkeudessa. Matalimmillaan kaarten alareunat ovat noin 70km korkeudella.

### Revontulinäytelmä

Valitettavan usein revontulinäytelmä jää matalalaa pohjoisessa näkyväin himmeään rauhalliseen kaareen, joka parin minuutin ajan lievästi muuttaa muotoaan. Tällaista revontulikaarta ei huoleton taivaantarkkailija yleensä näe. Jos näkee, ei helposti tajua kyseessä olevan revontulen. Silloin tällöin revontulinäytelmä saattaa kehittyä koko taivaan peittämäksi värrien ja valojen myrskyksi, jota ei voi olla näkemättä mikäli ulkona sattuu olemaan (edellyttäen että valosaaste ei ole häikäisevä!). Hieno revontulinäytelmä, joka pilaa DS-havaintojen yön, voidaan jakaa neljään toisistaan poikkeavaan vaiheeseen.

Näytelmä alkaa himmeällä ja rauhallisella pohjoisessa näkyvällä kaarella. Kaaren alareuna on terävä yläreunan himmetessä vähi-



Kuva: Pekka Parviainen

tellen taustataivaaseen. Mahdollisesti kaaren yläpuolella näkyy toinen alemman kaaren kanssa yhdensuuntainen kaari. Kaari ei yleensä ulotu 20° korkeammalle. Näytelmä pysyy tällaisena tunnin tai kahden ajan.

Toisen vaiheen alkaessa kaari kirkastuu, poimuttuu ja siirtyy korkeammalle. Samalla kaareen tulee useita säteitä, jotka hitaasti liikkuvat kaartia pitkin. Noin puolen tunnin kuluessa näytelmä siirtyy hiljalleen korkeammalle ja kirkastuu. Reposten kirkastuksessa myös kalvakkaan vihreä väri tulee selvemmin näkyviin. Myös punaista saattaa tässä vaiheessa näkyä. Tämä vaihe kestää noin puoli tuntia.

Kolmas vaihe on lyhyt kestoinen, mutta vaikuttava. Kaaret ja vyöt liikkuvat nopeasti taivaan halki, vihreän värin seassa liikkuvat punaiset, siniset ja violetit aallot. Kun näytelmä on kirkkaimmillaan revontulet voivat heittää jopa varjoja. Zeniitin läheisyyteen muodostuu revontulikorona, jossa magneettikentän voimaviivojen suuntaiset valopatsaat (säteet) näyttävät yhtyvän. Noin kymmenen minuuttia revontulet jaksavat riehua, rauhoittuen pian harsoksi, joka peittää laajan alueen taivaalta. Harsossa saattaa esiintyä sykkiviä muotoja, himmeät aallot saattavat pyyhkiä nopeasti yli taivaan. Harsovaihetta kestää noin tunnin ajan, minkä jälkeen saattaa alkaa uusi edeltäjänsä kaltainen näytelmä pohjoisessa näkyvällä rauhallisella kaarella. Näytelmä saattaa toistua yön aikana viisikin kertaa.

## Revontulten havaitseminen

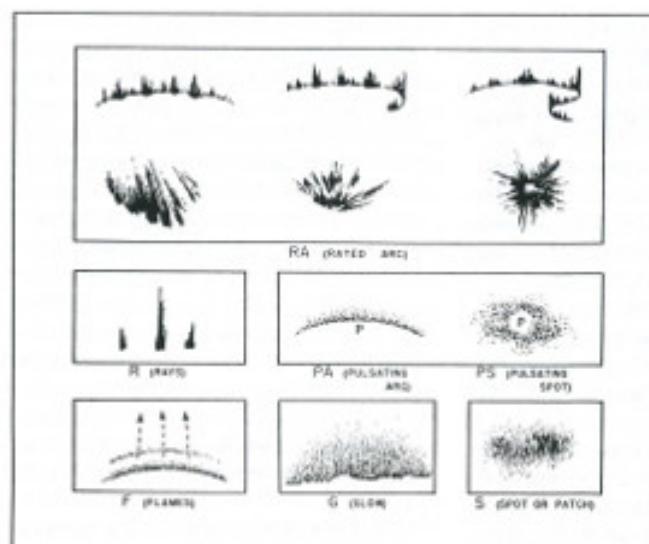
Revontulia havaitessa kiinnitetään huomiota reposten laajuuteen, aktiivisuuteen, rakenteeseen, revontulimuotoihin, kirkkauteen ja väreihin. Ursan revontulijaosto on laatinut ohjeet revontulten minimihavaintoon, jonka kyllä kuka tahansa taivasta tarkkaileva pystyy tekemään. Minimihavainnossa tehdään muistiinpanot vain olennaisimmista seikoista, reposten rakenteesta ja

muodoista ei tarvitse välittää.

Minimihavainnon voi tehdä täysin vapaa-muotoisesti vaikka ruutupaperille. Mukaan on syytä liittää tiedot havaitsijasta, havaintopaikasta, havaintoyöstä (kaksoispäiväyksenä) ja havaintoajasta. Revontulten laajuus määritetään reposten korkeimpana kohtana pohjoisesta horisontista (zeniitti 90°, etelähorisontti 180°). Aktiivisuus on joko rauhallinen, aktiivinen tai hyvin aktiivinen, jossa rauhallinen on lähes muuttumaton, aktiivinen muuttuu muotoaan selvästi minuutin aikana ja hyvin aktiivinen liikkuu nopeasti ja muuttuu jatkuvasti muotoaan. Kirkkautta määrittäessä revontulet ovat joko hyvin himmeät, himmeät, kirkkaat tai hyvin kirkkaat. Värien kohdalla riittää maininta siitä, mitä värejä näkyy.

Tarkempia havaintoja tekemään haluava voi hankkia käsiinsä revontulihavaintolomakkeita. Tarkat vapaamuotoiset raportitkin kyllä kelpaavat, joten ilman lomakkeita-kin pärjää. Ursan revontulijaosto on julkaissut revontulihavainto oppaan, jossa havaitsemisen yksityiskohdat kerrotaan varsin tarkasti.

Lomakehavainnoissa revontulten laajuus määritetään samoin kuin minimihavainnoissakin, siis asteina pohjoisesta horisontista. Aktiivisuus on korvattu termillä "tila", joka on joko rauhallinen (symboli q=quiet), aktiivinen (a=active) alaluokituksella 1-4 tai sykkivä (p=pulsing) alaluokituksella 1-4. Koska alaluokitukset ovat toistaiseksi kirjoittajallekin hieman epäselvä asia, en niitä tarkemmin yritäkään selittää. Minimihavainnosta puuttuva määrittely on revontulten rakenne, joka on homogeeninen (H), juomuinen (S) tai säteinen (R). Homogeenisessä reposessa kirkkaus muuttuu vain vähitellen, juomuinen sisältää muodon alareunassa säikeitä, ja säteinen koostuu magneettisten voimaviivojensuuntaisista valopatsaista. Säteisyys jakautuu kolmeen alaluokkaan säteiden pituuden mukaan. Revontulimuodot



voidaan jakaa nauhamaisiin, diffuuseihin, säteisiiin ja ei tunnistettaviin muotoihin. Nauhamaisia muotoja ovat kaaret (A) ja vyöt (B). Vyö poikkeaa kaaresta alareunan epäsymmetrisyydellä, kaaren alareuna on tasainen. Diffuuseja muotoja ovat läiskät (P) ja harso (V). Läiskät ovat muista muodoista erossa olevia valoisia täpliä, joilla ei ole yhtäjaksoista alareunaa. Harso puolestaan kuvaa laajaa, suuren osan taivasta peittävää yhtenäistä kirkkautta. Säteet (R) ovat yksittäisiä valopatsaita. Ei tunnistettavissa olevat muodot (N)-luokituksista voi joutua käyttämään huonoissa havainto-olosuhteissa. Mikäli muodon alaosaat jäävät horisontin alapuolelle eikä tunnistaminen siten ole mahdollista, voi käyttää termiä hehku (G).

Revontulien kirkkaus määritetään viisiportaisella asteikolla, jolla arvon 0 saavat revontulet jotka ovat juuri ja juuri havaittavissa (Linnunrataa himmeimmät revontulet) ja arvo 4 kuvaa todella kirkkaita revontulia, jotka voivat heittää jopa varjoja ("selvyyden vuoksi" tämä systeemi on juuri päin-

vastainen kun DS-havaitsemisessa käytetty visuaalisuus asteikko, joka on myös viisiportainen, mutta jossa 1 kuvaa todella kirkasta kohdetta ja 5 äärimmäisen himmeää. toim. huom.) Väriluokitus jakautuu kuuteen vaihtoehtoon: a=muodon yläosa punainen; b=alaosa punainen; c=valkoinen, vihreä tai keltainen; d=punainen; e=punainen ja vihreä epätasaisesti jakautuneena; f=sininen tai sinipunainen vallitsevana.

Näiden lisäksi loimakkeella kysytään revontulten laatua (moninkertainen=m, katkonainen=f tai koronamainen =c), sanallista kuvausta, olosuhteita, valokuvausta, aktiivisuuden maksimihetkeä sekä revontulinäytelmän luokkaa. Luokka määritellään lähinnä näytelmän laajuuden mukaan viisiportaisella asteikolla. Symboli V kuvaa koko taivaan revontulimyrskyä, kun arvo I on vain matalalle (yleensä pohjoistaivaalle) jäänyt näytelmän tapainen.

Jyväskylän ansiokas havaintoryhmä ei ole vielä näyttänyt kynsiään revontulialalla. Rajun reposmyrskyn yllättäessä ja pilatessa havaintoyönnä, ottakaa kynä ja paperi käteen ja tehkää minimihavainto, ellei tarkempi havainto syystä tai toisesta ole mahdollinen. Havainto-opasta voitandaan kopioida haluaville, samoin kuin havaintolomakkeita.

Nähkää revontulia!

*Revontulihavaitsemisesta kiinnostuneet voivat ottaa yhteyttä Reima Eresmaahan, puh: 941- 242 610*

VK



# Moneyman toittottaa

Alexander Nives

**K**ulunut vuosi on ollut vähintäänkin mielenkiintoinen varainhoitajan kannalta, sillä Siriuksessa on opeteltu vuonna 1994 uutta tapaa käsitellä rahaa. Ajatuksena on entistäkin nopeampi hallittu päätöksenteko siitä, miten ja mihin kertyneitä varojamme käytetään, jotta ne voitaisiin hyödyntää koko yhdistyksemme kannalta parhaiten. Tämän ajatuksen on puskenut ansiokkaasti esiin puheenjohtajamme Arto Oksanen, joka on myös omalta merkittävältä osaltaan vaikuttanut kuluneen (ja tulevan) vuoden käytettävissämme olevien varojen lisääntymiseen. Olen varainhoitajana yrittänyt vastata esiin tulleisiin haasteisiin pitäen mielessä (ainakin) kaksi asiaa: huolehdiin Siriuksen varoista ja rahallisista eduista mitä suurimmalla tarkkuudella, mutta toisaalta en asetu esteeksi, kun Siriuksen toiminta kehittyy. Siinäpä haastetta kelle hyvänsä rahakirstun päällä istujalle!

## Kurssit

Kuluneen vuoden kesällä olivat ensimmäiset Siriuksen pitämät tähtitieteen maksulliset kurssit, mm. tiedelukiassa. Pitkin syksyä ja vuodenvaihdetta on kursseja ollut lisää ja niistä on kertynyt varoja Siriukselle muutamia tuhansia markkoja. Vuoden 1995 puolelle on jo sovittu lisää kursseja.

## Apurahojakin

Kun ajan olo on hyvinkin laajasti kylästyttynyt siihen, että varsinkin talvisin tähtitornin kupu ei sitten millään suostu toimimaan kunnolla, päätettiin Siriuksen hallituksessa asia panna kuntoon. Pyysimme tar-

jouksia alan yrityksiltä ja edullisin tarjous oli kaikkina 60 500 markkaa. Eipä budjetissamme löytynyt moista mammonaa, joten kerjuulle jouduttiin. Apurahaa anottiin Jenny ja Antti Wihurin säätiöltä ja siellä ymmärrettiin tarpeemme. Meille myönnettiin 50 000 markan apuraha, joka julkistettiin juhlallisesti Helsingissä Finlandia talossa lokakuun alussa 1994. Paikalla oli Siriuksen varapuheenjohtaja Jalo Ojanperä ja hallituksen jäsen Jere Kahanpää, frakit päällä tietenkin! Rahat tulivat tilillemme kahdessa otteessa syksyn aikana.

Koska emme saaneet tarjottua urakkahintaa pienemmäksi yrityksistä huolimatta, jouduimme hakemaan edullisemmän vaihtoehdon kuvun parantamiseksi; nyt toinen yrittäjä on lupautunut tekemään sen noin 45.000 markalla. Työ tehtäineen vuoden 1995 kuluessa.

## Toimitila ja rahat?

Vuoden 1995 keväällä on määrä valmistua toimitilamme Sepänaukion vapaa-aikakeskuksessa. Vuokrattavanamme on noin 18 m<sup>2</sup>, jonka voimme halutessamme jakaa jonkun toisen järjestön kanssa tai vuokrata yksin (ks. aikaisempia Valkoisia kääpiöitä). Raha ja tarpeemme ratkaisevat sen, mitä teemme. Koska olemme suunnitelleet tilalle runsaasti käyttöä, lähtökohtana on ollut se, että vuokraamme tilat yksin. Tästä syystä on jouduttu korottamaan hiukan jäsenmaksuja, jotka vuodelle 1995 ovat seuraavat: aikuiset 75,-, nuoret alle 18 vuotiaat 35,- ja liittymismaksu 100,-.

VK

# Pitkä havaintoyö

**M**arraskuun 29. päivän illan pimenytessä selkeänä saapuivat Rihla-perän tähtitornille ensimmäiset kaukoputkeen kurkkijat. Juuri päättäneen tähtitiedekurssin oppilaat tulivat kokeilemaan oppimiaan taitoja käytännössä. Laittaessamme kaukoputkia katselukuntoon kurssilaiset löysivät helposti taivaalta nyt tutut tähdistöt, Orionin, Härän ja Andromedan. Kiikarilla katsottiin ja piirrettiin Seulasia, kaukoputkilla katsottiin Orionin kaasusumua, Andromedan galaksia ja rengasplaneetta Saturnusta. Andromedan galaksin käsittämätön kahden miljoonan valovuoden etäisyys ja Saturnuksen renkaat tekivät ensikertalaisiin syvän vaikutuksen.

Tornille oli saapunut myös innokkaita Siiruksen jäseniä odottamaan omaa vuoroaan; lämpimässä huoneessa selatiin karttoja ja havainto-oppaita ja etsiskeltiin tietokoneen muistista mielenkiintoisia kohteita, joihin kaukoputket käännettäisiin yön tunteina. Syvän taivaan ihmeitä varten oli varattuna suuri pino tyhjiä havaintokortteja, teroitettuja lyijykyniä ja punavalolamppuihin oli vaihdettu uudet paristot.

Ensimmäiset piirrookset syntyivät heti tähtitiedekurssilaisten poistuttua tornilta. Putken ollessa valmiiksi käännettynä kohti palomaista tähtijoukkoa M 15, se ikuistettiin Henkan toimesta havaintokortin tyhjään ympyriin. Reetta vangitsi samaan aikaan kiikareilla antiikkista yli kaksi miljoonaa vuotta vanhaa valoa Andromedan galaksista. Pikku hiljaa tornille tuli lisää havaintojoita selkeän ja pimeän syystaivaan houkuttelemina. Marko, Riku, Mika ja Petri kurvasivat pihaan ja olivat pian jo kaukoputken ääressä

ihastelemassa kaukaisten tähtisumujen himmeää valonloistetta.

Havaintokortteja täyttyi mukavaa tahtia kohteiden vaihdella. Härän avonaiset tähtijoukot NGC 1746 ja NGC 1647 tökittiin oikeille paikoilleen havaintokortteille.

Orionin kaasusumu tarjosi huikaisevan näyn O-III suodattimen läpi katsottuna. Sumu täytti koko näkökentän laidasta laitaan ja siinä näkyi lukemattomia hienoja yksityiskohtia. Useimmat eivät arvanneet ryhtyä moiseen piirrosurakkaan, mutta pari hienoa piirrosta sitäkin syntyi.

Kellon lähestyessä puolta yötä alkoi sää muuttua huonompaan suuntaan, Tuomiojärvestä nousi sankka jääsumu, joka ajalehti suoraan kohti tähtitornia synnyttäen komeita valopilareita. Aika käytettiin tehokkaasti haukaamalla vähin iltapalaa, joku kotonaan, joku läheisessä grillissä. Mika haki tornille myös kahvinkeitin ja tarvittavat työtarpeet. Termospullojen kahvi ei olisi-kaan riittänyt suunniteltuun maratonhavainnointiin... Artokin palasi pian tornille kame-ronneen tarkoituksenaan kuvata komeetta Borrelly ja aamulla vielä Kuun ja Venuksen kohtaaminen.

Jääsumun hälvetessä pohjoisesta ajalehti suuri pilvilautta, joka vei mennessään osan havaintojoista. Vain sitkeimmät juivät tornille uskoen säätiedotuksen selkeän sään lupauksiin. Hitaasti pilvi lipui kohti etelää meidän keitellessä kahvia. Havaintoja verrattiin Guide-ohjelman näyttämiin tähtikenttiin ja Burnhamin valokuviin. Lopulta pilvi alkoi muuttua ohuemmaksi ja pohjoisesta alkaen taivas selkeni jälleen. Odotus palkittiin sillä aamuyön taivaalle oli noussut kauan odo-

tettuja Messier-galakseja. Putki käännettiin ensin kohti galakseja M 65 ja M 66. Molemmat näkyivät pienellä suurennuksella samassa kentässä. Hetken yrittämisen jälkeen löytyi myös edellisten vieressä oleva NGC 3628. Galaksinkuvia piirtyi taas havaintokortteille.

Komeetan löytäminen tuotti aluksi ongelmia; tietokoneen osoittamassa paikassa ei näkynyt mitään eikä sen välittömässä ympäristössäkään. Borrellyn piti olla riittävän kirkas näkyäkseen helposti - minne se oli nyt hävinnyt? Virhe löytyi tietokoneeseen talle-

tetuista komeetan rataelementeistä, joissa yksi numero oli väärin! Korjatuilla tiedoilla komeetta löytyi ilman vaikeuksia. Borrelly sekä valokuvattiin että siitä tehtiin pari piirroshavaintoa.

Komeetan jälkeen jatkoimme galaksien metsästäystä: M 64, M 51, NGC. 5195 ja M 88. Välillä katsoimme myös pallomaista tähti-joukkoa m3 ja komeaa avonaista m67. Rikukin palasi tornille galakseja piirtämään vain tunnin yönen jälkeen.

Aamun jo hieman sarastaessa itäisessä horisontissa taivaalle kipusivat myös Kuu ja Venus. Pahaksi onneksemme juuri siinä suunnassa oli puu, joten jouduimme odottelemaan vielä puolisen tuntia saadaksemme esteettömän näkyvyyden. Ajan käytimme avonaisten katseluun.

Odotus kannatti, sillä kapea kuunsirppi ja häikäisevän kirkas Venus muodostivat punertavalle aamutaivaalle upean näyn. Kameran sulkimen räpsähdellessä väsyneet havaitsijat jaksoivat vielä innostua Kuun kraatereista ja iloisesti kaukoputkessa välkehtivistä Venuksen sirpistä.

Kellon jo lähestyessä kahdeksaa suljimme tähtitornin ja lähdimme kotiin nukkumaan tai kouluun fysiikkakokeisiin.

Taas yksi havaintoyö Rihlaperän tähtitornissa oli takana - täytettyjä havaintokortteja saatiin kasaan kolmisenkymmentä ja valokuvia pari rullaa. Onneksi siitä ei ole selkeä joka yö!

VK



# Päivyri

Mikko Syrjälähti

## Helmikuu

Valoisan ajan pituus alkaa jo havaittavasti kasvamaan piin mahdollistaen samalla paremmat olosuhteet vuoden ensimmäisille halonäytelmille. Helmikuun planeetaksi voisi nimetä Marsin, joka on oppositiossa 12.2. näkyen punertavana sodanjumalan planeettana yötaivaalla.

- 7.2. Kuun ensimmäinen neljännes kello 14.54.
- 12.2. Mars oppositiossa.  
Kevätkokous Sepänaukion vapaa-aikakeskuksessa kello 19. Sääntömääräisten asioiden jälkeen kuulemme kaksoistähdistä.
- 15.2. Täysikuu kello 14.15.
- 22.2. Kuun viimeinen neljännes 15.04.

## Maaliskuu

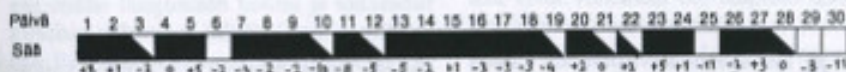
Maalikuussa tähtitieteellistä pimeää ei enää saavuteta koko maassa, vaan Aurinko alkaa valaista yöllistä taivaanrantaa yö yöltä enemmän. Pimeää kyllä riittää vielä riittävästi maaliskuussakin ja ilman lämpötilakin alkaa nousta siedettävämpiin lukemiin. Maaliskuu onkin mukavaa aikaa lähteä tähtiretkelle jonkin pimeään paikkaa pienen kaukoputken kanssa.

- 1.3. Uusikuu kello 13.48.
- 2.3. 28 tunnin ikäisen kuunsirpin pitäisi näkyä helposti Auringon laskettua.
- 9.3. Kuun ensimmäinen neljännes kello 12.14.
- 11.3. **Valtakunnallinen Mars-päivä**
- 14.3. Mars on aphelissä eli ratansa Aurinkoa kauimpana olevassa pisteessä. Sen etäisyys Auringosta on noin 249.229 Gm.
- 17.3. Täysikuu kello 3.26.
- 21.3. Kevätpäiväntasaus kello 4.14. Yö ja päivä ovat suunnilleen yhtä pitkiä kaikkialla maapallolla.
- 23.3. Kuun viimeinen neljännes kello 22.10
- 26.3. Kello 3 siirrytään kesäaikaan, eli kelloja siirretään tunnilta eteenpäin.
- 31.3. Uusikuu kello 5.09.

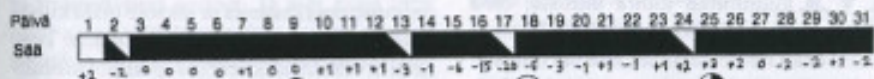
# Kelit

Jalo Ojanperä

Maanakuu 1994



Jouluku 1994



## Havaitseminen on sairaan hauskaa!

Joka tiistai on mahdollisuus tavata maamme tähtiharrastajien kerma Sirkuksen havaintoryhmän kokouksessa. Siis tiistaisin Sepänaukion vapaa-aikakeskukseen kello 18.00.

*Haluathan sinäkin kuulua parhaaseen A-ryhmään?*

Lisätietoja: Joonas Lyytinen, puh: 941-677 894

# Vieläkin surullisempi tarina

Susanna Louhesto

**M**inä olen mukava ihminen. Elämäni perusarvot ovat kunnossa, minä kunnioitan muita ihmisiä, olen kahlannut läpi niin Nietzshen kuin Raamatunkin enkä tahdo tahallani loukata ihmisiä. Ja silti minä, älyllinen olento, joudun rankaisemaan niin teitä lukijoita kuin lähipiiriäni-kin yhä pahenevalla kauhutarinalla.

Viimeksi päädyin siihen, että piirsin ensimmäistä havaintoani. Arvelin palelemisen ja tylsistymisen johtavan minut oikealle tielle, mutta kenties paheet alkavat aina näin. Vaikka keskushermosto lähetti kovasti viestejä lähestyvistä hypotermiasta, löysin itseni yhä uudelleen ja uudelleen tähtitornilta. Ehkä minua viehättää oman egoni pimeä puoli, tiedä häntä, mutta yhä innokkaammin ja innokkaammin pistin päälle villapaitaa ja välihouhua selvittääkseni hengissä pitkistä illoista punaisen valon loisteesta. Termospullot täytyivät omenamehusta ja kassiin eksyi mukaan myös evästä, koska arvelin käyntien pitkittyvän muutamasta hetkestä useampaan.

Ihmiskehon lämpötilan liialliseen alenemiseen, hypotermiaan, liittyy eräs vaarallinen piirre. Kun lämmin veri keskittyy enää aivan elintärkeisiin elimiin, ihmisen valtaa säätön mielihyvän tunne. Mikä muu voisi selittää sen, että yhä silloin, kun nenäni vuoti kuin Niagaran putous, urheasti suojelin havaintokorttiani räkätipoilta ja puhaltelin vielä suhteellisen lämmintä hengitysilmaa sinertäviin sormiini. Lähes maaninen olotila valtasi minut aina kun uusi kohde oli havait-

semista vailla. Miellyttävällä mutta kaikuvalla äänelläni ilmaisin haluavani piirtää mitä omituisimpia kohteita ja jaksoin pitää kiinni omasta vuorostani päästä palelemaan. Tyyneesti irroittelin jääkiteet hampaistani ja hiuksistani kotiin lähdön vihdoin koittaessa. Aamulla minut valtasi hirvittävä moraalinen krapula. Ajattelin hankkia apua addiktiooni, mutta mielenterveystoimistosta sanoivat keskittyvänsä avohoitoon, ja koska minulla on päivätö, en voinut irroittautua uraputkesta lähteäkseni useaksi viikoksi hoitoon.

Eikä minulle enää riittänyt edes tavanomaiset keinot eli vanha kunnan tähtitorni iltaisin. Eräänä iltana tämä nuori mies, joka usein tapaa minua ihan päiväsaikaankin, raahauti luokseni mukanaan erään toisen, ihan miellyttävän ja jo pitempi aikaisen tähtiharrastajan kaukoputki ja niin me menimme terrorisoimaan hiljaisen ja rauhallisen asuinpaikkani öistä tasapainoa. Hiekkamonttujen lumeen pystytimme putken ja hullun kiilto silmissä tiirailimme pakenevia kohteita koko keho tärisevänä. Ja vielä vapaaehtoisesti!

Mutta kirkossa käyntini ja suuri luottamukseni suurempaan voimaan ei kuitenkaan ole mennyt hukkaan. Jos te kuvittelette, että teitä on rangaistu jostain ajatellen esimerkiksi joulukuun sääolosuhteita, olette aivan väärässä. Se suurempi voima, johon minä uskon, pelasti minut. Ilta illan jälkeen taivas on kietoutunut pilviverhoon laiskojen lumihuutaleiden valuessa hiljaa kohti maata. Säävoimat ovat pitäneet minut kiltisti kaidal-

latiella.

Näin. Nyt te ajattelette tämän olevankin itse asiassa iloinen tarina. Ei, kyllä otsikko on ihan oikeassa. Joka ainoa ilta, huolimatta siitä, kuinka itsestäni olen viime aikoina ollut huolissani, minä olen kiroillen vetäytynyt sisään lämpimään kotiin ja manannut kyseiset pelastavat pilvet alimpaan helvettiin. Poissa ovat mustat silmäpaluset ja elottomana roikkuva iho, poissa särkevä niska ja kylmettyneet sormet. Ja silti minä olen ollut aivan yhtä tyytymätön viime aikojen ilmoihin kuin kuka tahansa tähtiharrastaja-

kin. Ei auta, vaikka töihin lähtö ei enää tunnu kiroukselta, vaikka silmät aukeavat kuin itsestään seitsemältä aamulla ja vaikka olen voinut keskittää voimani ja energiani älyllisiin harrastuksiin. Minulla on yksi ainoa asia enää sanottavana. Kenties esi-isien teot eivät vieläkään ole anteeksi annetut, kenties minä olen elänyt liian synnillistä elämää, mutta ainoa mistä olen varma on se, että tautidiagnooseihini voi aivan rehellisesti jo lisätä tähtiharrastus -addiktion.

VK

## Ilmaköhäily uutisia

Alexander Nives

Kaikki ilmaköhä-havaintajamme ovat jo saaneet minulta vuoden vaihteessa kirjeen, jossa ilmoitin, että vuoden 1995 alussa luovutin IK-asiat Reima Eresmaan hoitoon. Reiman osoitetiedot laitan tähän muidenkin tiedoksi: Reima Eresmaa, Alakivi 3 B 11, 40630 Jyväskylä. Puhelin Reimalle on (941) 242610.

Pyrin tekemään vuoden 1994 yhteenvetoja mahdollisimman pian ainakin halo- ja Bishop-havainnoista. Toimitan yhteenvedot automaattisesti kaikille havaintoja tehneille.

Kiitän kaikkia ilmaköhä-havaintajia aktiivisesta osallistumisesta näinä vuosina, jona olen toiminut yhdyshenkilönä jaostossa. Toivottavasti innostus jatkuu teidän kaikkien osalta tulevinakin vuosina.

Vielä haluan kuitenkin muistuttaa varsinkin kaikkia halohavaintajiamme siitä, ettei ehkä kannata tartuttaa itseensä suinpäin ha-

logurujamme vaivaavaa elefanttitautia. Siinäkin on taudinkuvana pelkästään "tieteen tekeminen" ja onohduksiin on jo aika päiviä vaipunut harrastamisen ilo. No harrastajat tietenkin haloporukassa vähenevät ja onhan se mielenkiintoista nähdä kuinka expertit räjäyttävät oman suurenmoisen olemuksensa 'valkean taivaan vieraksi' ylhäisessä -tieteellisessä- yksinäisyydessään tulevina aikoina! Ehkä sitten joskus muodostetaan kaksi erillistä halohavaintajaryhmää: se joukko, joka havaitsee ja raportoi iloisesti näkemänsä halot (todennukaisesti tietenkin) ja toisaalta se pieni ryhmä, joka otsa rypyssä yhä vielä yrittää tehdä tiedettä.

Varminta kai on laittaa jo tähän jutun loppuun, että vastaan (taas) tietenkin yksin omista mielipiteistäni...

Hyvää alkanutta vuotta kuitenkin teille kaikille.

VK



# Tuikahduksia

Alexander Nives

## Avaruspölyä tonneittain

Neljäkymmentä tuhatta tonnia avaruspölyä (unohtuiko siivous) laskeutuu Maahan vuosittain, laski ryhmä Yhdysvalloissa Seattlessa työskenteleviä tähtitieteilijöitä. Laskelma tehtiin ensi kertaa tarkasti tutkimalla erään hylätyn satelliitin pintakolhuja. Pöly oli iskenyt 761 pikkulommoa satelliitin alumiinisiin suoja-paneeliin.

Avaruspöly koostuu alle millimetrin läpimittaisista hiukkasista. Avaruudesta tulee Maahan vuosittain enemmän pölyä kuin meteoriiteista ja korneetoista.

Tutkijat luottavat laskelmaan. Satelliitin pinta oli nimittäin suuri, se oli avaruudessa kauan ja suoja-paneelit osoittivat jatkuvasti samaan suuntaan.

(HS/New York Times)

## Kuuhun avaruusasemia

Maailman avaruusjärjestöt käynnistävät kansainvälisen kuuohjelman, joka etenee asteittain. Kesäkuun alun tapaamisessa järjestöt päättivät aloittaa ohjelman ensimmäisen vaiheen tutkimuslennoilla. Seuraava askel ovat Kuuta kiertävät satelliitit. "Ohjelma ylittää neljäkymmenen vuoden päähen ja sen huipentumana voivat olla asutetut kuuasemat", kertoo Roger Bonnet konferenssia isännöineestä Euroopan avaruusjärjestö ESAsta. Sveitsissä pidettyyn kokoukseen osallistuivat ESan lisäksi Venäjän, Japanin ja Yhdysvaltain avaruusjärjestöt. Hanke kos-

kee myös suomalaisia, sillä Suomesta tulee ESan täysjäsen vuoden 1995 alussa. Seuraavan kerran järjestöt kohtaavat vuonna 1996. (HS-Reuter)

## Suomalainen laite avaruuteen

Suomalainen hiukkaskihtiin asennetaan Nasan avaruusalukseen, joka lähetetään kohti Saturnusta vuonna 1997. Perille tämän Cassini-avaruusaluksen on laskettu saapuvan vuonna 2004. Tieteellisiä mittauksia Saturnuksessa tehdään neljä vuotta.

Suomalaisen osaamisen huipputuotteen, joka mittaa sähköisesti varautuvien hiukasten liike-energiaa ja tulosuuntaa avaruudessa, on kehittänyt VTT Automaatio yhteistyössä amerikkalaisen Los Alamos National Laboratoryn ja Southwest Research Instituten kanssa.

(HS)

## Alkuräjhdys pitää nimensä

Maailmankaikkeuden alkuräjhdys eli englanniksi Big Bang pitää vielä nimensä. Arvovaltainen yhdysvaltalainen tähtitieteen aikakauslehti Sky & Telescope (tulee Siriukellekin) järjesti nimestä lukijakilpailun, johon saapui yli 13.000 ehdotusta. Kolmijäseninen tuomaristo ei kuitenkaan pitänyt yhdestäkään uudesta ehdotuksesta.

Lukijat tarjosivat maailmankaikkeuden synnyille mm. raamatullisia termejä, kuten



Creation (Luominen) ja Cosmogenesis (Maailman synty), sekä eri sanontoja, kuten Blast from the past (Menneisyyden räjähdys) ja What happens if I press the button? (Mitä tapahtuu, jos painan nappia?).

Termin Big Bang keksi irvailmielessä tähtitieteilijä Fred Hoyle 1950-luvulla, jolloin teoria alkuräjähdyksestä alkoi saada kannatusta. Hoyle itse kannatti silloin ja kannattaa vielä nykyäänkin jatkuvan luomisen teoriaa, jonka mukaan maailmankaikkeus on aina ollut samanlainen. Siksi sillä ei ole varsinaista alkua eikä loppua ja laajenemisen takia uutta ainetta täytyy syntyä jatkuvasti tyhjästä. Hoyle kertoikin Science-lehden mukaan kilpailun järjestäjille, että nimenmuutoksella ei ole kiirettä: "Teoria alkuräjähdyksestä hylätään kuitenkin muutaman vuoden kuluessa." (Kaikkea sitä kuuleekin!)

(HS)

## Rokkienergiaa taivaalta

Aurinkoenergialla äänitetty cd-levy tulee piakkoin ensi kertaa markkinoille. Greenpeace alkaa myydä levyä, jonka äänityksessä on käytetty englantilaisen Cyrus-yhtiön aurinkokennoilla hankittua aurinkovoimaa. Ensimmäinen cd sisältää 16 kappaletta ja mukana on sellaisia megayhtyeitä kuin U2 ja R.E.M., kertoo englantilainen tiedelehti New Scientist. Cyrus-yhtiö omistaa myös liikuttavan äänitysrekkan, joka sisältää aurinkopaneelit.

Myös albumin pakkaus pyrkii vihreyteen, sillä se on valmistettu kierrätysmateriaalista. Itse cd-levy on painettu perinteisin menetelmän, sillä Cyrus-yhtiön aurinkopaneelien teho riittää vain äänitykseen. Yhtiö julkaisee seuraavaksi aurinkolevyn, jolla soittaa feministinen country-yhtye.

(HS)

## Pitkä mato taivaalla

Maaliskuussa [1994] Yhdysvallat lähetti Maata kiertävälle radalle 20 kilometriä pit-

kän muovilangan. Langan toinen pää oli kiinni satelliitissa, josta se keriytyi suoraksi. Toisessa päässä oli paino samaan tapaan kuin vanhan ajan luotilangoissa.

Langan oli aika ajoin mahdollista nähdä (ei kuitenkaan Suomessa) paljain silmin iltohämärissä tai aamulla ennen auringonnousua lyhyenä valojuovana, jonka pituus oli pari Kuun läpimittaa. Tavalliset satelliitit näkyvät vain valopisteinä.

Muovilangan lähettäminen avaruuteen on osa koetta, jolla selvitetään, miten tulevaisuuden avaruusaluukset voidaan kytkeä kaapelein toisiinsa.

Avaruuden muovilanka ei näkynyt Suomessa, sillä sen kiertorata ei ulottunut näin pohjoiseen.

(HS)

## Avaruuskat laskettiin

Avaruusajan alusta eli vuodesta 1957 yhteensä 271 avaruuslentoa on epäonnistunut tavalla tai toisella. Vioista kaksi kolmasosaa on vanhan Neuvostoliiton perua.

Eniten vahinkoja on 37 vuoden avaruushistorian aikana sattunut entisen Neuvostoliiton Kosmos-sarjan sotilaallisille satelliiteille. Ne vastaavat noin puolesta entisen Neuvostoliiton avaruusonnettomuuksista. Yhdysvaltojen avaruusajan onnettomuuksista suurin osa tapahtui 1960-luvulla, kun raketiteknikkaa vasta kehiteltiin.

Vuodet 1992 ja 1993 olivat avaruuden tutkimiselle harvinaisen epäonnisia. Silloin venäläiset ja yhdysvaltalaiset mm. menettivät Marsiin matkaneet luotaimet.

(HS/Reuter)

## Meteorilitti herätti pressan

Tyynenmeren yli helmikuun alussa [1994] lentänyt meteoriitti oli niin suuri, että vakoi-lusatelliitit hälyttivät siitä. Vahvistamattomien tietojen mukaan Yhdysvaltain presidentti Bill Clinton herätettiin ilmiön takia.

Osa tähtitieteilijöistä iloitsi siitä, että Yhdysvaltain puolustusministeriö julkaisi varsin nopeasti tietoa tavallista suuremman meteoritiin lentoradasta ja koosta. Samalla he ihmettelivät sitä, ettei huippukallis sotilassatelliitti erota ydinräjähdystä leimuavasta kivi-pallosta, kertoo englantilainen tiedelehti *New Scientist*.

Kuumentunut meteoriitti räjähti kitkan vaikutuksesta noin 20 kilometriä merenpinnan yläpuolella Fidzi-saarilta itään. Pamahduksessa vapautunut energia vastasi sadan kilotonnin ydinpommia. Tähtitieteilijöiden mukaan vastaavan kokoisia kiviä tulee taivaalta Maan ilmakehään ehkä vain kerran 50 vuodessa.

(HS)

## Harvinainen halo Suomessa?

Poikkeuksellisen voimakas ja mielenkiintoinen valoilmiö näkyi pääkaupunkiseudun taivaalla huhtikuisena aamuna. Valkeat yläpilvet heijastivat ja taittoivat Auringon säteitä lukuisiksi erillisiksi valokuvioiksi eli haloiksi eri puolille taivasta. Halot ovat valorenkaita, jotka ovat heijastumia pilvien pienistä jääkiteistä. Ne kaareutuvat eri etäisyyksille Auringon ympärille.

Useat kymmenet halojen tarkkailijat ilmoittivat havainnoistaan tähtitieteelliseen yhdistykseen Ursaan. Erityisen paljon halohavaintsijoita on Jyväskylän seudulla, jossa on maan tihein halohavaintsijaverkosto! Ilmiö nähtiin mm. Helsingissä. Siuntiossa Etelä-Suomessa havaittiin myös voimakkaat kirkastumat valorenkaassa, joka reunusti Aurinkoa yhdeksän kaariasteen päässä siitä. Tätä ilmiötä ovat jyväskyläläisetkin halohavaintsijat havainneet jo muutaman vuoden aikana.

Nähty ilmiö on haloihin liittyvän teorian mukainen, mutta sen esiintymisestä luonnossa ei ole saatu täyttä varmuutta (Helsingin Ursassa). Ilmiö kuvattiin ja jos valokuvat onnistuvat, saadaan ilmiön esiintyminen

luonnossa ehkä todistettua. Suomen halohavainnointi on saanut maailmallakin tunnustusta. Halojen tuntemisesta on hyötyä ilmakehän optiikan tutkimuksessa, väittää Marko Pekkola.

(HS/Marko Pekola)

## UFO-seminaari Jyväskylässä

Tuovatko ufot toivon vai tuhon? Ovatko ne ainoastaan haavemaailman heijastumia? Etnologian ainejärjestön NEFA-Jyväskylä ry:n ja Jyväskylän yliopiston etnologian laitoksen seminaari ufoista paljastaa uusia näkökantoja vanhaan ilmiöön.

Ufoseminaari on helmikuun 17. päivänä Jyväskylän yliopiston etnologian laitoksella (Villa Rana, Blomstedtin sali) kello 11 alkaen. Puhujina Skeptikko-lehden päätoimittaja Hannu Karttunen ufotutkija Tapani Kuningas (suomen Stephen King, otaksun. toim. huom.), kulttuurintutkija Olavi Räsänen, psykiatri Kari Pylkkänen ja elokuvatuottaja Johan af Grann.

Tapahtuman huipentavat perjantai-iltana galaktisen ainutkertaiset humanoidibileet ravintola Ilokivessä. Laura Lähde ja Näkömätön Koira luovat utuisen tunnelman, jonne kaukaisimpienkin vieraiden alumiiniasut sopivat.

VK

**Hubblen uudet kvasaarikuvat** ovat Nasan tietojen mukaan "vieneet tietouttamme kvasaareista aimo harppauksen taaksepäin". Sweet Outsider ihmettelee...

**Rihlaperän tähtitornille** on Sweet Outsiderin saamien tietojen mukaan tulossa entistä tilavampi lämminhuone. Suomen olosuhteissa tuskin tarvitsee piirustuksia tehdessä ottaa lämpölaajenemista huomioon. Entisen lämpimän huoneen tilavuus oli 7 398 820,5 cm<sup>3</sup> ja huoneeseen mahtui noin kuusitoista henkeä, varsinkin kun ulkoilman lämpötila lähenteli absoluuttista nolllapistettä (-273,6 astetta celsiusasta).

**Winter Duck Partyssa** Tampereella, Sweet Outsider tapasi henkilön, joka ilmoitti omaksi suureksi järkytyksekseen olevansa Jyväskylän Sirluksen William Shatner. "Beam me up, Scotty" toteaa S. O.

**Perättömien (?) huhujen**, joita S. O. on antanut itselleen kertoa, mukaan Tampereen tähtitornilla on Joulun jälkeen tehty aivan oikea DS-havainto. Kaikkea sitä kuuleekin.

**Polaris, suuri suomalainen CCD-kamera**, on vihdoin valmistunut. Kamera on aivan moitteeton, siinä on loistavat tekniset ominaisuudet ja se on suorastaan suomalaisen insinööritaidon voimannäytös...ja se ei suostu toimimaan...ikinä(?).

**Ursa Minorin uusi päätoimittaja** on S. O:n Helsingin yhteyksien mukaan niin mitään sanomaton, ettei kukaan osaa sanoa hänestä yhtään mitään. Ainoa mitä asiasta tiedetään on se, ettei Marko Riikosta tehtävään valittu (ymmärrettävistä syistä?).

Sweet Outsiderin mielipiteet eivät edusta Party Animalia ky:n, Patenttiasiamiesyhdistyksen, Petsamon luostarin, Paven autopuhdistus ky:n, Pedigreehorse stable oyn, Pientennäyttäarten uniä, ulkoiluja eläintensuojeluyön, Presidentin kanelin, Pöytäkirjan matkustajakodin, Polarsterinimmobilien ag:n, Pro Humanitate säätiön, Pol Potin, Payko Skatelin, Pavin, Puolueettomat ry:n, Pyhäinvaeltajat ry:n, Pääkaupungin Ristölliset ry:n, Polux ry:n, Pyhäin Birman kassa ry:n, Pylypyä Basaarin, Pollein, Pääpiiri oyn, Pölyneityjen, elivätkä varsinkin Sweet Outsiderin omia mielipiteitä.



# Kari-Kuva

□ SEPÄNKATU 7

□ KAUPPAKATU 22

40720 JYVÄSKYLÄ

40100 JYVÄSKYLÄ

Puh. (941) 216 951

Puh. (941) 615 011



Jyväskylän Sirius ry  
Sepänaukion vapaa-aikakeskus  
Kyllönkatu 1  
40100 Jyväskylä

## Kevään Jäsenillat

Jyväskylän Siriuksen jäsenillat pidetään Sepänaukion vapaa-aikakeskuksessa kello 19.00 alkaen.

- 9.2. Kevätkokous, sääntömääräisten asioiden jälkeen Arto Oksanen esitelmöi kaksoistähdistä.
- 25.2. Sirius Star Party Kannonkoskella. Lisätiedot ja ilmoittautumiset: Jalo Ojanperä, puh: 941-254 982
- 9.3. Ei jäseniltaa, 11.3. Mars-päivä.
- 13.4. Nordic Optical Telescopen esittely paikanpäällä käyneiden johdolla.

## Mars-päivä

Valtakunnallista Mars-päivää vietetään maaliskuun 11. päivä.

Yleisoesitelmä "Mars - historia ja tulevaisuus" pidetään Kaupunginkirjaston pienessä Minnansalissa lauantaina 11.3. kello 13-15.

Mars kävelykadulla. Sirius ripustaa kävelykadulle Mars-pallon, jota voi tarkastella paikalle tuodulla kaukoputkella kello 10-12.

Rihlaperän tähtitorni on avoinna Marsin noususta Marsin laskuun, avataan kello 13.08 ja suljetaan sunnuntaiaamuna kello 7.21. Torni on avoinna vain jos sää on selkeä!

*Kaikkiin tilaisuuksiin on vapaa pääsy. Tervetuloa!*