

Komeetan pyrstö

Kirkkonummen Komeetta ry:n jäsenlehti No 3/2011



Jousimiehen tähtikuviossa oleva Omegasumu M17.

Sumu on Suomen leveyspiireiltä havaittuna aina niin matalla, että sen näkeminen on mahdotonta.

Kuvan tiedot ovat sivulla 8.

KESÄN TAPAHTUMIA

Vuosia kesän vakiotapahtumiin ovat kuuluneet Cygnus ja Viron tähtipäivät. Niistä ja muista tapahtumista on tarinaa sisäsivuilla. Alla on kyseisten tapahtumien ryhmäkuvat:



*Cygnuksen osanottajia ryhmäkuvassa tietotalon edessä.
Kuvan oikeassa laidassa Seppo Linnaluoto ja Hannu Hongisto.
Kuva Hannu Hongisto. Sivulla 9 on tietoa tapahtumasta.*



*Suurin osa Viron tähtipäivien osanottajista yhteiskuvassa. Kuva Taavi Tuvikene.
Sivulta 19 alkaa matkakertomus.*

Tähtitieteellinen yhdistys Kirkkonummen Komeetta

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



TAPAHTUMAKALENTERI

Esitelmät

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

Esitelmäpäivät tiistaisin klo 18.30:

- 20.9. *Hannu Määttänen*: Kaukoputkien historiaa
- 18.10. *Syösy Räsänen*: Kosmologiaa Newtonista nykypäivään
- 15.11. Juri Gagarinin lennosta 50 vuotta (*Jari Mäkinen* tai *Mikko Suominen*)
- 13.12. *Karl Johan Donner*: Galaksien kehitys

Esitelmät järjestetään yhdessä Helsingin yliopiston tai Kirkkonummen Kansalaisopiston kanssa.

Syyskokous

Komeetan syyskokous järjestetään tiistaina 15.11. klo 18.30 alkavan esitelmätilaisuuden jälkeen noin klo 20 Kirkkonummen koulukeskuksen auditoriossa. Kokouksessa valitaan mm. yhdistykselle uusi hallitus ja päätetään jäsenmaksujen suuruudesta.

Kerhot

Komeetan kerho kokoontuu läpi vuoden maanantaisin klo 18-20 Komeetan kerho-huoneessa Volsin entisellä koululla Volskotia vastapäätä. Alkusyksystä vaihtoehtoinen paikka on lähellä oleva Volsin tähtitorni.

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 kokoontuu tiistaisin klo 18.30-20. Kerhon kokoontumispäivät syyskaudella ovat: 13.9., 27.9., 11.10., 25.10., 8.11. ja 22.11.

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. Kir-

jaston kirjat ja lehdet ovat hyvin esillä. Jäsenet voivat saada niitä kotilainaksi.

Kerhohuone on vuokrattu heinäkuun 2012 loppuun saakka. Luultavasti sen vuokrasopimusta saadaan jatkettua.

Tähtinäytännöt

Komeetan tähtitorni on Volsissa. Siinä on syrjään työnnettävä katto, niin että havaitessa koko taivas on näkyvissä.

Tähtinäytännöt sunnuntaisin selkeällä säällä:
18.9.-16.10. klo 20-22
23.10.- klo 19-21

Muita tapahtumia

Ursan havainto- ja kurssikeskuksessa Artjärvellä on alustavien suunnitelmien mukaan mm. seuraavia tapahtumia:

Deep sky -tapaaminen 23.-25.9.2011

Meteorijaoston syystapaaminen 14.-16.10.2011

Myrskybongarien tapaaminen 28.-30.10.2011

Kerhoseminaari 18.-20.11.2011

Lisätietoja tapahtumista kyseisten jaostojen sivuilta.

TÄHTITIETEELLINEN YHDISTYS KIRKKONUMMEN KOMEETTA

Yhdistyksen yhteystiedot:

Puheenjohtaja Hannu Hongisto
puh. 040-7248 637

09-2217 992

sähköposti: hannu.hongisto@gtk.fi

Sihteeri Seppo Linnaluoto

puh. 040- 5953 472

09-2977001

osoite: Framnäslintie 2 E 21, 02430 Masala

sähköposti: linnaluo@ursa.fi

Pankkitili:

FI85 5554 0920 0282 88

(Länsi-Uudenmaan osuuspankki).

KOMEETAN PYRSTÖ

Komeetan pyrstö on yhdistyksen jäsenmaksuun sisältyvä jäsenlehti. Lehti ilmestyy 4 kertaa vuodessa: helmi-, kesä-, syys- ja joulukuussa.

Lehden ilmestymisaikataulu saattaa vaihdella esim. eri tapahtumien ja tulevien esitelmätietojen vuoksi.

Vastaava toimittaja Heikki Marttila

puh. 040-7741 869

sähköposti: hemar@kolumbus.fi

Seuraava Komeetan pyrstö ilmestyy joulukuun alussa 2011. Lehteen voi lähettää kirjoituksia ja kuvia osoitteeseen:
hemar@kolumbus.fi

VALOSAASTEESTA

Valosaasteesta ja sen vähentämisestä on puhuttu paljon. Tosin näyttää siltä, että asia on jäänyt pelkäsi puheeksi. Vai mitä sanotte alla olevasta tekstistä? Se on peräisin erään valaisintoimittajan melko tuoreesta mainoksesta:

Alhaalta tulevalla valolla on vahva huomioarvo, koska valon tulosuunta ja varjonmuodostus on normaalista poikkeava. Lattiaan upotettavat valaisimet ovatkin suosittu tapa valaista rakenteita ja seinäpintoja sisätiloissa. Ulkona niillä valaistaan mm. julkisivuja, alikulkutunneleita, siltoja ja puita.

Mainos kehuu tuon alhaalta tulevan valon huomioarvosta. Se on totta, sillä kaikki poikkeava huomataan ja ärsyttää. Minua ärsyttää erityisesti sellaisen kulkureitin valaistus, jossa valaisimet on upotettu lattiaan. Tuollaisen alhaalta tulevan valaistuksen löytää esimerkiksi Kirkkonummen uimahallin sisään-tulokatksesta. Poikkeavasta suunnasta tuleva valo todella ärsyttää ja häikäistyn joka kerta, kun sellaisen kohtaan. Ihmisen silmä on totunut ja sopeutunut siihen, että valo tulee ylhäältä. Onkohan näkörajoitteisilla vielä minuakin enemmän ongelmia?

Alhaalta tuleva sisävalaistus ei tuota valosaastetta, mutta tuon mainoksesta otetun lainauksen viimeinen kohta houkuttelee toteuttamaan valosaasteista ulkovalaistusta.

Valoa tarvitaan, se on selvä. Valaistus luo turvallisuutta. Mutta turha valoa on taivaalle levittää. Olisi mukava nähdä tähtitaivaskin.

Valosaasteesta puhujia saatetaan pitää haihattelijoina. Mutta kysymys on myös euroista. Ei ole halpaa huvia valaista markettien paikoitusalueita sellaisilla valaisimilla, joilla osa valosta menee taivaalle. Entä jos käytettäisiin valaisimia, jotka suuntaavat valon paremmin alas? Selvittäisiin vähemmällä valaisimilla ja pienemmällä sähkönkulutuksella ja saataisiin kuitenkin yhtä tehokas valaistus.

Valaistuksen ohjausta kannattaa myös miettiä. Riittääkö parkkialueella yöaikaan osava-laistus vai pistetäänkö kokonaan sammuksiin?

Parkkialueita suurempia valaistuskohdeita ovat esimerkiksi tiet. Siellä säästöt järkevällä valaistuksella voivat olla suuria. Siinä sivussa valosaastekin vähenee.



Kuvassa on ulkoalueiden puiden valaistus toteutettu alhaalta ylöspäin. Kuvan renkuloiden keskellä on noin metrin pituiset taimet ja niiden vieressä ylöspäin suunnattu valaisin. Ennen kuin puu on sen pituinen, että se kannattaa valaista, ovat valaisimet varmaan sää tai vandaalit rai-kanneet. Toivottavasti noita valaisimia ei käytetä muutama vuoteen. Muutoin euroja kuluu ja valosaastetta syntyy.

Tähän ”valosaastehaihattelijoiden” porukkaan on liittynyt Suomen hallitus. Hallitusohjelmassa on energiatehokasta rakentamista ja maankäyttöä koskevaan kappaleeseen kirjattu: ”Selvitetään tarvetta kehittää ohjeistusta valosaasteen vähentämiseksi.” Onko nyt valosaaste vihdoinkin saanut toimenpiteitä nopeuttavan ja lompakossa tuntuvan muodon eli euron?

Heikki Marttila

TÄHTITAIVAS SYKSYLLÄ 2011

Aurinko

Syyspäiväntasaus on 23.9.2011 klo 12.05. Tällöin Aurinko siirtyy taivaanpallon pohjoiselta puoliskolta eteläiselle. Aika auringonnoususta auringonlaskuun on samanmittainen (noin 12 tuntia) kaikkialla maapallolla.

Auringonpilkkujen minimi oli vuonna 2007. Maksimiin päästään vuonna 2012. Tällä hetkellä auringonpilkkujen määrä on nousussa.

Kesäajasta päästään lopultakin sunnuntaiaamuna 30.10.2011, jolloin siirrytään normaaliaikaan.

Kuu

Täysikuu on 12.9., 12.10., 10.11. ja 10.12. (kuunpimennys). Syysiltaisin Kuu näkyy huonosti, sen sijaan syysaamuisin Kuu näkyy mainiosti.

Kuu on lähellä Marsia aamuyöllä 25.-26.8., 23.9., 22.10. ja 19.11.

Kuu on lähellä Jupiteria 16./17.9., 13.-14.10., 9./10.11. ja 6./7.12.

Kuu on lähellä Saturnusta aamulla 22.-23.11. ja 20.12.

Kuunpimennys 10.12.

10.12. tapahtuvan kuunpimennyksen alku jää näkemättä Etelä-Suomessa. Osittainen pimennys alkaa klo 14.45, Kuu nousee koillisesta Helsingissä 15.07 ja Aurinko laskee klo 15.15. Kuu on täysin pimentyneenä klo 16.06-16.58. Pimennys on syvimmillään klo 16.32. Klo 17 Kuu on noin 10 asteen korkeudella. Osittainen pimennys päättyy klo 18.18.

Kokonaan pimentynyt Kuu näkyy heikosti, sillä Maan ilmakehä taittaa Auringon valoa Kuuhun.

Planeetat

Merkurius näkyy aamutaivaalla itäkoillisessa noin 30.8.-15.9. klo 5.30 maissa. Se kirkastuu selvästi näkyvyyskautensa aikana. *Merkurius* nousee idästä noin kaksi tuntia ennen auringonnousua. Havaintojen kannalta olisi hyvä, jos havaintopaikalla olisi mahdollisimman vapaa horisontti. *Merkurius* lakkaa näkymästä valoisan taivaan takia vajaa tunti ennen auringonnousua. Tarkempia tietoja on Ursan vuosikirjassa Tähdet 2011 sivulla 62.

Mars ilmestyy kesällä aamutaivaalle ja näkyy vuoteen 2012. *Mars* nousee elokuukuussa noin klo 1 ja normaaliajan tultua marras-joulukuussa klo 23 maissa. *Mars* ei ole kovinkaan kirkas, se on kuitenkin elokuussa selvästi Pohjantähteä kirkkaampi ja joulukuun lopussa se on jo pohjoisen kirkkaimpien tähtien veroinen. Se siirtyy syyskuun puolivälissä Kaksoista Krapuun, josta se siirtyy marraskuun puolivälissä Leijonan tähdistöön. Marsin tunnistaa punaisesta väristä.

Jupiter on oppositiossa 29.10.2011. Se nousee silloin Auringon laskiessa idästä, on yön pimeimpään aikaan etelässä 42 asteen korkeudella ja laskee länteen auringonnousun aikaan.

Jupiter nousee koko syksyn itäkoillisesta auringonlaskun aikoihin. Se on etelässä yli 40 asteen korkeudella lokakuun puolivälissä klo 2 aikaan. *Jupiter* on vuoden loppupuoliskolla Oinaan tähdistön eteläosassa. - *Jupiter* on aina kirkkaampi kuin yksikään tähti. Kaukoputkella tai kiikarilla näkyy *Jupiterin* neljä suurinta kuuta.

Saturnus ilmestyy aamutaivaalle marraskuun alussa. - *Saturnus* on yhtä kirkas kuin pohjoisen taivaan kirkkaimmat tähdet. Kaukoputkella näkyvät sen komeat renkaat ja ainakin sen suurin kuu Titan.

Uranus on oppositiossa 26.9.2011 Kalojen tähdistössä. *Uranus* näkyy kiikarilla, mutta se erottuu tähdistä ainoastaan suurella suurennuksella kaukoputkella.

Uranus kiertää Auringon kerran 84:ssä vuodessa. Se kohoaa jo noin 30 asteen korkeudelle. Sen löytämiseen tarvitsee Tähdet 2011:n karttaa s. 125 tai goto-jalustalla varustettua kaukoputkea.

Neptunus on oppositiossa 23.8.2011 Vesimiehen tähdistössä. Se on etelässä ollessaan 18 asteen korkeudella. Se ei erotu tähdistä. Sen löytämiseen tarvitsee Tähdet 2011:n karttaa s. 126 tai goto-jalustalla varustettua kaukoputkea.

Meteorit

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

Draconidejä eli *giacobinidejä* näkyy 6.-10.10. ja maksimi on 8.10. Niitä saattaa näkyä paljonkin, mutta Kuu häiritsee havaintoja.

Orionideja esiintyy 2.10.-7.11. ja maksimi on 21.10. Parhaimmillaan voi näkyä toistakymmentä meteoria tunnissa, mutta tällä kertaa lähes täysikuu häittää havaintoja. *Orionideja* kannattaa havaita aamulla.

Leonidien meteoriparvi on aktiivisena 10.-23.11. Maksimi on 17.-18.11. Tähdenlentoja tulee kymmenkunta tunnissa. Maksimin aikoihin Kuu ei häitä havaintoja.

Komeetta C/2009 P1 Garrad

G. J. Garrad löysi 13.8.2009 komeetan, jonka kirkkaus oli 17,5 magnitudia. Komeetta on parabolisella radalla eli se käy Auringon lähellä vain kerran.

Se näkyy kiikarilla, mutta jollei yllätyksiä kirkkaudessa tapahdu, se ei näy paljain silmin. Sen kartta on Ursan sivuilla osoitteessa: http://www.ursa.fi/ursa/jaostot/kpk/komeetat/c2009p1/c2009p1_210711-160212.pdf

Komeetta siirtyy syyskuussa Nuolen tähdistöstä Herkuleeseen, missä se on helmikuuhun saakka. Sen rata kääntyy marraskuussa noin 90 astetta pohjoiseen päin.

Komeettojen kirkkautta ei tunnetusti voi kovin hyvin ennustaa. Garradin kirkkaus oli elokuun lopussa 8 magnitudia. Se kohoaa helmikuussa noin 6 magnitudiin.

Tähdet

Illan pimettyä etelässä näkyvät "Kesäkolmio" kuuluvat kolme kirkasta tähteä. Korkealla oikealla on *Lyyran* tähdistön *Vega*, vasemmalla *Joutsenen Deneb* ja selvästi alempana *Kotkan Altair*. *Karhunvartijan Arcturus* näkyy lännessä, *Otava* luoteessa ja *Ajomiehen Capella* koillisessa.

Syksyllä kannattaa hakeutua mahdollisimman pimeään paikkaan ja katsoa *Linnunrataa*, joka kulkee taivaan lakipisteen poikki pohjoisesta etelään alkuillasta. Huonommissakin oloissa Linnunradan suunnan saa selvälle *Joutsenen tähdistöstä*, joka näyttää lentävän pitkin Linnunrataa. Linnunradan vyörsä on mm. kirkas W:n muotoinen *Kassiopeia* ja *Perseus*.

Kiintoisimpia syysaivaan kohteita on *Andromedan galaksi* seuralaisgalakseineen. Kuitenkin monelle ensikertalaiselle kaukoputken käyttäjälle tämä kuten useimmat muutkin galaksit tuottavat pettymyksen. Galaksista näkyy himmeänä sumutäplänä vain sen kirkkain keskusosa. Yllättäen galaksin seuralaiset näkyvät melkein yhtä kirkkaina täplinä päägalaksin läheisyydessä.

Andromedan galaksi näkyy periaatteessa paljain silminkin, mutta sen sijainti on silti hyvä tarkistaa tähtikartasta.

Syysöinä on mukava opetella tuntemaan taivaan tähdistöjä tähtikartan tai planisfäärin avulla (tähtikarttoja saa ostaa Komeetasta).

Jos käytössä on kaukoputki, syksyn öinä voi tarkkailla vaikkapa kaksoistähtiä. Tällaisia ovat mm. *Albireo Joutsenessa*, *Mizar Otavassa*, *Andromedan* tähdistön *Alamak* ja *Oinaan Mesarthim*. Jos et tunne niitä ennestään, tähdet on tunnistettava tähtikartan avulla. Ursan vuosikirjan Tähdet 2010 sivulta 143 löytyy pieni kaksoistähtien luettelo.

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 2011 on alan perusteos. Sitä saa ostaa vaikka Kirkkonummen Komeetalta. Maksaa jäseniltä vain 11 euroa ja muilta 13 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 Linnaluodon kotisivu:
<http://www.ursa.fi/~linnaluo> Sinne laitetaan myös työväen/kansalaisopiston tähtikurssin tiedotuksia.

Seppo Linnaluoto

KANSIKUVAN TIEDOT

Kuva on otettu USA:n New Mexicossa olevalla, Internetin yli ohjatulla kaukoputkella. Kaukoputkena 25 cm f/3,4 peilikaukoputki ja CCD-kamerana SBIG:n mustavalkoinen ST10 XME.

Valotusajat:

punainen 3 x 30 s, bin 2X2

vihreä 3 x 30 s, bin 2X2

sininen 3 x 30 s, bin 2X2

luminanssi 3 x 60s, bin 1X1

Kuvan otti *Ville Marttila* 24.7.2011.

<http://vmpalvelin.dyndns.info/>

UKKOSEN KUUNTELU PITKILLÄ AALLOILLA

Radiohistoriallisen seuran keskustelupalstalla on löydettävissä tietoja ukkosen kuuntelusta. Linkki siihen:

www.radiohistoria.fi/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1312720282/2#2

VITSI

Seuraava, hiukan muokattu vitsi on lainattu kirjasta *Suomen parhaat vitsit 2002*:

Opettaja lopetteli ympäristöopin tuntia ja sanoi koululaisille:

- Älkääkä unohtako katsoa kuunpimennystä huomenna kello 23.30!

Pikku-Linda viittasi ja sanoi:

- Opettaja, te unohditte kertoa, miltä kanavalta se tulee!

CYGNUS 2011

Ursan Cygnus 2011-tapahtuma järjestettiin Jokioisissa 21. - 24. 7. 2011. Tapahtumapaikka sijaitsi aivan Jokioisten keskustassa, kartanonpuiston alueella Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen tiloissa. Paikallisena järjestäjänä oli Lounais-Hämeen Uranus. Paikan valintaa voidaan pitää onnistuneena vaikkakin vastaanotto-/majoitusalueen ja kokoustilojen välillä oli pieni kävelymatka. Liikuntahan sinänsä on terveellistä ja toimintaa riitti molempiin paikkoihin. Sää oli hieman vaihtelevaa ja ukkoskuurojakin saatiin. Aurinkoisimpana jäi mieleen perjantai aamupäivä. Myös perjantain ja lauantain välisenä yönä, jolloin vierailtiin Uranuksen tähtitornilla, sää selkiytyi ja päästiin ihailemaan Kesäkolmiota makkaranpaiston ohessa.



Grillausta Lounais-Hämeen Uranuksen tähtitornin lähistöllä. Kuva Hannu Hongisto.

Ohjelmaan kuului perinteisesti jaostojen toiminnan esittelyt ja tähtitieteellisten yhdistysten kuulumiset. Tähän liittyen onnistunut kokonaisuus oli vapaamuotoinen ohjelmanumero nimeltään: Jaostorastit, joka oli samalla kertaa sekä asiapitoinen että viihteellinen. Lisäksi päivillä oli useita hyviä esitelmiä, joista vastasivat mm. *Markku Nissinen, Ismo Elo, Marko Pekkola, Veikko Mäkelä, Harri Haukka, Esa Tuunanen ja Hannu Määttänen.*



Seppo Linnaluoto esittelemässä Kirkkonummen Komeetan kuulumisia. Kuva Hannu Hongisto.

Lauantaina oli vierailu Ilmatieteen laitoksen Jokioisten tutkimusasemalla, jossa saatiin kuulla perusteellinen esitelmä tutkimusase-
man toiminnasta ja historiasta sekä päästiin seuraamaan säähavaintopallon lähettämistä.



Antti Kuosmanen jaostorastin esittelijänä. Kuva Hannu Hongisto.

Kirkkonummen Komeetasta Cygnus-päivillä mukana olivat *Seppo Linnaluoto, Jarmo Helle, Kaj Wikstedt, Antti Kuosmanen, Lauri Kangas, Samuli Vuorinen* ja allekirjoittanut. Osanottajaluettelon mukaan päiville oli ilmoittautunut 92 henkeä, mutta lopullinen määrä lienee ollut hieman enemmän.

Hannu Hongisto

PRAHAN KESÄ

Ville ja Heikki Marttilan heinäkuun alun perinteinen kesäkulutturimatka suuntautui nyt Prahaan. Siellä oli paljon nähtävää, sillä tuhatvuotisen historian aikana kaupunki ei ole tuhoutunut koskaan sodissa, joten vanhat rakennukset ovat säilyneet.

Sinivalkeisin siivin

Matkaan piti lähteä Tsekin lentoyhtiön koneella, mutta yllätys oli siinä, että lentoasemalla putken päässä olikin Finnairin kone. Asia selvisikin sitten kuulutuksesta, että tämä oli niin sanottu yhteistyölento.

Lähdettäessä takaisin Prahan lentoaseman taululla pyöri kolme lentonumeroa samalle lennolle, Suomen, Tsekin ja Korean lentoyhtiöt. No, yhteistyössä oli varmaan kaikki yhtiöt tällä lennolla. Putken päässä odotti Tsekin lentoyhtiön kone, jännitin jos vaikka olisi Korean.

No, samapa tuo on missä koneessa sitä istuu. Samalta maistuu joka lentoyhtiön turistiluokan muoviin pakattu sämpylä.

Tähtitieteellinen kello

Ennen matkaa ostetusta Berlizin matkaoppaasta tuli katsottua potentiaaliset tutustumiskohteet. Oppaasta saa myös jonkin verran taustatietoa kohteista.

Vanhan kaupungin raatihuoneen tornissa on Tähtitieteellinen kello. Se tuotiin paikalle 1490. Kellosta tuli niin hyvä, että siihen ihas-tuneet kaupunginisät määräisivät kellon tekneen kellosepän sokeutettavaksi, jotta tämä ei voisi tehdä toista vastaavaa.

Tasatunnein kellon kuolema katsoo kellotaulua ja kiskaisee soittokellon narusta, Kristus ja apostolit ilmestyvät yläpuolelle ja kukko kiekuu kaiken lopuksi.

Kellon tekoaikana pidettiin maapalloa maailmankaikkeuden keskuksena ja sen huomaa kellotaulusta.



Turistien suosima astronominen kello.

Tekniikan kansallismuseo

Tämäkin ostamani matkaopaskirja kätkee sisälleen mielenkiintoisia kohteita. Etsimällä sai etsiä oppaasta tekniikan ihmistä kiinnostavia kohteita. Oppaasta löytyi Tekniikan kansallismuseo ja oppaan karttaan paikka oli merkitty summittaisesti.

Prahassa toimii julkinen joukkoliikenne hyvin, joten turvauduimme metroom. Metroasemalta olisi ollut lyhyt matka museoon, mutta oppaan kartan mukaan ”oikaisimme” puiston halki. Puistossa kohtelias puiston asukas opasti meitä löytämään kohteen.

Museo on näkemisen arvoinen. Pääpaino on liikenteessä kautta aikojen, vedestä ilmaan. Polkupyörien ja moottoripyörien kehitys tuli selvästi esiin. Ja totta kai, JAWA-merkkinen moottoripyörä oli hyvin esillä. Tämä liiken-

neosuus kattaa yhden ison hallin, jossa eri kerrokskorkeuksilla kiertää parvekkeet ja siellä olevat vitriinit.



Heikki ja Spitfire IX E.

Kulkuvälineiden lisäksi esillä oli malli sodanaikaisesta konekivääribunkkerista.

Pienempiä näyttelyitä oli yksikerroksisissa tiloissa. Näitä olivat mm. kirjapainoa, arkkitehtuuria, sotatekniikkaa, valokuvausta ja astronomiaa esittelevät osastot.



Ville museon veturin "puikossa".

Astronomian osastolla oli vitriineissä eri aikakausien havaintovälineitä ja tähtitaivaan karttojen piirtämiseen tarvittuja harppeja, viivoittimia ja muita "perustyökaluja". Tällä osastolla näytöissä pyöri useita esityksiä tähtitieteen historiasta. Valitettavasti kieli oli paikallista. Valokuvaaminen oli mahdotonta, sillä esineet olivat vitriineissä ja tilat olivat hämäriä.

Tekniikan kansallismuseota ei kannata jättää Prahon matkalla väliin. Linkki museoon: www.ntm.cf.

Sotamuseo

Hotellimme lähellä oli Sotamuseo, joka esitti tsekkisotilaiden osuutta maailmansodissa, sekä nykyistä sotapoliisien toimintaa. Tutuin esine löytyi vitriinistä, eli Suomi-konepistooli. Museossa käynti oli ilmainen, erotuksena muista museoista.

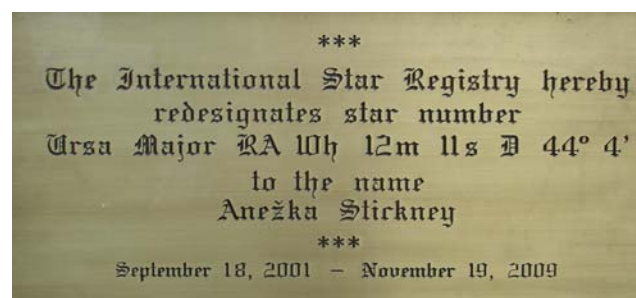
Ison Karhun tähti

Hotellimme läheisyydessä oleva aita ja siinä oleva tähtikuvio kiinnitti huomiotamme. Lähempi tarkastelu osoitti, että yksi tähdistä on nimitetty nuorelle tytölle, taitelijalle: *Anežka Stickney*. Hän kuoli 8-vuotiaana.

Youtubesta löysin videon tästä tytöstä. Videon nimi on: *In Memory of Anezka Stickney -- a brilliant, young artist*.

Linkki videoon:

www.youtube.com/watch?v=y9Jy3vn70bk



Muistotaulun teksti.



Koko muistotaulu.

Muistotaulua katsottaessa on kuitenkin pidettävä mielessä, että The International Star Registry ei ole virallinen ”taivaan kappaleiden nimien omistaja”.

Kidutsmuseo

Jossain päin kaupunkia huomasimme kidutsmuseon. Museossa oli erittäin kattava valikoima keskiajalla käytettyjä kidutusvälineitä. Näillä saatiin varmasti uhrilta kiduttajaa tyydyttävä vastaus, jonka jälkeen uhri saatettiin siirtää rangaistukseksi astetta kovempaa laitteeseen.



Tässä museon lievimpiä laitteita.

Kannattaako käydä

Praha on käymisen ja näkemisen arvoinen paikka. Hintatasokin on vielä maltillinen.

Heikki Marttila

PÄTKÄ KIRJASTA

Simo Hämäläinen on taidokas kuvailemaan *Pietari Aholaista*, eli *Kätkäläistä*, pienviljelijää maan itälaidan vaaramaisemista. Kirjassa *Kätkäläinen ja ulkomaan elävä*, Pietusta tulee yllättäen ukki. Yllätys on myös siinä, että poika onkin jo neljäsluokkalainen ja tumman puoleinen kähäräpää. Tämä *Sampo*-niminen poika puhuu hyvin suomea ja kotiutuu Pietun yllätykseksi hyvin salomaille.

Pietu on armoton tarinan kertoja, jonka jutut paranevat joka kerta kun juttu kerrotaan uudelleen. Ja Sampo osoittautui hyväksi kuulijaksi. Pietu kertoi Sammolle, että hän on tehnyt metsätöitä ja hänen Poka-merkkinen saha lähtee aina ensimmäisellä nykäisyllä käyntiin. Sillä hän teki pisimmät kannot kuin muut.

Sampo on saanut Pietun ylipuhutuksi ja yöpyminen laavulla talvikelissä toteutuu. Rakovalkealla makkaraa paistettaessa ja tähti-taivasta katsoessa käydään seuraava tähtitie-teellinen keskustelu:

- Eikö ookin ukki hienoa?
- Mikäpä tässä.
- Hirveen paljon tähtiä.
- Onhan noita laitettu.
- Vaikka katsoisi miten kauaksi, niin niitä on aina vaan. Tiesitkö, ukki, että kun me nähdään tähti, niin se voi oikeesti olla jo sammunut.
- Taijat höpläyttää vanhoo miestä...
- Ei kun ihan totta. Tähdet on niin hirveen kaukana, että valo tulee sieltä sata tai tuhat vuotta taikka kymmenen tuhatta vuotta. Me nähdään nyt sellaisiakin tähtiä, joita ei enää ole.
- Mistee sinä tuommoisia tiijät? Minun jären mukkaan semmonen on olemassa, minkä silimä selevästi erottaa.
- Minä luin kirjasta.
- No sitten. Otatko sinappia?

Heikki Marttila

KOMAKALLION KUULUMISIA

Kesän aikaan Komakallion työmaaparakki on saanut muodonmuutoksen. Parakin suurimpana muutoksena on sisäkunnostus, joka on tehnyt parakista huomattavasti toimivamman uusien pöytien ja muiden parannusten myötä. Parakissa on nyt tavarat järjestyksessä ja voipi sanoa, että parakki on saanut kodinomaista tuntua.



Edessä kunnostettu työmaaparakki ja taustalla yhdistyksen ensimmäiseksi rakennettu yleisötähtitorni.

Komakalliolle on syntynyt myös uusi havaintokoppi, eli ”Kellotapuli”.

Kiitokset kunnostajille ja rakentajille, jotka omaa vaivaansa ja aikaansa säästämättä, mutta yhdistyksen varoja säästäen, ovat tämän saaneet aikaiseksi.

Komakallion tapahtumia on kahdessa seuraavassa kirjoituksessa: Antin selostus ”Kellotapuli” ja Mikan ”pelikauden” avaus.

Heikki Marttila

KOMAKALLION KELLOTAPULI

Havaintokaudella 2009-2010 havaintoilta Komakalliolla alkoi usein kaivamalla muutamana neliömetrin alueelta satanutta lunta pois kallioon asti kolmijalkaa varten. Arvokasta havaintoaikaa kului tähän usein turhankin paljon, varsinkin jäätyneen nuoskalumen kohdalla. Kesän 2010 aikana virisi ajatus tolpan valamisesta lumitöiden vähentämiseksi.



Kellotapuli valmiina ”kannet kiinni”.

Syksyllä 2010 tulikin valettua ison Observatoriokopin luoteisnurkalle tolppa, joka painui kovettuessaan luonnollisesti hieman pohjoisen suuntaan. Tolpan suojaksi löytyi vielä sopiva, kookas ja painava suojaputki, jolloin lumitöiden tarve väheni noin puoleen neliömetriin suojaputken päältä. Kaudella 2010-2011 tuli kuitenkin havaittua, että vaikka seurantapään ja kaukoputken tykötärpeineen saa nyt noin vartissa kokoon, kestää napasuuntaus vielä turhauttavan paljon. Varsinkin talvella tuo aika on pois havaintoajasta arkipäivinä, jolloin valoisana aikana ei vielä ehdi paikalle.

Komeetan ostettua EQ6-seurantapään, syntyi tarve tehdä kiinteä säilytyspaikka, jossa aktiivikuvaaja voisi säilyttää lähes valmista, napasuunnattua kuvauskalustoa. Kaudella 2010-2011 Komakalliolla oli usein kolme tai

neljä aktiivihavaintsia, joten tällaiselle oli selvästikin tilaus.

Kopin mallia haettiin

Kesällä aktiivikuvaajien keskuudessa pyöriteltiin erilaisia ideoita rullaavista kopeista kääntyviin kattoihin, mutta mikään ideoista ei oikein tuntunut erityisen toimivalta. Pienen mittailun ja mallailun jälkeen oli selvää, että suojakopista on tehtävä pohja-alaltaan pienin mahdollinen, ja se puolestaan rajasi vaihtoehtoja lisää.

Rullaava koppi vaatii tasaisen liukualustan ja paljon lumitöitä toimiakseen, liukuva katto taas paljon tilaa tolpan ympärille laitteiston asentamista varten. Taittuvaa kattoakin pohdittiin, mutta ongelmaksi muodostui pelkäämään puutavaralle laskettu 25-30 kilogramman paino ja hankala saranointi.

Heinäkuun alussa keksin ratkaisuksi liukuvakattoisen havaintosuojan ja syrjään rullaavan astrohuussin välimuodon, jossa puolet kopista liukuu syrjään. Ongelmana oli vain rullaavan osan suunta. Pohjoiseen ei kiskoja voinut tehdä, koska pääsy "Huussille" eli WilliamOptics-putken suojalle oli tuota kautta. Lännen puolella on parkkitilaa ja kulku työmaakoppiin ja isolle kopille, idässä ja etelässä rajoitteena ison kopin katto ja kiskot. Ison kopin katto ei kuitenkaan rulla aivan kiskojensa päähän ja varmistusmittauksen jälkeen olikin selvää, että kiskot on asennettava noin metrin korkeudelle kohti itää. Tällöin yläosa rulla ison kopin kiskoja päälle ja ison kopin katto mahtuu yhä aukeamaan kokonaan.

Pohjavalu tehtiin heinäkuussa, mittaa pohjalle tuli 120 cm etelä-pohjois-suunnassa ja 70 cm itä-länsi suunnassa, kiskoja matkustuskorkeudeksi 100 cm pohjalaatan yläpinnasta. Näillä mitoilla tarvittava betonin määräkin oli kuljetettavissa henkilöautolla ja valettavissa kahden hengen voimin. Viisi sakkia betonia, neljä rautaa ja 12 osittain upotettua

kierretankoa myöhemmin oli tolpan ympärillä kiiltelevä betonivalu, jonka ulkoreunoja kiersi sojottavat kierretangot rungon pulttausta varten.

Heinäkuun lopussa sain piirustukset valmiiksi ja tarvelistan laadittua, joten rakentaminen voi alkaa. Kajn kasvihuoneessa työturvallisuudesta tinkimättä saahasimme pohjakerroksen seinävanerit valmiiksi ja kävimme hake-massa muutaman juoksumetrin puuta ja kaksi levyä vaneria. Alin, betonia vasten oleva kerros sahattiin painekyllästetystä 50 x 100 millisestä puusta, naulattiin kasaan ja kiinnitettiin kierretankoihin. Kopin alempi kotelo sa-raamikseen 48 mm x 48 mm puusta nousut, 50 x 100 takapalkin ja sivuihin 3,5 m pitkät kiskot. Kaikki liitokset rungossa tehtiin talttaamalla loviliitokset ja kiinnittämällä puut liimalla ja ruuveilla. Kiskoja peräpäähän pystypuiden pohjaan laitettiin pienet, säädettävä tolppakengät, koska kiskoja pään kohdalla kallon kumpuili ei mahdollistanut tarkkaa mittausta sahaamisesta. Lisäksi puu saatiin sopivasti irti kalliosta.

Kiskoja päälle löytyi sopivaa 40 mm leveää alumiinilattaa, johon porattiin upotetut reiät ruuveille. Kiinnitykseen käytettyjen ruuvien kanta erosi kuitenkin hieman upotusten sovitukseen käytetystä ruuvista ja kannat jäivät hieman ylös, yrityksestä huolimatta. Lattoja alle levitettiin noro polyuretaaniliimaa, ja kiskot ruuvattiin paikoilleen. Kiskoja päälle päätettiin laittaa suuret kuulalaakerit rulliksi, ja yläkopin runkolankkuihin kaivettiin sopivat kolot ja akselireiät. Rakenne on osittain vastaava kuin isossa kopissa, joskin pienempään tilaan mahdutettuna: kuulalaakerit puristetaan holkkien avulla rungon sisään akselireiän kohdalla. Tässä tapauksessa toisella puolella on noin 25 millia palkin mäntyä ja toisella puolella 15 mm vaneri.

Riittävästi neuvoja

Yläosan rakentaminen puuvalmiiksi sujui myös nopeasti parissa illassa, ainoita hanka-

luuksia tuotti kattotuolien tarkka mittaaminen, harjakaton kulmat ovat 30 astetta pohjoisella puolella ja 60 astetta eteläisellä puolella. Näillä kattokulmilla saadaan kopin sisätila tehokkaasti maksimoitua ja sivupuiden pituudet pidettyä yksinkertaisina sekä seinävanerin kulutus minimoitua. Avuliaista neuvoista huolimatta ratkaisu löytyi ja rakentaminen eteni päällystämällä kopin seinät vanerilla. Kattomateriaaliksi päättyi paksu kattohuopa, toimistolla sermin toiselta puolelta löytyi ylimääräinen rulla huopaa, jota oli juuri oikea määrä, oikean kokoisina paloina.



Torni rakennusvaiheessa. Kuva on otettu nuotiotulen suunnasta, jonne liiat neuvojat opastettiin. Kuva Antti Kuntsi.

Kattohuovan kiinnityksen ja ovien teon jälkeen oli aika nostaa koko komeus harjakorkeuteensa, joka on reilut kaksi metriä. Torni sai jo runkovaiheessa monia nimiä, kuten kaappikello ja kellotorni, koska itse kopin rakenne on itä-länsi -suuntaan verrattuna hämäävän kapea ja korkea, sillä kiskoja ei juuri mielletä rakenteen kantaviksi osiksi. Korkeus korostuu varsinkin kun tornia katsotaan alarinteestä. Parinkin metrin päästä katsoja on lähes metrin tornin alakohtaa alempana.

Rakenteellisesti torni on tuossa huojahtavalta vaikuttavassa suunnassa hyvinkin tukeva, tukeutuhan koko metrin korkuinen alaosa 3,5 metrin matkalle. Yläosaksi jää raskas, 70 cm syvä, reilun metrin korkuinen koppero, joka molemmissa ääripäissään pysäköityy ruuvisaranoista tehtyihin kippiestoihin. Sivutaisliikkeen estämiseksi yläosan molempiin

rullapuihin laitettiin kaksi sivulaakeria ulkopuolelle ja yksi laakeri sisäpuolelle, pitämään seinät kiskojen suuntaisina. Näiden kiinnittämisen, lukkosalvan ja ilmastointireikien teon jälkeen koppi olikin valmis maalattavaksi.



Kopin yläosa siirtyy kiskoilla. Kuva Antti Kuntsi.

Komakallion harmaata sävyä en löytänyt mistään järkeeseen hintaan, mutta onneksi funktionaalinen observatorionvalkoinen on maalien perussävyystöä. Puunsuoja-aineellista ulkopohjamaalia kului perjantaina kaksi litraa ja lauantai-iltana sen päälle meni kolme litraa öljymaalia. Tätä kirjoittaessa kopista puuttuukin enää sähköpistokkeet, tietoverkkopistoke ja jonkinlainen pieni kosteuden tiivistymisen torjuntaan sopiva lämmityslaitte, kuten pienitehoinen hehkulamppu.

Mitä Kellotapulista tuli opittua?

Mitäpä tämän kopin tekemisestä tuli opittua? Ainakin se, ettei suunnitelmiin kannata tehdä muutoksia kesken rakentamisen, vaikka kuinka joku pitää omaa ideaansa parempana. Parissa kohdassa kävi nyt niin, että suunnitelmista poikkeava "helpompi" ratkaisu tuotti useita tunteja enemmän säätötyötä kuin suunnitelman mukaan tehtynä olisi mennyt.

Lisäksi rakentamisen loppusuoralla ideanikarit ajettiin nuotion ääreen paistamaan makaraa ja kopin läheisyydessä keskityttiin pohdinnan sijaan rakentamiseen piirustusten mukaan, varsinkin viimeisenä isona puutyöiltä, jolloin monia upotuksia ja leikkauksia

veistettiin ja jysrittiin tarkasti mittojen mukaan sivurullille ja ovien heloille.



Laitteet asennettuna. Kuva Antti Kuntsi.

Kaikesta avusta huolimatta valmista tuli, aikaa kului vain yksi viikonloppu ja kahden viikon illat, eli minulta vajaan 40 tuntia ja muilta rakentajilta (projektia eteenpäin auttoivat ainakin *Kaj Wikstedt, Lauri Kangas, Panu Lahtinen, Mika Luostarinen* ja *Samuli Vuorinen*) parista tunnista reiluun kymmeneen. Toivottavasti pian sää selkenee, niin pääsen ottamaan kalustosuoja Kellotapulin ensivalot.

Niin, miksi nimeksi tuli lopulta Kellotapuli? Syyhän on ilmeinen kopin rakenteesta johtuen, eikä pelkästään ulkonäöllisistä syistä: katon eteläpuoli osoittaa lähes suoraan taivaan napaan ja eteläseinä etelään, joten räystääseen kiinnitettävällä katon suuntaisella viisarilla eteläseinään saadaan piirtymään aurinkokello.

Antti Kuntsi

KAUSI ALKAA: HAVAIN TOKERTOMUS

Aika: 2.8.2011

Paikka: Komakallio, Kirkkonummi

Eräänä elokuun päivänä ajoin iltamyöhään Komakalliolle kuvaamaan pitkäjaksoisia muuttujia. Havaintolaitteet olivat olleet pois käytöstä toukokuusta lähtien ja ensimmäinen tehtävä tornille saavuttaessa olisi varmistaa, että kaikki toimii kesän jälkeen kuten pitääkin.

Koska olin remontin takia irrottanut kaukoputken jalustapään pilarista, olin varautunut siihen, että ensimmäisenä yönä joutuisin käyttämään aikaani jalustan napasuuntaamisessa. Pelko oli kuitenkin aivan turha, sillä jo ensimmäisten testikuvien jälkeen huomasin, että jalustan RA-akseli osoitti kohti taivaan napaa kenties paremmin kuin aikaisemmin.

Aloitin ensimmäisten kuvien ottamisen noin klo 23.00 aikoihin. Kohteet sijaitsivat Lyyran ja Joutsenen tähdistöissä, jotka tähän aikaan vuodesta ovat korkealla etelätaivaalla. Koska nämä tähdistöt näkyvät Linnunratamme tasossa, ovat alueet aivan erityisen rikkaita. Kohteista on suorastaan runsauden pulaa. Koska yöt ovat vielä kovin lyhyitä, ei aikasarjoja käytännössä kannata kuvata. Ne jäisivät joka tapauksessa aivan liian lyhyiksi. Tästä syystä suunnitelmassa oli tehdä vain yksittäisiä fotometrisiä mittauksia muuttuvista tähdistä.

Ensimmäinen kohde

Valitsin ensimmäiseksi kohteeksi pitkäjaksoisen (LPV) kohteen V Lyraen. Tämä Miramuuttuja sijaitsee Lyyran tähdistön alaosassa muutaman asteen päässä Vega-tähdessä. Olen seurannut tätä kohdetta jo vuosia. Parin gotohypyn jälkeen kohde oli näkökentässä ja otin tähdessä viisi kuvaa fotometrisen V-suodatimen läpi. Tuona yönä tähden kirkkaus oli noin 10,54 magnitudia.



Komakallion havaintopaikka koppeineen. Kuva Antti Kuntsi.

Kun myöhemmin tarkistin kohteen Aavson valokäyrägeneraattorilla näin, että V Lyrae oli saavuttanut maksimin joitakin päiviä aikaisemmin ja oli nyt jo painumassa kohti minimiään noin 15,7 magnitudiin.

Toinen kohde

Hyppäsin seuraavaksi mittaamaan SS Lyraen. Tämä muuttuja sijaitsee Lyyran tähdistön yläosissa. Sillä aikaa kun kaukoputkeni sähkömoottorit ujelsivat yön pimeydessä, hörpin matkajuomaksi lämmintä kahvia pienestä termospullostani, joka on uskollisesti kulkenut mukana havaintoreissuilla jo vuosia. Yön lämpötila oli painunut +11 C asteeseen.

Tuokion kuluttua vaimea piippaus tietokoneelta kertoi kaukoputken saapuneen määränpäähän. Testikuva paljasti, että olin osunut melkein keskelle oikeaa tähtikenttää. Pienen säädön jälkeen valotin tästäkin muutujasta viiden kuvan sarjan V-suodattimen läpi. Kirkkaudeksi mittasin SS Lyraelle 13.00 magnitudia.

Sitten Joutsenen tähdistöön

Koska yö tulisi olemaan joka tapauksessa lyhyt, päätin siirtyä toiselle puolelle aitaa eli Joutsenen tähdistöön. Valitsin seuraavaksi kohteeksi CI Cygnin. No, tämä ei tosin ole pitkäjaksoinen muuttuja mutta muuten mie-

lenkiintoinen kohde. Amerikkalainen nais-tähtitieteilijä *Annie Jump Cannon* huomasi vuonna 1922, että kyseisen tähden kirkkaus muuttuu. Löytö tapahtui sattumalta, sillä Annie oli tutkimassa Harvardin tähtitornin ottamia spektrejä *Henry Drapen* luetteloa varten. Annie huomasi, että eri aikoina otettujen spektrikuvien välillä tähden kirkkaus oli muuttunut. Vaikka Annie teki varsinaisen löydön, ilmoituksen uudesta löydöstä teki *Harlow Shapley* tuona samana vuonna. Aluksi tämän oudon tähden luokittelussa oli suuria vaikeuksia, mutta nykyään se luokitellaan EA/GZ+ZAND luokkaan. Tuona yönä mittasin CI Cygnin kirkkaudeksi 10,87 magnitudia.

Viimeisten CI Cygni -kuvien pudotessa kamerasta tietokoneelle, kuuntelen toisella korvalla miten joukko vesilintuja raakkuu rai-voisasti läheisellä järvellä. Mietin hetken, että mikähän niitä siellä häiritsee.

Yötaivas on laadullisesti aivan erinomainen. Tähdet eivät vilku eivätkä pompi. Seuranta-kameralla ei ole minkäänlaisia vaikeuksia seurata tähtiä näin tyynellä taivaalla. Paljaalla silmällä katsottaessa tähdet näyttävät olevan kuin kauniita piirrettyjä staattisia pisteitä. Tuulta ei ole nimeksikään, mutta metsä

ympärilläni rasahtelee itsekseen kuin muis-
tuttaakseen minua olemassaolostaan.

Taivas kääntyy ylläni ja yö lyhenee minuutti
minuutilta. Jalustan goto-moottorit surahte-
levat ja ujeltavat yön pimeydessä, kun ajan
tiivissä tahdissa kaukoputkea kohteesta toi-
seen. Valotusten aikana CCD-kameran pu-
nainen LED-valo vilkuttaa sarjatulella ja ja-
lustan seurantamoottorit tottelevat mukise-
matta automaattisen seurannan antamia hie-
novaraisia korjausliikkeitä.

Havaintosaalista Joutsenen tähdistön kohteis-
ta kertyy tasaiseen tahtiin: SS Cygni 11,8
magnitudia, V Cygni 8,07 magnitudia, AA
Cygni 9,2 magnitudia, RT Cygni 7,68 mag-
nitudia, V407 Cygni 15,6 magnitudia, Z
Cygni 11,9 magnitudia, CH Cygni 8,61
magnitudia ja lopuksi TU Cygni 10,65 mag-
nitudia.

Aamu koittaa

Lopulta aamu alkaa kajastaa. Taivas alkaa
muuttua vaaleammaksi ja vaaleammaksi ja
on lopulta niin vaalea, että seurantakauko-
putki kameroineen ei kykene enää näkemään
ohjaustähteä. On aika lopettaa havainnointi.
Ajan kaukoputken parkkiin ja pakkaan ka-
meran, tietokoneen ja oheislaitteet laukkuun.
Yön ahkeroinnin tulokset - fotometriset ku-
vat - ovat tallessa pienellä ulkoisella USB-
kovalevyllä jonka olen huolellisesti pakannut
laukkuun mukaan.

Ennen kuin suljen katon, hörppään yön kun-
niaksi loput kahvit termospullosta. Nostaes-
sani kameralaukut auton takapenkille vilkai-
sen vielä olkani yli itäiselle taivaalle. Jupiter
- tuo jumalainen planeetta - on juuri noussut
puurajan yläpuolelle, jossa se kohta menettää
asemansa taivaan kirkkaimpana kohteena au-
ringolle.

Sitten kotiin

Ajaessani alas Komakalliolta joudun vielä
pysähtymään hetkeksi, koska pieni sammak-
ko seisoo keskellä kuoppaista hiekkatietä. Se
on jähmettynyt paikalleen valokiilan eteen
mutta heti kun avaan auton oven, se loikkii
hätäisesti karkuun tien vieressä olevaan tuu-
heaan pusikkoon. Lasken kuljettajan puolei-
sen ikkunan alas. Ohitan puskan hitaasti
varmistaakseni ettei sammakko satu muutta-
maan mieltään pakosuunnasta. Kun puska on
turvallisesti ohitettu, voi kotimatka vihdoin
alkaa.

Mika Luostarinen

VIRO 20 VUOTTA SITTEN

Olin 20 vuotta sitten Virossa. Isäntinäni oli-
vat Tallinnan tähtitornin johtaja Peep Kalv ja
tutkija Woldemar Harvig. Olimme muistaak-
seni katsomassa Kaakkois-Viron meteori-
kraattereita. 19.8.1991 yövyimme Tõraveres-
sa (tähtitieteen keskus) Tarton lähellä. Kun
kuulimme vallankaappauksesta, lähdimme
Tallinnaan. Tallinnasta itään vievä tie oli
täynnä panssarivaunuja. Katsoin Peep Kalvin
kotona televisiosta, kun parlamentti julisti
Viron itsenäiseksi. Tarkastin Peepin kanssa
Tallinnan puolustusjärjestelyjä. Toompea
vanhassa kaupungissa oli hyvin suojattu, sin-
nehän on vain yksi panssarivaunun mentävä
sisäänkäynti. Tallinnassa televisio- ja radio-
keskukset oli suojattu rekka-autoilla.

Seppo Linnaluoto

MATKA VIRON TÄHTIPÄIVILLE

Viron tähtitieteen harrastajien päivät (Astronomiahuviliste XVI kokkutulek) järjestettiin 16. kerran. Ne olivat tällä kertaa 1200 asukkaan Palan kunnassa Itä-Virossa lähellä Peipsijärveä. Tapaaminen järjestetään vuosittain perseidien tähdenlentosmaksimin aikaan, tällä kertaa 10.-14.8.

Tapahtumaan osallistui tällä kertaa yhdeksän suomalaista, suunnilleen samat jotka osallistuivat edellisenäkin vuonna. Kirkkonummelta olivat *Aarno Junkkari vaimoineen, Seppo Linnaluoto, Jarmo Helle ja Kaj Wikstedt*. Lisäksi osallistuivat *Veikko Mäkelä, Kukka Viitala, Eija Nyman ja Toni Veikkolainen*.



Auringonlasku Palassa. Kuva Seppo Linnaluoto.

Osanottomaksu oli 10 euroa aikuisilta. Ruokailut maksoivat vain kahdeksan euroa päivältä, kolme aterialla. Lattiamajoitus maksoi kaksi euroa yöltä ja vuodemajoitus kuusi euroa oppilaskodin viihtyisissä huoneissa. Mutta kun ilmoittauduin, oppilaskoti oli loppuunmyyty! Löysin sitten seudun halvimmat vuoteet Kadrinan kartanosta kuuden kilometrin päästä 10 eurolla.

Viron tähtipäivät on ainoa suuri tähtitieteen harrastajien tapahtuma Virossa. Tähtitieteellisiin yhdistyksiin järjestäytyminen on varsin vähäistä. Tartossa kokoontuu kolme kertaa kuussa tähtitieteen kerho kuulemaan esitel-

miä. Tallinnassa ovat muutamat tähtitieteen harrastusaktiivit järjestäytyneet Ridamus-yhdistykseen. Ridamuksessa on nyt 13 jäsentä. Suurimmassa yhdistyksessä, Eesti astronomia Seltsissä on tällä hetkellä 85 jäsentä. Ainoa tähtitieteen julkaisu on vuosittain ilmestyvä Tähetorni Kalender. Lisäksi tähtitieteellisiä artikkeleita on silloin tällöin Horisont-lehdessä. Verkossa ilmestyy tähtitieteellinen Vaatleja-lehti kuusi kertaa vuodessa. Se ilmestyy osoitteessa www.astronomia.ee.



Kadrinan kartano, jossa yövyimme. Kartanon alakerrassa oli "Luhikeste meeste kõrts" eli suomeksi Lyhkäisten miesten krouvi. Kuva Seppo Linnaluoto.

Viron tähtipäivien tilaisuuksissa oli kuitenkin jopa enemmän kuulijoita kuin Suomessa järjestettävissä vastaavissa tilaisuuksissa kuten tähtipäivillä tai Cygnuksilla. Eniten väkeä oli *Urmas Sisaskin* konsertissa, noin 120 henkeä. Tilaisuudet järjestettiin Palan kulttuuritalolla. Ohjelmassa oli 16 esitelmää. Päivien teemana oli Kuu ja eksoplaneetat, mutta oli myös harrastajaesitelmää. Esitelmää kuunteli 40-80 henkeä.

Säveltäjä *Urmas Sisask* on myös aktiivinen tähtiharrastaja, jolla on Jänedassa oma musiikkitähtitorni. Hän järjestää joka kerta konsertin tähtipäivillä. Tällä kertaa vuorossa oli Nüüdisaegne zodiaak eli suomeksi Uuden aikainen eläinrata. *Urmas* luki eläinrataan liit-

tyviä antiikin kertomuksia, *Neeme Punder* soitti huilua ja *Tiit Peterson* kitaraa. Sali oli aivan täynnä, laskeskelin että siellä oli noin 120 henkeä. Kuuntelemassa oli myös muita kuin tähtiharrastajia.



Urmas Sisaskin konsertti Uudenaikainen eläinrata. Tiit Peterson soitti kitaraa, Neeme Punder huilua ja Urmas puhui. Kuva Seppo Linnaluoto.

Viron tähtipäivillä on yleensä aina ollut joku retki, mutta tällä kertaa se peruutettiin. En oikein tiedä miksi, kenties sateisen sään takia. Retki korvattiin tietokilpailulla ja entisaikojen eläinten esittelyllä nahkoineen.

Torstain perjantain välinen yö oli aivan kirkas ja silloin voimme nauttia täysin pimeästä yöstä. Viron maaseutua ei ole pilattu Suomen tapaan valaistuksella. Lauantain ja sunnuntain välinen yö oli myös selkeä mutta myös sumuinen. Ainoastaan korkeilla paikoilla tähtitaivas näkyi. Otin kumpanakin yönä kuvia Kuusta ja ensimmäisenä myös tähtitaivaasta.

Suomalaiset tekivät ahkerasti retkiä ympäristöön. Itse retkeilin *Eija Nymanin* ja *Kukka Viitalan* kanssa. Ensin tutustuimme hienoon Alatskiven linnaan.



Alatskiven linna. Vasemmalla Eija Nyman ja oikealla Kukka Viitala. Kuva Seppo Linnaluoto.

Illalla autoni vasen etupyörä alkoi savuttaa. Ajoimme kuitenkin seuraavana päivänä Kalasteen Peipsijärven rannalle. Rannalla oli kovaa hiekkaa, joka oli täynnä ohikulkijoiden raapustuksia. Etsimme sitten autokorjaamoa ja sellainen löytyikin. Siellä otettiin heti auto työn alle (Suomessa sitten paljastui, että pyörän vanteet ovat takana ja edessä erilaiset, josta johtui vanteen ja jarrun hankaus. Jarrupalat olivat myös vaihdettava.). Menimme sitten miellyttävään kahvilaan.

Seuraavana päivänä lähdimme jälleen retkelle. Menimme ensin Assikveren seurantalolle, jossa oli kansantanssiharjoitukset ja kankaan huovutusta. Menimme sitten Mustveen eteläpuolella olevaan Kasepäähän, jossa oli suuret festivaalit. Kävimme sitten Mustveen keskustassa, josta löysimme pankkiautomaatin.

Seppo Linnaluoto

KIRKKONUMMIPÄIVÄT PERINTEISEN KAAVAN MUKAAN

Aamulla nousi entiselle paikalle *Markku af Heurlinin* telta ja teltan viereen muutamia putkia aurinkonäytöksiä varten. Tänä vuonna aurinko paistoi koko päivien ajan. Aurinkoisesta säästä johtuen (tai siitä huolimatta) yleisöä oli runsaasti. Yksi uusi jäsen liittyi yhdistykseen ja kirjojakin myytiin.



Esittelijät Hannu Hongisto, Seppo Linnaluoto, Jarmo Helle. Heikki Marttila kameran takana.

Sunnuntai-illan myöhäisessä tähtinäytöksessä Komakalliolla kävi 7 henkeä. Ajoittain taivaalla seikkailleet pilvet eivät häirinneet näytöstä, kertoi näytöksestä vastannut Seppo Linnaluoto.

Heikki Marttila



Kirkko ja telta. Kuva Seppo Linnaluoto.



*Teltalla tavattiin myös tuttuja. Paikalle saapui-
vat myös Ruonaniemet. Kuva Seppo Linnaluoto.*

ESITELMIEN LYHENNELMÄT

Esitelmien lyhennelmät ovat myös luettavissa yhdistyksemme sivuilta osoitteesta:
www.ursa.fi/yhd/komeetta/esitelmalyh.htm

Esitelmä Merkurius-luotaimesta

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli keväällä vuorossa *dosentti Juhani Huovelin*, jonka aiheena oli Tähtäin kohti Merkuriusta. Esitelmä pidettiin Kirkkonummen koulukeskuksen auditoriossa. Esitelmä järjestettiin yhdessä Helsingin yliopiston Avoin yliopiston kanssa. Esitelmässä oli 35 kuulijaa.



Dosentti Juhani Huovelin esitelmöi Kirkkonummella. Kuva Seppo Linnaluoto.

Suomalaista tutkimuslaitetta rakennetaan kuumeisesti Euroopan Avaruusjärjestön BepiColombo-luotainta varten. Luotain lähtee 6-vuotiselle taipaleelleen kohti aurinkokunnan sisimmän planeetan, Merkuriuksen, kiertorataa vuonna 2014, ja tällä hetkellä ollaan jo rakentamassa valmiiksi suomalaisen SIXS-instrumentin lentomallia. Suomi vastaa myös Iso-Britannian MIXS-instrumentin ohjaustietokoneen ja lento-ohjelmiston valmistamisesta. BepiColombo saapuu Merkuriuk-

sen kiertoradalle vuonna 2020 ja tekee mittauksia kahdella luotaimella noin kymmenen eurooppalaisen ja usean japanilaisen instrumentin avulla. Tarkoituksena on selvittää tämän eksoottisen ja kuuman planeetan pinnan, lähiympäristön ja magnetosfäärin ominaisuuksia, planeetan sisärakennetta ja kehityshistoriaa.



Huovelinin esitelmää kuunteli 35 henkeä. Kuva Seppo Linnaluoto.

Esitelmäitsijä, tutkimuskoordinaattori Juhani Huovelin johtaa suomalaista laiterakennusprojektia BepiColombo-luotainta varten ja on SIXS-instrumentin päätutkija. Hän on ollut mukana useassa aiemmassa kansainvälisessä avaruushjelmassa (mm. SMART-1, Integral ja Chandrayaan-1), ja toimii tutkimusryhmän johtajana Helsingin yliopiston Fysiikan laitoksen Geofysiikan ja tähtitieteen osastossa.

Merkurius

Merkurius on Aurinkoa lähin ja pienin aurinkokunnan planeetta. Se on kuuma, kuiva ja käytännössä kaasukehätön kuollut maankaltaisen planeetta, joka muistuttaa pinnaltaan Kuuta kraattereineen. Merkuriuksen sisus on raskasta metallia.

Merkuriuksen nimi tulee antiikin mytologiasta. Antiikin Roomassa Mercurius oli varkaiden ja kauppiaiden jumala sekä jumalten sanansaattaja.

Merkurius kiertää Auringon ympäri kerran 88 vuorokaudessa. Sen pyörähdysaika akse-

linsa ympäri on 59 vuorokautta eli 2/3 kiertojasta. Vuorokaudenaikojen vaihtelu on 176 vuorokautta. Suurin lämpötila Merkuriuksessa on 340 astetta Celciusta. Pienin lämpötila, johtuen sen todella hitaasta vuorokaudenaikojen vaihteluista, on -140 astetta.

Aurinkokunnassa Merkurius on sisin ja pienin planeetta, jolla on pisin vuorokausi. Sillä on toiseksi suurin tiheys, Maalla se on hivenen suurempi. Venuksella on valloilleen päässeestä kasvihuoneilmiöstä johtuen suurempi lämpötila kuin Merkuriuksella suurimmillaan.

Merkuriuksessa Aurinko paistaa keskimäärin 6,5 kertaa kirkkaammin kuin Maassa. Aurin gon aiheuttama vuorovesivoima on 17 % suurempi kuin Kuun vuorovesivoima Maassa. Magneettikenttä on sadasosa Maan magneettikentästä. Kaasukehän paine on miljoonasosa Maan vastaavasta. "Kaasukehä" on syntynyt aurinkotuulen irrottamasta pintamateriaalista. Kaasukehässä on enimmäkseen heliumia, natriumia ja happea sekä pieniä määriä vetyä ja kaliumia.

Nykyinen käsityksemme Merkuriuksen rakenteesta on se, että sillä on silikaattikuori, jonka alla on vaippa ja hyvin iso rautaydin, joka on n. 75 % säteestä.

Avoimia kysymyksiä

Merkuriuksesta on joitakin avoimia kysymyksiä. Pitääkö nykyinen käsitys planeetan rakenteesta paikkansa? Onko planeetan historiassa tapahtunut suuri yhteentörmäys, joka on pyyhkäissyt Merkuriuksen pintakerroksen avaruuteen? Millainen on Merkuriuksen magnetosfääri? Tarkoituksena on tehdä pinnan kattava topografia ja sen mineraalien sekä alkuaine-koostumuksen kartointus.

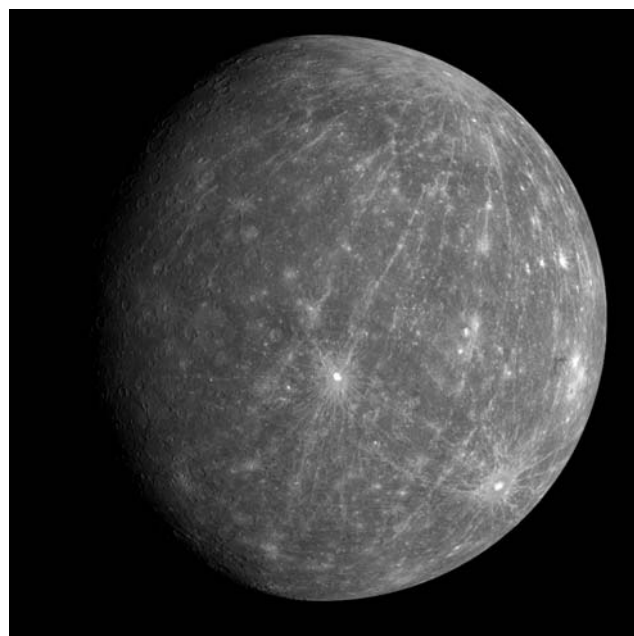
Merkuriuksen tiheys on poikkeuksellisen suuri ja se on keskitiheydeltään Maan jälkeen aurinkokunnan tihein planeetta. Näin ollen

on lähellä ajatus, että se on alunperin ollut Venuksen ja Maan kokoinen, mutta suuri yhteentörmäys on pyyhkäissyt pintakerrokset avaruuteen.

Tutkimuksia avaruusluotaimilla

Hyvin harvat avaruusluotaimet ovat tutkineet Merkuriusta. Tämä osittain johtuu siitä, että sinne on melko hankala lähettää luotaimia.

Pitkään vain yksi luotain oli tutkinut Merkuriusta. Se oli Nasan Mariner 10, joka vuosina 1974-75 teki kolme ohilentoa. Ohilennot suoritettiin pääosin saman Merkuriuksen puoliskon yli. Mariner 10 kuvasi noin 45 % Merkuriuksen pinnasta.



Planeetta Merkurius Messenger-luotaimen kuvaamana 2008. Kuva Nasa.

Nasan Messenger-luotain lähetettiin 2004 ja se saapui Merkuriuksen kiertoradalle 18. maaliskuuta tänä vuonna. Se on saanut jonkin verran tuloksia ohilentojen aikana.

BepiColombo-luotain

Hanke on saanut nimensä italialaiselta matemaatikolta *Giuseppe ("Bepi") Colombolta* (1920-1984), joka oli mukana Mariner 10 - tutkimusohjelmassa. Hän teki merkittävää työtä Merkurius-planeetan tutkimuksessa.

Miehittämätön lento koostuu eurooppalaisesta MPO- ja japanilaisesta MMO-luotaimesta. Ne laukaistaan tämänhetkisen suunnitelman mukaan heinä-elokuun vaihteessa vuonna 2014 Kourousta Etelä-Amerikasta. Laukaisun piti alun perin tapahtua venäläisellä Sojuz-Fregat kantoraketilla. Kantoraketiksi valittiin lopulta Ariane 5, joka nosti mission kustannuksia yli kymmenellä prosentilla. Pääsyynä tähän oli MPO-luotaimen massan kasvu suunnitelmien tarkentuessa. Luotain saapuu Merkuriuksen kiertoradalle vuonna 2020.

MPO-luotain kiertää Merkuriuksen noin 2,3 tunnissa. Matalimmillaan se on 400 km päässä Merkuriuksen pinnasta ja kaukaisimmillaan 1500 km. MMO-luotaimen matalin piste on myös 400 km ja kaukaisin 12.000 km. Kumpikin luotain on polaariradalla eli ne kulkevat Merkuriuksen napojen kautta. MPO-luotaimen rata ja hyötykuorma on optimoitu planeetan itsensä tutkimiseen. MMO-luotain taas tutkii Merkuriuksen magnetosfääriä.

Merkuriuksen tutkimus

BepiColombon tarkoituksena on tutkia Merkuriusta aiempaa tarkemmin. Se tutkii Merkuriuksen muotoa, rakennetta, geologiaa ja koostumusta. Sen tarkoituksena on tutkia myös Merkuriuksen magneettikentän alkupe-
rää, eksosfääriä, magnetosfääriä sekä suhteellisuusteoriaa ja gravitaatiosfääriä Merkuriuksessa.

BepiColombossa on toistakymmentä mittalaitetta. Suomalaiset ovat mukana röntgensäteilyä mittaavissa SIXS- ja MIXS-mittalaitteissa. SIXS mittaa Auringon röntgensäteilyä ja hiukkasia eli protoneja ja elektroneja. MIXS taas mittaa Merkuriuksen röntgenfluoresenssia ja -sirontaa, jota syntyy Merkuriuksen pinnalla Auringon röntgensäteilyn ja hiukkassäteilyn vaikutuksesta.

SIXS-instrumentti on alle 20 cm mittainen ja puolipyramidin muotoinen ja sen yhtä sivua peittää jonkin verran laitetta itseään suurempi radiaattorilevy, jonka tehtävänä on jäähdyttää instrumentin herkkiä ilmaisimia ja elektronikkaa. Instrumenttiehdotus jätettiin ESA:lle toukokuussa 2004 ja se hyväksyttiin saman vuoden syksyllä. Sen rahoittaa Tekes, laitteen toteutusta johtaa Helsingin yliopisto ja esitelmöitsijä on sen päättökijana. Instrumentin varsinainen rakentamisprojekti alkoi 2006. Instrumentin rakenne- ja lämpömalli valmistui lokakuussa 2010, tekninen eli insinöörimalli joulukuussa 2010. Sen varsinainen lentomalli valmistuu huhtikuussa 2012 ja varalentomalli heinäkuussa 2012.

*Juhani Huovelin
Seppo Linnaluoto*

Esitelmä aurinkotuulipurjeista

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli 12.4.2011 vuorossa tutkimuspäällikkö *Pekka Janhunen*, jonka aiheena oli Aurinkotuulipurjeet.

Esitelmä pidettiin Kirkkonummen koulukeskuksen auditoriossa. Esitelmä järjestettiin yhdessä Kirkkonummen Kansalaisopiston kanssa. Esitelmällä oli lähes 40 kuulijaa.



Pekka Janhunen esitelmöi Kirkkonummella. Kuva Seppo Linnaluoto.

Ilmatieteen laitoksesta käsin johdetaan euroopanlaajuista, EU:n rahoittamaa ESAIL-hanketta (2011-2013), jonka tavoitteena on rakentaa suurin ja nopein ihmisen rakentama laite, sähköinen aurinkotuulipurje. Asiaan liittyen on käynnissä myös kaksi piensatelliittihanketta, virolaisten ESTCube-1 ja suomalaisten Aalto-1, joilla tullaan tutkimaan sähköpurjeen plasmafysiikkaa Maan kiertoradalla 2013-2014. Sähköpurje käyttää aurinkotuulen työntövoimaa ja arvioiden mukaan se on jopa 100-1000 kertaa nykyisiä menetelmiä eli kemiallisia raketteja ja ionimoottoreita tehokkaampi väline aurinkokunnassa liikkumiseen. Lisäksi sähköpurjeen tapaista laitetta (plasmajarrua) voidaan käyttää avaruusromun torjuntaan. ESAIL-projektissa rakennetaan sähköpurjeen tärkeimpien osien laboratorioprototyypit.

Esitelmäitsijä, tutkimuspäällikkö Pekka Janhunen on sähköpurjeen keksijä ja ESAIL-hankkeen koordinaattori. Taustaltaan hän on revontulifysiikan, magnetosfäärin ja avaruusplasman tutkija numeerisen simulaation ja satelliittimittausten keinoin.

Purjehtiminen avaruudessa

On kolme tapaa purjehtia avaruudessa. Ensiksikin avaruudessa voi olla iso alumiinifolio, jota auringon säteilypaine työntää. Se on yli sata vuotta vanha ajatus (jo *James Clerk Maxwell* ennusti säteilypaineen olemassaolon yhtälöistään). Teoria on yksinkertainen, ongelmat ovat teknisiä.

Ensimmäinen 14-metrinen purje (IKAROS) lentää onnistuneesti. Sillä on noin 1 mN työntövoima (pitäisi saada 100-1000 kertaa suuremmaksi hyötysovelluksia varten).

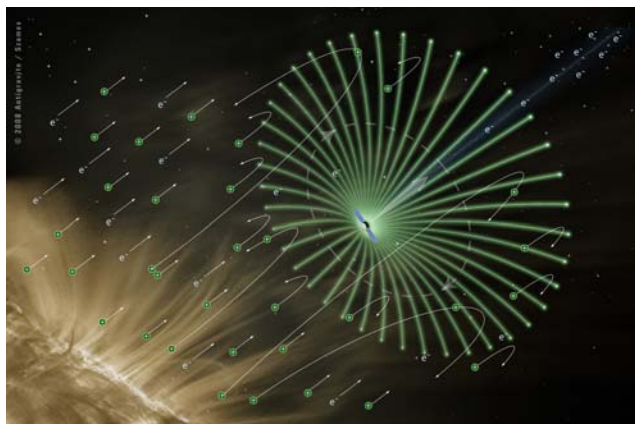


Janhusen esitelmää kuunteli lähes 40 henkeä. Kuva Seppo Linnaluoto.

Toiseksi aurinkotuulen avulla voidaan käyttää magneettipurjetta. Luodaan keinotekoinen magnetosfääri, jota aurinkotuuli työntää. *Robert Zubrin* keksi ajatuksen noin 20 vuotta sitten. Japanilaiset tutkivat tätä, mutta se ei näytä lupaavalta.

Kolmanneksi voidaan aurinkotuulen avulla käyttää sähköpurjetta. Siinä on joukko pitkiä, varattuja metallilankoja. Menetelmä on Pekka Janhosen keksimä.

Menetelmän kehitystyö on käynnissä ja se näyttää lupaavalta. Menetelmän tavoitteena on 1 N työntövoima.



Taiteilijan näkemys sähköpurjeesta. Kuva Alexandre Szames.

Sähköpurje

Sähköpurje siis käyttää hyväkseen aurinkotuulta. Siinä on sähköstaattinen "kitka" aurinkotuulen ja pitkien, ohuiden positiivisesti varattujen liekojen välillä. Liekalangat ovat 10-20 km pitkiä, niissä on muutaman kymmenen kilovoltin jännite.

Yhden newtonin työntövoima saadaan 100 kg laitteesta. Se on 100-1000 kertaa tehokkaampi 10 vuoden tehtävässä kuin kemiallinen raketti tai ionimoottori. Se on suurin ja nopein ihmisen rakentama laite. Se on nyt mahdollista rakentaa.

Sähköpurjeella on lukuisia sovellutuksia.

*Seppo Linnaluoto
Pekka Janhunen*

WIKIPEDIAN TIEDOT SÄHKÖPURJEESTA

Sähköpurje on Ilmatieteen laitoksen Pekka Janhusen vuonna 2006 kehittämä uudenlainen aurinkopurje. Se saa liike-energiansa aurinkopurjeen tapaan aurinkotuulesta, mutta täysin uudella tavalla. Tämä uusi purje hyödyntää Auringon säteilypaineen sijasta suoraan aurinkotuulta.

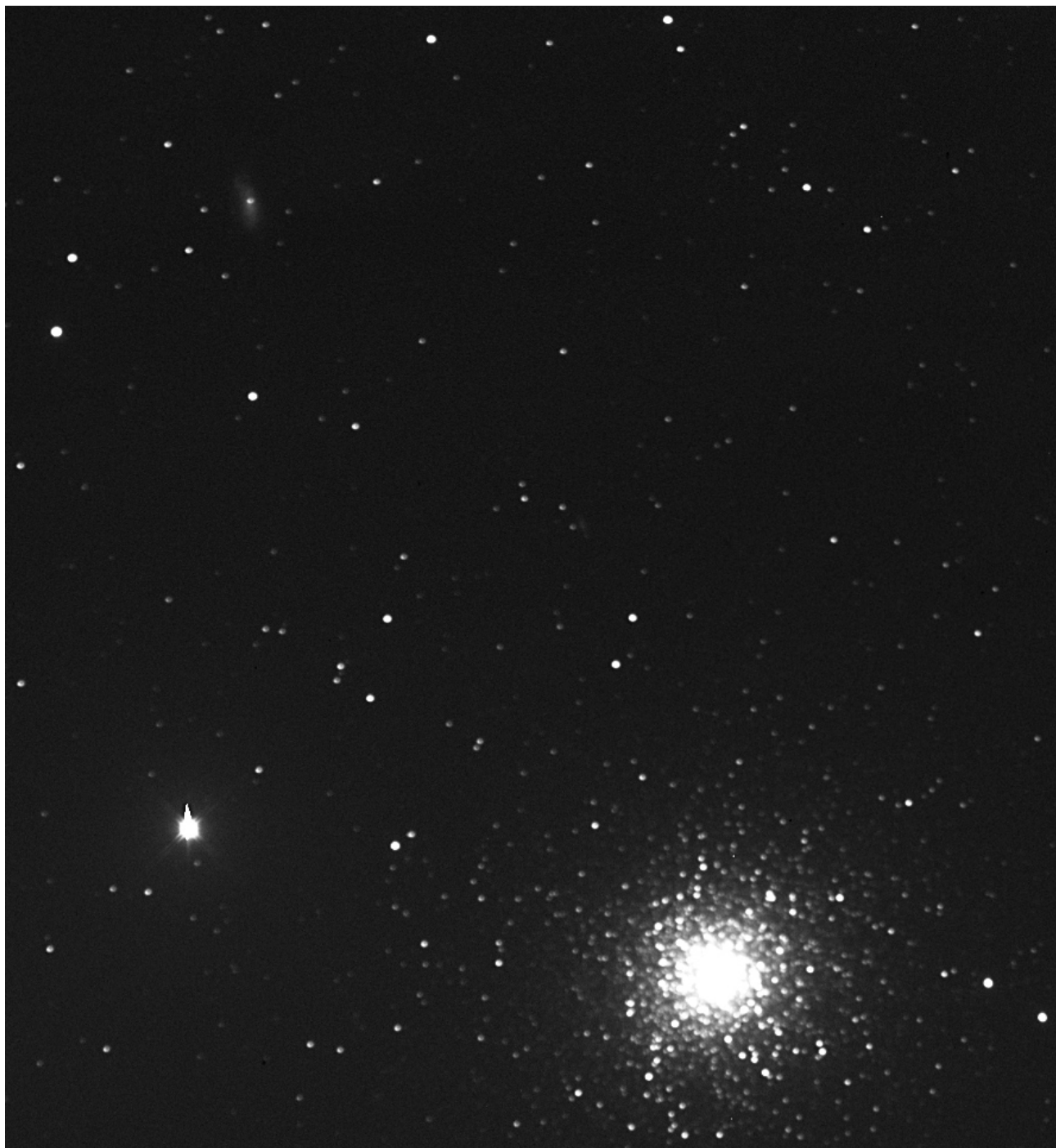
Marraskuussa 2010 keksintö sai potentiaalisen innovaation palkinnon Suomen laatupalinkinto -kilpailussa.

Avaruusalus koostuu pyörimisosasta, elektronitykistä, itse aluksesta ja 20 km:n pituisista langoista, joiden paino on kuitenkin vain muutamia satoja grammoja. Niillä on silti noin neliökilometrin laajuinen pinta-ala.

Sähköpurjeen parametreja

- Lankojen lukumäärä: 100
- Yksittäisen langan pituus: 20 km
- Pyörähdysaika: 12 min
- Yksittäisen säikeen paksuus: 20 μm
- Säikeiden lukumäärä: 4 (on oltava yli yksi mikrometeorien takia)
- Langan jännite: 20 kilovoltia
- Elektronitykin maksimiteho: 500 wattia
- Maksimi elektronivirta: 25 milliampeeria
- Täysikokoisessa sähköpurjeessa on jopa yli sata miljoonaa lankaliitosta.
- Purjeen nopeus on n. 50-100 km/s.

M13 ja NGC 6027



Herkuleen pallomainen tähtijoukko M13 ja galaksi NGC 6207 kuvattuna Yhdysvalloissa olevalla robottikaukoputkella 12.6.2011.

Kaukoputkena oli 10" Takahashi Epsilon peilikaukoputki, 850 mm polttoväli, f/3,4. CCD -kamerana oli SBIG ST10XME, jolla on otettu 4 kpl 1 minuutin valotuksia.

*Kuvan otti Ville Marttila.
<http://vmpalvelin.dyndns.info/>*



VALAISEVIA YÖPILVIÄ



*Valaisevat yöpilvet on kuvattu Jokioisten Cygnus-leirillä torstai-iltana 21.7. 2011
Kuvaaja on Samuli Vuorinen.*