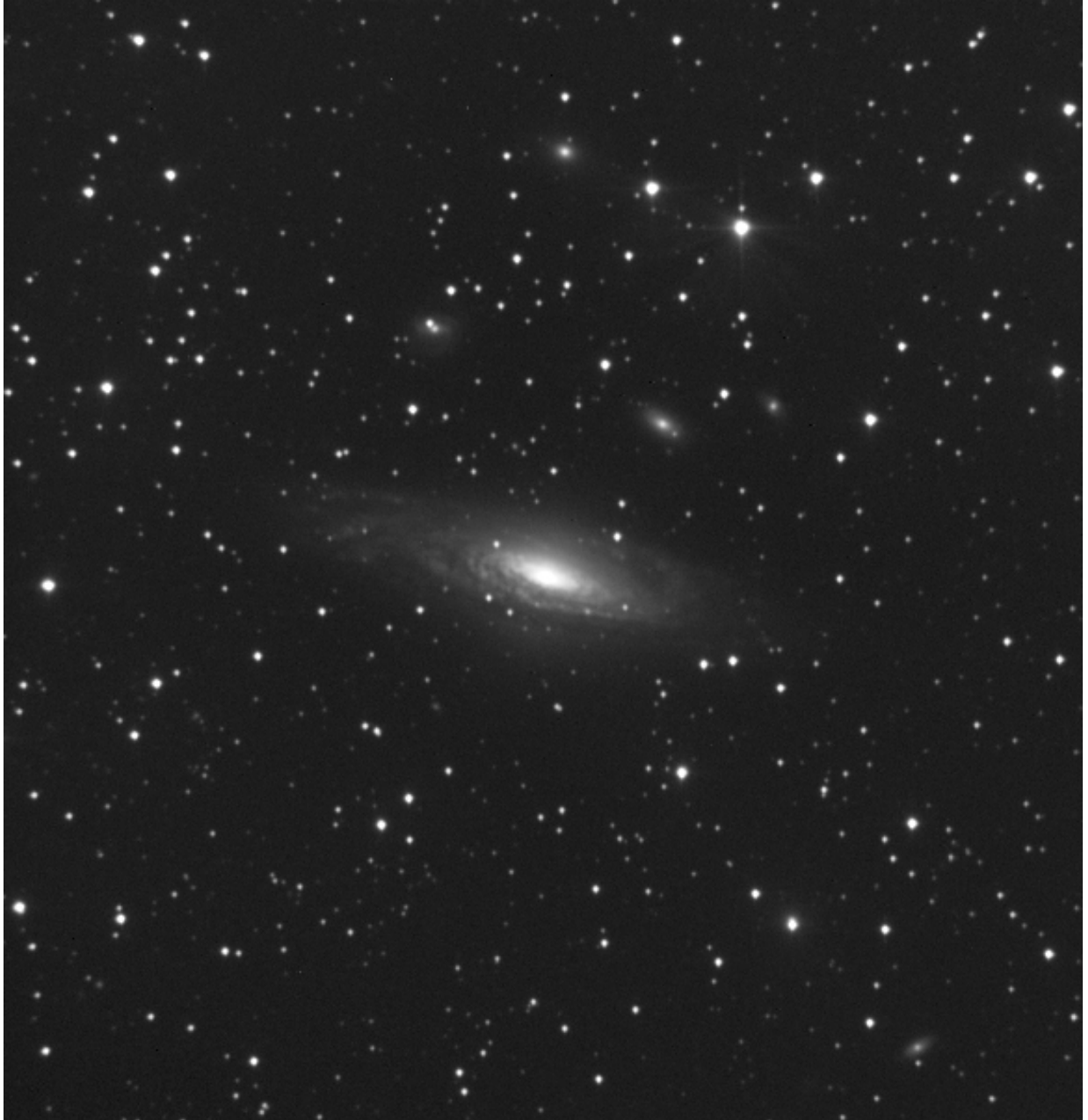


Komeetan pyrstö

Kirkkonummen Komeetta ry:n jäsenlehti No 4/2005



*NGC 7331 - kierteisgalaksi Pegasuksessa. Tämä galaksi muistuttaa Andromedan galaksia, mutta on huomattavasti kauempana. Starlight Xpress MX716, 50 minuutin valotus 20cm -peiliputkella.
Kuva Antti Kuosmanen*

OSITTAINEN AURINGONPIMENNYS

Maanantaiaamu 3.10.2005 valkeni kirkkaan aurinkoisena huolimatta sääennusteista. Sääennusteita pelkäämättä Seppo Linnaluoto oli tuonut ennen keskipäivää TAL-1 peilikaukoputken K-Senaattorin viereiselle parkkipaikalle.

Aurinko peittyi enimmillään 26 % ja pimennys kesti tunti 50 minuuttia. Paikalla kävi yhdistyksemme jäsenten ja muiden uteliainen lisäksi lukion yksi koululuokka.



Heikki Marttila kertoo pimennyksestä koululuokalle.

Aurinko pimentyneenä. Kuva on heijastettu TAL-1:n projisointitasolle.



Aurinko voidaan kuvaa projisointitasolta. Tässä yhdistyksemme puheenjohtajan Hannu Hongiston tyylinäyte.

Tähtitieteellinen yhdistys Kirkkonummen Komeetta.

Yhdistyksen sivut löytyvät osoitteesta:
www.ursa.fi/yhd/komeetta

Lehteen voi lähettää kirjoituksia ja kuvia osoitteeseen: Hemar@kolumbus.fi



TAPAHTUMAKALENTERI

Esitelmät

Esitelmät ovat vanhaan tapaan Kirkkonummella Kirkkoharjun koulun auditoriossa. Se on koulukeskuksen kaakkoisessa ulkokulmassa parisataa metriä rautatieasemalta pohjoiseen Asematien ja Koulupolun risteyksessä. Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta rahoittaa tammi-helmikuun esitelmät. Esitelmään on vapaa pääsy. Esitelmien yhteydessä voi ostaa Ursan kirjoja.

7.12. (ke) klo 18.30 *dosentti Hannu Kurki-Suonio: Maailmankaikkeus eilen, tänään ja huomenna.* Esitelmöitsijä työskentelee Helsingin yliopiston Fysikaalisten tieteiden laitoksella.

10.1. (ti) klo 18.30 *dosentti Jouni Niskanen* kertoo aiheesta *Tähtien synty, elämä, kuolema ja ylösnousemus.* Esitelmöitsijä työskentelee Helsingin yliopiston Fysikaalisten tieteiden laitoksella.

7.2. (ti) klo 18.30 *Thomas Hackman* kertoo aiheesta *Olemmeko yksin - elämän tähtitieteelliset edellytykset.* Esitelmöitsijä työskentelee Helsingin yliopiston Tähtitieteen laitoksella.

Loput kevätkauden 2006 esitelmät ovat tiistaisin klo 18.30 seuraavina päivinä: 7.3., 4.4. ja 2.5.

Kevätkokous

Komeetan sääntömääräinen kevätkokous on 7.2. pidettävän esitelmätilaisuuden jälkeen samassa paikassa. Hyväksytään mm. toimintakertomus ja tilinpäätös.

Kerhot

Komeetan kerho kokoontuu 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. Kevätkauden kokoontumispäivät ovat: 17.1., 31.1., 14.2., 28.2., 14.3., 28.3., 11.4., 25.4. ja 9.5. Kerho kokoontuu tiistaisin klo 18.30-20.

Luonnontieteen kerho kokoontuu Markku af Heurlinin kotona noin joka toinen viikko. Markku asuu noin 3 km Kirkkonummen keskustasta luoteeseen Volsintietä pitkin osoitteessa Samkullantie 6. Tietoja kerhon kokoontumisesta saa Markulta, puh. 2981479 tai 044-5625601.

Pikkujoulusauna

Komeetan pikkujoulusauna on lauantaina 10.12. klo 18...noin 24 Markku af Heurlinilla, os. Samkullantie 6.

Talvileiri

Komeetan talvileiri on 27.-29.1. Lillkanskogin kesäsiirtolassa. Ks. erillinen ilmoitus.

Kerhuhuone

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.

Tähtinäytännöt

Komeetan tähtitorni on Volsissa. Siinä on syrjään työnnettävä katto, niin että havaittaessa koko taivas on näkyvissä. Tähtinäytäntöjä on sunnuntaisin SELKEÄLLÄ säällä 25.9.-23.10. klo 20-22 ja 30.10. alkaen klo 19-21. Kuvaker-
tomusta sen valmistumisesta on osoitteessa: <http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/vols10.htm>

Tähtitorni sijaitsee 6 km päässä Kirkkonummen keskustasta pitkin Volsintietä. 300 m ennen Volskotia (ja Komeetan kerhuhuonetta) käännetään vasemmalle Mariefredintielle, jota ajetaan 250 metriä. Sitten käännetään oikealle Bergvikintielle, jota ajetaan 500 m. Sitten käännetään oikealle kohti radiomastoa. Tiessä on jyrkkä ylämäki, jota voi olla vaikeaa päästä talviliukkailla ylös. Tie kääntyy vasemmalle, mutta me jatkamme työmaakopin ohi metsäpolulle, jota on 50 metriä. Tullaan avokalliolle, jossa on tavallisen mökin näköinen tähtitorni. Illalla on täysin pimeää, joten taskulamppu on välttämätön. Lämmintä pitää olla päällä. Kartta paikasta on osoitteessa: <http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/Havaintopaikka/vols.htm>

*Seppo Linna-
luoto*

SPIRIT-KULKIJA 1 MARS-VUOTTA!

NASA:n Mars-kulkija Spirit on viettänyt Marsin pinnalla kokonaisen Mars-vuoden. Marsin kiertoaika auringon ympäri on 668.5 Mars-vuorokautta, eli noin 687 Maan päivää. Spirit laskeutui 4.1.2004 ja vuosi pinnalla tuli täyteen maanantaina 21.11. vähän ennen kuutta aamulla Suomen aikaa.

Selviytyminen kokonaisesta Mars-vuodesta on merkityksellisempää kuin Maan vuodet, sillä nyt Spirit on kestänyt kaikki vuodenajan vaihtelut naapuriplaneetallamme. Viime aikoina Spirit on saavuttanut myös Columbia-kukkuloitten huipun.



Spirit Columbia-kukkuloilla. Kulkija on lisätty kuvan tietokoneella. Kuva: NASA/JPL-Caltech/Cornell

Spiritin sisarus Opportunity tulee viettäneeksi Mars-vuoden pinnalla 12.12. Molemmat kulkijat ovat ylittäneet alkuperäisen 90 Mars-vuorokauden tehtävän reilusti.

Antti Kuosmanen

TÄHTITAIVAS TALVELLA 2005-2006

Aurinko

Talvipäivänseisaus on 21.12.2004 klo 20.35. Tällöin Aurinko on eteläisimmillään ja päivä on lyhimmillään maapallon pohjoisella puoliskolla.

Auringonpilkkujen määrän arvellaan olevan minimivaiheessa vuonna 2006. Vuoden aikana voi olla jaksoja, jolloin auringonpilkkuja ei näy lainkaan.

Kuu

Täysikuu on 15.12., 14.1. ja 13.2.

Kuu on lähellä *Venusta* 4.12. ja 1.1.

Kuu on lähellä *Marsia* 11.-12.12., 15.-16.1. ja 5./6.2.

Kuu on lähellä *Jupiteria* 27.12., 23.-24.1. ja 20.2.

Kuu on lähellä *Saturnusta* 18./19.12., 15.-16.1. ja 11.-12.2.

Planeetat

Merkurius näkyy aamutaivaalla 5.-20.12. klo 8 tienoilla kaakon suunnalla. Horisontin täytyy olla aivan vapaa, sillä *Merkurius* on vain viitisen astetta horisontin yläpuolella. *Merkurius* on kirkkaampi näkyvyyskautensa lopulla. Sen etsimiseen kannattaa käyttää kiikaria. Tarkempia tietoja Tähdet 2005 -vuosikirjan sivulla 77.

Merkurius näkyy iltataivaalla noin 15.-28.2. klo 18 jälkeen länsilounaan suunnalla. *Merkurius* on kirkkaampi näkyvyyskautensa alussa. Tarkempia tietoja Tähdet 2006 -vuosikirjan sivulla 24.

Venus näkyy joulukuussa Auringon laskettua klo 17 maissa hyvin matalalla lounaassa.

Maa on lähimpänä Aurinkoa 4.1.2006 klo 17. Tällöin *Maa* on lähes 2 % keskietäisyyttä lähempänä.

Mars näkyy edelleen hyvin, mutta etäisyys siihen kasvaa nopeasti. Joulukuun puolivälissä

Mars on etelässä 45 asteen korkeudella klo 21. Joulukuussa *Mars* ei ole enää *Siriusta* kirkkaampi, helmikuun lopussa se on enää yhtä kirkas kuin *Altair*. 11.12. jälkeen *Marsin* liike muuttuu jälleen eteneväksi. Helmikuun alkupuolella *Mars* siirtyy Oinaasta Härän tähdistöön. Helmikuun puolivälissä *Mars* on *Plejadin* eteläpuolella.

Jupiter näkyy joulukuun puolivälissä klo 6-7 aikaan kaakossa. *Jupiter* on kovin etelässä, se on korkeimmillaan vain 15 asteen korkeudella. Tammikuun lopussa se on etelässä klo 7.

Jupiter on yleensä toiseksi kirkkain (*Venuksen* jälkeen) planeetoista. Kaukoputkella näkyy neljä *Jupiterin* kuuta ja pilvivyöhykkeet.

Saturnus nousee joulukuun puolivälissä klo 19 koillisesta ja tammikuun puolivälissä klo 17. *Saturnus* on etelässä jouluna klo 3 ja helmikuun alkupuolella klo 24. Oppositiossa *Saturnus* on 28.1. Tällöin se nousee Auringon laskiessa, on etelässä puolilta öin ja laskee auringonnousun aikaa. *Saturnus* on Kravun tähdistössä lähellä kiikarilla näkyvää *Praeseppen* tähtijoukkoa. Se kulkee taantuvassa liikkeessään *Praeseppen* ulommaisten osien editse 27.1.-4.2.

Saturnus on suunnilleen yhtä kirkas kuin pohjoisen taivaan kirkkaimmat tähdet *Arcturus*, *Vega* ja *Capella*. Pienelläkin kaukoputkella näkyvät *Saturnuksen* renkaat ja ainakin suurin kuu *Titan*. Noin 10-senttisellä kaukoputkella näkyy jo useampiakin *Saturnuksen* kuita.

Meteorit

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

Geminidit on vuoden aktiivisimpia meteoriparvia. Niitä näkyy 7.-17.12. Meteoreja näkyy runsaasti useina öinä. Suurimmillaan aktiivisuus on 14.12. aamulla. Täysikuu vaikeuttaa havaintoja. *Geminidit* näyttävät tulevan *Kaksosten* *Castorin* suunnalta.

Kvadrantideja näkyy 1.-5.1. Se on myös vuoden aktiivisimpia parvia. Maksimi on 3.1. iltayöstä. Kuu ei haittaa havainnontekoa. Täh-

denlennot näyttävät tulevan kymmenkunta astetta Otavan kauhan varren päästä vasemmalle. Huippuvaihe kestää vain muutamia tunteja.

Tähdet

Joulukuu on vuoden pimeintä aikaa. Hämärän kääntyessä pimeäksi "*Kesäkolmio*", Joutsenen, *Lyyran* ja *Kotkan* päätähtien muodostama laaja kuvio on vielä korkealla lounaassa.

Ilta-öystä talven kirkkaat tähdistöt ovat jo korkealla kaakossa. Kirkas *Orion* suorine väineen on jo korkealla. Kaksosten tähdistö on jo hyvin havaittavissa. Aivan etelässä on *Härän tähdistö*. Härästä löytyy kaksikin paljain silmin näkyvää avointa tähtijoukkoa: *Hyadit* sekä *Plejadit* eli *Seulaset*.

Otava (Iso Karhu) on koillisessa. Idästä on nousemassa Leijonan tähdistö.

Tammikuussa Etelä-Suomessa on pimeää 14 tuntia. Tänä aikana tähtitaivaan ilme ehtii muuttua täydellisesti. Illansuussa länteen ja luoteeseen laskevat tähtikuviot ehtivät jälleen nousta ennen aamunkoittoa.

Ilta-öyön taivasta hallitsevat kirkkaat talven tähdistöt. Orionin tähdistö on talvitaivaan kaunistus. Sen keskellä on kolmen tähden muodostama suora rivi, *Orionin vyö*. Vyön linjaa vasemmalle alaviistoon loistaa *Sirius*, koko taivaan kirkkain tähti. Se on väriltään valkoinen, mutta matalalla ollessaan se ilmakerrosten vaikutuksesta tuikkii kaikissa sateenkaaren väreissä.

Linnunrata kulkee taivaalla luoteesta *Joutsenen*, *Kefeuksen*, *Kassiopeian*, *Perseuksen* ja *Ajomiehen* kautta. Leijona on jo idässä kokonaan näkyvissä.

Helmikuussa yöt alkavat jo selvästi lyhentyä. Etelä-Suomessa on kuun alussa pimeää noin 13 tuntia. Helmikuun lopussa pimeyden kesto on enää hieman alle puoli vuorokautta.

Mistä saa tietoa?

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

Suomeksi kerrotaan kuukauden taivaasta myös osoitteessa:

<http://www.astronetti.com/taivas/index.htm>

Myös Yleisradion Teksti-TV:ssä sivulla 596 on tietoja tähtitaivaasta. Sivulla 599 tähtiyhdistykset ilmoittavat toiminnastaan, myös Kirkkonummen Komeetta.

Ja Ursan vuosikirja *Tähdet* on alan perusteos. Sitä saa ostaa Kirkkonummen Komeetalta. Eikä maksa jäseniltä kuin 10 euroa ja muilta 12 euroa.

Seppo Linnaluoto

LYHYESTI SYYSKOKOUKSESTA

Kokous pidettiin 8.11 olleen esitelmän jälkeen. Hallituksen puheenjohtajaksi valittiin Hannu Hongisto. Muut hallituksen jäsenet ovat Kaj Wikstedt, Seppo Linnaluoto ja Ville Marttila. Varajäsenet ovat Raoul Kempe ja Markku af Heurlin.

Vuoden 2006 jäsenmaksut ovat:

25 vuotta täyttäneet 20 euroa
alle 25-vuotiailta 10 euroa
perhejäseniltä 5 euroa
yhteisöjäseniltä 40 euroa
kannatusjäseniltä 200 euroa

Heikki Marttila

KOMAKALLION PÄIVITYKSIÄ

Komakalliolla on tapahtunut keväästä syksyyn muutakin kuin talkoita ja makkaranpaistoa. Osalle kerholaisista tutuksi tulleelle Celestron-kaukoputkelle on tehty parannuksia mekaaniseen ja sähköiseen puoleen. Lisäksi “Celikan” päälle on nostettu aivan uusi putki. Kerron tässä artikkelissa laitteiston päivityksistä.

Celestronin parannukset

Celikassa oli alusta asti vaikeuksia kaukoputken painotuksen kanssa. Putki oli erittäin paljon takapainoinen joka vaikeutti sen liikuttelua ja suuntausta. Aluksi suunniteltiin erillisen painotussarjan ostoa, mutta kerholaisilta löytyikin isohko alumiinikisko putken alle. Kiskoon on kiinnitetty lyijy- ja kuparipalikoita, joilla putken painopistettä saa tiputettua alemmaksi, kun putken päälipuolella on ylimääräistä laitteistoa.



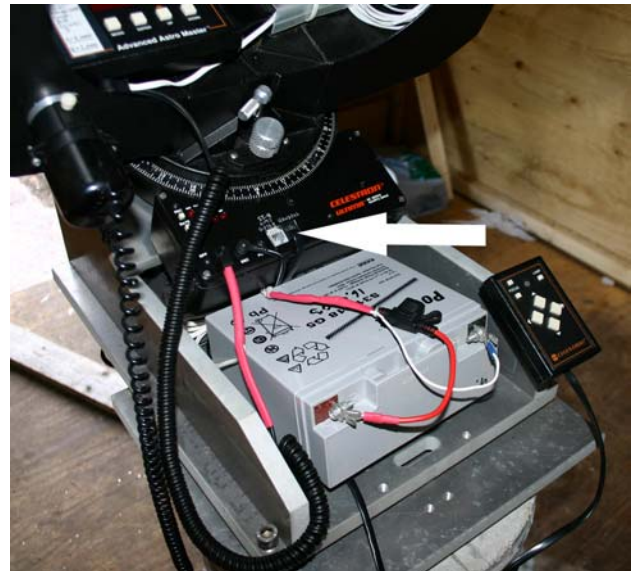
Etsinputki.

Kuva Antti Kuosmanen.

Kaukoputkessa on ollut tähän mennessä vain suhteellisen kirkas led-valolla toteutettu punapiste-etsin. Kohteiden haku ei ole ollut tällä aina niin helppoa, erityisesti himmeiden kohteiden kanssa saattoi tuhrautua paljon aikaa. Niinpä yhdistys tilasi Celestronilta tämän kokoluokan kaukoputkiin tarkoitettua etsinputken. Etsin on mallia 9x50, eli suurentaa yhdeksänkertaisesti ja sen objektiivilinssin läpimitta on 50mm. Tämä antaa noin 4 asteen kentän tai vaalla. Putkessa on hiusristikko, joka keskittää kohteeseen, jolloin näkymä pitäisi olla samaan suuntaan itse kaukoputkessa. Jos etsinputki on kuitenkin vinossa, kannattaa suunnata

putki kohti jotain kirkasta tähteä tai planeettaa ja säätää etsinputki kohdalleen kolmesta pienestä ruuvista etsinputken etupuolella.

Celestronia on myös parannettu sähköpuolelta. Virta jalustan seurantaa on jo pitemmän aikaa tullut 12V lyijyakuilla. Sähköjen johdotus tehtiin kesällä uusiksi. Johdon punainen haara menee akun +-liittimeen ja valkoinen - -liittimeen (katso kuva alla). Johdossa on 3-4 ampeerin sulake virtapiikkien varalle. Varasulakkeita löytyy muovisesta purkista havaintorakennuksen pöydältä. Sähköt jatkuvat jalustan haarukkaosaan Astromaster-kapulalle ja lisäksi on yksi liitin mahdollisten lisälaitteiden 12V -virransaantia varten.



Celestronin konsoli.

Nuoli osoittaa harmaata Autoguider-porttia

Kuva Antti Kuosmanen.

Myös jalustan ohjauselektroniikkaan on tullut parannus. Rakensin alkukesästä jalustan konsolin sisälle nk. Autoguider-ominaisuuden. “Autoguidauksesta” on etua kuvatessa, jollain kamera korjaa tietokoneen avulla jalustan virhe liikkeitä. Ominaisuus toimii kerhon Starlight Xpress MX716-kameran kanssa. Tietokoneen kuvausohjelma seuraa määrätyn tähden liikettä kuvatessa. Kun ohjelma huomaa tähden poikkeavan liikkumisen, se lähettää jalustalle komennon liikuttaa seurantaa takaisin tähden suuntaan. Tällä tavalla kuvauksen valotusaikoja voidaan pidentää.

MX716-kameran kanssa kyseistä ominaisuutta käytetään Star 2000-nimisen lisäkapulan avulla. Star 2000 kytketään tietokoneen sarjaporttiin ja kaukoputken autoguider-liitäntään. MX716:lla voidaan ottaa valotuksia samanaikaisesti ohjauksen kanssa. Myös toisella kameralla voidaan valottaa käyttäen kameraoptiikkaa tai sitten erillistä putkea.

Linssiputki Skywatcher ED80

Kerholle hankittiin kesän kuluessa myös uusi kaukoputki. Kyseessä on perinteinen linssiputki. Putkessa on kaksi linssiä, jotka suorittavat nk. apokromaattista värinkorjausta. Tämän takia kuvassa on vähemmän linssiputkille tyypillistä värivirhettä. Putken objektiivilinssien halkaisija on 80mm ja polttoväli 600mm. Tämä antaa putkelle aukon f/7.5.



Linssikaukoputki kiinnitettynä Cellikan päälle. Kuva Seppo Linnaluoto.

Putkea varten hankittiin myös Baaderin alumiininen kiinnityskisko ja putkirenkaat. Putkirenkailla linssiputkea voidaan suunnata hieman pääputkesta sivuun ruuvaamalla renkaissa olevia ruuveja. Tästä voi olla hyötyä kuvauksessa, jos esimerkiksi seurataan eri kohdetta kuin kuvataan. Jos linssiputken suuntaa erilleen, kannattaa se suunnata takasin suoraan pääputken kanssa kuvaamisen jälkeen.

Linssiputkea voidaan käyttää laajan kentän visuaaliseen havainnointiin. Siinä on 45° kulmaprisma joka antaa oikein päin olevan kuvan. Okulaareina käytetään samoja 1.25 tuuman okulaareja kuin celikassakin. ED80:tä voidaan käyttää myös kuvaamisessa seurausputkena Celikalle tai sitten kuvausputkena. Värikorjattu kuva antaa hyvän mahdollisuuden laajojen sumujen ja Linnunradan tähtipilvien kuvaamiseen

Antti Kuosmanen

LEHTIVASAAVALTA

Vuosi on jälleen vierähtänyt. Tänä vuonna saatiin 4 lehteä aikaiseksi. Kiitos siitä kirjoittajille ja tekijöille.

Aarno Junkkarin avulla lehti on saatu kopioitua. Postitustarrat on tulostanut jäsenrekisteriä ylläpitävä Jim Ducker ja Seppo Linnaluoto hoitanut kopioidut lehdet postiin.

”Pyrstö” on luettavissa paperiversion lisäksi myös yhdistyksemme [www-sivuilla pdf-](http://www.sivuilla.pdf) ja [html-](http://www.sivuilla.html) muodossa.

Kommentteja lehdestä ja sisällöstä otan mielelläni vastaan. Laittakaa mailia tulemaan osoitteeseen: hemar@kolumbus.fi

Heikki Marttila

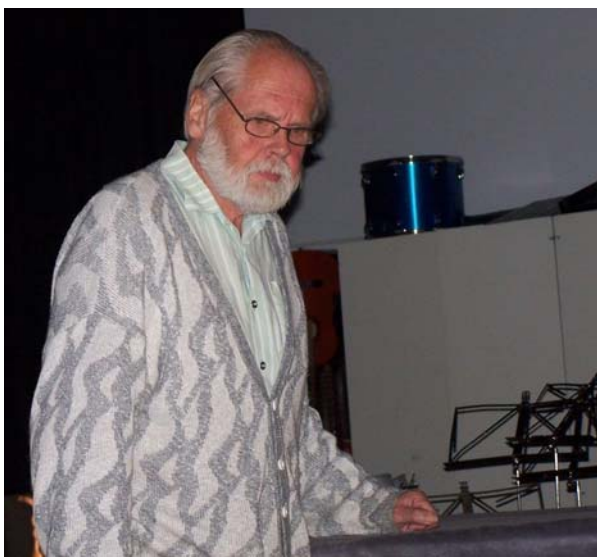
ESITELMIEN LYHENNELMÄT

Esitelmien lyhennelmät ovat myös luettavissa yhdistyksemme sivuilta ositteesta:

www.ursa.fi/yhd/komeetta/esitelmalyh.htm

Esitelmä ilmastonmuutoksesta

Kirkkonummen Kansalaisopisto ja Kirkkonummen Komeetta järjestivät esitelmätilaisuuden, jossa professori Juhani Rinne kertoi ilmastonmuutoksesta. Esitelmää kuulemassa oli noin 60 henkilöä.



Juhani Rinne esitelmöi Kirkkonummella. Kuva Seppo Linnaluoto.

Emeritusprofessori Juhani Rinne on pitkän linjan ilmastomallien asiantuntija. Hän asuu Kirkkonummen Masalassa. 1970-luvulla Suomessa oli vain pari henkilöä, jotka aktiivisesti seurasivat ilmastonmuutoskysymystä. Julkisuutta asia ei alkuunkaan kiinnostanut ja oli vaikea saada siitä minkäänlaista yleistajuista artikkelia julkaistuksi. Rinne kuitenkin onnistui saamaan Helsingin Sanomiin ensimmäisenä artikkelin ilmastonmuutoksesta.

Esitelmässä puhuttiin paljon siitä, mitä julkisuus nykyään asiasta tietää, koska se kuitenkin määrää poliittisen suhtautumisen ilmastokysymykseen. Esimerkkinä Juhani Rinne otti esiin sen, että presidentti Bushin neuvonantaja kysenäläisti sen, että tutkijat samaan aikaan ennustavat ilmaston lämpiämistä ja jääkautta

(Tietysti ilmasto lämpiää lyhyellä aikavälillä ja pitkällä aikavälillä tulee jääkausi.). Rinne vertasi ennustetta siihen, että huomiseksi ennustetaan poutaa ja ylihuomiseksi sadetta.

Onko tulvilla ja myrskyillä yhteyttä ilmastonmuutokseen? Yleisesti ottaen myrskyillä ja muilla lyhytaikaisilla ilmiöillä ei ole mitään yhteyttä ilmastonmuutokseen. Väärinymmärryksiä on siis runsaasti. Sää ja ilmasto ovat eri asioita, jotka sekoitetaan usein.

Ennusteita EI tehdä näin: Katsotaan ilmaston vanha kehitys ja jatketaan nykyhetkestä eteenpäin. Ennusteet tehdään laskemalla ilmastomalleja.

Yleisönosastoissa ovat akateemiset kirjoittajat arvioineet meteorologien ilmastomalleja ja sillä perusteella myös ilmastonmuutosta. Lehtien pääkirjoituksissa on pohdittu sitä, miten samasta asiasta tutkijoilla voi olla niin erilaisia mielipiteitä. On myös havaittu, että aikaisempinakin aikoina ilmasto on muuttunut, joten ei tämä ole mitään uutta eikä ihmisellä itse asiassa ole merkittävää osuutta nykyisiin luonnollisiin vaihteluihin. Nämä kaikki ovat väärinkäsityksiä.

Miten ilmastonmuutos tapahtuu?

Maapallolla on käynnissä ihmisen aiheuttama ilmastonmuutos. Maapallon keskilämpötila kohosi 1900-luvun aikana 0,6 astetta. Keskimääräistä nopeammin maapallolla lämpiävät pohjoiset manneralueet. Ihmisen toiminnan vaikutukset maapallon ilmastoon näkyvät erityisen selvästi 1970-luvulta alkaen.

Ilmastonmuutos tulee jatkumaan. Muutoksen suuruus riippuu siitä, miten paljon kasvihuonekaasuja on kaikkiaan kertynyt ja tulee kertymään ilmakehään. Maapallon keskilämpötilan lasketaan edelleen kohoavan vuoteen 2050 mennessä tyypillisesti 1-2 astetta ja vuoteen 2100 mennessä 2-5 astetta.

Nopea ilmastonmuutos on koko maapalloa koskeva uhka. Joillakin alueilla helteet ja kuivuuskaudet yleistyvät. Tämän seurauksena mm.

ruoantuotanto vaikeutuu. Meriveden pinta kohoaa. Suomessa on ilmastonmuutokseen ryhtytty varautumaan mm. kokoamalla sopeutumisen toimenpidesuosituksia. Sopeutuminen on välttämätöntä, koska näköpiirissä olevat päästörajoitukset eivät riitä ilmastonmuutosta pysäyttämään.



Juhani Rinteen esitelmää kuunteli noin 60 henkeä. Kuva Seppo Linnaluoto.

Maapallon ympäri ulottuvalla vyöhykkeellä, johon kuuluvat mm. Välimeren maat ja Väli-Amerikka, ilmasto muuttuu kuivemmaksi. Elämän edellytykset vähenevät, kun nyt hedelmälliset kasvillisuusalueet kuivuvat liikaa.

Ilmastonmuutos Suomessa

Suomessa keväät ovat lämmenneet 2 astetta viimeisten 150 vuoden aikana. Talvet ovat leudontuneet viimeisen 30 vuoden aikana.

Suomessa lämpenemisen lasketaan olevan suuremman kuin maapallolla keskimäärin, siis 1,5-3 astetta vuoteen 2050 ja 3-7,5 astetta vuoteen 2100 mennessä. Vertailukohtana voitaisiin ajatella Pohjois-Saksan nykyisen ilmaston siirtymistä ajanoloon Etelä-Suomeen.

Suomen ilmaston suuri vaihtelevuus säilyy, mutta kylmät talvet harvinaistuvat ja leudot yleistyvät. Talvien sademäärä kasvaa ja rankkasateet voimistuvat. Talvisateista aiempaa suurempi osa lankeaa maahan vetenä. Mallitulkokset eivät osoita mitään selvää myrskyisyyden lisääntymistä, mutta nykyiset tyypilliset matalapaineiden kulkureitit saattavat muuttua.

Suomen havumetsävyöhyke kapenee huomattavasti ja meille tulee Keski-Euroopan koivu- ja lehmusvaltainen puusto. Etelärannikolle voi kasvaa myös pyökkiä.

Ilmaston riskit

Ilmastonmuutoksen kaikkia riskejä ei tunneta. Katastrofaaliset kehityskulut kuten Pohjois-Atlantin merivirtojen muutokset, luonnon metaanivarastojen purkautuminen ilmakehään ja Etelämantereen jäätikön äkilliset muutokset eivät ole kokonaan poissuljettuja.

Suurin ja eniten vaikuttava muutos tapahtuu kuitenkin luonnolle itselleen, jonka täytyy muun stressin lisäksi sopeutua myös ihmisen aiheuttamaan ilmastonmuutokseen.

Seppo Linnaluoto

Esitelmä mustista aukoista

Kirkkonummen Komeetta järjesti esitelmätillaisuuden, jossa dosentti Esko Keski-Vakkuri kertoi aiheesta mustan aukon sisällä. Esitelmää kuunteli yli 70 henkeä. Varsinaisen esitelmän jälkeen kuulijat esittivät runsaasti kysymyksiä. Esitelmäitsijä työskentelee tutkijana Helsingin yliopiston Fysikaalisten tieteiden laitoksella. Esitelmän rahoitti Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta.



Dosentti Esko Keski-Vakkuri esitelmöi Kirkkonummella. Kuva Seppo Linna luoto.

Miksi musta?

Musta aukko on taivaankappale, jonka voimakasta vetovoimaa valokaan ei pysty uhmaamaan. Tämä perusajatus on paljon vanhempi kuin Albert Einsteinin suhteellisuusteoria. Niistä vvanhempi, suppea suhteellisuusteoria, täyttää sekin tänä vuonna jo 100 vuotta.

Jupiterien kuiden ratahavaintojen perusteella jo 1700-luvulla laskettiin valon nopeudeksi 300 000 kilometriä sekunnissa. Toisaalta tiedettiin, että kyllin suurella alkunopeudella laukaistava esine pystyy voittamaan Maan painovoimaketän ja karkaamaan avaruuteen. Tarvittava alkunopeus (ns. pakonopeus) on sitä suurempi mitä tiheimmän taivaankappaleen pinnalta lähdetään liikkeelle. Vuonna 1783 geologi John Michell keksi, että jos tiheys on tarpeeksi suuri, tarvittava pakonopeus ylittää valon nopeuden. Jos tällaisia erittäin tiheitä taivaankappaleita olisi olemassa, niitä ei voisi havaita, Michell tuumi. Niistä lähtevä valo putoaisi takaisin alas

eikä tavoittaisi Maassa olevan tähtitieteilijän kaukoputkea. Hän esitti, että tällaisia "pimeitä tähtiä" voisi olla avaruudessa hyvinkin lukuisia määrä meidän sitä tietämättämme.

Musta aukko ja suhteellisuusteoria

Nykyaikaisempi versio samasta ideasta perustuu Einsteinin yleiseen suhteellisuusteoriaan. Yleisen suhteellisuusteorian mukaan massa kaareuttaa avaruutta, avaruuden kaarevuus puolestaan ohjaa liikettä. Siten esimerkiksi Maan painaa "kuopan" avaruuteen ja avaruuteen matkustavan raketin on lähdettävä tarpeeksi suurella alkunopeudella päästäkseen karkaamaan kuopasta ylös. Mitä tiheämpi taivaankappale, sitä syvempi kuoppa on voitettava. Täsmällisemmin "kuoppa" tarkoittaa aika-avaruuden geometrista rakennetta, joka määräytyy ns. Einsteinin kenttäyhtälöstä, kun tunnetaan kaareuttavan aineen energiatiheysjakauma.

Erään ensimmäisistä ratkaisuista tähän matemaattiseen ongelmaan löysi Karl Schwarzschild, jonka onnistui 1916 ratkaista aika-avaruuden geometria pallosymmetrisessä tapauksessa. Tämä Schwarzschildin ratkaisu on juuri tuo tähden tai planeetan painama "kuoppa". Suomalainen Gunnar Nordström ratkaisi vähän myöhemmin (1918) saman ongelman sähköistä varausta kantavalle taivaankappaleelle - tämä on edelleen yksi suomalaisen fysiikan kansainvälisesti tunnetuimmista saavutuksista.

Schwarzschildin ratkaisussa kuoppa voi olla äärettömän syvä. Suhteellisuusteorian alkuaikoina ei ollut selvää, voisiko tällainenkin tapaus toteutua luonnossa. Vastaus selvisi vasta toisen maailmansodan aikaan, kun Oppenheimer ja Snyder osoittivat, että alkujaan tarpeeksi massiivinen tähti voi luhistua oman painovoimansa vetämänä rajatta sen jälkeen, kun sitä koossapitävät ydinreaktiot päättyvät - näin syntyy äärettömän syvä kuoppa. Nimi "musta aukko" vakiintui vasta paljon myöhemmin. Ensimmäisenä sitä käytti John Wheeler vuonna 1967. Havaintomenetelmien kehittyessä mustat aukot ovat vähitellen arkipäiväistyneet tietiselokuvien konnarooleista tähtitieteilijöiden

luettelokohteiksi. Nykytiedon mukaan useimpien galaksien ytimistä löytyy mustia aukkoja, myös meidän oman Linnunratamme ytimestä.

Sisä- ja ulkopuoli

Jos musta aukko on äärettömän syvä kuoppa, mitä sitten tarkoitetaan mustan aukon sisäpuolella ja ulkopuolella - missä kulkee raja? Rajalla tarkoitetaan syvintä etäisyyttä kuopassa, mistä valo pääsee vielä kiipeämään takaisin ylös. Usein käytetty vertaus on joessa uiva kala, joka lähestyy vesiputouksen reunaa. Jos kala eksyy liian lähelle reunaa, se ei enää pysty vastavirtaan uimalla pelastumaan vesiputoukselta. Mustan aukon tapauksessa tätä rajaa tai reunaa kutsutaan horisontiksi. Mustan aukon sisäpuolella tarkoitetaan siis horisontin sisälle jäävää aluetta.

Alueen koko riippuu mustan aukon massasta. (Massa on äärellinen, vaikkakin pakkautunut äärettömän tiheäksi.) Esimerkiksi Auringon massaisen mustan aukon horisontin säde on vain n. 3 kilometriä, kun taas Auringon säde on n. 700.000 kilometriä.

Vaikka musta aukko itse onkin pohjaton kuoppa avaruudessa, kaukana horisontista avaruuden geometria on samanlainen kuin samanmassaisen tähden ympärillä. Siten jos Aurinko korvattaisiin mustalla aukolla, aurinkokunnan planeettojen radat eivät muuttuisi. Sen sijaan aine, joka ajautuu hyvin lähelle horisonttia, putoaa aukkoon.

Jos esimerkiksi riittävän lähellä mustaa aukkoa on tähti, siitä lähtevää helium- ja vetykaasua voi ajautua aukkoon. Tässä prosessissa vapautuva liike-energia ja kaasuatomien törmäykset kuumentavat kaasua. Kuumuus lähestyy ennen pitkää miljoonien asteiden lämpötilaa, ja aukkoon kiertävästä kaasusta lähtee röntgensäteilyä. Säteily on niin voimakasta että se voidaan havaita satelliittimittalaitteilla.

Matka mustaan aukkoon

Millainen olisi avaruusmatka mustaan aukkoon? Edellisen vesiputouksesimerkin kala ei tiedä täsmälleen, koska vesiputouksen reuna on

ylitetty. Esimerkiksi Niagaran putouksessa virtaava vesimäärä on valtava, joten pienen kalan ympärillä paikalliset vesivirtaukset eivät hetkellisesti tunnu muuttuvan rajanylityshetkellä. Mitä tapahtuisi avaruusaluksessa mustan aukon horisontin rajalla? Kysymykseen on monta vastausta, riippuen siitä miten sitä täsmennetään. Jos avaruusalus putoaisi mustaan aukkoon täysin tyhjässä (ja siis täysin pimeässä ja kylmässä) avaruudessa, matkustajat eivät voisi täsmälleen tietää milloin he ylittäisivät horisontin. Merkittävin havainto olisi painovoimakentän paikallisesta voimakkuuserosta johtuva voima.



Esitelmää kuunteli yli 70 henkeä. Kuva Seppo Linnaluoto.

Jos astronautti olisi aluksessa jalat suoraan kohti aukkoa, sen painovoimakenttä vetäisi hänen jalkojaan suuremmalla voimalla kuin päätä. Tästä aiheutuisi venyttävä voima, joka vähitellen voimistuisi yli sietokyvyn. Mutta mitään hetkellistä hyppäystä horisontin kohdalla ei olisi. Ainoastaan aluksen kohtalo olisi tämän jälkeen sinetöity: mikään rakettivoima ei enää pystyisi pysäyttämään putoamista.

Sen sijaan, jos avaruudessa olisi edes kaukaisia tähtiä, astronauteilla olisi tilaisuus nähdä (jos he kestäisivät venytyksen) mielenkiintoinen valoeffekti. Jos he katsoisivat aluksen etuikkunasta suoraan kohti mustaa aukkoa, he näkisivät mustan kiekon vähitellen avautuvan ja kasvavan edessään, kunnes se peittäisi koko näköpiirin. Mutta samalla he saattaisivat huomata edessä olevien tähtikuvioiden näkyvän ensin

kahtena mustan aukon molemmin puolin. Tämä efekti johtuu ns. gravitaatiolinssi-ilmiöstä: valonsäteiden rata taipuu painovoiman johdosta.

Musta kiekko johtuisi siitä, että mustasta aukosta itsestään ei valo voi tavoittaa heidän silmänsä. Mutta sen sijaan he voisivat nähdä kahtena tähtiä, jotka sijaitsevat todellisuudessa mustan aukon takana. Hetki jolloin musta kiekko täyttää koko näköalan, ei sekään ole sama kuin se jolloin alus ylittää mustan aukon horisontin. Tällöin alus on itseasiassa vasta puoli-toistakertaisella etäisyydellä horisontista. Tällöin ylitetään ns. valohorisontti, etäisyys jolta kaikki valonsäteet alkavat spiraloitua kohti horisonttia. Toisaalta, jos tällöin aluksesta katsottaisiin ulos takaikkunasta, sieltä näkyisi edelleen tähtitaivas. Mutta astronautit saattaisivat nähdä nyt takaikkunasta samoja tähtiä, jotka he matkan alussa näkivät aluksen etuikkunasta.

Mustat aukot ja kvanttimekaniikka

Matkan päätepiste, mustan aukon keskipiste, on tuntematon. Einsteinin yleinen suhteellisuusteoriakaan ei enää riitä kuvaamaan, mitä tapahtuu sen lähellä. Tällöin painovoima vaikuttaa niin vahvasti, että kvanttimekaaniset ilmiöt ottavat vallan. Aika ja avaruus korvautuvat jollain toistaiseksi tuntemattomilla käsitteillä. Toisaalta jo aikaisemmassa vaiheessa myös materian kvanttimekaaniset ilmiöt ovat tärkeitä. Yleisen suhteellisuusteorian mukaan kaikki havaitsijat ovat keskenään samanarvoisia. Toisaalta heidän havaintonsa itse voivat olla hyvin erilaisia. Kun materian kvanttiilmiöt otetaan huomioon, osoittautuu että kaksi toisiinsa nähden kiihtyvässä liikkeessä olevaa havaitsijaa ovat eri mieltä siitä milloin avaruus on tyhjä. Jos toinen ei havaitse mitään, toinen havaitsee samaan aikaan lämpösäteilyä, jonka lämpötila riippuu kiihtyvyydestä.

Tähän kvantti-ilmiöön perustuen Stephen Hawking osoitti vuonna 1974 mustien aukkojen kutistuvan menettämällä energiaansa lämpösäteilynä. Säteily jatkuu niin kauan kuin energiaa riittää, kunnes musta aukko häviää olemattomiin. Hawking päätteli, että tämä pro-

sessi johtaa ristiriitaiseen tilanteeseen. Kvanttimekaniikassa yhtenä perusperiaatteena on se, että minkä tahansa suljetun systeemin lopputilasta täytyy päästä takaisin alkutilaan ajan suuntaa muuttamalla. Mustan aukon tapauksessa syntyneestä säteilystä pitäisi ainakin teorias- sa voida saada takaisin sama tähti, joka alunperin aukoksi luhistui. Mutta Hawkingin mukaan tämä on teoriassakin mahdotonta, säteilystä voidaan päätellä ainoastaan tähden massa. Jos- sain siis täytyy olla virhe: joko kvanttimeka- niikka tai Hawkingin päättely perustuu väärin olettamuksiin eikä ole oikea teoria. Tätä on- gelmaa kutsutaan usein mustien aukkojen in- formaatioparadoksiksi.

Virheen löytäminen kvanttimekaniikasta olisi tieteellinen jymyutinen. Toisaalta myös Hawkingin teorian virheelliseksi osoittaminen vaatii läpimurtoa suhteellisuusteorian ja kvanttimekaniikan yhdistämisessä. Kiperin ongelma on löytää keino siirtää informaatio mustan aukon sisältä sen ulkopuolelle säteilyn mukaan.

Mustat aukot vedonlyöntikohteena

Pari vuosikymmentä kului teoreetikoiden yrit- täessä ratkaista mustien aukkojen informaatio- paradoksin ongelmaa. Vuoteen 1997 mennessä Hawking alkoi olla niin vakuuttunut siitä, että ratkaisu piilee kvanttimekaniikan virheellisyy- dessä, että hän löi siitä vetoa Kalifornian tek- nillisen korkeakoulun teoreetikoiden John Preskillin ja Kip Thornen kanssa.

Heistä Thome oli Hawkingin kannalla, Preskill taas uskoi Hawkingin olevan väärässä. Vedon voittajalle oli luvassa haluamansa tietosanakirja häviävän osapuolen laskuun.

Yleisemmin fyysikoiden parissa valtaosa suh- teellisuusteoreetikoista oli Hawkingin ja Tho- men puolella, suurin osa hiukkasfyysikoista taas Preskillin puolella. Jälkimmäiset uskoivat että painovoiman ja kvanttiteorian yhdistämi- nen säieteorian avulla toisi lopulta ratkaisun ongelmaan Preskillin eduksi. Tätä kirjoitettaes- sa vaikuttaa siltä, että tämä oli oikea veto.

Holografiaperiaate

1990-luvun alussa tuleva nobelisti Gerard 't Hooft ja Stanfordin yliopiston professori Leonard Susskind esittivät, että suhteellisuusteoria on muotoiltu tuhlailtavasti: kaikki sen sisältämä tieto voitaisiin muokata uudelleen teoriaksi, jossa maailmassa on poistettu yksi ulottuvuus. Idea oli samantapainen kuin kolmiulotteisen esineen esittäminen kaksiulotteisen hologrammikuva avulla. Niinpä 't Hooft ja Susskind kutsuivat ajatustaan painovoiman holografiaperiaatteeksi.

Vuonna 1997 vastikään tohtoriksi väitellyt Juan Maldacena osoitti matemaattisesti, kuinka tämä yhden ulottuvuuden poistaminen voidaan toteuttaa. Tämä läpimurto teki Maldacenasta hiukkasfysiikoiden supertähden ja seuraavassa alan pääkonferenssissa tanssittiin Maldacenaa Macarenan tahtiin. Varsin pian myös huomattiin, että holografiaperiaate saattaa olla avain mustien aukkojen informaatio-ongelman ratkaisuun.

Avaruuden täydellinen holografinen koodaus tarkoittaisi sitä, että mustien aukkojen sisäpuolella piilotteleva informaatio ja ulkopuolella kulkeva Hawkingin säteily voitaisiin kuvata yhdessä täydellisesti, myös sen jälkeen kun musta aukko itse on säteillyt olemattomiin. Näin pitäisi olla mahdollista välttää katoavan informaation ongelma ja kvanttimekaniikka olisi edelleen tukevalla pohjalla.

Tilanne syksyllä 2005

Kesällä 2004 Stephen Hawking luovutti vetonsa suuren julkisuuden myötä. Holografiaperiaatetta mustiin aukkoihin soveltaneet tutkimukset olivat vakuuttaneet hänet siitä, että kvantti-informaatio ei häviä. Palkinnoksi Hawking luovutti Preskillille uuden kattavan baseball-tietosanakirjan, jota tämä lajin fanina varmasti arvostaa.

Preskill vastaanotti kuitenkin palkintonsa hie-
man ristiriitaisin tuntein. Hänen mielestään Hawking oli luovuttanut liian aikaisin, sillä yksityiskohtaista selitystä informaatio-ongelmalle ei vielä ole, vaikka monia alustavia

tuloksia onkin. Thome ei myöskään ollut vielä valmis luovuttamaan. Hawkingin motiivit jäivät hieman hämäräksi. Hän perustelunsa vaikuttivat samantapaisilta, joita Maldacena oli esittänyt jo vuonna 2001 ilmestyneessä tutkimuksessaan. Toisaalta hän viittasi tulevaan julkaisuunsa, joka kuitenkin tätä kirjoitettaessa ei ole vielä ilmestynyt. Ehkä Hawking halusi jättää oman puumerkinsä niin pitkään hänen nimeensä yhdistetyn ongelman ratkaisuun, ennenkuin lopullinen kunnia menisi uusiin nimiin. Hawkingin julkisuustempusta huolimatta ongelman lopullinen ratkaisu on siis vielä avoin.

Eräs uusista yksityiskohtaisemmista ratkaisuehdotuksista on Ohion osavaltionyliopistossa työskentelevän Samir Mathurin idea. Mathurin mukaan kvantti-ilmiöt muuttavat mustien aukkojen sisäpuolen rakennetta niin että ääretöntä syöveriä ei niiden sisällä koskaan todellisuudessa ole. Hänen teoriansa mukaan mustan aukon sisäpuoli on monimutkainen säieteoreettinen häilyvä rakenne, jota hän kutsuu sumeaksi palloksi ("fuzzball"). Schwarzschildin geometria äärettömine syövereineen on likiarvoinen kuvaus joka on riittävän kaukana mustasta aukosta. Leväperäisyyden hinta on ongelma informaation säilymisestä, joka selittyy vasta yksityiskohtaisemmassa sumean pallon mallissa.

Suomalaisilla oli tilaisuus tutustua yksityiskohtaisemmin prof. Mathurin suurta huomiota herättäneeseen teoriaan Espoon Dipolissa Fysiikan päivillä maaliskuussa 2005, jonne hän saapui Suomen Fyysikkoseuran kutsumana esitelmävieraana.

Esko Keski-Vakkuri

Aiheesta enemmän:

Mustat aukot: Kip S. Thome, "Black Holes & Time Warps: Einstein's outrageous legacy", W.W. Norton & Company 1994.

Informaatio-ongelma: John Preskill, "Black holes and information: A crisis in quantum physics", Caltechin teoriaseminaari 1994, katso <http://theory.caltech.edu/~preskill>; L. Susskind,

"Black Holes and the Information Paradox", Scientific American, April 1997.

Holografiaperiaate: "Holographic principle", wikipedia.org; Jacob D. Bekenstein, "Information in the Holographic Universe - Theoretical results about black holes suggest that the universe could be like a gigantic hologram", Scientific American, August 2003.

Mathurin teoria: Ohio State Universityn lehdistötiedote, <http://researchnews.osu.edu/archive/fuzzball.htm>; katso myös esim. The Economist, March 6, tai New Scientist, March 13 2004.

Esitelmä almanakasta

Kirkkonummen Komeetta järjesti esitelmätilaisuuden, jossa fil. maist. Asko Palviainen kertoi aiheesta Suomenkielinen almanakka 300 vuotta. Asko Palviainen toimii Helsingin yliopiston almanakkatoimistossa suunnittelijana. Esitelmän rahoitti Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta. Esitelmässä kerrottiin almanakan historiasta ja nykypäivästä.

Ensimmäisen suomenkielisen almanakan julkaisi Helsingin yliopiston edeltäjä Turun Akatemia ja tekijänä oli Laurentius Tammelin vuonna 1705, josta lähtien almanakkoja on julkaistu lähes katkeamattomana sarjana nykypäivään saakka. Vuonna 2005 almanakka täyttää 300 vuotta. Almanakan kunniaksi ilmestyi Pekka Parviaisen valokuvaan pohjautuva taiteilija Kaisu Klemetin suunnittelema postimerkki 14.1.2005.



Asko Palviainen esitelmöi Kirkkonummella.

Kansanalmanakan sisältö on pysynyt pääosin perusrakenteeltaan samana, vaikka pieniä muutoksia onkin matkan varrella tapahtunut. Almanakasta on tullut pitkäikäisin suomalainen julkaisu. Tällä hetkellä allakka on nimeltään

Yliopiston almanakka. Kansien väri on edelleen perinteinen keltainen.

Ajanlasku

Muoin ajanlasku perustui kuuvuoteen, sillä Kuun vaiheilla on helppo jakso. Aika esim. täydestä kuusta täyteen kuuhun on 29,5 vuorokautta.

Kuuvuodesta siirryttiin kuu-aurinkokalenteriin, jossa oli pohjana kuuvuosi, johon lisättiin tarvittaessa karkauskuukausia. Esim. muinaisessa Roomassa vuosi alkoi maaliskuun alusta ja karkauskuukausi lisättiin helmikuun loppuun. Kuukausien pituus oli 29 tai 31 päivää. Karkauskuukausien lisääminen oli paikallisten johtajien varassa.

Ajanlasku ei kuitenkaan oikein pysynyt kunnossa vuodenaikojen suhteen. Niinpä Julius Caesar määräsi vuonna 46 eKr, että vuoden pituus on 365 päivää, ja joka neljäs vuosi vuodessa oli 366 päivää. Vuoden alku siirrettiin tammikuun alkuun.

Tässäkin kalenterissa meni vähitellen vuodenajat pois paikoiltaan. 1500-luvulla kevätpäiväntasaus oli 11.3. vaikka sen piti olla 21.3. Paavi Gregorius XIII määräsi, että 1582 siirrytään gregoriaaniseen ajanlaskuun, missä täsmennetään karkauspäiväsääntöä siten, että tasavuosisadat ovat karkausvuosia vain, jos ne ovat jaollisia luvulla 400. Näin kolme kertaa 400:ssa vuodessa ei pidetty karkauspäivää. Katoliset maat siirtyivät heti uuteen ajanlaskuun, mutta muut maat vasta myöhemmin. Ruotsin valtakunnassa siirryttiin ns. parannettuun kalenteriin vuonna 1753. Siinä oli erilainen pääsiäissäntö. Ruotsissa siirryttiin täydelliseen gregoriaaniseen kalenteriin vuonna 1823, jolloin Suomi kuului jo Venäjän valtakuntaan. Venäjällä siirryttiin gregoriaaniseen kalenteriin vasta 1918 ja Kreikassa 1923.

Vuosien numeroinnissa oli yleensä joku nollakohta. Rooman valtakunnassa vuosia laskettiin kaupungin perustamisesta. Tai sitten vuosia laskettiin hallitsijan valtakauden alusta. Myös

voitiin laskea vuosia esim. maailman luomisesta.

Apotti Dionysos Exiguus laski v. 525 tienoilla paavin toimeksiannosta Jeesuksen syntymän ajankohdan. Kristillinen ajanlasku tuli yleiseen käyttöön Kaarle Suuren toimesta ja se tuli valitsevaksi 900-luvulla.

Aika

Vuoteen 1832 asti noudatettiin Suomessa todellista aurinkoaikaa eli klo 12 Aurinko oli etelässä kullakin paikkakunnalla. Seurakuntien papit saivat koulutuksen siihen, että he pitivät kellot ajassa. Vuodesta 1833 alkaen Suomessa noudatettiin Helsingin keskiaurinkoaikaa. Ja 1.5.1921 Suomessa siirryttiin noudattamaan Itä-Euroopan vyöhykeaikaa.

Almanakka ja sää

1600-luvulla almanakassa oli paljon sääennusteita. Tammelinen julkaisemassa ensimmäisessä suomenkielisessä almanakassa vuodelta 1705 oli sääennuste kerran viikossa.



Ensimmäinen suomenkielinen almanakan aukeama vuodelta 1705. Huomaa että viikonpäiviä on merkitty kirjaimilla, sunnuntai on a, maanantai b jne. Sivun oikeassa laidassa on uusi luku, päivät gregoriaanisen kalenterin mukaan. 2. tammikuuta on Abelin ja Sethin nimipäivä. Ensimmäisellä viikolla pitäisi olla "suojailma", toisella "kova pakkainen", kolmannella "kylmä ilma" ja neljännellä "suoja ja luminen ilma". Keskellä sivua on ilmoitettu Kuun paikka taivaalla eläinradan merkkejä käyttäen. Kuva Helsingin yliopiston Almanakkatoimisto.

Puhtaasti ennustamalla tehtyjä säämerkintöjä oli 1700-luvun puoliväliin. N. Hasselbom jätti ennusteet pois vuosien 1726-27 almanakoista. Tästä seurasi se, että almanakkojen myynti romahti. Niinpä ennusteet palautettiin.

Uskomuksena oli, että sää noudattaa Kuun liikettä. Kuun radassa on 19 vuoden jakso, joten sääkin noudattaa 19 vuoden jaksoa. Tätä alettiin noudattaa 1700-luvun puolivälissä. 1800-luvulla sääennusteet vähenivät. 1867 oli ankara nälkävuosi. 19 vuotta myöhemmin, vuonna 1886 oli viimeinen sääennuste almanakassa.

Nykyään almanakassa on säätilastoja.

Almanakka ja tähtitiede

Auringosta almanakassa on nousu- ja laskuajat viidelle paikkakunnalle sekä etelässä oloaika. Almanakassa on myös mm. Auringon siirtyminen eläinradan merkistä toiseen.

Kuun nousu- ja laskuajat ovat kolmelle paikkakunnalle. Joka kuukausi on myös Kuun kauimpana ja lähimpänä olo sekä eteläisimpänä ja pohjoisimpänä olo sekä tietysti Kuun vaiheet minuutin tarkkuudella.

Almanakan alussa luetellaan vuoden auringon- ja kuunpimennykset. Samalla mainitaan, missä päin maapalloa pimennys näkyy. Jos pimennys näkyy Suomessa, siitä annetaan myös tarkemmat tiedot, esim. pimennyksen alku- ja loppuhetket sekä pimennyksen suuruus.

Planeetoista on nykyään sanallinen selostus niiden näkymisestä. Kalenteriosassa on mainittu planeettojen kohtaamiset toistensa, Kuun ja Auringon kanssa sekä niiden oppositiohetket. Merkuriuksesta ja Venuksesta on mainittu niiden ala- ja yläkonjunktioit sekä suurimmat elonkaatiot.

Almanakka ja nimipäivät

Alunperin almanakoissa oli pyhimysten muistopäiviä. Myöhemmin sinne lisättiin raamatullisia nimiä. 1800-luvulla nimistö kehittyi ja Suomen itsenäistymisen jälkeen siihen tuli suuria muutoksia. Vuodesta 1929 lähtien al-

manakoissa on ollut omat nimipäivälistat suomalaisilla ja suomenruotsalaisilla nimillä.

Nimipäiväluetteloita aika ajoin ajantasaistetaan. Viime aikoina niitä on muutettu kerran viidessä vuodessa.

1995 Helsingin yliopiston vuosisatainen kalenterioikeus päättyi. Mutta yliopistolla säilyi tekijänoikeus ylläpitämäänsä nimipäiväluetteloon. Yliopistolla näitä asioita hoitaa kaksi professoria.

Milloin sitten nimi pääsee almanakkaan? Karkeana sääntönä on, että on oltava tuhat elossa olevaa ihmistä, joilla on tämä nimi. Kuka tahansa voi lähettää esityksiä mm. nimistöprofessoreille tai almanakkatoimistoon.

Almanakka tänään

Mitä on sitten nykyisissä Yliopiston almanakoissa vakituisesti? Siellä kerrotaan pimennyksistä, Auringon ja Kuun nousu- ja laskuajoista sekä siellä on planeettatietoutta. Siellä on liputuspäivät, nimipäivät ja nimipäiväluettelo. Markkina- ja toripäivät luetellaan sekä siellä on tilastotietoja säästä.

Vanhaja almanakkoja on skannattuna Almanakkatoimiston almanakka-arkistossa.

Osoite on <http://almanakka.helsinki.fi/>

Seppo Linna

KIRKKONUMMEN TIEDELEIRILLÄ RAKENNETTIIN KAUKOPUTKIA PÄIVÄSSÄ

Mahdottomalta tuntuvasta tehtävästä selvisivät kaikki joukkueet kunnialla ja työpäivän päätteeksi asiantuntija pääsi arvostelemaan kymmentä uskomattoman upeata luomusta.

Kirkkonummen yläasteella järjestettiin 4.-8.9. järjestyksessä jo neljäs tiedeleiri 9.-luokkalaistille. Leirille osallistui 40 nuorta ympäri Suomea. Osallistujat valittiin noin 90 hakemuksen joukosta jo keväällä. Luonnontieteistä kiinnostuneille tytöille ja pojille leiri on oiva mahdollisuus tutustua sekä tieteeseen, että toisiin samanhenkisiin nuoriin.

Tämänvuotisen leirin teemana oli tähtitiede fysiikan vuoden kunniaksi. Siitä syystä leirin ohjelmaan oli suunniteltu paljon tähtitieteen harrastamiseen liittyvää ohjelmaa.

Leiriläisten päätehtävänä oli rakentaa kaukoputki valmiista linsseistä. Muina materiaalina olivat puu, kartonki, liima, ruuvit, saranat ja muu tavallinen rautakauppatavara. Työvälineinä olivat tavanomaiset teknisen työn laitteet ja työkalut.

Päätehtävän ohella ohjelmassa oli tutustuminen Kirkkonummen Komeetan tähtitorniin ja kerhotiloihin. Tornia esittelivät *Antti Kuosmanen* ja *Seppo Linnaluoto*. Kerhotilassa *Ville Marttila* näytti ottamiaan diakuvia ja yhdistyksestä kertoi *Hannu Hongisto*.

Komeettalaisia vieraili myös leiriläisten majoitapaikassa, Lillkanskogissa, esittelemässä kaukoputkia. Paikalla kävivät *Eija Nyman*, *Seppo Linnaluoto* ja *Ville Marttila*.

Voittajajoukkue Englantiin

Rakentamiseen oli käytettävissä aikaa noin yksi työpäivä. Edellisenä päivänä leiriläisille pidettiin luento kaukoputkista ja heille esiteltiin käytävissä olevat materiaalit.



Tiimissä, jossa oli kaksi tähtitieteenharrastajaa, oli itsestäänselvyys päätyä rakentamaan ekvatoriaalinen jalusta. Kuva Merike Kesler.

Voittaneeseen joukkueeseen kuuluivat *Ari Palsanen* Jokelasta, *Hilkka Pastinen* Kantvikistä, *Igor Podsechin* Tampereelta ja *Risto Vuorio* Viitasaarelta.

Tiedeleiriä ovat järjestäneet yhteistyössä Kerkohakeskus - koulutyön tuki ry, Kirkkoharjun koulu, Kirkkonummen kunta ja Tekniikan Akateemisten Liitto TEK sekä useat muut yritykset ja organisaatiot. Tämän vuoden leirin järjestäjien puolesta erityiskiitokset kuuluvat useille ursalaisille, jotka auttoivat suunnittelemaan ja toteuttamaan leiriä - *Allar Saviaukille*, *Matti Salolle*, *Seppo Linnaluodolle* ja *Heikki Marttilalle*.

Lisää leiristä: www.tek.fi/tiedeleiri

Merike Keslerin artikkelin pohjalta muokannut Heikki Marttila

Käynti Artjärvellä

Palatessani kesämökiltä 22.10. kävin tapani mukaan Artjärvellä Ursan havaintokeskuksessa. 22.10. oli sitä paitsi siellä avoimet ovet virallisestikin. Päivä oli tosi synkkä ja sateinen, kun illansuussa saavuin sinne. Ajoin jyrkkää mäkeä ylös ja pysäköin päärakennuksen eteen. Astuttuani sisään se näytti yhtä keskeneräiseltä kuin ennenkin. Veikko Mäkelä oli siellä yksin ahertamassa, niin kuin usein ennenkin. Puhuin hänelle, että hän voisi Komeetan talvileirillä pitää esitelmänsä Kuusta. Hän lupautuikin alustavasti. Muut talkoolaiset olivat ohjausrakennuksessa kahvilla. Pääsin nyt ensimmäistä kertaa sinne sisälle sen valmistumisen jälkeen. Se näytti tosi kodikkaalta. Siellä oli kahdeksan vuodetta kahdessa pienessä huoneessa. Loppu tila oli yhtä suurta tupaa. Sen toisessa päässä oli tietokoneita. Kokeilin sen internet-yhteyttä ja se toimi erinomaisesti. Keskellä oli keittiö ja sohva. Juoksevaa vettä ei tullut, vaan vesi oli kanistereissa. Rakennuksessa ei ollut myöskään sisä vessaa, vaan tarkoitus oli käyttää ulko huusia. Päärakennukseen on joskus tulossa parikin vessaa.



*Ohjausrakennuksen sohvaturkkaus.
Kuva Seppo Linnaluoto*

Tuli heti mieleen, että tällainen kerhorakennus Komeetan on saatava Komakalliolle! Makuuhuoneiden tilalle vain sauna ja takka makkarapaistoa varten.

Kävin myös tähtitornissa. Siellä ei ollut kaukoputkea jalustalla, vaan se oli lattialla. Tiesinkin, että siinä oli joku elektroniikkavika.



Tähtitorni. Kuva Seppo Linnaluoto.

Otin ohjausrakennuksesta paikan ohjepaperit, kun niitä näytti olevan useampia kappaleita. Hieman huolestuttavalta tuntuu se, että Artjärvellä ei ole juuri otettu CCD-kuvia, vaikka komea tähtitorni on jo pitkään ollut valmiina.



Keski-Uudenmaan Altair rakentaa tähtitornia 50 cm teleskoopille. Kuvat Seppo Linnaluoto.

Kävin myös Viestikallion huipulla, jonne Keski-Uudenmaan Altair pystyttää tähtitornia Helsingin yliopistolta saamalleen 50 cm kaukoputkelle. Kaukoputki oli jo paikallaan ja rakennus oli keskeneräisenä sen ympärillä. Siitä on tulossa samantapainen kuin Komeetankin tähtitornista, mutta isompi.

Seppo Linnaluoto

TALVILEIRI 2006

Paikka

Talvileirin pitopaikka sama kuin aiempina vuosina, eli Lillkanskogin kesäsiirtola Kirkkonummella. Talvileirin järjestäjänä on Kirkkonummen Komeetta.

Aika

Leiri alkaa perjantaina 27.1.2006 klo 16 ja päättyy sunnuntaina 29.1. klo 16.

Yleistä

Leirin ohjelma on suunniteltu kaikenikäisille tähtiharrastajille ja erityisesti vasta-alkajille. Paikalla on kokeneita harrastajia, joiden ohjauksessa pääset mukavasti tutustumaan käytännön havaintotoimintaan. Käytettävissä on useita erikokoisia kaukoputkia. Voit myös tuoda oman kaukoputkesi tai kiikarin. Illan taivashavainnot tehdään pihalta tai läheisen merenlahden jäältä. Päivällä sekä illalla pilvisellä säällä katsotaan Komeetan tai Ursan videoita. Järjestetyn ohjelman ohella aikaa on myös saunomiselle, leppoisalle yhdessäololle ja ulkoilulle.

Ruokailut

Paikalla ei ole järjestettyä ruokailua, mutta käytössä on keittiö astioineen, liesi, tehokkaat uunit, tilava kylmiö ja mikroaaltouuni. Ota riittävästi evästä mukaan, sillä lähimpään kauppaan on lähes 20 km.



Omatoimista ruokailua Talvileirillä 2005

Majoitus

Majoittumista varten on kaksi erillistä majoitusrakennusta, joissa kummassakin on useita huoneita sekä yhteinen takkahuone. Vuodepaikkoja on kaikkiaan 55. Vuoteissa on vain tyyny ja huopa, joten ota omat lakanat tai makuupussi mukaan, halutessasi myös oma peitto ja tyyny. Koska leirille on tulossa lapsiperheitä ja muitakin, jotka haluavat rauhallisen yöunen, on toinen rakennuksista nk. nukkuvien rakennus ja toinen valvovien rakennus. Kerro ilmoittautuessasi, kumpaan rakennukseen haluat.

Ajo-ohje

Lillkanskogiin mennään siten, että noin 2 km Kirkkonummen keskustasta Helsinkiin päin Hangontieltä käännytään kohti Porkkalaa, jonne ajetaan n. 15 km. Sitten on silta, kesäkahvila ja 100 metrin päässä pieni tie oikeaan. Tienviitassa lukee "Kesäsiirtola". Ajetaan n. 600 metriä tien päähän saakka. Porkkalaan pääsee myös bussilla.

Kimppakyyti

Viime leirilläkin kimppakyyti toimi mukavasti. Ilmoita jos tarvitset tai voit tarjota kyytiä. Kyyti voi olla tarpeen esim. Kirkkonummen rautatieasemalta leirille ja takaisin, koska bussivuorot ovat etenkin sunnuntaina harvassa.

Ilmoittautuminen

Ennakkoilmoittautuminen ei ole välttämätöntä, mutta sillä varmistat majoituspaikkasi. Ilmoittautuminen sujuu parhaiten ilmoittautumislomakkeella, joka löytyy osoitteesta:

www.ursa.fi/yhd/komeetta/tl2006/ilmoittaudu.html

Voit myös ilmoittautua puhelimitse: Seppo Linnaluoto, 040-5953472. Ilmoita silloin nimesi, osoitteesi, sähköpostiosoitteesi (jos on) ja puhelinnumerosi.

Vaikka ennakkoilmoittautuminen ei ole välttämätöntä, järjestelyjen sujumiseksi toivomme varmistusta tulostasi 25.01 mennessä.

Lisää tietoa mm. majoitus- ja kimppakyytitilanteesta löytyy linkistä:

www.ursa.fi/yhd/komeetta/tl2006/

Osallistumis- ja yöpymismaksut

1. Aikuinen, 18 vuotta täyttänyt,
ei Komeetan jäsen
osanottomaksu 6 €
yöpyminen/yö 4 €
2. Lapsi tai nuori, alle 18 vuotta,
ei Komeetan jäsen
osanottomaksu 3 €
yöpyminen/yö 3 €
3. Aikuinen, 18 vuotta täyttänyt,
Komeetan jäsen
osanottomaksu 4 €
yöpyminen/yö 3 €
4. Lapsi tai nuori, alle 18 vuotta,
Komeetan jäsen
osanottomaksu 2 €
yöpyminen/yö 2 €

TALVILEIRIN 2006 OHJELMA

(ALUSTAVA)

Perjantai 27.1.2006

16.00 Leiri alkaa
19.00 Digitaalivalokuvaus, Petri Kehusmaa
21.00 Sauna

Lauantai 28.1.2006

12.00 Kuu, Veikko Mäkelä
15.00 Mars, Esa Kallio
18.00 Sauna, naiset
20.00 Sauna, miehet



Veikko Mäkelä on lupautunut keromaan Kuusta.

Sunnuntai 29.1.2006

10.00 Edellisen yön havaintojen tarkastelua
12.00 Vuoden 2006 taivaalla tapahtuu,
Seppo Linnaluoto
13.30 Leirin päätöspalaveri
14.00 Siivous ja leirin purku, kaikki
16.00 Leiri päättyy

Esitelmien ja leirin rahoittamiseen osallistuvat Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta ja OK-opintokeskus.

SATTUMAMATKA AURINGONPIMENNYS- MUISTOMERKILLE

eli matkoja satumaahan

Heinäkuussa 1945 Suomessa näkyi auringonpimennys, joka elokuvattiin itsensä Toivo Särkän ohjauksella. Uusimuotoisesta taide-elokuvasta ei ollut kyse, vaan pyrittiin mittamaan Amerikan ja Euroopan mantereiden tarkka etäisyys. Tätä ei saatu, mutta saatiin etäisyys Kokkolan Poroluodosta Kangaslammin Kurenlahteen.

Greenwichin observatorio antoi aikamerkkejä, jotka välitettiin Motalan kautta ja tallennettiin filmin ääniraidalle. Sinivalkoinen ääni, Pekka Tiilikainen, selosti pimennyksen kulkua radio-kuuntelijoille.

Mittausta valmisteltiin huolella prof. Ilmari Bonsdorffin johdolla. Mittaukset eivät täysin onnistuneet, mutta seuraavalla kerralla Afrikassa ja Etelä-Amerikassa suomalaiset retkikunnat pystyivät selvittämään 141 metrin tarkkuudella näiden mantereiden välimatkan. Tästä pimen-nyksestä ja siihen liittyvistä mittauksia on kerrottu tarkkaan T+A- lehdessä 4/2005.

Viime heinäkuussa tuli kuluneeksi 50 vuotta tästä auringonpimennyksestä, ja sen vuoksi havaintopaikalla paljastettiin muistomerkki 9.7. klo 16. Pimennyksen aikaan paikka oli tietenkin puhdas puista, mutta nyt sankka, kaunis metsä peittää maiseman.

Itse törmäsin tähän muistomerkkiin aivan satumalta. Korkeammat voimat olivat minua epäilemättä johdattamassa.

Olin ollut ystäväni kanssa Savonlinnan oopperajuhlilla ja sen jälkeen tuttavieni kanssa osallistuin Karelia-soutuun Joensuussa. Paluumatkalle kotiin lähdin torstaina 28.7. ja tapani mukana halusin ajaa pikkuteitä. Liperin kirkolta suuntaisin Heinävedelle, sieltä Kerman kanavan kautta kohti Kangaslampea ja Varkautta. Kartan mukaan Malkkilan kylästä olisi pitänyt

löytyä Kanrilantaipaleen ja Vihtajärven kautta kulkeva pikkutie kirkolle.

Vaan eipä tullut vastaan, sen sijaan tuli eteen tutun tuntuinen nimi Viljolahti sekä Tappovirran lossi, joten piti palata hieman takaisin ja kantatietä 468 pitkin suunnata nokka kohti Kangaslammen kirkkoa. Siinä sitten vanhan kaupan kohdalla oli tien vieressä uutuuttaan hohtava tienviitta: *"Auringonpimennysmuistomerkki"*. Ajoimme jo sen ohi, kunnes sittenkin päätimme piipahtaa merkkiä katsomaan.

Käännyimme siis takaisin ja ajoimme hiekkatielle. Ihailimme sydänsavolaista peltomaisemaa ja käännyimme kapeammalle hiekkatielle ja vieläkin kapeammalle hiekkatielle. Seuraavaksi tuli vastaan ylöspäin oikealle vievä metsätie ja siellähän se oli: Auringonpimennysmuistomerkki.

Paikka on kaunis, nyt havupuiden ympäröimä pieni metsäaukio. Aukiolla on kuvanveistäjän professori Lauri Anttilan suunnittelema muistomerkki sekä informaatiotaulu. Yksinkertaisessa kivilieriossa on myös suuntimat Poriin, Ghanaan ja Brasiliaan. Metsätie näytti aivan liian houkuttelevalta, joten vielä jatkoin sitä. Se päättyi parin sadan metrin päässä pellolle.

Tämä oli vasta alkua, sillä kotimatkamme oli-kin seikkailu. Varkaudessa kävimme Mekaanisen musiikin museossa, Ristiinassa rautapitoisella Elämänlähteellä ja lopuksi Jaalassa hyvin kauniilla hietakannaksella. Se on upea harjumuodostelma ilta-auringon kultaama mäntymetsä.

Markku af Heurlin

Muistomerkin kuva on viereisellä sivulla.

AURINGONPIMENNYSMUISTOMERKKI



Kuva Markku af Heurlin

NGC 7538 ANTTI KUOSMASEN KUVAAMANA



*NGC 7538 - emissio-/heijastussumu Kefeuksessa. Löysin tämän sumun vahingossa, kun tönäisin kaukoputkea ja CCD-kuvasta löytyi tämä kohde. Starlight Xpress MX716, 112 minuutin valotus 20cm –peiliputkella.
Kuva Antti Kuosmanen.*