

# *Komeetan pyrstö*

*Kirkkonummen Komeetta ry:n jäsenlehti No 2/2009*

---



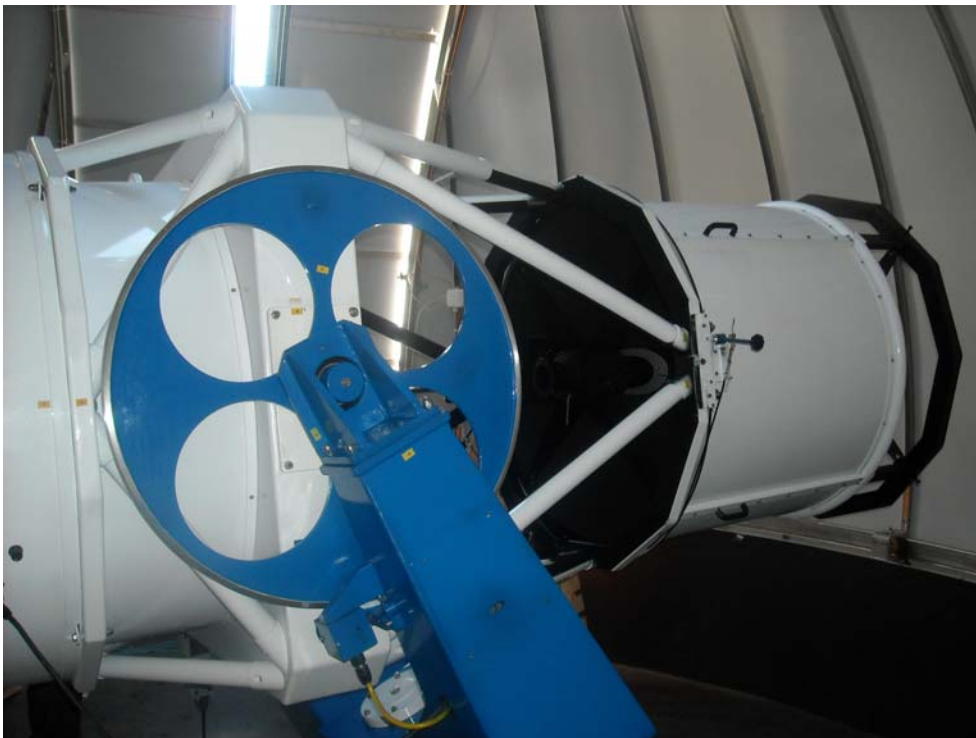
*Kuvassa näkyy Orionin suuri emissiosumu M42 ja sitä huomattavasti pienempi M43. Lue modatun kameran ominaisuuksista Seppo Ritamäen artikkelista sivulta 22.*

## ARTJÄRVI JA LAITEPÄIVÄT

Kuvat liittyvä Seppo Linnaluodon artikkeliin, joka on sivulla 18.



*Artjärven havaintokeskuksen kaksi tähtitornia.*



*90 cm kaukoputki oli nyt saatu kuntoon ja sitä käytettiin Laitepäivillä.*

## **Tähtitieteellinen yhdistys Kirkkonummen Komeetta**

Yhdistyksen sivut löytyvät osoitteesta:  
[www.ursa.fi/yhd/komeetta](http://www.ursa.fi/yhd/komeetta)



## **TÄHTITAIVAS KESÄLLÄ 2009**

### **Aurinko**

Kesäpäivänseisaus on 21.6.2009 klo 8.46. Tällöin Aurinko on pohjoisimmillaan. Päivän pituus on silloin pisimmillään maapallon pohjoisella puoliskolla.

Maa ja Aurinko ovat kauimmillaan toisistaan 4.7.2008 klo 5, jolloin etäisyys on 1,7 % suurempi kuin keskietäisyys.

Syyspäiväntasaus on 23.9.2009 klo 0.19. Tällöin Aurinko siirtyy taivaanpallon pohjoiselta puoliskolta eteläiselle. Aika auringonnoususta auringonlaskuun on samanmittainen (12 tuntia) kaikkialla maapallolla.

Auringonpilkkujen minimi oli vuonna 2007. Maksimiin päästäneen vuonna 2012. Tällä hetkellä auringonpilkkujen määrä on vähäinen tai niitä ei näy ollenkaan.

### **Kuu**

Täysikuu on 7.6., 7.7., 6.8. ja 4.9. Kesäkuussa täysikuun korkeus etelässä on vain neljä astetta, heinäkuussa myös neljä astetta ja elokuussa 13 astetta. Kuu näkyy kesällä kaikkein huonoimmin, mutta se on toisaalta miltei ainoa taivaankappale, joka näkyy kesän valoisalta taivaalta.

Kuu on lähellä Saturnusta 31.5. ja 27./28.6.

Kuun puolivarjopimennys on aamuyöllä 6.8. Syvimmillään se on klo 3.39. Sitä on vaikea huomata.

### **Planeetat**

*Venus* näkyy aamutaivaalla heinäkuusta alkaen. 20.-23.6. sata kertaa kirkkaampi Venus on lähellä Marsia, kahden asteen sisällä. Venus on kaikista tähtimäisistä taivaankappaleista kirkkain, sen kirkkaus on -4,0.

*Mars* alkaa näkyä heinäkuussa aamutaivaalla. 10.8. se nousee noin klo 24. Marsin kirkkaus on vain +1,1 eli se on suurinpiirtein yhtä kirkas kuin Kaksosten Pollux.

*Jupiter* näkyy Suomessa matalalla. Oppositiossa (eli vastapäätä Aurinkoa) Jupiter on 14.8.2009, jolloin se näkyy koko yön. Se on silloin yön pimeimpään aikaan etelässä (klo 1.30) 15 asteen korkeudella. - Jupiter on aina kirkkaampi kuin yksikään tähti.

*Saturnus* näkyy iltataivaalla kesäkuun loppuun saakka. Planeetta on Leijonan tähdistön vasemmassa laidassa. Saturnus on Leijonan kirkkainta tähteä Regulusta kirkkaampi.

*Uranus* näkyy kiikarilla, mutta se erottuu tähdistä ainoastaan suurella suurennuksella kaukoputkella. Se on oppositiossa 17.9.2009 Kalojen tähdistön eteläosassa. Uranus kiertää Auringon kerran 84:ssä vuodessa. Se kohoaa jo 27:n asteen korkeudelle. Sen löytäminen tarvitsee Tähdet 2009:n karttaa sivulta 123 tai gotojalustalla varustettua kaukoputkea. Uranus on melko tähtimäinen, läpimitta 3,7 kaarisekuntia. Sitä kannattaa katsoa myös mahdollisimman suurella suurennuksella, jotta se näkyisi levynä.

*Neptunus* on lähellä Jupiteria 17.5. Silloin se ei näy. Se on 18.8. oppositiossa. Se on silloin edelleen lähellä Jupiteria. Se on melko tähtiäinen, läpimitta 2,4 kaarisekuntia, joten sen tunnistamiseen tarvitaan Ursan vuosikirjan Tähdet 2009:n karttaa sivulta 124.

### **Meteorit**

Satunnaisia eli sporadisia meteoreja näkyy parhaimmillaan noin 10 tunnissa silloin kun taivas on pimeä. Niitä näkyy parhaiten aamuyöstä.

*Perseidit* on ehkäpä vuoden paras parvi. Meteoreja näkyy eniten 12./13.8. Tällöin voi parhaimmillaan näkyä jopa 60 meteorua tunnissa, luultavasti kuitenkin vain parikymmentä. Meteoreja näkyy parhaiten 10.-13.8. maksimissaan 12.8. iltayöstä. Parvi on aktiivinen 17.7.-24.8. Parven emokomeetta on *Swift-Tuttle*. Vähenevä Kuu häiritsee havaintoja maksimissaan tienoilla. Parven säteilypiste on Perseuksen ja Kassiopeian välillä.

### **Tähdet**

Tähtitaivas on kesällä kovin valoisa. Kesällä näkyvät vain kirkkaimmat tähdet. Juhannuksenakin näkyy kaakossa suuri "kesäkolmio", johon kuuluvat Lyyran Vega, Joutsenen Deneb ja Kotkan Altair. Lounaassa näkyy Karhunvartijan Arcturus, pohjoisen tähtitaivaan kirkkain tähti. Ajomiehen Capella on pohjoisessa. Mikä on himmein tähti, joka näkyy juhannuksena? Siitä on tarkempia tietoja osoitteessa: <http://www.ursa.fi/ursa/jaostot/saa/proj/kesarjm.html>

Juhannuksen tienoilla eteläisimmässä Suomessa on nähty lähes 4. magnitudin tähtiä.

### **Mistä saa tietoa?**

Tulevasta tähtitaivaasta kerrotaan osoitteessa: <http://www.ursa.fi/taivaalla/>

Myös Yleisradion Teksti-TV:ssä sivulla 897 on tietoja tähtitaivaasta. Sivulla 898 on tietoja satelliittien näkymisestä.

Ja Ursan vuosikirja Tähdet 2009 on alan perusteos. Sitä saa ostaa vaikka Kirkkonummen Komeetalta. Maksaa jäseniltä vain 10 euroa ja muilta 12 euroa.

Avaruusalan uutisia ilmestyy miltei päivittäin osoitteessa:  
<http://www.avaruus.fi/>

Ursan kotisivun osoite on: <http://www.ursa.fi/>

Kirkkonummen Komeetan kotisivun osoite on:  
<http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/>

*Seppo Linnaluoto*

## **KIRKKONUMMEN KOMEETTA**

### ***Yhdistyksen yhteystiedot:***

Puheenjohtaja Hannu Hongisto  
puh. 040-7248 637

09-2217 992

sähköposti: [hannu.hongisto@gtk.fi](mailto:hannu.hongisto@gtk.fi)

Sihteeri Seppo Linnaluoto  
puh. 040- 5953 472

09-2977001

osoite: Framnäslantie 2 E 21, 02430 Masala  
sähköposti: [linaluo@ursa.fi](mailto:linaluo@ursa.fi)

### ***Komeetan pyrstö***

Vastaava toimittaja Heikki Marttila  
puh. 040-7741 869

sähköposti: [hemar@kolumbus.fi](mailto:hemar@kolumbus.fi)

Komeetan pyrstö on yhdistyksen jäsenmaksuun sisältyvä jäsenlehti.

Seuraava Komeetan pyrstö ilmestyy elokuun lopussa tai syyskuun alkupuolella 2009. Lehteen voi lähettää kirjoituksia ja kuvia osoitteeseen: [hemar@kolumbus.fi](mailto:hemar@kolumbus.fi)

Komeetan pyrstön lisäksi tulevista tapahtumista kerrotaan tiedotteilla, joita on jaossa esitelmien yhteydessä.

## **TAPAHTUMAKALENTERI**

Kartat tapahtumien paikoista ovat Kirkkonummen Komeetan kotisivun kohdassa Ajankoh-  
taista osoitteessa:

<http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/esitelmat.html>

### **Esitelmät**

Esitelmät ovat vanhaan tapaan Kirkkonummella Kirkkoharjun koulun auditoriossa. Se on koulukeskuksen kaakkoisessa ulkokulmassa parisataa metriä rautatieasemalta pohjoiseen Asematien ja Koulupolun risteyksessä. Esitelmiin on vapaa pääsy. Esitelmien yhteydessä voi ostaa Ursan kirjoja.

22.9.2009 klo 18.00 *prof. Kalevi Mattila: Avaruuden pilvet ja tähtien synty.*

Huomioi alkamisaika!

Seuraavat esitelmät tiistaisin klo 18.30:

20.10., 17.11. ja 15.12.

### **Kerhot**

*Komeetan kerho* kokoontuu läpi kesän maanantaisin klo 18-20 Komeetan kerhohuoneessa Volsin entisellä koululla Volskotia vastapäätä.

Katso Komeetan sivulta

<http://www.ursa.fi/extra/kalenteri/lista.php4?jarjestaja=Kirkkonummen%20komeetta>

*Lastenkerho* kokoontuu joka toinen tiistai Mäkituvalla, Kuninkaantie 5-7 A, vain muutama sata metriä Kirkkonummen torilta länteen.

Kerho jatkaa syyskuussa.

*Luonnontieteen kerho* kokoontuu Markku af Heurlinin kotona noin joka toinen viikko. Markku asuu nykyään Heikkilässä osoitteessa Tolsanpolku 6 A 4. Tietoja kerhon kokoontumisesta saa Markulta, puh. 2981479 tai 044-5625601. Tiedot kokoontumispäivistä lähetetään myös sähköpostitse.

### **Kerhohuone**

Komeetta on vuokrannut Volsin koululta sen oikeassa etukulmassa olevan huoneen. Koulu on vastapäätä Volskotia. Se on Kirkkonummen keskustasta 6 km luoteeseen pitkin Volsintietä. Huoneessa on takka, johon sytytetään tuli aina maanantai-iltoina kerhon kokoontuessa. Takassa voi paistaa makkaraa. Kahvia ja/tai teetä ja

keksejä tarjotaan. Kirjaston kirjat ja lehdet ovat hyvin esillä. Niitä voi saada kotilainaksi.

Vuokrasopimusta on jatkettu heinäkuun 2009 loppuun saakka. Todennäköisesti sitä saadaan siitä jatkettua edelleen.

### **Tähtinäytännöt**

Tähtinäytännöt ovat kesälomalla.

### **Aurinkonäytös 6.6.**

Aurinkonäytös pidetään selkeällä säällä lauantaina 6.6. klo 15-16 Kirkkonummen koulukeskuksen edessä Asematien ja Koulupolun risteyksessä Komeetan Coronado-kaukoputkella.

### **Kirkkonummipäivät**

Kirkkonummipäivillä Komeetalla on lauantaina 29.8. klo 9-14 toriteltoa, jossa jaetaan esitteitä, myydään Ursan kirjoja ja näytetään Aurinkoa jos on selkeää.

Sunnuntaina 30.8. klo 22-23 Komeetan tähtitornilla Volsissa Bergvikintiellä on tähtinäytös selkeällä säällä.

### **Muita tapahtumia**

*Cygnus Utsjoella 30.7.-2.8.*

Ursan jaostojen kesätapahtuma Cygnus on tällä kertaa Suomen pohjoisimmassa kunnassa Utsjoella. Ursa järjestää bussikyydin Helsingistä. Lisätiedot Ursasta. Katso sivut:

<http://www.ursa.fi/c2009/>

*Viron Tähtipäivät 12.-16.8.*

Viron tähtipäivät ovat joka vuosi perseidien meteoriparven aikaan. Ne ovat tällä kertaa jälleen Tarton lähellä Tõraveressa, jossa on Viron ammattitähdistieteen keskus. Osoitteeseen <http://www.obs.ee/kokkutulekud/> tulee myöhemmin tarkempia tietoja. Kirkkonummelaisia on ollut aikaisemmin jopa runsaasti paikalla. Seppo Linnaluoto on ollut lähes joka kerta Viron tähtipäivillä.

*Seppo Linnaluoto*



## JYVÄSKYLÄN SIRIUS 50 VUOTTA

Huomasin, että Jyväskylän Sirkuksen Valkoinen kääpiö -jäsenlehden takakannessa oli kutsu Sirkuksen 50-vuotisjuhliin. Juhlat olivat sopivasti kiirastorstai-iltana klo 19. Lähetin puheenjohtaja Arto Oksaselle sähköpostia, että olisin tulossa. Hän kertoi, että kallioplanetaariossa olisi klo 17 ja 18 esitykset.

Juhla oli Sirkuksen Nyrölän tähtikeskuksessa, johon oli viime vuonna valmistunut kallioplanetaario. En ollut koskaan käynyt siellä, vaikka olin paljon kuullut siitä puhuttavan.



*Sisäänkäynti kallioplanetaarioon.*

Nyrölä on 20 km Jyväskylän luoteispuolella. Se on täydellisellä maaseudulla kaukana valoista. Saavuin sinne klo 18. Viitoitus Kallioplanetaarioon oli erinomainen. Saavuin kallioon louhituun kahvilaan, jossa oli Arto Oksanen. Hän sanoi, että planetaarionäytökseen ei ollut saapunut ketään. Menin kuitenkin planetaarioon, jossa on 50 istumapaikkaa. Kohta saapui toinenkin henkilö ja meille esitettiin planetaarion esittelyohjelmaa.

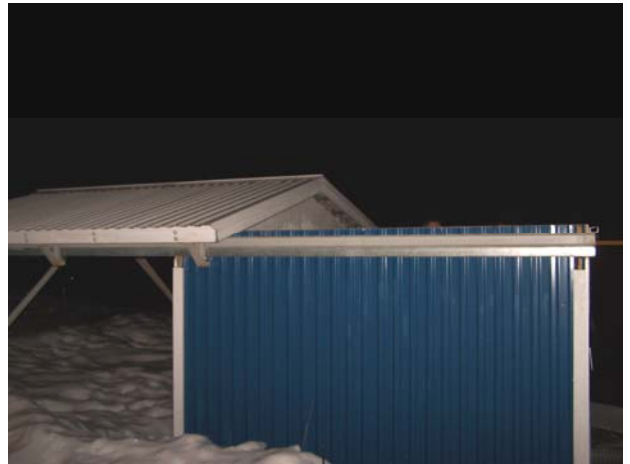
Kysyin missä on Nyrölän tähtikeskus. Arto sanoi, että se on päämme päällä (siis kallion päällä). Menin katsomaan. Ja siellä oli tavanomainen puolipyöreä kupoli ja toinen rakennus, joka muistutti kovasti Komeetan tähtitornia. Siellä oli myös parakki. Menin sitten alas kallioplanetaarioon, jonne vähitellen saapui juhlaväkeä.

Juhla alkoi kahvi- ja kakkutarjoilulla. Tunnettu tähtiharrastaja Juhani Salmi oli saapunut Lah-

desta. Ja professori Jukka Maalampi Jyväskylän yliopistosta oli lupautunut kertomaan Linnunradan mustasta aukosta.

Varsinaiset juhlat olivat planetaariosalissa. Sinne saapui kai yli 30 henkeä. Aluksi oli juhlaohjelmaa ennen kuin Maalampi aloitti esitelmänsä. Hän oli ottanut selvää aivan viimeaikaisistakin tuloksista. Esitelmän jälkeen oli vielä planetaarioesitys mustista aukoista.

Juhlien jälkeen pyysin että pääsisin tutustumaan tähtitorneihin. Ensin menimme kupolitähdtorniin. Siellä oli 40 cm kaukoputki. Sitten menimme "mökki"-tähtitorniin. Katto liukui hyvin kevyesti kuten meidänkin tähtitornissamme. Siellä oli Arto Oksasen omistama 25 cm kaukoputki. Vielä menimme työmaakoppiin, joka oli täynnä tietokoneita.



*"Mökki" ja sen liukuva katto.*

Sitten lähdin ajamaan kesämökilleni Haukivuorelle Pieksämäen eteläpuolelle. Sinne oli yli 100 km Nyrölästä. Viitoitusta pois päin Kallioplanetaariosta ei ollut järjestetty. Täytyi pysähtyä ja tutkia tietä kartasta.

*Teksti ja kuvat Seppo Linnaluoto*

## ESITELMIEN LYHENNELMÄT

Esitelmien lyhennelmät ovat myös luettavissa yhdistyksemme sivuilta osoitteesta:

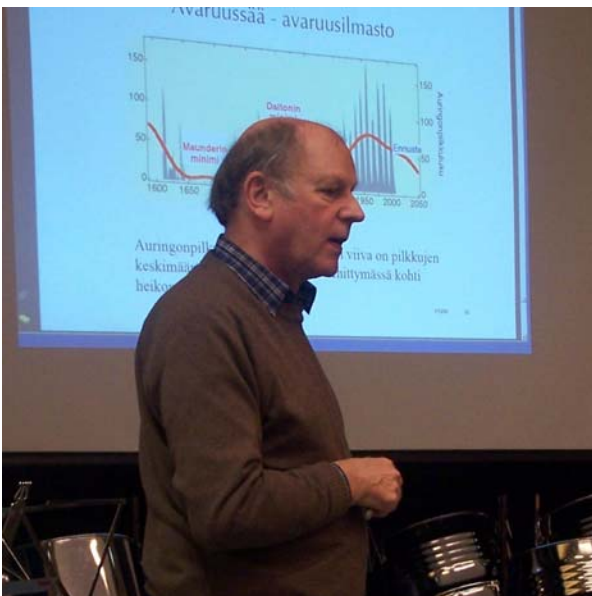
[www.ursa.fi/yhd/komeetta/esitelmalyh.htm](http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/esitelmalyh.htm)

### *Esitelmä avaruustutkimuksen historiasta*

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli tammikuussa vuorossa *dosentti Heikki Nevanlinna*, jonka aiheena oli *Avaruustutkimuksen vaiheita ennen ja nyt*.

Esitelmä pidettiin Kirkkonummen koulukeskuksen auditoriossa. Helsingin yliopiston Vaapaan sivistystyön toimikunta rahoitti esitelmän. Esitelmällä oli 45 kuulijaa.

Esitelmässä tarkasteltiin tähtitieteen ja avaruustutkimuksen vaiheita Aristoteleen ajoista 2000-luvulle. Pääpaino esityksessä oli eräiden keskeisten tutkimus- ja havaintolinjojen muotoutuminen avaruustutkimuksessa ja sen sovelluksissa aurinkokunnan eri kohteiden havainnoinnissa. Mukana oli myös avaruussään esittely Ilmatieteen laitoksessa tehtävän tutkimuksen näkökulmasta.



*Dosentti Heikki Nevanlinna esitelmöi Kirkkonummella. Kuva Seppo Linnaluoto.*

Dosentti Heikki Nevanlinna toimii Ilmatieteen laitoksen tutkimuspäällikkönä viestinnässä ja havaintopalvelussa.

### **Avaruustutkimuksen historiaa**

Esitelmöitsijä jakoi esityksensä kolmeen osaan, ensiksi avaruustutkimuksen historiaan, toiseksi nykypäivään ja kolmanneksi avaruussähän.

Ensiksi esitelmässä pyrittiin määrittelemään se, mitä avaruustutkimus on. Se on maapallon ulkopuolisen avaruuden olosuhteiden tutkimusta erilaisilla mittalaitteilla sekä itse kohteessa että kaukomittauksina maanpinnalta ja avaruudesta.

Kohteina on maapallon lähiavaruus, aurinkokunnan planeetat, Aurinko sekä ulkoavaruuden kohteet kuten tähdet, Linnunrata ja galaksit.

Esitelmöitsijä aloitti aristoteelisestä maailmankuvasta, jonka kehitti kreikkalainen *Aristoteles* 300-luvulla ennen ajanlaskun alkua. Sen mukaan liikkumaton Maa on maailmankaikkeuden keskus. Pallomaiset taivaankappaleet kiertävät Maata pallopinnoilla (sfääreillä) ympyrän muotoisilla radoilla tasaisella nopeudella. Tähdet sijaitsevat uloimmalla kehällä, jota sanottiin taivaanvahvuudeksi.

Kuunalisessa maailmassa vallitsivat erilaiset luonnonlait kuin sen yläpuolisessa avaruudessa. Kuunalinen maailma oli muuttuvainen. Kuunylinen maailma taas oli muuttumaton, jossa oli vain tasaista liikettä.

Aristoteeliseen maailmankuvaan kuului myös neljän alkuaineen järjestelmä, maa, vesi, ilma ja tuli. Niiden välisiä vuorovaikutuksia säätelivät aineen laadut: kuuma, kuiva, kylmä ja kostea.

Roomalaiskatolinen kirkko omaksui Aristoteleen maailmanjärjestyksen ainoaksi oikeaksi. Aristoteelinen järjestelmä oli voimassa noin 1500 vuotta.

100-luvulla elänyt *Klaudios Ptolemaios* selvitti sen ongelman, että Maasta havaittuna planeettojen liike ei ole tasaista, vaan edestakaista. Planeetan kiertoliike Maan ympäri on kahden ympyräliikkeen summa, pienempi episykli liikkuu deferenttiympyrällä.

Renesanssiajalla Euroopassa syntyi uudenlainen luonnontiede. Tieteellisen vallankumouksen tuloksena syntyi aurinkokeskeinen teo-

ria, kokeellinen menetelmä, rationalismi ja metafysiikka uskonnollisten oppien sijaan.

Aurinkokeskisen (eli heliosentrisen) teorian mukaan planeetat ja Maa niiden mukana kiertävät Aurinkoa. *Kopernikus* julkaisi teorian kirjassaan v. 1543.

*Tyko Brahe* kehitti havaintotarkkuuden huippuunsa ennen kaukoputken keksimistä. Näiden (Marsin liikkeistä) Tykon tekemien havaintojen perusteella *Kepler* kehitti planeettojen liikkeitä hallitsevat kolme lakiaan 1600-luvun alussa.

Samaan aikaan Galileo Galilei aloitti havainnointeja kaukoputkea käyttämällä. Hän havaitsi auringonpilkut, Venuksen vaiheet ja Kuun pinnanmuodot. Hän havaitsi systemaattisesti Jupiterin neljän kuun liikkeitä planeetan ympäri.

*Isaac Newton* esitti vuonna 1686 painovoimateoriansa, joka selittää mm. miksi planeetat liikkuvat Keplerin lakien mukaisesti.

Kirkko ei aluksi voimallisesti vastustanut Kopernikuksen hypoteesia aurinkokeskeisestä maailmankuvasta. Paavi piti hyvänä, että asia tutkitaan perusteellisesti niin, ettei kirkon oppien ja uusien luonnontieteellistulosten välillä ole ristiriitaa. Myöhemmin kirkon kanta muuttui jyrkemmäksi uskonotien myötä, jolloin Vatikaanin arvovalta ja suvereenius tuli uhatuksi.

Pohjimmiltaan kysymys Galilein (ja muiden fyysikoiden) ja kirkonvälisessä skismassa oli siitä, että Kirkko katsoi vain sillä olevan yksinoikeus sanoa lopullisia totuuksia hengellisten asioiden lisäksi myös maailman ja olevaisen lopullisesta rakenteesta; asia ei kuulu maallikoille. Tilannetta voi pitää valtataisteluna maallisten ja hengellisten auktoriteettien välillä. Kirkko lopulta hävisi, koska se jäärpäisesti kielsi kiistattomia ja ilmiselviä fysikaalisia lainalaisuuksia ja totuuksia.

Planeetta Neptunuksen löytyminen 1846 oli havaitsevan tähtitieteen ja Newtonin mekaniikan riemuvoitto. Planeetan paikka laskettiin Neptunuksen aiheuttamista häiriöistä Uranuksen liikkeisiin. Paikan laskivat ranskalainen *Le Verrier* ja englantilainen *Adams*. Neptunus löytyi noin asteen päästä ennustetusta paikasta.

*Albert Einstein* esitti suhteellisuusteoriansa 1900-luvun alussa. Yleinen suhteellisuusteoria on tarkempi painovoimateoria kuin Newtonin teoria.

Fysiikan tutkimusta hallitsi 1500-1800 Newtonin mekaniikka, taivaanmekaniikka, havaitseva tähtitiede ja optiikka. Fysiikka ja matematiikka olivat läheisessä vuorovaikutuksessa. Differentiaali- ja integraalilaskenta mahdollistivat astronomiset ratalaskut ja liikeytälöt.

Newtoniaaninen mekaniikka ei tuottanut juurikaan käytännön sovellutuksia, mutta sen vaikutus maailmankuvan muodostumiseen oli mulistava. Vallitsi mekanistinen ja ennakoitavissa oleva maailmankuva: annetusta alkuarvotilanteesta luonnonlakien avulla voidaan johtaa systeemien myöhempi tila haluttuna ajanhetkenä.

Merkittäviä uusia tuloksia aurinkokunnan ja planeettojen rakenteesta saatiin 1950-luvulta lähtien, jolloin alkoivat avaruusluotainten lähettäminen muiden planeettojen lähistölle (Venus, Merkurius, Mars jne.) ja laskeutumaan niille (esim. Viking 1 Marsiin v. 1975).

### **Nykyaikainen avaruustutkimus**

Kansainvälistä geofysiikan vuotta vietettiin 1957-58. Neuvostoliitto lähetti ensimmäisen tekokuun, Sputnik 1:n, 4.10.1957. Kuukautta myöhemmin lähetetyn Sputnik 2:n mukana oli Laika-koira. Yhdysvallat lähetti ensimmäisen satelliittinsa 1.2.1958.

Suomessa aloitettiin osana kansainvälistä toimintaa revontulien kuvaukset ja ionosfääri- luotaukset Sodankylässä ja Nurmijärvellä.

*Juri Gagarin* teki ensimmäisen avaruuslennon 12.4.1961. Amerikkalaiset astronautit laskeutuivat Kuuhun 20.7.1969.

1977 lähetetyt Voyager 1 ja 2 avaruusluotaimet tutkivat jättiläisplaneettoja: Jupiteria 1979, Saturnusta 1981, Uranusta 1986 ja Neptunusta 1989. Ne ovat nyt yli 100 kertaa Maan ja Auringon välimatkan etäisyydellä, noin 13 valotunnin päässä. Ne siirtyvät vähitellen tähtienväliseen avaruuteen ja ovat kaukaisimpia objekteja, joita ihmiskunta on matkalleen avaruuteen saattanut.



Viimeksi kuluneiden 30 vuoden aikana ihmiskunnan tietämys aurinkokunnan rakenteesta, Auringosta, planeetoista yms. taivaankappaleista on moninkertaistunut verrattuna esim. 1900-luvun alun tiedon tasoon. Planeettamissiot ovat antaneet yksityiskohtaista tietoa planeettojen ominaisuuksia, kaasukehien rakenteesta ja koostumuksesta, magneettikentistä jne. Tarkat valokuvat ovat mullistaneet käsitykset planeetoista.

Aurinkokunnan tutkimuksesta on kasvanut oma tieteenhaaransa, planetologia, jolla on itsenäinen asema esim. Kansainvälisessä geofysikaalisessa unionissa (IUGG).

Sodankylässä sijaitsevaa Lapin ilmatieteellistä tutkimuskeskusta kehitetään kansalliseksi satelliittipalvelukeskukseksi, joka tarjoaa suomalaisille ja kansainvälisille asiakkaille laajat datan vastaanottopalvelut, prosessointipalvelut ja arkistointipalvelut. Lisäksi keskuksessa tehdään kylmän ilmanalan havaintotoimintaa ja arktiseen globaalimuutokseen liittyvää ilmakehätutkimusta.

### **Avaruussää**

Avaruussää on jokapäiväisen tutun sääkäsitteen laajennus. Avaruussäällä tarkoitetaan maapallon sähkömagneettisen ja hiukkasympäristön muutoksia Maan ioni- ja magneettikehissä noin 80 kilometrin korkeudesta ylöspäin. Avaruussään muutokset, häiriöt ja myrskyt ovat pääasiassa Auringon hiukkaspurkauksien ja muun aktiivisuuden aiheuttamia. Avaruussää voi vaikuttaa avaruudessa ja maan päällä olevien teknologisten systeemien suorituskykyyn ja luotettavuuteen tai uhata ihmisten terveyttä tai elämää. Tavalliselle kansalaiselle avaruussään tunnetuin ilmentymä ovat revontulet.

Aurinkotuulen mukana kulkevat hiukkaset (elektronit ja protonit) joutuvat Maan magneettikentän ohjaamina ja sähkökenttien kiihdyttämänä napa-alueille. Hiukkasten törmäykset ilmamolekyylien kanssa noin 100 km korkeudella synnyttävät valohehkua, revontulia hieman samaan tapaan kuin loistevaloputkissa.

### **Miksi Ilmatieteen laitos tekee avaruustutkimusta?**

Avaruussää ja -ilmasto tarkoittavat Maan lähiavaruudenilmiöitä (esim. revontulet), joita

säätävät avaruuden sähköiset ja magneettiset voimat ja Auringon aktiivisuus. Avaruussäähäiriöillä on merkitystä satelliittien kautta tapahtuvaan kommunikaatioon, GPS- ja kännykkäliikenteeseen. Muiden planeettojen ilmakehien tutkiminen auttaa ymmärtämään maapallon ilmakehän ominaisuuksia, esim. kasvihuoneilmiötä. Marsissa on äärimmäisen heikko kasvihuone-efekti, Venuksessa on taas ns. karannut kasvihuoneilmiö, jonka vaikutuksesta lämpötila on siellä satoja asteita. Suurten planeettojen ilmakehät edustavat alkuperäistä muuttumatonta ilmakehää, maapallon hapellinen ilmakehä ei sellainen enää ole.

Avaruussäaiheista kirjallisuutta: *Heikki Nevanlinna: "Avaruussää - Auringosta tuulee"*, Ursa, 125 sivua.

*Seppo Linnaluoto  
Heikki Nevanlinna*

## ***Aurinko - mihin sen vaikutus ulottuu?***

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli vuorossa *dosentti Rami Vainio*, jonka aiheena oli *Aurinko - mihin sen vaikutus ulottuu?*. Esitelmä pidettiin 10.2.2009 Kirkkonummen koulukeskuksen auditoriossa. Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta rahoitti esitelmän. Esitelmällä oli 53 kuulijaa.



*Dosentti Rami Vainio esitelmöi Kirkkonummella. Kuva Seppo Linnaluoto.*

Näkyvällä valolla tarkasteltuna Aurinko näyttää pallolta, jonka säde on noin 700 000 kilometriä. Auringonpimennysten aikana kuitenkin havaitaan, että Auringolla on monimuotoinen kaasukehä, korona, joka ulottuu miljoonien kilometrien päähän Auringon näkyvästä pinnasta. Satelliitti- ja luotainhavainnoilla on selvitetty, että korona ei ole staattinen kaasukehä, vaan jatkuvan kaasuvirtauksen lähde. Tämä nopea virtaus, niin sanottu aurinkotuuli, puhaltaa kymmenien miljardien kilometrien päähän Auringosta kantaen mukanaan muun muassa Auringon magneettikenttää. Aurinkotuuli magneettikenttineen hallitseekin Aurinkoa ympäröivää avaruutta huomattavasti planeettojen ratoja kauemmas ulottuvassa alueessa, jonka ulkoreunalla aurinkotuuli törmää tähtienväliseen kaasuun ja magneettikenttään.

Esitelmäitsijä keskittyi esittelemään luotain- ja satelliittihavainnoja Auringon koronasta ja au-

ringotuulesta, sekä näistä johdettua kuvaa Auringon hallitsemasta avaruudesta eli heliosfääristä.

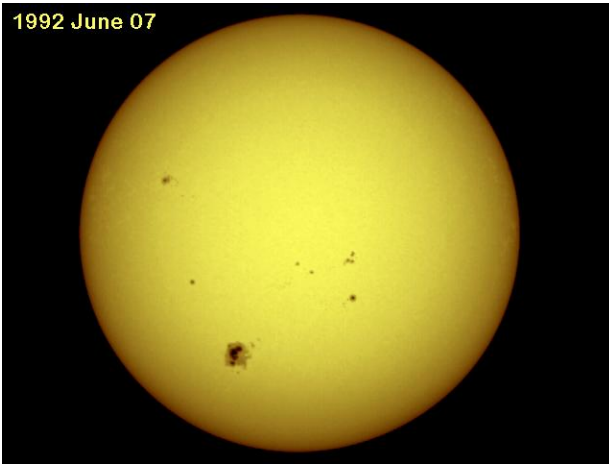
Dosentti Rami Vainio toimii akatemiaturkijana Helsingin yliopiston Fysiikan laitoksella. Vainio on väitellyt vuonna 1998 Turun yliopistossa ja toiminut tämän jälkeen tutkimus- ja opetus-tehtävissä Turun, Helsingin ja Bochumin (Saksassa) yliopistoissa. Tällä hetkellä hän tutkii Auringon aktiivisia ilmiöitä ja avaruussäätä analysoimalla luotain- ja satelliittihavainnoja sekä kehittämällä laskennallisia malleja auringonpurkausten ja niiden tuottaman hiukkassäteilyn kuvailuun.

### **Aurinko on tavallinen tähti**

Aurinko syntyi 4,6 miljardia vuotta sitten, kun aiempien sukupolvien tähtien räjähdysjätteestä syntynyt kaasupilvi romahti painovoimansa vaikutuksesta ja aurinkokunta muodostui. Auringon massa on 330 000 kertaa Maata suurempi. Aurinko on todella suuri, sen halkaisija on 1,4 miljoonaa km eli 109 kertaa Maan halkaisija. Auringon halkaisija on lähes neljä kertaa Kuun etäisyys Maasta. Maan ja Auringon välinen etäisyys on 150 miljoonaa km. Tämä etäisyys on nimeltään astronominen yksikkö, lyhennettynä AU. Aurinko hallitsee painovoimallaan aluetta, joka ulottuu satojen miljardien kilometrien etäisyydelle.

Aurinko on läpikotaisin kaasumaisessa olomuodossa. Aurinko on lähes pelkästään vetyä ja heliumia, muita aineita on ainoastaan 2 prosenttia. Auringon aine muuttuu fotosfäärissä läpinäkyväksi. Fotosfäärin paksuus on ainoastaan 500 km. Sen keskimääräinen lämpötila on 5500 celsius-astetta. Fotosfäärin yläpuolella on 2000 km paksu kromosfääri ja sen ulkopuolella hyvin paksu korona.

Auringon fotosfäärissä näkyy tunnettu ilmiö, auringonpilkut. Ne näkyvät tummina, koska niiden kohdalla lämpötila on yli 1000 astetta ympäristöä alhaisempi. Auringonpilkkujen kohdalla on erittäin voimakas magneettikenttä, joka estää lämmön nousun pintaan sisäosista. Auringonpilkut esiintyvät keskimäärin 11 vuoden jaksoissa.



*Auringonpilkkuja silloin kun niitä on paljon. Tällä hetkellä auringonpilkkuja ei juuri ole. Kuva Nasa.*

Auringon uloin kaasukehä on korona. Se on hyvin harvaa kaasua. Korona näkyy vain kirkkaan pinnan ollessa peitettynä. Tämä tapahtuu auringonpimennyksen aikaan, kun Kuu peittää Auringon. Tämä saadaan aikaan myös keinotekoisesti koronagrafin avulla. Koronan kaasun lämpötila on hyvin korkea, se on 1-2 miljoonaa astetta. Koronan kaasu on täysin ionisoitunutta.



*Auringon korona näkyy mainiosti tässä Seppo Linnaluodon Turkissa 29.3.2005 ottamassa auringonpimennyskuvassa.*

Aurinko menettää jatkuvasti ainettaan aurinkotuulen muodossa. Ensimmäiset kokeelliset viiheet saatiin 1951 komeettojen pyrstöjä analysoimalla. *E.N. Parker* ennusti vuonna 1958, että korona ei ole tasapainossa vaan laajenee jatkuvasti. Aurinkotuuli havaittiin Neuvostoliiton Luna 1:llä v. 1959 ja amerikkalaisten Mariner 2:lla v. 1962.

### Auringontutkimusluotaimet

Vuonna 1995 lähetettiin Aurinkoa tutkimaan Euroopan avaruusjärjestö ESA:n ja Nasan SOHO-luotain. Siinä on 12 tieteellistä instrumenttia. SOHO:ssa on koronaa kuvaavia laitteistoja, aurinkotuulta tutkivia laitteistoja ja helioseismologia laitteistoja. Aurinkotuulta tutkii mm. kaksi suomalaislaitetta, ERNE ja SWAN. SOHO:n tekemät havainnot muodostavat aurinkotutkimuksen kivijalan.

Japanilais-amerikkalainen Yohkoh-satelliitti otti röntgenalueen kuvia Auringosta vuosina 1991-2001. Nasan TRACE-satelliitti on ottanut erittäin tarkkoja ultraviolettikuvia vuodesta 1998. Nasan röntgen- ja gammasatelliitti RHESSI on tuottanut ensimmäiset gamma-alueen kuvat Auringosta. Se on toiminut vuodesta 2002. Japanilais-amerikkalainen röntgen-satelliitti Hinode on ollut avaruudessa vuodesta 2006. Se on Yohkohon työn jatkaja.

Sitten esitelmöitsijä näytti kuvia Auringon röntgen- ja kaukaisesta ultraviolettikoronasta. Esitettiin kysymys, mikä kuumentaa koronan yli miljoonan asteen lämpötilaan? Katsottiin myös kuvia roihuista (eli flareista) ja purkautuvista protuberansseista. Tapahtuu myös massapurkauksia koronan alakerroksista, kuten SOHO-luotain on kuvannut. Noin miljardi tonnia plasmaa voi purkautua lyhyessä ajassa avaruuteen nopeudella 20-2700 km/s.

Saksalais-amerikkalaiset Helios-1 ja -2 -luotaimet 1970-80-luvuilla loivat modernin kuvan aurinkotuulesta. Luotaimien rata on soikio (0,3-1 AU:ta). Ulysses-luotain teki 1990-2008 ensimmäiset mittaukset Auringon napojen yläpuolelta. Lisäksi on saatu runsaasti tietoa Nasan jättiläisplaneettoja tutkineilta luotaimilta Pioneer 10 ja 11 sekä Voyager 1 ja 2.

Napojen yllä aurinkotuuli on melko nopeaa (700-800 km/s) Auringon aktiivisuusminimin aikana. Se on suhteellisen tasaista ja on peräisin koronan aukoista. Ekvaattorilla aurinkotuuli on hitaampaa (nopeus 300-400 km/s). Se on peräisin koronan suljetulta alueelta.

Aurinkotuuli kantaa koronan magneettikentän kauas Auringosta. Koska Aurinko pyörii hitaas-

ti, aurinkotuulen magneettikentällä on spiraalirakenne.

Nasa on lähettänyt vuonna 2006 kaksi STEREO-luotainta avaruuteen. STEREO-A kiertää Aurinkoa hieman Maan radan sisäpuolella, STEREO-B taas hieman Maan radan ulkopuolella. Niillä on samanlaiset laitteistot. Niinpä ne pystyivät aluksi tuottamaan stereokuvia Auringon koronasta.

### Heliosfääri

Heliosfäärin ulkoraja, jossa aurinkotuuli kohtaa lopulta tähtienvälisen materian, on nimeltään heliopaussi. Aurinkotuulen rajashokki, jonka jälkeen sen nopeus alkaa pudota, on noin 90 AU:n päässä (Neptunuksen etäisyys Auringosta on noin 30 AU:ta). Heliopaussi on suurinpiirtein 150 AU:n päässä.

Aurinkokunnan ulko-osia tutkivat Voyager-luotaimet lähetettiin vuonna 1977. Voyager-1 saapui aurinkotuulen rajashokille vuonna 2004 ja Voyager-2 2007. Matkaa oli taittunut molemmilta jo yli 10 miljardia km. Luotaimet toimivat edelleen.

IBEX-luotain (Interstellar Boundary Explorer) laukaistiin avaruuteen 19.10.2008. Se tutkii heliosfäärin rajaseutua ns. korkea-energiaisia neutraaleja atomeja (ENA) havaitsemalla. Se luotaa taivaan ENA-vuota eri suunnissa. Eri heliosfäärimallit ennustavat erilaisen vuon. Vertaamalla malleja mittauksiin saadaan väärät eliminoitua.

Lopuksi katsottiin jokaiselle kuulijalle jaetuilla laseilla Auringosta otettuja stereokuvia.

*Seppo Linnaluoto*

### Esitelmä ufoista

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli vuorossa *fil. tri Jaakko Närvä*, jonka aiheena oli ufot. Esitelmä pidettiin 10.3.2009 Kirkkonummella. Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta rahoitti esitelmän. Esitelmää kuunteli 76 henkeä.

Esitelmä pidettiin Jaakko Närvän väitöskirjan pohjalta eli esitelmässä tarkasteltiin ufologiaa ja ufokokemuksia uskonnollisina ilmiöinä. Esitelmässä kerrottiin myös tutkimuksen uskontotieteellisestä luonteesta ja tiivistettiin sen tuloksia, kuten vertailevia, uskontososiologisia ja uskontopsykologisia tietoja.



*Fil. tri Jaakko Närvä esitelmöi Kirkkonummella. Kuva Seppo Linnaluoto.*

Jaakko Närvä aloitti perusopintonsa vuonna 1993, valmistui filosofian maisteriksi 1998 ja tohtoriksi 27.1.2009 (väitöstilaisuus oli 13.12.2008). Väitöskirja oli ensimmäinen suomalainen väitös ufoaiheesta suomalaisen tieteen kentällä eikä aihetta ole täällä tutkittu aikaisemmin juuri lainkaan, kansainvälisestikin varsin vähän. Jaakko Närvä on esitelmöinyt aiheesta viimeisen 11 vuoden aikana.

### Ufotradition kiinnostavuus ja tutkimusongelma

Ufot on laaja ilmiökenttä: n. 20-50 % uskoo länsimaissa ufoihin. Ufoilla on myös esim. tieteellistä, sotilaallista ja poliittista kiinnostusta. Kuitenkin ufot on vieroksuttu ja kulttuuritieteellisesti vähän tutkittu aihe. Esitelmöitsijä



esitti kysymyksen, olisivatko ufologia ja ufokokemukset uskontoa?

### **Ufokokemukset**

Esitelmöitsijä luokitteli ufokokemukset ufohavaintoihin, ufokohtaamisiin, humanoidihavaintoihin, humanoidikohtaamisiin, ufosiieppauksiin, ufokontakteihin ja MIB-kokemuksiin (Men in Black).

Ufo- ja humanoidihavainnot ovat yksinkertaisia havaintokokemuksia, joissa nähdään ufo tai humanoidi, mutta havaitsijan ja havaitun välille ei synny vuorovaikutusta. Kohtaamisissa syntyy jonkinlaista tilannekohtaista, usein epämääräistä vuorovaikutusta tai reagointia toisen läsnäoloon. Sieppauksissa kokija viedään eitahtonaisesti johonkin. Kontaktit ovat ystävällisiä ja vapaaehtoisia kommunikointitapahtumia. Ufokokemuksia voi tapahtua niin sisätiloissa kuin ulkonakin ja ne voidaan kuvata fyysikaalisiksi ja konkreettisiksi tai unenomaisiksi.

MIB on kirjainlyhenne, joka tulee käsitteestä Men in Black. Se voidaan suomentaa ilmaisulla mustapukuiset miehet tai miehet mustissa. Ufologit ovat olettaneet MIB:ien olevan joko naamioituneita avaruusolentoja tai lähinnä Yhdysvaltain hallituksen agenteja, jotka pyrkivät vaientamaan ufodistajat.

### **Kriittinen ufologia**

Kriittisessä ufologiassa pyritään kurinalaisesti noudattamaan normaalitieteellisesti hyväksyttyjä, tyypillisesti luonnontieteellisiä ja psykologisia, menetelmiä, eikä siinä hyväksytä itsestään selvästi esoteerisia ideoita. Se painottuu käytännössä ufoilmiöiden, tyypillisesti ufojen, olemassaolon ja täten todistusvoimaisiksi katsottujen fyysikaalisten ufohavainto- ja kohtaamistapausten tutkimukseen, vaikkakin myös humanoidit otetaan tutkimuskohteina tyypillisesti jossakin määrin vakavasti. Muitakin ufoilmiöitä saatetaan tutkia: humanoidien, karjansilpomisten, salailuväitteiden ja ainakin vahvoja fyysikaalisia piirteitä omaavien sieppausten kriittinen tutkimus.

Miten kriittinen ufologia ja ufologia ylipäätään synty? Vuonna 1947 syntyi ja popularisoitui lentävän lautasen käsite, jolloin modernin ufotajan voidaan tulkita alkaneen. Lentävän lautaseen käsite sai alkunsa liikemies, apulaishieriffi

ja yksityislentäjä Kenneth Arnoldin yhdistetystä kadonneen lentokoneen etsintä- ja liikematkasta 24. kesäkuuta vuonna 1947. Arnold lensi Rainier-vuoren läheisyydessä Washingtonin osavaltion alueella, jolloin hän kertomansa mukaan näki yhdeksän vuorten huippujen lomassa lentävää litteää kohdetta.



*FT Jaakko Närvän esitelmää kuunteli 76 henkeä. Kuva Seppo Linnaluoto.*

Ufologit suhtautuivat humanoiditapauksiin hyvin epäilevästi 1960-luvun loppupuolelle saakka. Varsinkin tiettyjen 1950-luvun lopulla ja 1960-luvulla tapahtuneiden klassikoiksi muodostuneiden humanoidikokemusten sekä lisääntyvän humanoidikirjallisuuden myötä olentotapaukset alkoivat kuitenkin saada huomiota.

Ufosiieppauskertomukset ja niiden tutkimus, ja sittemmin kokonainen ufosiieppausliike, saivat alkunsa 1960-luvulla brasilialaisen Antônio Villas-Boasin sieppausraporttia ja yhdysvaltalaisen Betty ja Barney Hillin sieppauskertomusta koskevasta julkisuudesta. Mainittujen tapausten perusteella hahmottuivat sieppauskertomusten perusteemat, joihin kuuluvat esimerkiksi aikakato (muistikatko), lääketieteellistyypilliset tutkimukset ja seksuaalinen kanssakäyminen ufossa.

### **Henkinen ufologia**

Esitelmöitsijä määritteli tutkimuksessaan henkisen ufologian siten, että siinä hyväksytään lähtökohtaisesti idea jonkinlaisesta ihmiskuntaa koskevasta avaruudellisesta tai toisulottuvuudellisesta pelastuksesta, kehitysavusta tai pahantahtoisen tahosta ja argumentoidaan tällaisten ideoiden ja samalla myös uuden tieteellisen paradigman puolesta. Henkinen ufologia on tarkemmin sanottuna ufojen, MIB-



tapausten, humanoidien, karjansilpomisten, salailuväitteiden ja salaliittoteorioiden, ufosieppausten, ufokontaktien, viljapeltokuvioiden, ja muinaisten avaruusvireilijöiden totena pitämistä ja tarkastelua esoteerisesta näkökulmasta.

### **Kristillinen ufologia**

Kristillisessä ufologiassa ufoilmiöiden mielletään tyypillisesti liittyvän avaruus- tai rinnakkaistodellisuusolentoihin tai niiden toimintaan. Avaruus- tai rinnakkaistodellisuusolennot tulkitaan kristillisen kosmologian mukaan hyviksi, pahoiksi tai osin molemmiksi. Kristilliset ufologit lienevät yleensä inspiroituneita kaikista ufologian aineistoista, vaikkakin he ovat ehkä tavallisesti keskittyneet nimenomaan ufoihin ja niistä tehtyihin havaintoihin.

### **Mitä ufokokemukset eivät ole**

Ufokokemukset eivät ole yleisesti ottaen psykiatrisia ilmiöitä, huijauksia tai piloja, tieteistariinoita, tiedettä ja objektiivisia kokemuksia.

### **Ufokokemusten yhteys keijukertomuksiin**

Esitelmöitsijä on löytänyt merkittäviä yhteyksiä erityisesti keijukertomuksiin. Kaikenlaiset ufokokemukset voivat alkaa oudon äänen, kuten kohinan, huminan, surinan, paukahdusten, kolinan, jyrinän, tömähdyksen tai jonkinlaisen hälytysäänän tai kutsun kuulemisella tai tuntemisella. Myös keijukokemukset voivat alkaa samantapaisesti.

Reaktiot alkaneeseen ufokokemukseen voivat olla monenlaisia. Yllätyksellisissä, täysin odottamattomissa ufokokemuksissa on reaktiona on usein hämmennys, tyrmistys, epäusko, pelko tai kauhu. Reaktio keijun näkemiseen tai kohtaamiseen on niin ikään voinut olla hämmästely tai pelästyminen.

Toiseksi, keijut ja humanoidit ovat teknisiä yksityiskohtia lukuun ottamatta kuvattu kooltaan ja ulkomuodoiltaan hyvin samankaltaisiksi eli tyypillisesti outoja piirteitä omaaviksi ihmisen kaltaisiksi ja usein lapsen kokoisiksi.

Sekä keijujen että humanoidien keskeinen toiminto on ollut ihmisten sieppaaminen, usein lumoamalla (henkinen kyvykkyys katoaa, ympäristö hiljenee, pelon tunteet katoaminen, muistikatko alkaa). Keijujen tekemien sieppausten on usein kuvattu tapahtuneen marjojen

poimimisen yhteydessä. Ufosieppaukset voivat myös alkaa maastosta tai esimerkiksi automatkalta, mutta tyypillisimmin makuuhuoneesta. Molempien on ajateltu tarvitsevan ihmistä tunteiden säilyttämiseen ja lisääntymiseen.

Yhtäläisyyksiä on myös monien alkukantaisten kansojen samanistiseen initiaatioon eli uuden ihmisen vihkimiseen samaaniksi.

Ufologialla on myös kristillisiä piirteitä, kuten puhe jumalasta, Jeesuksesta, enkeleistä ja jumalallisista ja saatanallisista ufoilmiöistä.

Esoteerisessa perinteessä oli jo noin kahdensadan vuoden ajan ennen lentävän lautasen käsitteen syntyä esiintynyt kontakteja avaruusolentoihin (vaikkakaan kyse ei vielä tuolloin ollut ufouskonnollisuudesta). Ruotsalainen okkultisti ja luonnontieteilijä Emanuel Swedenborg kirjoitti 1700-luvun puolessa välissä kaksi kirjaa transsissa suoritetuista avaruusmatkoistaan.

### **Väitöskirjan ufologinen ja skeptinen kiinnostavuus**

Väitöskirja on mahdollisen tieteellisen ufologian kannalta myönteinen sikäli, ettei se edusta jyrkkää skeptisismää, vaan kanta ufojen olemassaoloon jää avoimeksi ja tämä tuodaan selvästi esille. Jyrkän skeptisesti ajatteleva puolestaan löytää varmasti paljon tietoja, joilla hän voi tukea skeptistä projektiaan. Ufokokijalle kaikki mahdollinen tieto hänen kokemukseensa liittyvistä asioista on hyväksi.

Ufologia ja ufokokemukset liittyvät esitelmöitsijän mielestä lähes kokonaisuudessaan uskonnon alaan. Psykologisella tasolla uskonnolliset ufohavainnot ovat selitettävissä virhetulkintoina. Näitä tuottavat mm. ufouskonnolliset toiveet, yölliset havainto-olosuhteet, uneliaisuus, tietämättömyys, alitajuinen toive nähdä ufoja sekä erilaiset tavanomaiset ja harvinaiset virhetulkintakohteet. Lisäksi muisti muokkaa muis-tikuvia tapahtumista.

*Seppo Linnaluoto*

*Jaakko Närvä*

## Sähköistävä Aurinko

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli vuorossa *professori Esa Kallio*, jonka aiheena oli 7.4.2009 *Sähköistävä Aurinko*. Esitelmä oli Kirkkonummen Koulukeskuksen auditoriossa. Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta rahoitti esitelmän. Esitelmällä oli 39 kuulijaa.



*Professori Esa Kallio esitelmöi Kirkkonummella. Kuva Seppo Linnaluoto.*

Auringon vaikutuspiiriin kuuluu planeettoja, kuita, asteroideja ja komeettoja. Vaikutus kohdistuu näiden aurinkokunnan kappaleiden lähiavaruuteen, ilmakehiin ja pintoihin. Tämän "sähköistävän" vaikutuksen aiheuttavat Auringon lähettämä valo ja Auringon hiukkasvirtaus eli aurinkotuuli.

Auringon vaikutuksia mitataan tällä hetkellä monen avaruusluotaimen voimin. Messenger-luotain antaa uutta tietoa Merkuriuksesta, Venusta kiertää Venus Express -luotain, Selene (Kaguya)-luotain on mitannut omaa kuutamme ja Mars Express -luotain tutkii Marsia. Cassini-luotaimen kohteena ovat Saturnus sekä sen

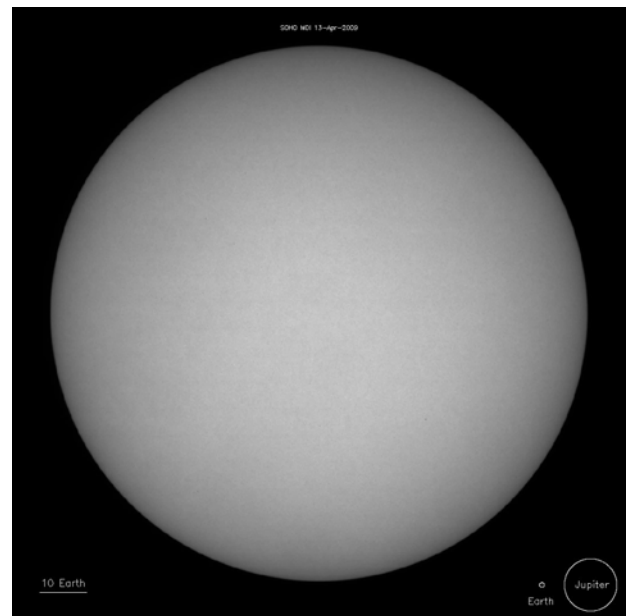
kuut. Rosetta-luotain matkaa kohti komeettaa 67P/Churyumov-Gerasimenko.

Esitelmä loi lyhyen yleiskatsauksen Auringon vaikutuksista eri aurinkokunnan kohteisiin sekä tarjosi esimerkkejä käynnissä olevien avaruusluotainmittausten tuloksista ja mittausten tulokinnan apuna käytettävistä tietokonesimulaatioista.

Esitelmöitsijä valmistui Helsingin yliopistosta tohtoriksi teoreettisesta fysiikasta v. 1996. Hän tutkii kuinka Aurinko vaikuttaa aurinkokunnan kohteisiin, erityisesti maankaltaisen kappaleiden ilmakehiin. Hän on mukana useissa luotaimissa olevissa hiukkasmittalaiteprojekteissa. Hän on myös tehnyt työtä globaalisten tietokonesimulaatioiden parissa.

### Auringon vaikutus

Esitelmässä käsiteltiin Auringon vaikutusta Merkuriukseen, Venukseen, Maan Kuuhun, Marsiin, komeettoihin ja Saturnuksen Titan-kuuhun. Lyhyesti mainittiin myös aurinkokunnan ulkopuolella olevat eksoplaneetat.



*Aurinko SOHO-avaruusluotaimen kuvaamana 13.4.2009. Kuva SOHO*

Aurinko vaikuttaa painovoimallaan, niin että planeetat pysyvät Aurinkoa kiertämässä. Aurinko vaikuttaa myös säteilyllään mm. valolaan, niin että esim. maapallolla on sopiva lämpötila ja valoisaa päivällä. 1900-luvun puolessa välissä huomattiin, että Aurinko lähettää myös

hiukkassäteilyä, jota nimitetään aurinkotuuleksi.

Avaruusluotaimet ovat avainasemassa Auringon vaikutusten tutkimuksessa. Myös Suomi on aktiivisesti mukana Auringon vaikutusten tutkimuksessa.

### **Auringon ominaisuudet**

Aurinko on tavallinen normaali tähti. Sen läpimitta on 1,4 miljoonaa km (Kuun etäisyys Maasta on 380 000 km), kun Maan läpimitta on vain 13 000 km. Jos Aurinko olisi koripallon kokoinen, Maan läpimitta olisi 2,2 mm.

Esitelmöitsijä näytti SOHO-luotaimen Auringosta 4.4.2009 ottamaa kuvaa, jossa ei näy ainnuttakaan auringonpilkkua. Auringonpilkkujen määrä vaihtelee keskimäärin 11 vuoden jaksoissa. Auringonpilkkujen katoaminen auringonpilkkuminimissä ei kuitenkaan ole mitenkään ainutlaatuisia.

### **Merkurius**

Merkurius on pienin kahdeksasta planeetasta. Sillä ei ole ilmakehää ja siltä osin se muistuttaa meidän Kuutamme. Merkuriuksella on kuitenkin heikko sisäinen magneettikenttä.

Merkuriusta on tutkinut kaksi avaruusluotainta. Mariner 10 tutki Merkuriusta vuosina 1974-75. Mariner teki vain kolme ohilentoa, eikä se saanut kuvattua kuin osan planeetan pinnasta.

Parhailaan Merkuriusta tutkii NASAn Messenger-luotain. ESan Bepi Colombo -luotain on tarkoitus lähettää Merkuriukseen 2013 ja se saapuu perille 2020. Tässä luotaimessa Suomi on vahvasti mukana.

Messenger on saanut selville, että Auringon valo ja aurinkotuuli irrottavat Merkuriuksen pinta-ainesta, mm. natriumia ja kalsiumia, jotka muodostavat eräänlaisen "ilmakehän" Merkuriukselle.

### **Venus**

Venuksella on hyvin tiheä ilmakehä ja sen pinnalla on valtava kuumuus, joka johtuu irralleen päässeestä kasvihuoneilmästä. Venuksella ei ole omaa sisäistä magneettikenttää.

Venusta on tutkittu lukuisilla luotaimilla. Esitelmöitsijä tarkasteli tarkemmin ESan Venus Express -luotainta, joka on tutkinut Venusta vuodesta 2006.

Venus Expressin seitsemän mittalaitetta tutkivat Venuksen ilmakehää. Ilmatieteen laitos on osallistunut Aspera-4 -mittalaitteen suunnitteluun ja rakentamiseen. Laitos on toimittanut mittalaitteeseen sen päätietokoneen ja ohjelmiston. Ilmatieteen laitos tulkitsee Venus Expressin mittauksia omien tietokonesimulaatioiden avulla.

Venus Express on lähes kopio Mars Express -luotaimesta.

### **Kuu**

Kuuta on tutkinut mm. Japanin Kaguya (Seleno) -luotain, joka lähetettiin vuonna 2007. Esitelmöitsijä sanoi, että YouTubessa on lukuisia Selenen ottamia videoita Kuusta.

Intia lähetti viime syksynä Kuuhun Chandrayaan-1 -luotaimen. Hankkeessa on ollut mukana myös Helsingin yliopisto.

### **Mars**

Marsilla on ohut ilmakehä. Siellä on myös melko kylmä, lämpötila ei yleensä nouse nollan yli. Mars kuitenkin muistuttaa eniten Maata, sinne suunnitellaan miehitettyä lentoa.

Mars Express -luotain oli perillä Marsissa joulukuussa 2003. Sen seitsemän mittalaitetta tutkii Marsin ilmakehää, pintaa ja sisusta. Ilmatieteen laitos on osallistunut Aspera-3 -mittalaitteen suunnitteluun ja rakentamiseen. Laitos on toimittanut mittalaitteeseen sen päätietokoneen ja ohjelmiston.

Mars Express etsi erityisesti vettä. Marsin pinnalla on runsaasti merkkejä veden vaikutuksesta, mutta vesi on suurimmaksi osaksi hävinnyt, kenties Marsin pinnan alle.

Esitelmöitsijä tarkasteli myös ilmakehän kehityslinjaa Venuksen, Maan ja Marsin välillä. Kaikki nämä planeetat kuuluvat Auringon elämän vyöhykkeeseen tai sen reuna-alueelle. Venuksella on hyvin kuuma ja hyvin tiheä ilmakehä. Mars taas on hyvin kylmä ja sillä on hyvin harva ilmakehä. Maa on keskiarvo näistä

kahdesta planeetasta ja luultavasti ainoa, jossa on elämää.

### **Komeetat**

Komeetoissa Auringon vaikutus näkyy kaikkein selvimmin. Itse asiassa komeettoja ei lainkaan näkyisi ilman aurinkotuulta ja säteilypainetta.

Komeettojen ydinkappale on vain muutaman kilometrin kokoinen. Kun komeetta tulee riittävän lähelle Aurinkoa (yleensä Marsin radan sisäpuolelle), komeetalle muodostuu koma eli hunttu, ja pyrstö. Pyrstö muodostuu kahdesta osasta, kaasu- ja pölypyrstöstä.

Rosetta-luotain lähetettiin avaruuteen maaliskuussa 2004. Sen tarkoituksena on tutkia komeetta Churyumov-Gerasimenkoa vuonna 2014. Sen pitäisi laskeutua komeetan pinnalle 10.11.2014.

Koska komeetan rata on aika soikea, luotaimen matka komeetan luo on mutkikas. Se ohittaa Maan kolme kertaa ja kerran Marsin.



*Komeetta Hyakutake vuonna 1996. Kuva Nasa.*

Komeetan ydinkappale on kooltaan 3x5 km. Se kiertää Auringon 6,6 vuodessa. Sen pienin etäisyys Auringosta on 1,3 ja suurin etäisyys 5,7 AU:ta (1 AU on Maan keskietäisyys Auringosta eli 150 milj. km).

### **Saturnuksen Titan-kuu**

Cassini-luotain lähetettiin Saturnukseen 1997. Cassinin Hyugens-laskeutuja laskeutui Titan-kuun pinnalle v. 2004. Cassini jatkaa mittauk-

sia edelleen, suunnitelmien mukaan ainakin vuoteen 2010.

Titan on aurinkokuntamme suurimpia kuita. Sen läpimitta on yli 5000 km. Kuu on siitä erikoinen, että sillä on tiheä ilmakehä.

### **Eksoplaneetat**

Aurinkokunnan ulkopuolisia eksoplaneettoja löytämään ja tutkimaan on lähetetty Corot-luotain joulukuussa 2006. Juuri 6.3.2009 on lähetetty Kepler-luotain. Sen tarkoituksena on löytää myös maanmassaisia planeettoja. Toistaiseksi on löydetty helpoimpia tapauksia eli massiivisia planeettoja läheltä emotähteään. Eksoplaneettoja on löydetty jo yli 300 kpl.

Suunnitelmissa on Darwin- ja TPF-luotaimen lähettäminen eksoplaneettoja tutkimaan. Useimmat eksoplaneetat on toistaiseksi löydetty maanpinnalta.

*Seppo Linnaluoto*

## **KOTKA LASKEUTUI KUUHUN 40 VUOTTA SITTEN**

### **Ylen elävä arkisto**

Apollo 11:n lennon vaiheita voi seurata Ylen elävän arkiston kautta. Linkki arkistoon: <http://yle.fi/elavaarkisto/>

Hakusanaksi vaikka *Apollo*.

Ja linkki yhteen uutisraporttiin:

[www.yle.fi/player/player.jsp?name=E1%E4v%E4+arkisto%2F00918\\_1](http://www.yle.fi/player/player.jsp?name=E1%E4v%E4+arkisto%2F00918_1)

### **Revell**

Muovimallien valmistajalla on muutama kuulentoön liittyvä rakennussarja. Saturnus 5-aluksen pienoismalli on yli metrin pituinen. Columbia-alukselta ja kuumoduulista "Eagle" on 3 rakennussarjaa. Lisäksi on yksi malli astronautista hänen ollessa astumassa kuun pinnalle. Tarkempia tietoja löytyy linkistä: [www.revell.de/en/products/model\\_kits/model\\_kits/search\\_result/?id=203&cmd=search&L=1&q=apollo&x=4&y=8](http://www.revell.de/en/products/model_kits/model_kits/search_result/?id=203&cmd=search&L=1&q=apollo&x=4&y=8)



## LAITEPÄIVÄT ARTJÄRVELLÄ

Laitepäivät olivat 20.-22.3.2009 Artjärvellä. Se on Ursan vanhimpia tapahtumia, sillä on ikää jo yli 20 vuotta. Kirkkonummen Komeettakin on ollut paikallinen laitepäivien järjestäjä 5.-7.3.2004. Kun Ursan havaintokeskus Artjärvellä on valmistunut, laitepäivät ovat siirtyneet sinne.

Ilmoittauduin aika viime tipassa. Minulle ilmoitettiin, että minulle ei ole yöpymispaikkaa. Niinpä otin ilmapatjani mukaan ja yövyin luentosalin nurkassa. Noin 30 osanottajaa yöpyi ja päiväkävijät mukaan luettuina siellä oli noin 50 osanottajaa.

Lauantain luento-ohjelman aloitti *Petri Kehusmaa*. Hän kertoi supernovista yleisesti ja omasta supernovien etsintäohjelmastaan. Yhdessä *Mikko Päivisen* kanssa se on tuottanut toistaiseksi yhden supernovalöydön. Hän kertoi myös toisesta löydöstä, joka myöhästyi, koska odotettiin varmistusta.



*Toni Veikkolainen katsoo Petri Kehusmaan (takana) aurinkokaukoputkella.*

Kaukoputken peilien interferometriatestauksesta kertoi *Anders Wallin*. Hän myös pystytti testauslaitteiston esitelmäsaliin.

*Petri Kirves* kertoi Metsähovissa olevasta Teknillisen korkeakoulun radioteleskoopin tekniikasta. Metsähovi on Kirkkonummella. Siellä on myös Helsingin yliopiston tähtitornit ja Geodeettisen laitoksen havaintoasema.

*J.-P. Metsävainio* kertoi tähtikuvien käsittelymenetelmistä ja 3D-kuvauksesta. 3D-kuvia katsottiin ohjausrakennuksessa ja esitelmä aiheesta pidettiin luentosalissa.



*J.-P. Metsävainio kertoi tähtikuvien käsittelymenetelmistä ja 3D-kuvauksesta.*

Ita oli selkeä. Suuri 90 sentin kaukoputki oli nyt kunnossa ja katsoin sillä Venus-planeettaa. Sen sirppi näkyi mainiosti. Vaikutti myös siltä, että kaukoputki toimii mainiosti.

Paluumatkan kotiin tein uutta reittiä. Olen yleensä palannut Myrskylän kautta Porvooseen, mutta tällä kertaa menin Myrskylästä Askolaan ja sieltä Pornaisiin. Jatkoisin Sipoon kirkonkylään ja sieltä Kehä III:n kautta kotiin Masalaan.

*Teksti ja kuvat Seppo Linnaluoto*

Lisää kuvia on etukannen sisäsivulla.



## Komeetan näyttely pääkirjastossa

Kirkkonummen Komeetalla oli näyttely Kirkkonummen pääkirjaston Porkkalasalissa 11.3.-4.4. Näyttely oli samantyyppinen kuin syyskuussa 2007. Ursasta lainattiin runsaasti materiaalia, esim. tähtitieteen perusteiden näyttelytaulut. Ursan materiaalit olivat täsmälleen samat, mutta Komeetan materiaalit olivat suurelta osin muuttuneet.

Toinen suuri Ursasta lainattu kokonaisuus oli tähtitieteen historiasta kertovat näyttelytaulut. Siihen kuuluu lähes 20 taulua. Ursasta lainattiin myös suuri tähtitaivaan planisfääri, joka seisoo lattialla. Planisfääriin laitetaan kellonaika ja päivämäärä kohdakkain ja saadaan tähtitaivaan kulloinenkin asento.



Vasemmalla Seppo Ritamäen tähtikuvia, takana tähtitieteen perusteiden näyttelytaulut, seinällä tähtitieteen historian näyttelytauluja, pöytäplanisfääri ja edessä oikealla Ursan meteoriittikokoelma.

Aurinkokunnan mallit lainattiin myös Ursasta sekä meteoriittikokoelma. Ursasta oli myös kurkistuslaatikko, jossa katsotaan eri kohteita eri välineillä tai paikan päältä.

Komeetan osuus kertoi toiminnasta. Komeetan aineistoa oli pääasiassa näyttelysermeillä. Koe-tettiin houkutella uusia jäseniä. Näyttelyssä olevaan keltaiseen laatikkoon voi laittaa jäseneksi ilmoittautumiset. Jäseniä tulikin useita.

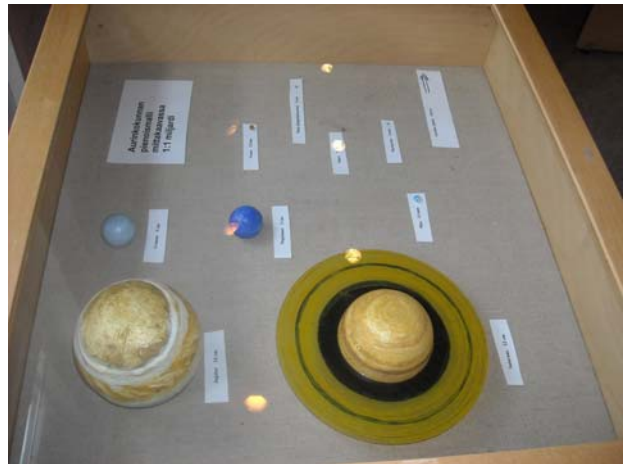
Tähtitornista kerrottiin laajalti mm. sen rakentamisesta ja sijainnista. Seppo Ritamäki Kirkkonummen Masalasta pani esille runsaasti tähtikuvia. Esillä oli myös mm. Antti Kuosmasen

Komeetan tähtitornilla ottamia kuvia sekä Ville Lindforsin kuvia.

Yhdessä vitriinissä pyörii Komeetan esittelyvideo sekä viime toukokuussa Kirkkonummella pidetyistä valtakunnallisista Tähtipäivistä kertova video.



Näyttelyä rakentamassa Hannu Hongisto ja Ville Lindfors.



Aurinkokunnan kappaleiden kokoja mittakaavassa 1:1 miljardi. Vitriinissä vasemmalla planeetoista suurin, Jupiter, ja sen oikealla puolella rengasplaneetta Saturnus. Takana siniset planeetat Uranus ja Neptuneus sekä pienet maankaltaiset planeetat. Vitriinin ulkopuolella on valtava Aurinko.

Näyttelyä häiritsi se, että samassa tilassa pidettiin runsaasti iltakokouksia. Tällöin näyttelysermit työnnettiin pois tuolien tieltä. Ja aina sermejä ei pantu heti takaisin. 3.4. olisi ollut tilaisuus tutustua näyttelyyn johdetusti, mutta harva käytti tilaisuutta hyväkseen.

Teksti ja kuvat Seppo Linnaluoto

## KUUMIES SUOMESSA

Torstaina 16.4. hämmästyin, koska tuli tiedote, että Kuussa käynyt *Harrison Schmitt* oli Suomessa! Hän esiintyi perjantaina Joensuussa ja lauantaina Helsingissä Pasilan kirjastossa.

Menin hyvissä ajoin kirjastoon. Kirjastosaliin oli laitettu runsaasti tuoleja, jotka olivat jomelkein kaikki käytössä. Poikani Tapani tuli viime tipassa ja hän haki jostakin tuolin itselleen.

Aurinko paistoi eikä salissa ollut minkäänlaista pimennystä. Seurannut esitys perustui elokuvaan ja kuviin, jotka näkyivät huonosti valoisassa. Esitelmä tulkittiin suomeksi. Varmaan moni kuulija osasi huonosti englantia, joten puhe meni paremmin perille, kun sen ensin kuuli englanniksi ja sitten suomeksi.



*Kuumies Harrison Schmitt esitelmöi Pasilan kirjastossa. Kuva Seppo Linnaluoto.*

Kuun pinnalla kävi 1969-72 kaikkiaan 12 ihmistä. Ensimmäinen kuumatka oli heinäkuussa 1969, jolloin *Neil Armstrong* ensimmäisenä ihmisenä astui Kuun pinnalle. Kuumatkoja piti olla 10, mutta niistä kolme peruutettiin säästösyistä ja yksi ei onnettomuuden takia päässyt Kuun pinnalle.

Yhdysvallat koulutti kuumatkoja varten kuusi tiedemiestä, mutta heistä Schmitt oli ainoa, joka pääsi Kuuhun. Tiedemieslennot olivat viimeiset kuulennot. Hän oli alunperin menossa peruutetulle Apollo 18 -lennolle, mutta tiedemiesyhteisön painostuksesta hän pääsi viimeiselle toteutuneelle matkalle. Hän on koulutukseltaan geologi.

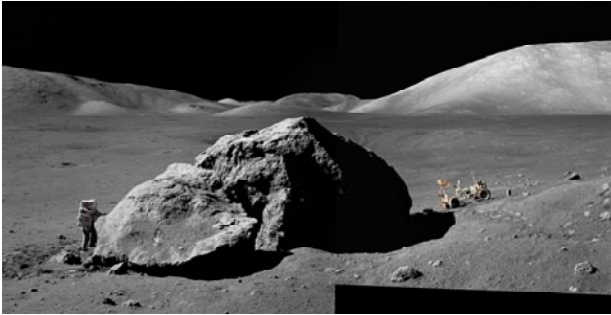
Harrison Schmitt on syntynyt vuonna 1935. Kuulentonsa aikaan hän oli siis 37-vuotias ja nyt hän oli 73-vuotias. Schmitt sanoi, että useimmat astronautit olivat noin 30-vuotiaita lentojensa aikaan. Kaikki olivat lentäjiä paitsi tiedemiesastronautit. Schmittin mielestä Neil Armstrong oli kaikista kuumiehistä paras lentäjä.

Kolmella viimeisellä kuumatkalla oli mukana kuuauto, joka mahdollisti pitkätkin matkat Kuussa. Sen huippunopeus oli 18 km tunnissa, mutta Schmitt sanoi, että se oli liian kova vauhti. Sillä ajettiin normaalisti 12 km/h.

Tunnetussa kuvassa Schmitt seisoo valtavan kivilohkareen vieressä. Se on 5,5 km päässä kuualueesta. Schmitt sanoi, että jalanjäljet säilyvät Kuun pinnalla miljoona vuotta. Vähitellen avaruudesta satavat mikrometeoriitit hävittävät jäljet.

Esitelmän jälkeen Schmittille saattoi esittää julkisia kysymyksiä. Häneltä kysyttiin mm. ufoista. Hän ei ole nähnyt niitä ja hänen suhtautumisensa niihin oli jyrkän kielteinen. Hän sanoi, että *Edgar Mitchell* puhukoon omasta puolestaan. Mitchell oli Apollo 14:n kuuastronautti, joka uskoo ufoihin ja muihin paranormaaleihin ilmiöihin. Schmitt sanoi, että on mahdollista mutta epätodennäköistä että humanoidivierailu tapahtuisi juuri meidän aurinkokuntaamme.

Schmittille esitettiin myös kysymys, kuinka kauan kestää palata Kuuhun. Hän sanoi, että se ottaisi 10 vuotta. Yksityisyrittäjältä kestäisi 15 vuotta päästä Kuuhun.



*Apollo 17 -lennolta. Harrison Schmitt seisoo kivenlohkareen vasemmalla puolella, kuuauto oikealla puolella. Lohkare on 5,5 km päässä kuualuksesta. Kuva Nasa.*

Esitelmän päätyttyä hänelle saattoi esittää kahdenkeskisiä kysymyksiä ja nimikirjoitusten sijaan hänet saattoi valokuvata yhdessä kuulijoiden kanssa. Poikani kysyi Schmittiltä, miltä tuntui laulaa Kuussa.

*Seppo Linnaluoto*

## **ANSIOITUNEITA TÄHTIHARRASTAJIA PALKITIIN**

Ursa jakoi Stella Arcti -palkinnot ansioituneille tähtiharrastajille 16. toukokuuta Järvenpään tähtipäivillä. Stella Arcti -palkintoja on jaettu jo vuodesta 1988 lähtien ja se on Ursan merkittävin tähtiharrastuksesta myönnettävä tunnustus.

Stella Arcti -palkinnoissa on kaksi kategoriaa. Vuoden merkittävin havainto ja ansiokas harrastustoiminta. Ursan hallitus päättää vuosittain palkittavista henkilöistä tähtiharrastajien itsensä tekemän esityksen perusteella. Lisäksi palkinto voidaan myöntää samalle henkilölle vain kerran. Seuraavilla kerroilla myönnetään kunniamaininta.



*Palkitut Jukka-Pekka Metsävainio, Petri Kehusmaa ja Mikko Päivinen ja. Heidän lisäksi Marko Riikonen sai Stella Arcti -maininnan. Kuva Mikko Suominen.*

### **Vuoden havainnosta palkittiin**

*Petri Kehusmaa ja Mikko Päivinen  
Supernovan SN 2008im löytäminen*

Supernovalöydöt vaativat järjestelmällistä ja huolellista havaintotyötä ja pitkän monivuotisen esityön. Kehusmaa ja Päivinen ovat vieneet suomalaista havaitsevaa tähtiharrastusta huijalla harppauksella eteenpäin.

### **Ansiokkaasta harrastustoiminnasta palkittiin**

*Jukka-Pekka Metsävainio*

*Ansiokkaasta tähtivalokuvausharrastuksesta*  
Jukka-Pekka Metsävainio on tehnyt tähtikuvaamisen alalla kansainvälisesti merkittäviä läpimurtoja. Tammikuussa 2009 hänen kuvansa julkaistiin NASA:n päivän tähtivalokuvana (NASA Astronomy Picture of the Day). Näkökulma Metsävainion loistavissa kuvissa on mielenkiintoinen.

### **Kunniamaininta ansiokkaasta havaintotoiminnasta**

*Marko Riikonen*

*Rovaniemellä 6.11.2008 havaittu uusi halo  
(Heijastunut Parryn kaari)*

Marko Riikosen havaintotoiminta on ollut jo kauan erittäin aktiivista. Jokaisen haloja harrastavan unelma on aiemmin tuntemattoman halon havaitseminen. Sen toteutuminen vaatii pitkän kokemuksen haloilmiöistä ja huomattavan innokkuuden harrastamiseen. Riikonen on palkittu Stella Arctilla vuonna 1996.

*Lähde: Ursan lehdistötiedote*

## KOKEMUKSIA ”MODATUSTA” JÄRJESTELMÄKAMERSTA

Tässä jutussa tarkoitan ”modatulla” järjestelmäkameralla kameraa, johon on vaihdettu vakiosuodattimen tilalle toinen suodatin. Suodattimen vaihdolla pyritään saamaan kamera herkemäksi vedyn spektrin alfa-aallonpituudelle (656 nm). Kokemukseni liittyy Canon EOS 350 kameraan. Tämän kamerasuodatin päästää lävitseen noin 35% vedyn alfa-aallonpituudesta ja tilalle vaihdettu Baaderin valmistama suodatin vastaavasti noin 100%. Kuvattaessa vedyn alfa-aallonpituutta sisältäviä kohteita tulee punaiset osat paljon selvemmin esille. Olen vertaillut vakiokameraa ja ”modattua” kameraa ainakin kohteissa M27 ja M42, ja ero on todella huomattava. Suodattimen kameraani vaihtoi *Veijo Timonen* ja hän on valmis tekemään vastaavan työn muillekin.

Tämähän alkaa kuulostaa jo aivan liian hyvältä, mutta vakavia haittojakin esiintyy. ”Modattu” kamera on paljon herkempi valosaasteelle kuin vakiokamera. Taivaasta tulee punainen. Tähän ilmiöön en keksinyt hyvää syytä, mutta tämä edellyttää voimakasta valosaastetta esiintyvän aallonpituusalueella 620...680 nm. Kohteita, joissa ei ole merkittävästi vedyn alfa-aallonpituutta ei kannata kuvata ”modatulla” kameralla. Galakseja ja tähtijoukkoja varten tarvitaan täten toinen kamera, jollei harrastaja ole niin onnellisessa asemassa, että asuu lähes valosaasteettomassa ympäristössä. Maallisten valokuvien ottaminen onnistuu korjaamalla kamerasuodattimen valkotasapainoa. Kamerassa on toiminto, jolla voi opettaa kameralle valkoisen pinnan avulla toistamaan valkoisen valkoisena muutetusta suodattimesta huolimatta.

Käytän kuvauksessa Newton tyyppistä kaukoputkea, joka on varustettu komakorjaimella. Kuvattaessa ”modatulla” kameralla näkyy kuvissa kapea punainen rengas kirkkaiden tähtien ympärillä. Tämä rengas ei ole kovin häiritsevää, mutta käytettäessä valosaastesuodatinta komakorjaimen ja kamerasuodattimen välissä, renkaan kirkkaus ja leveys suurenevät huomattavasti ja se on jo aika häiritsevää. Vakiokamera toimii näillä yhdistelmillä kohtalaisen hyvin.

Todennäköisesti tämä komakorjain ei toimi kunnollisesti 620...680 nm aallonpituudella. ”Modatun” kamerasuodattimen ja linssi-optiikan yhteistoiminnasta minulla ei ole tietoa.

*Seppo Ritamäki*

Artikkelin kuvat ovat kannessa ja viereisellä sivulla.

Kuvateksti kansikuvaan:

*Kuvassa näkyy Orionin suuri emissiosumu M42 ja sitä huomattavasti pienempi M43. M43 näkyy kuvan vasemmalla reunassa suunnilleen keskivaiheilla ja muistuttaa suuresti pisaraa. Suuren emissiosumun keskellä näkyy lähes valkoinen alue ja tämän keskellä on moninkertainen tähti Trapetsi, siinä on ainakin kuusi komponenttia. Trapetsin säteily saa ympärillä olevan vedyn loistamaan ja tämä näkyy punaisena sumuna. Kuva on otettu ”modatulla” Canon EOS 350D:llä ja 800 mm/f4 peilikaukoputkella. Seurannasta huolehti omatekoinen jalusta. ”Modattu” kamera tuo huomattavasti paremmin esille sumun punaiset alueet kuin vakio EOS350D. Kuvauksessa käytetyt välineet maksoivat alle 2000 € ja tämä kuva on otettu huonoissa olosuhteissa.*



## **Sepon Ritamäen kuvia edellisen sivun artikkeliin**



*Kuvassa on Andromedan suuri galaksi M31. Tämä kohde näkyy paljain silminkin, mutta kiikarilla se on upea. Tällä kohteella kannattaa aloittaa syväntaivaan kohteiden havainnointi. Se näkyy kivasti loppusyksyn iltataivaalla. Tämä galaksi on kuvattu järjestelmäkameralla ja 800 mm / f4 Newton kaukoputkella*



*Tällaiselta näytti planeetta Saturnus joulukuussa 2004. Renkaat olivat silloin hyvin näkyvissä. Tällä hetkellä renkaat näkyvät melkein sivulta, joten ne ovat vaikeasti havaittavissa. Kuva on otettu halvalla digipokkarella kaukoputken okulaarin läpi. Tällaisessa kuvauksessa tarkennetaan kaukoputki ensinnä silmällä ja sitten laitetaan kamera okulaarin eteen, jolloin kameran automatiikka hoitaa tarkennuksen. Käytin kamerassa omatekoista telinettä. Kaukoputki oli 1200 mm / f6 Newton. Valotusaika oli 1/30 s, joten planeettakuvaus saattaisi onnistua jopa ilman seurantajalustaa. Tämä on ehdottomasti halvin tapa aloittaa taivaskuvaus, välineet saadaan jo 400 eurolla.*





## **NYRÖLÄN TÄHTIKESKUS**



*Seppo Linnaluoto vieraili Siriuksen 50-vuotisjuhlassa ja tutustui myös havaintotorneihin.*