

Komeetan pyrstö

Kirkkonummen Komeetta ry:n jäsenlehti No 2/2010



*Seppo Ritamäen kuvaama Nostopainosumu.
Kuvasta enemmän sivulla 10.*

Kirkkonummen Komeetta 10 vuotta!

KIRKKONUMMEN KOMEETTA 10 VUOTTA

Kuvia matkan varrelta: Tähtitornin rakentaminen



Kesäkuussa vuonna 2004 valmisteltiin kaukoputken jalustan valua.



Kesäkuussa vuonna 2005 koppi maalattiin.

Tähtitieteellinen yhdistys Kirkkonummen Komeetta

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



TÄHTITAIVAS KESÄLLÄ 2010

Aurinko

Kesäpäivänseisaus on 21.6.2010 klo 14.28. Tällöin Aurinko on pohjoisimmillaan. Päivän pituus on silloin pisimmillään maapallon pohjoisella puoliskolla.

Maa ja Aurinko ovat kauimmillaan toisistaan 6.7.2010 klo 14, jolloin etäisyys on 1,7 % suurempi kuin keskietäisyys.

Syyspäiväntasaus on 23.9.2010 klo 6.09. Tällöin Aurinko siirtyy taivaanpallon pohjoiselta puoliskolta eteläiselle. Aika auringonnoususta auringonlaskuun on samanmittainen (12 tuntia) kaikkialla maapallolla.

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

Kuu

Täysikuu on 28.5., 26.6., 26.7., 24.8. ja 23.9.

Toukokuussa täysikuun korkeus etelässä on viisi astetta, kesäkuussa se on myös viisi astetta, heinäkuussa 11 astetta ja elokuussa 18 astetta. Kuu näkyy kesällä kaikkein huonoimmin, mutta se on toisaalta miltei ainoa taivaankappale, joka näkyy kesän valoisalta taivaalta.

Kuu on lähellä Venusta illalla 15.-16.5., 14.6. ja 14.7.

Kuu on lähellä Marsia 19./20.5. ja 17./18.6.

Kuu on lähellä Jupiteria 30./31.7., 26./27.8. ja 22./23.9.

Kuu on lähellä Saturnusta 22./23.5. ja 18./19.6.

Planeetat

Merkurius näkyy itäisellä aamutaivaalla noin 15.9.-2.10. klo 6 maissa. Kirkkaimpana Merkurius näkyy näkyvyyskautensa lopussa. Ks. Tähdet 2010 s. 62.

Venus näkyy matalalla länsiluoteisella iltataivaalla kesäkuuhun saakka. - Venus on aina planeetoista kirkkain.

1.6.2010 klo 24 Venus on 7 asteen korkeudella luoteessa, Mars on lännessä 18 asteen korkeudella ja Saturnus on 22 asteen korkeudella lounaassa. Aurinko on tällöin 6 astetta horisontin alla. Venus näkyy silloin ilman muuta paljain silmin, mutta Marsin ja Saturnuksen näkemiseen voi tarvita kiikaria.

Mars näkyy kesäkuuhun saakka. Etäisyyden siihen kasvaessa Mars heikkenee niin että se toukuun loppupuolella on enää magnitudia +1,0.

Jupiter tulee näkyviin aamutaivaalle kesäkuussa. Se on oppositiossa 21.9. vastapäätä Aurinkoa. Se nousee silloin Auringon laskiessa idästä, on keskiyöllä etelässä 28 asteen korkeudella ja laskee länteen auringonnousun aikaan. - Kaukoputkella näkyy neljä Jupiterin kuuta ja planeetan pinnan vyöhykkeitä.

Saturnus näkyy kesäkuuhun saakka. - Kaukoputkella näkyvät sen komeat renkaat ja ainakin kirkkain kuu Titan.

Uranus näkyy kiikarilla, mutta se erottuu tähdistä ainoastaan suurella suurennuksella kaukoputkel-

la. Se on oppositiossa 21.9.2010 Kalojen tähdistön eteläosassa.

Uranus on lähellä Jupiteria. Elokuussa Uranus on Jupiterin vasemmalla puolella ja syyskuun puolivälissä Jupiter ohittaa Uranuksen alapuolelta vajaan asteen päästä. Jupiter liikkuu silloin oikealle.

Uranus kiertää Auringon kerran 84:ssä vuodessa. Se kohoo jo 29:n asteen korkeudelle. Sen löytäminen tarvitsee Tähdet 2010:n karttaa s. 123 tai goto-jalustalla varustettua kaukoputkea. Uranus on melko tähtimäinen, läpimitta 3,7 kaarisekuntia. Sitä kannattaa katsoa myös mahdollisimman suurella suurennuksella, jotta se näkyisi levynä.

Neptunus on 20.8. oppositiossa. Se on melko tähtimäinen, läpimitta 2,4 kaarisekuntia, joten sen tunnistamiseen tarvitaan Ursan vuosikirjan Tähdet 2010:n karttaa sivulta 124 tai goto-jalustalla varustettua kaukoputkea.

Meteorit

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

Perseidit on ehkäpä vuoden paras parvi. Meteoreja näkyy eniten 12./13.8. Tällöin voi parhaimmillaan näkyä jopa 60 meteoria tunnissa, luultavasti kuitenkin vain parikymmentä. Meteoreja näkyy parhaiten 10.-13.8. maksimin ollessa 13.8. aamuyöstä. Parvi on aktiivinen 17.7.-24.8. Parven emokomeetta on *Swift-Tuttle*. Kuu ei haittaa havaintoja maksimin tienoilla. Parven säteilypiste on Perseuksen ja Kassiopeian välillä.

Tähdet

Tähtitaivas on kesällä kovin valoisa. Kesällä näkyvät vain kirkkaimmat tähdet. Juhannuksenakin näkyy kaakossa suuri "kesäkolmio", johon kuuluvat *Lyyran Vega*, *Joutsenen Deneb* ja *Kotkan Altair*. Lounaassa näkyy *Karhunvartijan Arcturus*, pohjoisen tähtitaivaan kirkkain tähti. *Ajomiehen Capella* on pohjoisessa. Mikä on himmein tähti, joka näkyy juhannuksena? Siitä on tarkempia tietoja osoitteessa:

<http://www.ursa.fi/ursa/jaostot/saa/proj/kesarjm.html>

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

Mistä saa tietoa?

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

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

Ja Ursan vuosikirja Tähdet 2010 on alan perusteos. Sitä saa ostaa vaikka Kirkkonummen Komeetalta. Maksaa jäseniltä vain 10 euroa ja muilta 12 euroa.

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

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

Kirkkonummen Komeetan kotisivun kohtaan "Tähtitaivas" on koottu useita hyödyllisiä taivaslinkkejä. Kotisivun osoite on:
<http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/>

Seppo Linnaluoto

TAPAHTUMAKALENTERI

Kartat tapahtumien paikoista ovat Kirkkonummen Komeetan kotisivun kohdassa Ajankohtaista osoitteessa:

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

Komeetan 10-vuotisjuhlat

22.5. lauantaina klo 9-14 Komeetta on Kirkkonummen torilla. Myynnissä on Ursan kirjoja ja jaossa Komeetan esitteitä. Selkeällä säällä katsotaan Aurinkoa.

24.5. maanantaina klo 18-20 on Komeetan 10-vuotisjuhlakerho Komeetan tähtitorneilla Volsissa.

Esitelmät

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

Tiistaina 11.5. klo 18.30 *dosentti Thomas Hackman: Tähtien magneettisuus*

Esitelmäpäivät syksyllä tiistaisin klo 18.30:

Syksyn esitelmäpäivät:

21.9.

19.10. *Hannu Määttänen: Kaukoputket*

16.11.

14.12.

Esitelmät kustantaa Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta tai Kirkkonummen Kansalaisopisto.

Kerhot

Komeetan kerho kokoontuu läpi vuoden maanantaisin klo 18-20 Komeetan kerhohuoneessa Volsin entisellä koululla Volskotia vastapäätä. Katso Komeetan sivulta

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

Lastenkerho kokoontuu joka toinen tiistai Mäkituvalla, Kuninkaantie 5-7 A, vain muutama sata metriä Kirkkonummen torilta länteen. Kerho jatkaa syyskuussa. Kerho kokoontuu tiistaisin klo 18.30-20.

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

Kerhohuone

Komeetta on vuokrannut Volsin koululta sen oikeassa etukulmassa olevan huoneen. Koulu on vastapäätä Volskotia. Se on Kirkkonummen keskustasta 6 km luoteeseen pitkin Volsintietä. Huoneessa on takka, johon sytytetään tuli aina maanantai-iltoina kerhon kokoontuessa. Takassa voi paistaa makkaraa. Kahvia ja/tai teetä ja keksejä tarjotaan. Kirjaston kirjat ja lehdet ovat hyvin esillä. Niitä voi saada kotilainaksi.

Kerhohuone on vuokrattu heinäkuun 2010 loppuun saakka. Luultavasti vuokra-aikaa saadaan jatkettua.

Tähtinäytännöt

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

Kirkkonummipäivät

Kirkkonummipäivillä Komeetalla on lauantaina 28.8. klo 9-14 toriteltoa, jossa jaetaan esitteitä, myydään Ursan kirjoja ja näytetään Aurinkoa jos on selkeää.

Sunnuntaina 29.8. klo 22-23 Komeetan tähtitornilla Volsissa Bergvikintiellä on tähtinäytös selkeällä säällä.

Muita tapahtumia

Cygnus Ilmajoella 15.-18.7.2010

Ursan jaostojen kesätapahtuma *Cygnus* on tällä kertaa Ilmajoella Seinäjoen lähellä. Lisätiedot Ursasta. Katso sivut: <http://www.ursa.fi/c2010/>

Viron Tähtipäivät 11.-15.8.2010

Viron tähtipäivät ovat joka vuosi perseidien meteoriparven aikaan. Ne ovat tällä kertaa Tihemet-sassa Viron lounaiskolkassa. Osoitteeseen <http://www.obs.ee/kokkutulekud/> tulee myöhemmin tarkempia tietoja. Kirkkonummelaisia on ollut aikaisemmin jopa runsaasti paikalla. Seppo Linnaluoto on ollut lähes joka kerta Viron tähtipäivillä.

Seppo Linnaluoto

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: Framnäsintie 2 E 21, 02430 Masala

sähköposti: linnaluo@ursa.fi

Komeetan pyrstö

Vastaava toimittaja Heikki Marttila

puh. 040-7741 869

sähköposti: hemar@kolumbus.fi

Komeetan pyrstö on yhdistyksen jäsenmaksuun sisältyvä jäsenlehti.

Seuraava Komeetan pyrstö ilmestyy elokuun lopussa tai syyskuun alussa 2010. Lehteen voi lähettää kirjoituksia ja kuvia osoitteeseen: hemar@kolumbus.fi

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

KOMEETAN JÄSENMÄÄRÄN KEHITYS

Kirkkonummen Komeetan perustamiskokouksessa 24.5.2000 oli 16 henkeä. Vuoden loppuun mennessä jäsenmäärä kasvoi 72 henkeen. Vuonna 2004 jäsenmäärä oli kasvanut 131 henkeen. Sitten kasvu pysähtyi, kunnes 2009 jäsenmäärä kasvoi 170:een.

Vuosi	Jäseniä	Jäsenistä kirkkonummelaisia
24.5.2000	16	
2000	72	67
2001	93	82
2002	106	92
2003	120	110
2004	131	112
2005	129	104
2006	135	108
2007	146	113
2008	139	109
2009	170	131

Kuka hyvänsä voi liittyä jäseneksi, siitä huolimatta suurin osa jäsenistä on kirkkonummelaisia. Ajan kuluessa kirkkonummelaisten osuus on kuitenkin vähentynyt, ensimmäisen vuoden 93 %:sta määrä on laskenut viime vuoden 77 %:iin.

Viime vuoden lopussa jäseniä oli 170 henkeä, missä on lisäystä 31 henkeä edellisestä vuodesta. Jäsenistä 140 oli vuosijäseniä ja 30 perhejäseniä. Vuosijäsenistä 16 oli alle 25-vuotiaita. Perhejäsenistä suuri osa oli lapsia tai nuoria.

Jäsenistä 131 oli kirkkonummelaisia, 22 Espoosta, viisi Siuntioista, kaksi Lohjalta, kaksi Vantaalta ja kolme Helsingistä. Viisi jäsentä oli muualta Suomesta. Vuoden lopulla uusilta jäseniltä ei peritty jäsenmaksua.

Kirkkonummeen rajoittuvasta Espoosta oli 22 jäsentä ja Siuntioista viisi. Usea aktiivisista jäsenistä on Espoosta.

On huomattava, että mitään ”kuolleita” jäseniä ei ole Komeetassa. Kaikki jäsenet maksavat jäsenmaksunsa, siitä pitää jäsenihteerimme huolta.

Seppo Linnaluoto

PARATIISISTA KATSOEN. TÄHTITAIVAAN KARTTOJEN HISTORIAA

Kansalliskirjaston galleriassa on nyt päättymässä tähtitieteen kansainvälisen vuoden 2009 teemaan liittyvä näyttely, joka esitteli tähtitaivaan katso-
misen, kuvaamisen ja kartoituksen historiaa anti-
kista nykypäivään tieteen ja kulttuurihistorian nä-
kökulmasta.

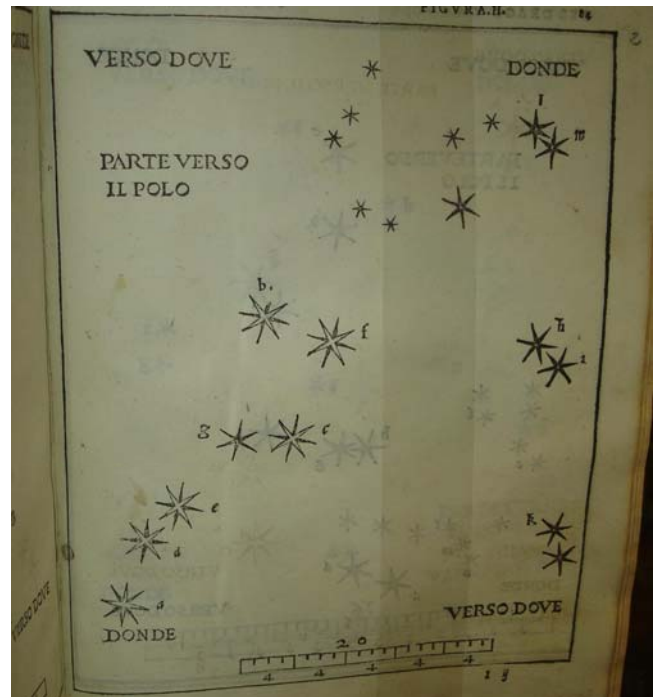
Kirkkonummen Komeetalle oli varattu huhti-
kuussa yksi lauantai-iltaopastettuun tutus-
tumiseen. Oppaana oli näyttelyn suunnitellut ja
käsikirjoittanut *professori Tapio Markkanen*. Pai-
kalla oli liki 10 komeettalaista.



Professori Tapio Markkanen kertoo.

Esillä olevat kartat ja kirja esittelyteksteineen
kertoivat kyllä osan asiaa, mutta Tapio Markka-
sen asiantunteva selostus toi kokonaan uuden lä-
hestymistavan näyttelyyn. Näyttelystä sai opastet-
tuna huomattavasti enemmän irti.

Näyttelyssä oli esillä mm. aarteita Kansalliskir-
jaston kokoelmista, erityisesti kansainvälisesti
katsoen ainutlaatuisesta *Nordenskiöldin* kokoel-
masta, joka kuuluu Unescon Memory of the
World -kohteisiin.



*Otava Alessandro Piccolominin tähtioppaassa
vuodelta 1540.*

Näyttely lähti liikkeelle taivaan varhaisimmista
kuvituksista ja myyteistä tuhansia vuosia ennen
ajanlaskumme alkua edeten kreikkalaiseen pallo-
jen maailmankaikkeuteen ja myöhäisantiikin tai-
vaankarttoihin ja tähtioppaisiin. Vanhimmat esillä
olevat teokset olivat 1400–1500-luvuilta, kuten
esim. *Klaudios Ptolemaioksen* pääteos *Almagest*,
joka oli tähtitieteen tärkein tietolähde puolentois-
ta vuosituhannen ajan. Näyttely kertoi myös, mi-
kä valtava työ tähtien luettelointi on ja miten
myös Suomessa jo 1800-luvulla tähtitieteen pro-
fessorimme *Friedrich Argelander*, *Adalbert*
Krueger ja *Anders Donner* ovat siihen osallistu-
neet. Valtavien, tieteellisen tarkkojen tähtiluette-
lojen lisäksi näyttelyssä esiteltiin myös harrastaji-
en tähtikarttoja ja taivaanoppaita 1800-luvulta
nykypäiviin.

Heikki Marttila

Lähde: Kansalliskirjaston tapahtumasivut

TÄHTIPÄIVÄT

Tähtipäivät on vanhin Ursan järjestämistä valtakunnallisista tapahtumista. Niitä on järjestetty lähes vuosittain jo vuodesta 1971 alkaen. Päivien ohjelma on rakentunut aina laadukkaiden esitelmien ja näyttelyn ympärille. Myös illanvietto on kuulunut ohjelmaan. Joinakin vuosina päivät on sidottu yhteen jonkin suuremman tapahtuman, kuten Avaruus-messujen kanssa, mutta useimmiten ne ovat olleet oma kokonaisuutensa.

Tähtipäivillä on yleensä paikallinen järjestäjä, jonka kanssa yhteistyössä Ursa järjestää tapahtuman. Vuonna 2010 paikallisena järjestäjänä toimi Ursan jälkeen vanhin tähtiyhdistys, Mikkelin Ursa ry.



Mikkelin Ursan puheenjohtaja Aki Taavitsainen ja avaruuskissa.

Vuoden 2010 Tähtipäivät olivat järjestyksessään 37:nnet ja paikalliselle isännälle ensimmäiset.

Mikkeliin

Lähdin Mikkeliin perjantai-iltapäivänä. Löysin paikalle Mikkelin ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveystieteiden kampukselle helposti.

Alkaessani pystyttää Kirkkonummen Komeetan näyttelyosastoa kauhistuin, sillä olin unohtanut oman tietokoneeni kotiin. Ja kun otin esiin Komeetan tietokoneen, en löytänyt sen virtajohtoa mistään. Se oli unohtunut edellisenä torstaina Kirkkonummen koulukeskuksen auditorioon, missä *Esko Valtaoja* piti esitelmän (johto on nyt tallessa). Onneksi *Harri Haukalla* oli samanlainen tietokone ja hän lainasi siitä virtajohtoaan.



Kirkkonummen Komeetan näyttelyosasto.

Ripustin Komeetan kaksi näyttelyplakaattia puolapuihin. Laitoin Komeetan esittelyvideon ja 2008 Kirkkonummella pidettyjen tähtipäivien esittelyvideot pyörimään. Laitoin seinälle komeettalaisten valokuvia taivaalta ja lehtileikkeitä. Laitoin esille myös ottamiani valokuvia Mikkelin Ursan 85-vuotispäiviltä 4.10.2008.

Näyttelytilassa oli kaksi planetaariota, Ursan planetaario ja uusi planetaario Varkaudesta. Harri Haukka oli pannut esille Ilmatieteen laitokselta mm. Mars-laitteita. Siellä oli myös mm. aurinkokunnan malli.

Yövyin kesämökilläni, joka kuuluu nykyään Mikkelin kaupunkiin. Se on Haukivuorella Kyyveden rannalla.

Esitelmiä

Tähtipäivät avasi Mikkelin kehitysjohtaja *Soile Kuitunen*. Mikkelin Ursan puheenjohtaja *Aki Taavitsainen* esitti tervehdyksensä.



Mikkelin kehitysjohtaja Soile Kuitunen avasi tähtipäivät.

Toisen pääesitelmistä piti avaruustähtitieteen *professori Esko Valtaoja* Universumin ihmeistä. Esitys oli suurimmaksi osaksi erilainen kuin kaksi päivää aikaisemmin Kirkkonummella, mutta taatua Valtaojaa. Toisen pääesitelmän piti *professori Karri Muinonen*. Hänen aiheensa oli asteroidit ja komeetat aurinkokunnassamme.



Tähtipäivien järjestäjiä ja osanottajia.

Seuraavaksi oli tietoiskujen vuoro. Niitä oli uudesta meteoriparvesta, seuraavasta komeetasta, aurinkokuntakierros Celestia-tietokoneohjelmalla ja Tuorlan observatoriasta.

Sunnuntaina oli hieman kevyemmän tason esitelmää. *Veli-Pekka Hentunen* kertoi Warkauden Kassiopeian toiminnasta ja supernovien etsinnästä, *Paula Kyyrö* eksoplaneetoista ja *Harri Haukka* suomalaisista Mars-lennoista.

Sunnuntain lopuksi oli minun vuoroni. Tähän juuri olisin tarvinnut tietokonettani. Esitykseni Johdatus maailmankaikkeuteen muistin kuitenkin sen verran hyvin, että kirjoitin sen paperille ja esitin sen siitä. Sen pohjalta syntyi paljon kysymyksiä. Esitykseni toinen osa muodostui Kirkkonummen Komeetan esittelyvideosta ja vuoden 2008 Kirkkonummen tähtipäivien videosta.

Aivan viimeiseksi tutustuttiin Varkauden planeetarioon ja sen laitteistoon.

Mikkelin Ursa oli onnistunut saamaan paikalle ilahduttavan runsaasti yleisöä. Sitä oli huomattavasti enemmän kuin edellisillä tähtipäivillä. Järjestäjien mukaan yleisöä oli noin 500 henkeä.

Iltajuhla

Lauantain ohjelman päätyttyä klo 16 menin Mikkelin Ursan tähtitornille. Olin käynyt siellä kerran ennenkin syyskuun lopulla 2009. Torni on Kiiskimäen vesitornin huipulla Mikkelin kaupunkialueella. Tähtitornissa on 10 cm linssikaukoputki.

Sitten odottelin autossa iltajuhlan alkua. Se alkoi vasta klo 19. Sinne piti oikein laittaa tumma puku. Vaihdoin pysäköintipaikalla puvun päälleni. Juhla oli Mikkelin kaupungintalolla. Heti ovella oli neljä henkeä kättelemässä.

Iltajuhla oli ilmainen. Sinne pääsivät kaikki, jotka huomasivat kutsun ja ilmoittautuivat kolme viikkoa ennen. Mikkelin kaupunki tarjosi hyvää ruokaa.

Stella Arcti -palkinnot jaettiin siellä. Ne saivat *Marko Myllyniemi*, *Timo Kantola* ja *Jari Kaanpää*.

Iltajuhlassa Catpond-duo esitti reipasta musiikkia. Ja lopuksi Sairilan miesvoimistelijat esittivät hauskaa liikuntaa raitaisissa puvuissaan.

Teksti ja kuvat Seppo Linnaluoto

ANSIOITUNEITA TÄHTIHARRASTAJIA PALKITTIIN

Ursa jakoi Stella Arcti -palkinnot ansioituneille tähtiharrastajille 17. huhtikuuta Mikkelin tähtipäivillä. Ursan merkittävintä tähtiharrastuksesta myönnettävää tunnustusta on jaettu vuodesta 1988 lähtien.

Stella Arcti -palkinnoissa on kaksi kategoriaa. Vuoden merkittävin havainto ja ansiokas harrastustoiminta. Ursan hallitus päättää vuosittain palkittavista henkilöistä tähtiharrastajien tekemän esityksen perusteella. Palkinto voidaan myöntää samalle henkilölle vain kerran.



*Palkitut vasemmalta: Marko Myllyniemi, Jari Kankaanpää ja Timo Kantola.
Kuva Mikko Suominen.*

Vuoden havainnosta palkittiin:

Timo Kantola palkittiin Suomen ensimmäisten ja maailman pohjoisimpien yläsalamoiden havaitsemisesta 9.10.2009.

Kantolan tulipallojen havaitsemiseen tarkoitettujen automaattikameroiden kuvasaaliista löytyi harvinainen ja lyhyt ilmiö, jonka aitouden tutkijat varmistivat. Asiasta kerrottiin Tähdet ja avaruus -lehdessä nro 8/2009.

Ansiokkaasta harrastustoiminnasta palkittiin kaksi henkilöä:

Jari Kankaanpää palkittiin pitkäaikaisesta tähtivalokuvausharrastuksesta

Kankaanpää aloitti tähtivalokuvauksen jo filmikameroiden aikakaudella. Kauhavalla kuvataideopettajana työskentelevä Jari Kankaanpää tunnetaan myös avaruusaiheiden inspiroimasta taiteestaan.

Marko Myllyniemi palkittiin tähtitieteellisen keskustelualueen kehittämisestä ja yhdistystoiminnasta

Myllyniemi perusti Suomen ensimmäisen ja suurimmaksi muodostuneen tähtiharrastajien keskustelufoorumin, jota hän on kehittänyt ja ylläpitänyt jo vuosikymmenen ajan.

Lähde: Ursan lehdistötiedote

NOSTOPAINOSUMU

Ketun tähdistössä oleva *Planetaarinen sumu M27* tunnetaan yleisesti nimellä ”*Nostopainosumu*”, vaikka se näyttääkin enemmän omenankaralta. Vaimoni ensimmäinen kommentti valokuvasta oli: ”Tuohan muistuttaa aivan puoliksi syötyä omenaa”. Tämä sumu on sikäli historiallinen, että se lienee ensimmäinen planetaarinen sumu, joka löydettiin. *Charles Messier* löysi sen vuonna 1764. Tuon ajan heikoilla havaintovälineillä tämän tyyppiset sumut näyttivät kaukaisilta planeetoilta (Uranus ja Neptunus) ja siitä juontaa luultavasti nimi *Planetaarinen sumu*.

1800-luvun puolivälissä tehtiin planetaarisista sumuista spektroskooppisia havaintoja ja silloin löydettiin yllättävä 500,7 nanometrin emissioviiva. Viiva ei vastannut mitään tunnettua alkuainetta. Tästäpä tuli taas fyysikoille aiheutta kehittää uusia teorioita ja soveltaa niitä havaintoihin. Sumuissa luultiin olevan uutta alkuainetta ja sille annettiin nimikin, nebium. Vasta 1920-luvulla oli fysiikka kehittynyt niin pitkälle, että ymmärrettiin tuon emissioviivan kuuluvan hapelle, jonka elektronit ovat virittyneessä tilassa. Tästä emissioviivasta johtuneen kuvan vihreä väri.

Nostopainosumu on hyvin havaittavissa syysiltaisin heti pimeään tultua. Tämä ajankohta on havait-sijan kannalta mukava, sillä tuohon aikaan on yleensä lämmin ja valosaasteakaan ei pahemmin haittaa. Lumeton maa ja puiden lehdet vähentävät oleellisesti valosaasteen määrää. Etsinkaukoputkessani kohde näytti lähinnä suttuiselta tähdeltä. Kohteen etsiminen kannattaa aloittaa Nuolen tähtikuvioista. Tämä kuvio on todella helppo tunnistaa etsinkaukoputkella, siitä vaan edetään nuolen suuntaan ja nuolen loputtua hypätään kolme tähteä pohjoiseen. Hyvä etsintäohje löytyy Ursan kirjasta ”Messierin kohteet”.

Planetaarinen sumu on elinkaaren viimeinen vaihe valtaosalle tähdistä. Vain Aurinkoa yli 1,44 kertaa massiivisemmat tähdet räjähtävät supernovana ja niistä jää yleensä jäljelle supernovajäänne (esim. Rapusumu). Tätä massasuhdetta (1,44) sanotaan *Chandrasekharin rajaksi*. Tähten ytimessä tapahtuvat fuusioreaktiot aiheuttavat paineen, joka pyrkii pullistamaan tähteä suuremmaksi. Tähten painovoima vastustaa tätä pullistumista ja näin tähti pysyy tasapainossa. Kun tähden vetyvarasto alkaa käydä vähiin, ei säteilypainetta enää riitä vastustamaan painovoimaa ja tähden ydin alkaa

luhistua. Samalla ytimen lämpötila nousee jopa 100 miljoonaan asteeseen. Näin korkeassa lämpötilassa käynnistyvät uudet fuusioreaktiot, joissa helium muuttuu hiileksi. Tähten elinkaaren tässä vaiheessa se on punainen jättiläinen. Tähti on tässä vaiheessa erittäin epävakaata ja tietyn ajan kuluttua se puhalttaa uloimmat kerroksensa avaruuteen. Näistä uloimmista kerroksista muodostuu laajeneva pilvi. Jäljelle on jäänyt erittäin kuuma tähti, joka säteilee voimakkaasti ultraviolettisäteilyä. Tämä säteily saa laajenevan pilven hehkumaan näkyvää valoa, joten näemme sen kauniina planetaarisena sumuna. Tähten jäänne viilenee ajan myötä ja planetaaristen sumujen elinikä on korkeintaan muutamia kymmeniä tuhansia vuosia.

Planetaariset sumut muistuttavat yleensä tynnyriä tai tiimalasia. Sumun muoto, joka näkyy maahan, riippuu siis kulmasta missä asennossa sumu on. Sumu, joka näkyy suoraan tähden akselin suunnasta, muistuttaa rengasta (M57). Sumun näkyessä sivulta päin sen muoto näyttää laatikolta tai tiimalasilta, M27 kuuluu tähän ryhmään. Nostopainosumun keskustähti on O7-luokan sinertävä kääpiö ja sen kirkkaus on 13,5 magnitudia. Keskustähti näkyy kuvassa selvästi. Sumun näennäinen koko on 8 x 4 kaariminuuttia ja kirkkaus 8,1 magnitudia. Sumun laajenemisnopeuden arvioidaan olevan noin 8 kaarisekuntia sadassa vuodessa, joten se himmenee näkymättömiin muutamassa vuosituhatvuodessa. Nostopainosumun etäisyyttä ei tunneta tarkasti ja arviot siitä liikkuvat 500 ja 3500 valovuoden välillä.

Nostopainosumun pintakirkkaus on melko suuri ja siksi sen kuvaaminen onnistui myös Masalan valosaasteisissa olosuhteissa. Käytin kuvaa ottaessani Astronomik CLS suodatinta, joka tummensi taustataivasta oleellisesti, mutta keltaiset sävyt myös vaimenivat. Kuvauskalustoni oli modattu Canon EOS 350 kamera ja 800 mm/f4 peilikaukoputki, seurannasta huolehti omatekoinen jallusta.

Lähdeviitteet:

1. SEDS:n sivu planetaariset sumut ja sivu M27
2. ”Syvä taivas” Risto Heikkilä
3. ”Messierin kohteet” Henriksson, Mäkelä

Seppo Ritamäki

TÄHTIKUVAUSTA KOMAKALLIOLLA

Tässä artikkelissa kerrotaan hieman niistä tähtikuvausten eri muodoista, joita Komakalliolla on harjoitettu syksyllä 2009 ja kevättalvella 2010.

Kirkkonummen Komeetalla on oma tähtitorni Komakalliolla lähellä Volsia. Komakallion tähtitorni on ollut tähtikuvaajien ahkerassa käytössä syksyn 2009 ja talven 2010 aikana.

Aktiiviset tähtiharrastajat ovat vierailleet Komakalliolla useina tähtikirkkaina öinä kuvaamassa sekä himmeitä syvän taivaan kohteita että ottamassa aikasarjoja muuttuvista tähdistä.

Joinakin öinä Komakalliolla on ollut jopa ruuhkaa ja auton saaminen parkkiin yläkalliolle on tuottanut vaikeuksia.

Kuvauksessa on hyödynnetty yhdistyksen omaa William Opticsin 11 cm APO-linssikaukoputkea, mutta tähtikuvaajat ovat ahkerasti kuljettaneet kalliolle suurella vaivalla myös omia kaukoputkia, kameroita, tietokoneita, kaapeleita, USB-hubeja, optiikan lämmittimiä, huurresuojia, tuoleja, kartastoja, okulaareja, eväitä, suodattimia ja muita kuvauksessa käytettyjä täysin välttämättömiä laitteita.

Tähtikuvauksesta yleensä

Jos tähtikuvauksessa haluaa saada aikaiseksi näyttäviä tuloksia, on varattava runsaasti aikaa, paljon kärsivällisyyttä, jaksettava näpertää pienten teknisten yksityiskohtien kanssa ja ymmärrettävä "jotain" digitaalisesta kuvankäsittelystä.

Pahitteeksi ei ole, että kuvaaja ymmärtää jotain optiikasta tai ilmakehästä ja sen eri ilmiöistä. Lisäksi tähtitaivaan ja sen kohteiden perustuntemus on välttämätöntä, jotta yleensä tietää missä kohteet ovat. Vasta kokemuksen karttuessa kertyy viisaus siitä, että millaisella laitteella ja kameralla mitään kohdetta pitäisi kuvata.

Toisin sanoen, tähtikuvausta ei tehdä siten, että ruuvataan vain joku digikamera kiinni johonkin kaukoputkeen ja näpsästä nappia painamalla hieno kuva galaksista. Se ei ole aivan niin yksinkertaista.

Hyviä kuvia (puhumattakaan huippukuvista) ei saada aikaiseksi ilman kokemusta, vaikka laitteet olisivat itsessään huippuluokkaa. Kokenut tähtikuvaaja taas voi saada kohtalaisen hienojakin kuvia aikaiseksi keskivertolaitteilla jos taitoa ja tuuria on tarpeeksi.

Vaikka jotkut niin jatkuvasti erehtyvät luulemaan, niin tähtikuvaus ei ole mitään välineurheilua. Vain lopputuloksella, eli kuvalla tai mittauksella on merkitystä. Asia vain sattuu olemaan niin, että tähtikuvaus vaatii välineistöä eikä sitä voi tehdä - ainakaan onnistuneesti - ilman erilaisia apuvälineitä, kuten esimerkiksi tietokoneita.

Tähtikuvaus on erityisen aikaa vievää ja teknisesti mutkikasta touhua. Pelkästään kuvauksen alkuun saattamisessa voi helposti kulua tunti jos toinenkin. Koska tähtitaivaan kohteet ovat kovin himmeitä, niin kuvausajakin ovat tietysti pitkiä. Pitkät kuvausajat asettavat taas kovia vaatimuksia jalustalle ja automaattisen seurannan tarkkuudelle.

Syväntaivaan kohteiden kuvaaminen

Himmeät kohteet, kuten galaksit ja tähtisumut, vaativat usein tuntien valotusajan ennen kuin niistä alkaa erottua hentoja (mutta mehukkaita!) yksityiskohtia.

Varsin tyypillistä on, että tähtikuvaaja joutuu varaamaan koko laitteen omaan käyttöön koko yön.

Teknisiltä ongelmilta harvoin välttyään ja usein jotain joko kamerassa tai tietokoneessa olevaa ongelmaa joudutaan selvittämään pitkäänkin ennen kuin kuvaaminen voi taas jatkua.

Syväntaivaan kuvaamisessa pyritään tuomaan esille kohteen kauneutta, muotoa, värejä, erikoispiirteitä, muuttunutta rakennetta tai kuvassa voi korostua vaikkapa kohteen interaktio sen ympäristön kanssa.

Usein syväntaivaan kohteet ovat staattisia (esimerkiksi galaksit ja sumut) ja useimmiten niissä ei voida havaita merkittäviä muutoksia ihmiselämän aikana (herkullisia poikkeuksiaikin toki on!).

Jos pilvet vyöryvät taivaalle juuri kun olit löytänyt oikean galaksin taivaalta, niin eipä hätää, voit jatkaa kohteen kuvaamista seuraavana tähtikirk-

kaana yönä. Galaksithan eivät yleensä juuri muutu mihinkään yhden ihmiselämän aikana.

Eri aikoina syntyneitä digitaalisia kuvia voidaan pinota yhdeksi kuvaksi. Pinoamisessa samaa kohdetta esittävät kuvat kasataan päällekkäin. Tätä ei pidä sekoittaa mosaiikkiin jossa yksi iso kuva muodostetaan joukosta pieniä kuvia.

Pinoamisessa kuvaajalla on se etu puolellaan, että huonot kuvat voidaan yksinkertaisesti karsia joukosta kokonaan pois ja vain parhaimmat kelpuutetaan mukaan lopulliseen kuvaan. Pinotuissa kuvissa kohinaa saadaan paremmin kuriin ja tietyillä operaatioilla yksityiskohdista ja valotusajoista saadaan enemmän irti.

Syvätaivas vs. muuttujat

Himmeiden, mutta uskomattoman kauniiden syväntaivaan kohteiden kuvaaminen poikkeaa melkoisesti muuttuvien tähtien aikasarjakuvaamisesta.

Ensinnäkin, muuttuvat tähdet eivät ole staattisia vaan ne - kuten nimikin sanoo - muuttuvat! Havaittajan näkökulmasta muuttuminen näkyy tähden kirkkauden muutoksena.

Kirkkauden muutos voi olla näennäinen (kuten vaikkapa pimennysmuuttujilla) tai todellinen ja johtua siten esimerkiksi tähdessä tapahtuneesta rakenteellisesta muutoksesta.

Muuttujat ovat usein tähtiä, jotka ovat joko kovin nuoria ja ovat edelleen vasta kehittymässä, tai sitten ne ovat hyvin vanhoja ja viettävät elämänsä viimeisiä vuosimiljoonia. Muuttuja voi olla myös tähti, joka on juuri siirtymässä yhdestä kehitysvaiheesta toiseen ja käy siksi läpi muutoksia.

Eriyksen mielenkiintoisia muuttujia ovat lähekkäiset kaksoistähdet jotka vaihtavat materiaa keskenään. Tämän tyyppisissä tähdissä on tieteellä vielä paljon tutkittavaa.

Tietäntyyppisten tähtien eri kehitysvaiheita ja sitä miten tähti päättyy yhdestä kehitysvaiheesta toiseen, ei nykytiede vielä ymmärrä täydellisesti.

Muuttujia on luetteloitu kymmeniä tuhansia ja ne luokitellaan useisiin luokkiin ja luokat vuorostaan alaluokkiin. Tässä artikkelissa ei tosin ole tarkoituksenomaista käydä läpi näitä luokkia saatikka

selittää minkälaisia metkuja ja temppuja tietyn luokan tähdet voivat tehdä.

Kun galaksien ja erilaisten sumujen kuvaamisen lopputuloksena usein syntyy päätä huimaavan kaunis nelivärinen korkearesoluutiokuva, joka saa katsojan hämmästelemään ja haukkomaan henkeään niin muuttuvan tähden aikasarjakuvauksen lopputuloksena syntyy - joukko numeroita.

Muuttujien havaitsemisessa itse kuvat ovat tavallaan vain välivaihe näiden numeroiden saamiseen. Näistä numeroista jotka kertovat tähden kirkkauden muutoksen ajan funktiona muodostetaan valokäyrä.

Tähti, joka tekee taivaalla jotain odottamatonta, on pikemminkin aikaan sidottu tapahtuma eikä staattinen kappale. Tämä vuorostaan tekee muuttuvien tähtien kuvaamisesta joskus haastavaa.

Jos mielit saada tähden purkauksessa syntyvän informaation kuvattua talteen, on sinun toimittava heti. Huomenna on liian myöhäistä. Ilmiö on silloin jo ohi. Muuttujia kuvaava ei voi ajatella, että jatkanpa tästä kun on parempi keli. Kiehtova ilmiö on todennäköisesti ensi viikolla jo kokonaan ohi.

Muuttujia on tietysti erilaisia eikä niiden kaikkien havaitseminen suinkaan vaadi nopeita refleksejä, mutta mainittakoon silti, että usein juuri äkilliset (eli ennustamattomat) ilmiöt tähtitaivaalla ovat usein kaikkein mielenkiintoisimpia, koska niistä tiede usein oppii jotain uutta.

Vieraissa galakseissa yllättäen räjähtävät supernovat, gammasädepurkaukset, kotigalaksissamme räjähtävät klassiset novat tai vaikkapa "väärään aikaan" tapahtuvat kääpiönovien purkaukset saavat astrofyysikonkin hyperinnostuneeseen tilaan. Vastaavasti toistuvat, mutta harvoin tapahtuvat ilmiöt (3-5 kertaa ihmiselämän aikana), ovat erityisen mielenkiintoisia.

Joskus huomattavasti vähemmän dramaattiselta tuntuvat ilmiöt voivat tarjota yhtä suuren hurmion. Kaksoistähti, jonka kiertoaika on muuttunut enemmän kuin pitäisi, voidaan huomata vasta viikkoja tai kuukausia sen jälkeen, kun varsinainen aikasarja tähdestä on kuvattu. Kiertoajan muutos voi paljastua vasta pitkällisen periodianalyysin jälkeen.

Aikasarjan kuvaaminen

Kun muuttujasta otetaan aikasarja (esimerkiksi yhden yön aikana) tarkoittaa se käytännössä sitä, että kohteesta kuvataan sarja digitaalisia kuvia esimerkiksi kerran minuutissa viiden tunnin aikana.

Aikasarjakuvauksessa kuvien esteettinen taso ei ole yhtä kriittistä kuin mittausten tarkkuus. Jos yhdessä aikasarjan kuvassa tähdet ovat hieman kananmunan muotoisia, ei se ole niin vaarallista kunhan itse mittausta varten kuvan ominaisuudet ovat kohdallaan.

Syväntaivaan kuvaaja pyrkii tuomaan kohteen hienostuneet ja herkäät värit esille. Muuttujia kuvaava pyrkii käyttämään oikeita suodattimia, mutta värikuvia kuvasarjoista ei tehdä. Aikasarjan kuvat ovat mustavalkoisia.

Parhaiten aikasarjojen kuvaamiseen soveltuu kamera jolla on hyvät fotometriset ominaisuudet. Tähtikameroita on kovin erilaisia. Värikamerat eivät sovellu hyvin fotometriaan. Fotometriassa käytettävät kamerat ovat melkein aina mustavalkoisia erikoiskameroita, joissa on (mielellään) hyvin lineaarinen CCD-kenno.

Kameralla otetuista kuvista mitataan fotometriaohjelmalla muuttujan kirkkaus kuvanottohetkellä. Jokaisesta kuvasarjan kuvasta syntyy kaksi numeroa. Toinen numero kertoo ajankohdan jolloin kuva on otettu ja toinen kertoo muuttujan kirkkauden kuvanottohetkellä. Molemmat numerot tuottaa mainittu fotometriaohjelma.

Nämä kaksi numeroa per kuva ovat valokäyrien perusrakennusainetta. Valokäyrä taas dokumentoi miten tähden kirkkaus on muuttunut kuvauksen (tai muun ajanjakson) aikana.

Eroavaisuuksista huolimatta sekä aikasarjan että syväntaivaan kuvaajilla on paljon yhteistä. Molemmat tekevät kaikkensa poistaakseen turhan kohinan (arkikielellä epäpuhtaudet) digitaalisista kuvista.

Tähtimaisemakuvissa asiaankuulumaton kohina laskee kuvan laatua ja muuttujia kuvaavalle kohina taas merkitsee epätarkkoja mittauksia. Kohina onkin molempien kuvaajien yhteinen vihollinen, joka yritetään poistaa jokaisesta kuvasta niin hyvin kuin mahdollista.

Mistä tahansa tähtikamerasta juuri ulos tullut kuva on yleensä aivan karsean näköinen, vasta huolellisen tunteja kestävän digitaalisen puhdistamisen jälkeen itse kohde alkaa erottua. Kun digitaalinen ja optinen kohina on poistettu, vain kohteen todellinen kauneus jää jäljelle.

Aikasarjakuvausta Komakalliolla

Komakalliolla on kuvattu useita aikasarjoja muuttuvista tähdistä. Lokakuussa 2009 kuvattiin mm. *TT ARI* -tähtien valokäyrää ja talvikaudella 2010 (maalis-huhtikuussa) on kuvattu *GK PER* ja *V407 CYG* -tähtien valokäyriä. Nämä muuttujat sijaitsevat siis *Oinaan*, *Perseuksen* ja *Joutsenen* tähdistöissä.

* *TT ARI* (*TT Arietis*) on yksi taivaan oudoimmista tähdistä. Sen huomattiin olevan muuttuja jo 1950-luvulla. Tähtien luokittelu osoittautui kovin ongelmalliseksi. Vuonna 1975 se tunnistettiin lähekkäiseksi kaksoistähdiksi, jolla on useita päällekkäisiä periodeja.

Sitä on yritetty huonolla menestyksellä sovittaa kuuluvaksi mm. *R Coronae Borealis* (*R CrB*), *SU Uma* sekä *VY Scl* luokkaan (novan kaltaiset tähdet).

Kohteen kirkkauden vaihteluväli (amplitudi) on yleensä noin 10.5...15.5 magnitudia. Erikoista tähdessä on se, että se viettää suurimman osan ajastaan maksimissaan (eli kirkkaana!) ja vain toisinaan se painuu taivaan syvyyksiin himmeten noin 15 magnitudiin. Todellista syytä ei ymmärretä.

TT ARI on myös aktiivinen röntgensäteilijä.

* *GK PER* on Perseuksen tähtikuviossa aikaansa viettävä vanha nova joka räjähti vuonna 1901. Novaräjähdyksen yhteydessä tähti hajotti kertymäkiekkonsa, mutta onnistui synnyttämään sellaisen uudestaan, jolloin tähti aloitti uuden elämänsä (tai jatkoi vanhaansa) kääpiönovana.

GK PER nukkuu yleensä noin 13 magnitudissa, mutta heräilee aika ajoin noin 10 magnitudiin.

Erityisen mielenkiintoiseksi tähden tekee se, että pystyykö se räjähtämään uudestaan novana vai ei. Tämän takia jokainen oire kirkastumisesta (kuten viime syksynä) voi olla alkusoihto uudelle novaräjähdykselle.

Astrofyysikoilla ei ole varmaa tietoa siitä, pysyykö kerran novana räjähtänyt tähti räjähtämään uudelleen novana.

* V407 CYG purskahti maaliskuun aikana gammasäde-ryöpyyn ja sen epäillään purkautuneen ns. klassisena novana. V407 CYG on symbioottinen kaksoistähti jonka kirkkaus on normaalisti 13.3 magnitudia.

Maaliskuun 10 päivänä sen huomattiin kirkastuneen 6.8 magnitudiin jolloin se oli helposti nähtävissä tavallisilla kiikareilla.

V407 CYG ja GK PER kuuluvat tavallaan saman ongelman pariin eli miten lähekkäiset kaksoistähdet kehittyvät ja kuolevat. Voivatko novat purkautua toistuvasti? Onko novana räjähtänyt tähti ensin kääpiönova ja sitten nova vai päinvastoin? Räjähtävätkö kaikki kääpiönovat joskus novina vai ei?

Koska tämänkaltaisiin kysymyksiin ei ole vielä olemassa hyviä ja oikeita vastauksia, niin siksi näiden tähtien elämää seurataan tekemällä fotometrisia mittauksia.

Nämä kolme tähteä ovat hyviä esimerkkejä niistä muuttujista joita on havaittu Komakalliolla syyskaudella 2009 ja kevättalvella 2010.

Kaikki mittaukset, joita Komakalliolla on tehty, on toimitettu eteenpäin amerikkalaiseen AAVSO-yhdistykseen sekä kotimaiseen www.semiregular.com -palveluun.

Tähtiharrastajien ja ammattilaisten yhteistyö

Muuttuvien tähtien mittaaminen on oiva tapa harjoittaa toimivaa yhteistyötä tähtiharrastajien ja tähtitieteilijöiden välillä. Työnjako on selkeä. Harrastajat tekevät kuvauksen ja tiedemiehet tekevät varsinaisen tieteen. Yhteistyöstä usein käytetään termiä Pro-Am yhteistyö, jolla viitataan sanoihin Professional-Amateur.

Harrastajien tekemillä mittauksilla (joita on kerätynyt yli 10 miljoonaa kappaletta noin sadan vuoden aikana) on ollut merkittävä rooli erilaisia stelarievoluution tähtimalleja kehitettäessä.

Havaintoja ei kuitenkaan voi koskaan olla liikaa. Muuttujia on luetteloitu kymmeniä tuhansia ja joukossa on paljon tähtiä joita ei ole riittävästi seurattu. Havaittsijoita ja kaukoputkia on yksinkertaisesti aina liian vähän verrattuna kohteiden suureen määrään. Edes automaattiset koko taivaan kattavat mittaus- ja kartoitusohjelmat eivät riitä.

Allekirjoittaneeseen voi ottaa yhteyttä sähköpostitse, jos lukija haluaa tarkempia lisätietoja muuttujista ja niiden havaitsemisesta.

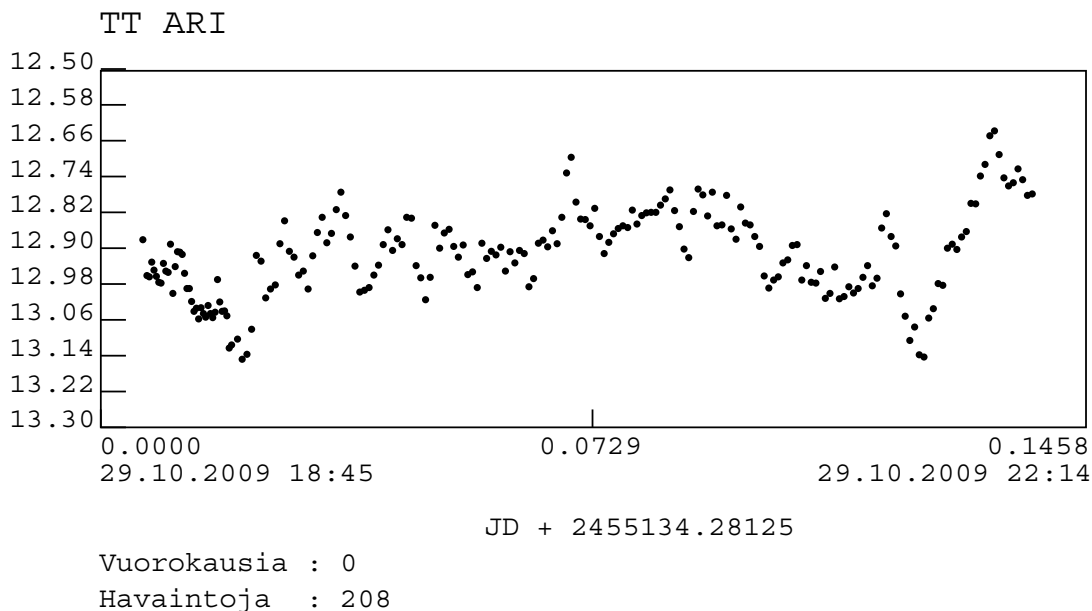
Mika Luostarinen

Sähköposti: luostarinenmika@gmail.com

Mittaustuloksia ja kuvia havainnoista on sivuilla 16-18.

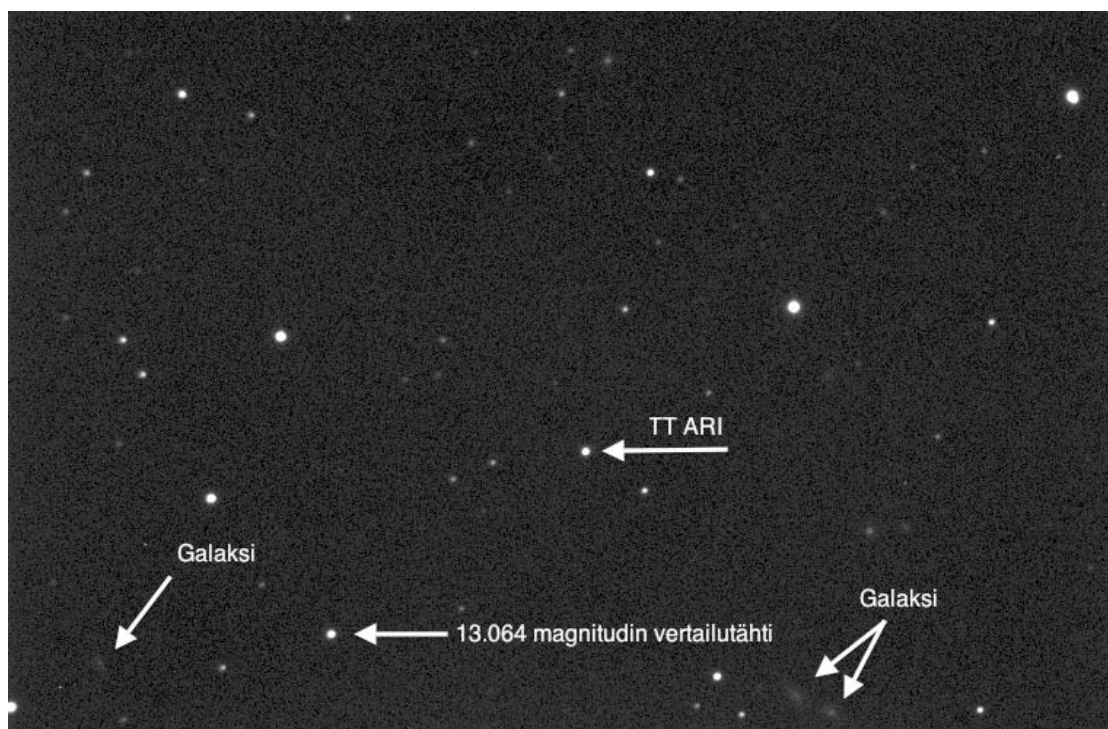
Mittaustuloksia ja kuvia havainnoista

Alla olevassa kuvassa oleva valokäyrä näyttää miten muuttujan TT ARI tähden kirkkaus on muuttunut noin neljän tunnin aikana. Astrofyysikolle käyrä on arvokas, koska se dokumentoi oikean tähden todellista elämää. Tällaista käyrää voitaisiin vaikkapa verrata supertietokoneella tuotettuun simuloituun synteetiseen valokäyrään ja katsoa miten hyvin teoreettinen tähtimalli vastaisi todellisuutta.

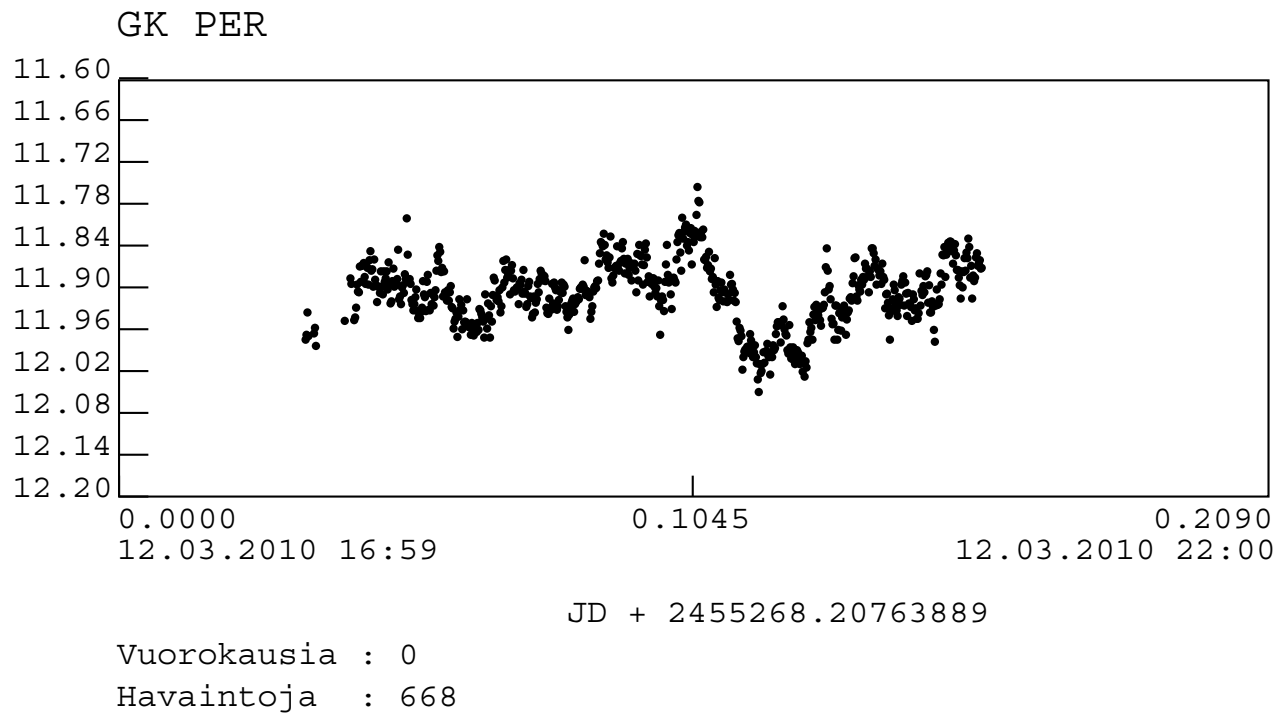


Valokäyrä TT ARI tähden kirkkauden muutoksista lokakuussa 2009. Käyrän noustessa on tähti kirkastunut ja käyrän laskiessa se on himmentynyt. Keskimäärin tähti on ollut noin 12.96 magnitudia kuvauksen aikana. Jokainen piste on yksi valokuva, josta on mitattu tähden kirkkaus kuvanottohetkellä. Kuvia on otettu satoja.

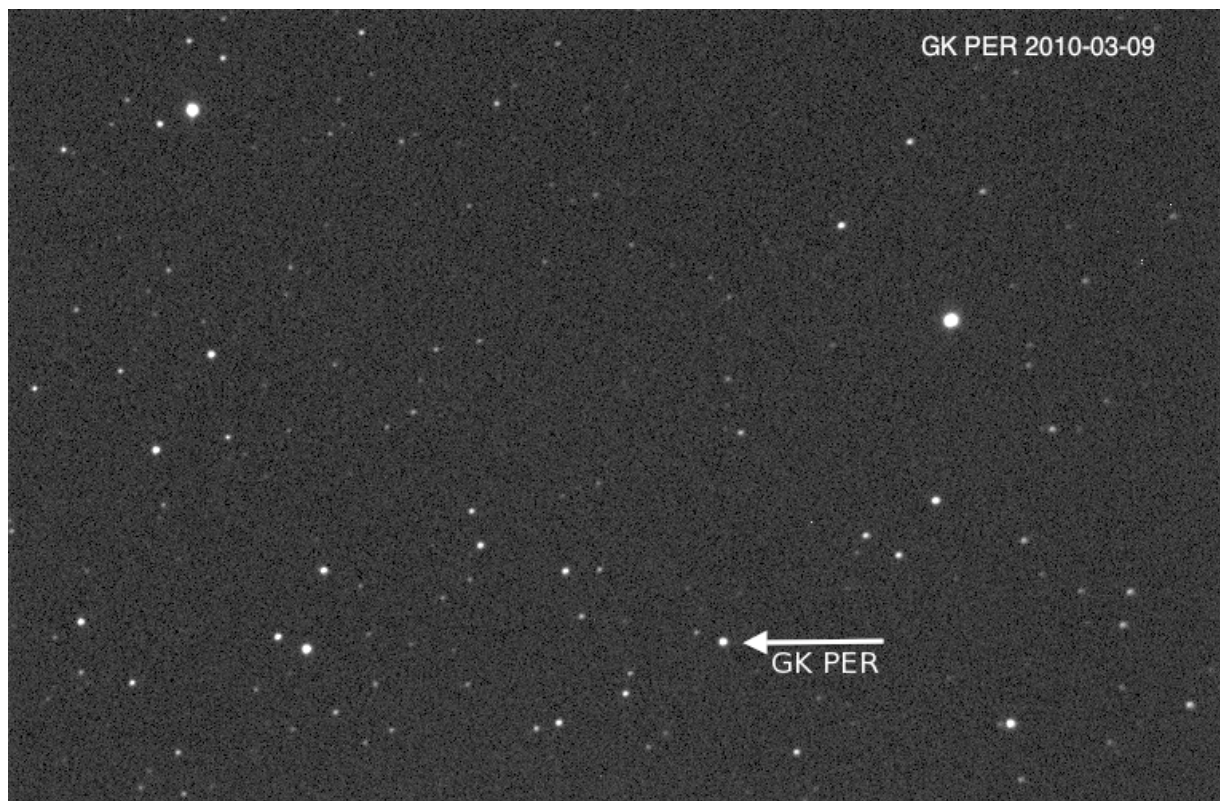
Alla yksittäinen valokuva yhdestä TT ARI tähden aikasarjasta



Yhdestä tällaisesta kuvasta syntyy kaksi numeroa: aika ja kirkkaus.



Yllä valokäyrä GK PER tähden muuttumisesta maaliskuussa 2010. Valokäyrä sisältää tähden kirkkauden muuttumisen yhden yön aikana.



*Yllä yksittäinen valokuva yhdestä GK PER tähden aikasarjasta.
Kuvan valotusaika on vain 10 sekuntia mutta himmeimmät tähdet ovat noin 15 magnitudia.*

Muuttujien havaitsemisen voi yhdistää syvän taivaan kuvaamiseen, kuten on tehty tässä kuvassa. Tähti-harrastaja on kuvannut galaksin NGC 891 ja tarkistanut onko siinä räjähtänyt supernovia. Olisikin hyvä, jos syvän taivaan kuvaajat aina galakseja kuvatessaan samalla tarkistaisivat onko galaksissa leimahtanut uusi tähti.



*Galaksi NGC 891 kuvattu Komakalliolla eräänä tähtikirkkaana yönä syksyllä 2009.
Kuva on otettu mustavalkoisella fotometriaan tarkoitetulla kameralla.*

LASTENKERHO

Komeetan kymmenen vuoden historian aikana on lastenkerho ollut mukana melkein alusta saakka. Ei niin näkyvänä kuin muut kerhot ja tapahtumat, mutta vähintään yhtä tärkeänä. Vuoden 2001 toimintakertomuksessa kerrotaan:

Espoon Sähkö myönsi yhdistykselle 5000 mk apurahan lastenkerhon aloittamiseksi. Yhtiön lehden toimittajat kävivät 11.6. kerhoillassa tekemässä juttua yhdistyksestä ja lastenkerhosta. Kokoontuminen oli samalla lastenkerhon avaus. Yhdistys vuokrasi lisähuoneen lastenkerhoa varten elokuun alusta lukien. 15.8. alkoi lastenkerho kokoontua vakituisesti joka toinen viikko vetäjänä Eija Nyman. Kerhossa katsottiin diakuvia tai videoita sekä selkeällä säällä Aurinkoa tai tähtiä. Sekä piirrettiin ja maalattiin. Kerhoiltoja oli yhteensä 10 ja niissä oli 4-9 lasta.

Vuonna 2002 Kirkkonummella pidetyillä tähtipäivillä Kirkkonummen Komeetan omalla näyttelyosastolla oli runsaasti lastenkerhon piirustuksia.

Mitä kuuluu kerholle nyt

Kerho on kokoontunut kuluneen syksyn, talven ja kevään aikana 13 kertaa. Syksyllä ja talvella kerhon vetäjänä on ollut ja Seppo Linnaluoto ja lisäksi muutaman kerran mukana on ollut Kukka Viitala. Keväällä vetäjinä ovat olleet Elina Nykänen ja Seppo Linnaluoto. Lapsia on ollut 3...5, lisääkin mahtuisi.



Piirtämistä lastenkerhossa. Pöydän päässä on Elina Nykänen.

Kerhoiltojen ohjelmassa on tähtitieteeseen liittyvää askartelua ja piirtämistä. Lisäksi voidaan katsoa *Olipa kerran keksijät* -sarjasta joku ohjelma. Kerho on nyt kesätauolla, mutta jatkaa syyskuussa. Kerho kokoontuu noin 2 kertaa kuukaudessa.

Heikki Marttila

LEHDISTÄ

Aku Ankka

Aku Ankka –lehteen tekee tarinoita usea piirtäjä ja käsikirjoittaja. Oma suosikkini on *Don Rosa*, joka tarinat ovat melko värikkäitä ja piirrosten yksityiskohdat erittäin mielenkiintoiset.

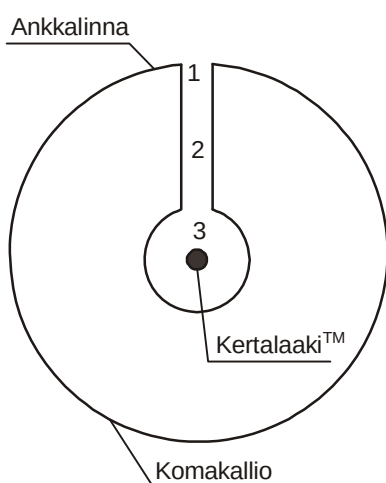
Numeroissa 7...9/2010 oli jatkotarinana *Matka Maan keskipisteeseen*. Tarina alkaa *Pelle Pelot-taman* kehittämästä Kertalaaki™-nimisestä aineesta, joka syövyttää kaikki aineet tiivistämällä niiden atomirakenteen. Ei tosin ihan kaikkea, sillä Kertalaaki™ ei tehoa kiteytyneeseen hiileen, eli timantteihin. Sen vuoksi ainetta säilytetään timantilla vuoratussa purkissa.

Roope-setä oli tilannut tämän keksinnön aikomuksena mullistaa kaivoskuilujen louhinnan. Lehdistötilaisuudessa Roope toholoi ja kaataa Kertalaakin™ maahan, jolloin aine alkaa syövyttää reikää kohti Maan keskipistettä.

Jotta Maa ei tuhoudu, lähtee retkikunta, *Aku, Tupu, Hupu, Lupu* ja Roope hakemaan maan keskipisteestä Kertalaakin™ takaisin.

No, siinä oli alustus. Loput tarinasta löytyy kyseisistä lehdistä.

Kertalaaki™ oli syövyttänyt piirrokseni mukaisen reiän maahan ja köllötteli maan keskipisteessä.



Maapallo ja siihen muodostunut kuilu Don Rosan piirrosta mukaellen

Ilman pääsy syntyneeseen kuiluun estettiin, jotta ilmanpaine ei murskaisi maan sisään matkustavaa retkikuntaa.

Nyt tuleekin sitten lukijoille mietittävää.

Jos olisi olemassa tuollainen aine, niin jäisikö se maan keskipisteeseen, jossa siihen vaikuttaa joka puolelta yhtä suuri vetovoima?

Miten käy ilmanpaineen kuilussa? Onko maan keskipisteessä tai lähellä keskipistettä hurjan kova ilmanpaine? Eikö ilmassa olevia molekyylejä vedä maan massa puoleensa samalla tavalla, kuin Kertalaakia™? Kuinka suuri on ilmanpaine kuvan kohdissa 1, 2 ja 3?

Onko Don Rosa oikeassa ajatellessaan, että maan keskipisteessä on painoton tila ja ilmanpaine kova kuilussa?

Wikipedia kertoo ilmanpaineesta:
Normaali ilmanpaine maan pinnalla on noin 1013,25 hPa, mikä vastaa 760 mmHg.

Ilmanpaine laskee noustaessa korkeammalle merenpinnan tasolta. Maanpinnan läheisissä ilmakehroksissa 8 metrin nousu korkeussuunnassa merkitsee noin 1 hPa (1 mbar) vähennystä ilmanpaineesta.

Kansakoulun aikaan kerrottiin, että 1 mmHg vastasi 11 metrin nousua.

Nyt mennäänkin kohti maan keskipistettä. Selvennykseksi: vastauksia en tiedä.

Heikki Marttila

Kokkola-lehti

Vuoden 1910 maaliskuussa *Kokkola-lehti* uhrasi yhden lauseen taivaan tapahtumiin ja *Halleyn* komeettaan. Tässä lause:

Kauniit revontulet paloi pohjoisella taivaalla viime sunnuntaina; sen juhlallisen loimun näkee vaivatta, vaan se odotettu ja kuuluisa pyrstötähti, sitä vaan ei näy, vaikka kuinka etsisi ja kiinteästi katsoisi kuin poutatoukka, niin piilossa se pysyy ja pysyköön, sillä ei sen ”pyrstön” loiste vedä vertoja revontulten loimulle.

Heikki Marttila

ESITELMIEN LYHENNELMÄT

Esitelmien lyhennelmät ovat myös luettavissa yhdistyksemme sivuilta osoitteesta:

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

Avaruuden vetymolekyylit ja tähtien synty

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli vuorossa dosentti Jorma Harju, jonka aiheena oli *Avaruuden vetymolekyylit ja tähtien synty*. Esitelmä pidettiin 16.2.2010 Kirkkonummen koulu-keskuksen auditoriossa. Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta rahoitti sen. Esitelmällä oli 42 kuulijaa.

Esitelmässä käsiteltiin maailman yksinkertaisimman ja yleisimmän molekyylin muodostumista varhaisessa maailmankaikkeudessa ja nykyisin. Siinä pohdittiin myös, mikä vetymolekyylin merkitys oli ensimmäisten tähtien synnylle ja miten tämän molekyylin ominaisuudet vaikuttavat tähtien syntyalueiden kehitykseen tällä hetkellä.



Dosentti Jorma Harju esitelmöi Kirkkonummella. Kuva Seppo Linnaluoto.

Jorma Harju työskentelee tutkijana Helsingin yliopistolla, pitkään Tähtitieteen laitoksella, mutta tämän vuoden alusta Fysiikan laitoksella, johon tähtitiede yhdistettiin. Hän vetää Suomen Akatemian rahoittamaa projektia "Tähtien synnyn alkuvaiheet - tutkimusta ESO:n radioteleskooppien ja mallinnuksen avulla". Hän tutkii tähtienvälisiä molekyylipilviä ja niiden luhistumista tähdiksi. Häntä kiinnostaa myös astrokemia.

Vetymolekyyli

Vety on maailmankaikkeuden yleisin alkuaine. Sitä on noin 70 % kaikesta näkyvästä aineesta. Molekyylinen vety, H_2 , on yleisin molekyyli ja tiheiden tähtienvälisten pilvien pääasiallinen komponentti. Varsin pysyvänä molekyylinä H_2 :ta esiintyy kuitenkin hyvin erilaisissa ympäristöissä, kuten Jupiterin kuiden ilmakehissä, viileiden tähtien atmosfääreissä ja galaksinytimissä ympäröivissä pilvissä.

Vetymolekyyli on täysin symmetrinen. Tästä johtuen sillä ei ole sähköistä dipolimomenttia ja se on heikko säteilijä. Vetymolekyylin vaikeaa havaittavuutta osoittaa se, että H_2 "löydettiin" vasta 1970-luvulla havaitsemalla ultraviolettialueen absorptioviivoja diffuuseissa pilvissä. Erityisesti 1972 lentänyt Copernicus-satelliitti (OAO-3) toi paljon uutta tietoa vedyn määrästä ja jakaumasta avaruudessa. 1990-luvulla tapahtui merkittävä edistysaskel, kun kylmän vetymolekyylin infrapunaviivoja pystyttiin mittaamaan molekyylipilven sisään hautautuneiden tähtien spektrissä.



Dosentti Harjun esitelmää kuunteli yli 40 kuulijaa. Kuva Seppo Linnaluoto.

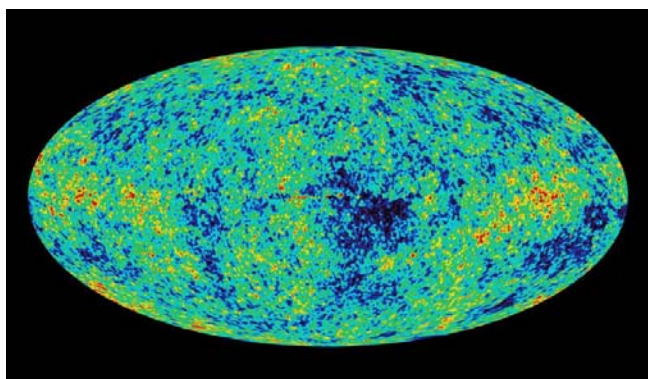
Kevyimmät alkuaineet syntyivät alkuräjähdyksessä

Protonit ja neutronit syntyivät 20 mikrosekuntia alun jälkeen laajenevassa ja jäähtyvässä maailmankaikkeudessa. Deuterium-ytimiä alkoi syntyä 100 sekuntia alun jälkeen. Deuterium-ytimet, protonit ja neutronit alkoivat yhdistyä helium-ytimiksi noin kolmen minuutin kuluttua alusta. Lisäksi syntyi pieniä määriä litiumia ja berylliumia, joista jälkimmäinen kuitenkin häviää radioaktiivisesti.

Lopputuloksena 75 % näkyvän aineen massasta oli vetyä ja 25 % heliumia. Lisäksi syntyi hivenen deuteriumia, helium-3:a ja litiumia.

Maailmankaikkeuden jäähtyessä ytimet ja elektronit yhdistyivät (rekombinoituivat) neutraaleiksi atomeiksi. Maailmankaikkeus tuli läpinäkyväksi. Vetyatomit syntyivät 380.000 vuoden kuluttua alusta, jolloin lämpötila oli 3600 astetta.

Tältä ajalta on peräisin kosmisen taustasäteily. Sen epätasaisuuksia mittasi ensimmäistä kertaa 1989 lähetetty COBE-satelliitti ja huomattavasti tarkemmin 2001 lähetetty WMAP-satelliitti. Vielä suurempaan tarkkuuteen päästään parastaikaa mittaavalla PLANCK-satelliitilla.



WMAP-satelliitin havainnoista koostettu kuva kosmisesta taustasäteilystä.

Raskaammat alkuaineet syntyvät tähdissä

Raskaammat alkuaineet kuten hiili, typpi ja happi syntyvät tähtien ydinreaktioissa. Rautaa raskaammat aineet muodostuvat supernovaräjähdyksissä. Supernovat ja tavallisten tähtien puhaltama tähtituuli kylvävät raskaita alkuaineita avaruuteen.

Pilvien luhistuminen

Mutta miten ensimmäiset tähdet syntyivät? Atomien rekombinoitumisen jälkeen laajeneva maailmankaikkeus jäähtyi ja pimeni pitkäksi aikaa. Aineen (josta valtaosa on ns. pimeää ainetta) pienen pienet tiheysvaihtelut saivat vähitellen aikaan painovoiman sitovia rakenteita, joiden keskuksiin syntyi näkyvän aineen pilviä. Ensimmäiset tähdet syntyivät näiden alkupilvien luhistuessa. Tietokonesimulaatioiden mukaan ensimmäisten pilvien luhistuminen alkoi, kun maailmankaikkeus oli 100-200 miljoona vuotta vanha. Vetymolekyylien osuus on tässä tapahtumasarjassa ratkaiseva.

Luhistumisen saa aikaan painovoima. Painovoiman pitää kuitenkin voittaa kaasun paine. Kaasun puristuminen johtaa lämpötilan ja paineen nousuun. Luhistuminen voi jatkua vain, jos kaasu voi jäähtyä. Kaasu voi poistaa lämpöenergiaa, kun hiukkasten törmäyksissä osa liike-energiasta muuttuu säteilyksi. Säteily voi tapahtua vain tiettyjen energiatilojen kautta, ja prosessin tehokkuus riippuu hiukkasten rakenteesta ja säteilyominaisuuksista.

Atomi tai molekyyli lähettää viivasäteilyä, kun se siirtyy ylemmältä energiatilalta alemmalle. Atomilla ja molekyylillä on elektronisia tiloja. Molekyylillä on myös värähtelytiloja ja pyörähtelytiloja. Elektronisten tilojen virittymien törmäysten kautta edellyttää yleensä tuhansien asteiden lämpötilaa, kun taas kevyiden molekyylien pyörähtelytilat virittyvät joidenkin kymmenien tai satojen asteiden lämpötilassa. Osoittautuu, että kaasun jäähtyminen alle tuhannen kelvinasteen vaatii molekyyliä ja niiden värähtely- ja pyörähtelytilojen lähettämää infrapunasäteilyä.

Ensimmäisten molekyylipilvien luhistumisessa tärkeimmät jäähdyttäjämolekyylit olivat H₂ ja sen deuterioitunut muoto HD sekä litiumhydridi, LiH. Vetymolekyylien muodostuminen äärimmäisen harvassa kaasussa on hidasta ilman tähtienvälistä pölyä, joka nykyisin toimii katalyyttinä H₂:n muodostumisessa. H₂:n suhteellinen osuus oli pieni mutta kuitenkin riittävä alkupilvien luhistumiselle.

Ensimmäiset tähdet

Suhteellisen korkea lämpötila (noin 100 kelvinastetta) alkupilvissä sai kuitenkin aikaan sen, että ensimmäiset tähdet olivat massiivisia. Niiden massat olivat sadan auringon massan luokkaa. Nämä tähdet kehittyivät nopeasti ja räjähtivät supernovina - raskaat alkuaineet ja tähtienvälinen pöly levisivät avaruuteen. Näkyvästä aineesta koostuva kaasu luhistui tähdiksi, jotka muodostivat galakseja. Pimeä aine taas jäi haloksi galaksin ympärille.

Tähtien synty nykyisin

Tiheät pilvet koostuvat pääasiassa vetymolekyyleistä. On todettu, että kaasutilan reaktiot, joiden varassa alkupilvien kemia oli, eivät riitä tuottamaan havaittua määrää vetymolekyyliä. Sen sijaan H₂:a syntyy tehokkaasti pölyhiukkasten pinnalla. Reaktiossa vapautuva energia muuttuu vetymolekyylien liike-energiaksi ja niiden sisäiseksi energiaksi (värähtely ja pyöriminen) sekä lämmöksi.

Meidän Linnunratamme tähtienvälisissä pilvissä vetyä (vetymolekyyliä) on 70 % massasta ja heliumia on 28 % massasta. Loput 2 prosenttia koostuu raskaammista alkuaineista, kuten hiilestä, hapesta ja typestä, jotka ovat sitoutuneet joko kaasutilan molekyyliin tai kiinteisiin pölyhiukkasiin. Pölyhiukkasten ytimet koostuvat silikaateista tai hiilen eri muodoista.

Pölyn varjostus ja lämpösäteily sekä kaasussa muodostuneiden raskaampien molekyylien viivasäteily pitävät molekyylipilvet kylminä. Lämpötila on 10 kelvinasteen luokkaa. Kaasun alhainen lämpötila ja tehokas jäähdytys tekevät mahdolliseksi sen, että pienimassaiset (aurionkokoiset ja sitä pienemmät) tähdet voivat syntyä.

Yhteenvetoa

Ensimmäisen tähtisukupolven syntyminen riippui vetymolekyylin säteilyominaisuuksista. Massiiviset tähdet ionisoivat kaasun uudelleen, mutta rikastivat tähtienvälistä ainetta raskaammilla alkuaineilla.

Tähtienvälinen pöly loi edellytykset tiheiden ja kylmien molekyylipilvien muodostumiselle. Niissä syntyy suuria määriä pienimassaisia tähtiä, mukaan lukien sellaisia kuin oma Aurinkomme.

Molekyylipilvet ovat pääasiassa vetymolekyylikaasua. Vetymolekyylin rakenne, ja siihen liittyvät mahdolliset energiatilat vaikuttavat pilvien luhistumiseen tähdiksi.

Vetymolekyylin ionisaatio panee alulle tähtienvälisen kemian ja säätelee myös sitä kautta pilvien kehitystä. Suorat vetymolekyylin havainnot tiheistä, kylmistä pilvistä ovat vielä harvinaisia, mutta mahdollisia suuren erotuskyvyn infrapunaspektroskopiaa käyttäen.

Pölyn varjostus ja lämpösäteily sekä kaasussa muodostuneiden raskaampien molekyylien viivasäteily pitävät molekyylipilvet kylminä. Lämpötila on 10 kelvinasteen luokkaa. Kaasun alhainen lämpötila ja tehokas jäähdytys tekee mahdolliseksi sen, että pienimassaiset (aurionkokoiset ja sitä pienemmät) tähdet voivat syntyä.

*Seppo Linnaluoto
Jorma Harju*

Vielä kerran: Helsingin observatorio

Edellisessä ”Pyrstössä” oli esitelmäyhennelmä Helsingin observatoriosta. Lisäksi viime vuoden viimeisessä ”Pyrstössä” kerrottiin samasta kohteesta.

Tässä vielä yksi tieto lisää. Espoon Tapiolassa on WG-talo, jossa on kellomuseo. Siellä on katossa roikkumassa öljykankainen pussi, joka toimi aikoinaan aikamerkkinä. Esittelytaulun teksti on seuraava:

Helsingin observatorion keskimmäisen tornin huipulle pystytettiin masto aikamerkipalvelua varten. Viisi minuuttia ennen puoltapäivää mastoon hinattiin näyttelyssä oleva öljykankainen pussi, joka pudotettiin alas tasan klo 12.

Korkealta, puuttomalta kukkulalta aikamerkki näkyi hyvin ympäri kaupunkia. Jos huono sää häytti näkyvyyttä, oli Katajanokalla tykkimies valmiina odottamassa pussin putoamista. Aikamerkin nähtyään hän tuikkasi tulen ruutiin ja koko kaupunki kuuli, että kello oli 12. Merkin avulla satamassa olevat laivat saivat tarkistaa kronometrin ja sen mukaan rukattiin myös Helsingin rautatieaseman kello, josta oikea aika levisi muualle Suomeen.

Aikamerkipussi oli käytössä Helsingin observatoriolla 1800-luvulla.

Kannattaa vierailla WG-talossa. Siellä on muutaakin nähtävää kuin aikamerkipussi.

Heikki Marttila

Esitelmä Auringon aktiivisuudesta

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli vuorossa *dosentti Maarit Korpi*, jonka aiheena oli Auringon aktiivisuus. Esitelmä pidettiin 16.3.2010 Kirkkonummen koulukeskuksessa. Helsingin yliopiston Vapaansivistystyön toimikunta rahoitti esitelmän. Esitelmällä oli 62 kuulijaa.

Luennossa käsiteltiin Auringon magneettisen aktiivisuussyklin yleis- ja erityispiirteitä suorien (esim. auringonpilkkuluku, magnetogrammit) ja epäsuorien (esim. puun vuosirenkaiden radiohiilimäärät) havaintojen pohjalta. Elämme auringonpilkkujen kannalta hyvin mielenkiintoista aikaa: edellisen syklin vaihtuminen uuteen kesti pitempään kuin tavallista ja juuri alkanut uusi sykli vaikuttaa aktiivisuustasoltaan odotettua alhaisemmalta vastoin suurinta osaa ennusteista. Mitä siis oikein ymmärrämme Auringon käyttäytymisestä?



Dosentti Maarit Korpi esitelmöi Kirkkonummella. Kuva Seppo Linna luoto.

Maarit Korpi on akatemiaturkija ja tähtitieteen dosentti Helsingin yliopistossa. Hän on väitellyt 1999 supernovien aiheuttamasta turbulenssista tähtienvälisessä aineessa. Sen jälkeen hän on työskennellyt Toulousessa, Norditassa Kööpenhaminassa ja observatoriolla, tutkimusaiheena magneettinen aktiivisuus kaikenlaisissa kosmisissa objekteissa. Yksi hänen tutkimustensa painopistealueista on Auringon magneettisen aktiivi-

suuden ymmärtäminen mallinnuksen ja aktiivisuusilmiöiden aikasarjojen analysoinnin avulla.

Aurinko

Aurinko syntyi 4,6 miljardia vuotta sitten. Se syntyi kun edellisten tähtisukupolvien supernovaräjähdyksen uusilla alkuaineilla rikastama kaasupilvi romahti gravitaationsa vaikutuksesta ja aurinkokunta muodostui.

Auringon etäisyys Maasta on 150 miljoonaa km. Auringon massa on kaksi miljardia triljoonaa tonnia eli 330.000 kertaa Maan massa. Auringon halkaisija on 1,4 miljoonaa km eli 109 kertaa Maan halkaisija. Kuun etäisyys Maasta on vajaat 400.000 km eli Aurinko on paljon sitä suurempi.

Auringon keskipisteessä lämpötila on yli 15 miljoonaa astetta. Aurinko tuottaa siellä energiansa siten, että vety muuttuu heliumiksi. Neljä miljoonaa tonnia ainetta muuttuu joka sekunti energiaksi.



Dos. Korven esitelmää kuunteli yli 60 kuulijaa. Kuva Seppo Linna luoto.

Energia siirtyy kohti pintaa alkuun säteilemällä. Se on kuitenkin hyvin hidasta, matka-aika on miljoonia vuosia. Lähempänä pintaa alkaa konvektio. Siinä kuuma kaasu nousee ylös ja viileä kaasu painuu alas. Se on hyvin tehokasta. Mekanismi on hieman samanlainen kuin kiehuva kattilassa.

Muutaman sadan kilometrin paksuisessa fotosfäärissä Auringon kaasu muuttuu lopulta läpinäkyväksi ja säteily pääsee valon nopeudella ympäristöön. Fotosfäärin lämpötila on enää noin 5500 astetta.

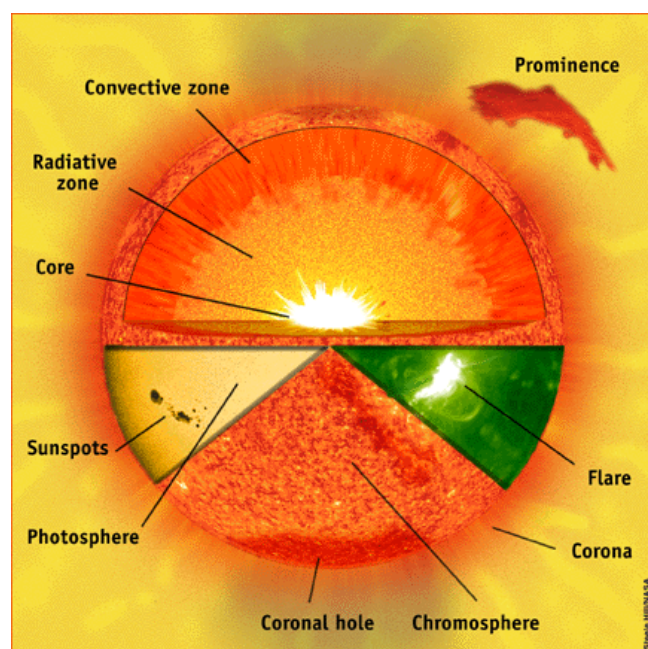
Auringolla on magneettikenttä

Auringonpilkun alueella jokin estää kuumaa kaasua nousemasta Auringon pinnalle. Mutta mikä?

George Hale löysi magneettikentän 1908 nimenomaan auringonpilkuista Zeemanin ilmiön avulla.

Auringon magneettikenttä on monimutkainen. Auringolla on koko pallon laajuinen heikko poloidaalinen magneettikenttä ja siinä on voimakkaita vaihteluja.

Auringon dynamo monistaa olemassa olevaa kenttää. Siinä liike-energia muuttuu magneettiseksi energiaksi vähän kuten polkupyörän dynamossa.



Kaavakuva Auringosta ja sen ilmiöistä. Kuva SOHO-konsortio

Syklin alussa (minimissä, kuten nyt) magneettikentällä on selvät navat eli kenttä on koko Auringon laajuinen. Koska Aurinko päiväntasaajan seuduilla pyörii ympäri nopeammin kuin napaseuduilla, magneettikenttä pyrkii kiertymään Auringon ympäri.

Auringon konvektiovirtaus työntää kaasua ja mängeettivuota ylöspäin, kenttä pullahtaa pintaan ja syntyy auringonpilkupari. Tilanne on eniten tällainen pilkkumaksimin aikaan, seuraavan kerran noin vuonna 2012.

Tämän jälkeen kenttä palaa poloidaaliseksi, mutta etelä- ja pohjoisnavat ovat vaihtaneet paikkaa. Pa-

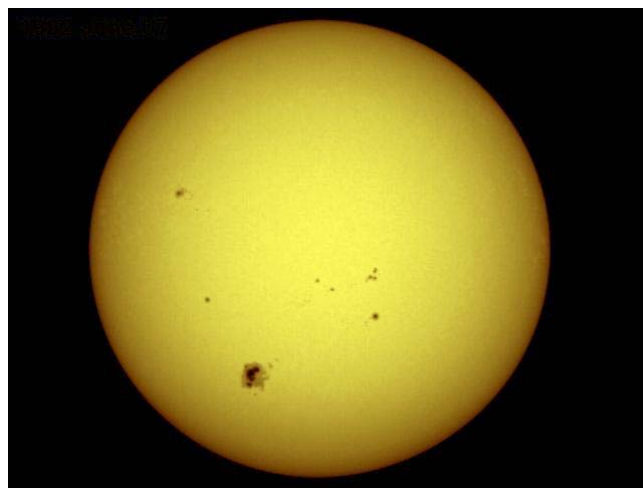
luu takaisin alkuperäiseen kestä 22 vuotta. Tämä on Auringon magneettinen jakso, jota nimitetään Halen jaksoksi.

Minimiä seuraavan pilkkujakson alussa auringonpilikut ovat korkeilla Auringon leveyspiireillä. Siitä ne siirtyvät kohti Auringon ekvaattoria, jota ne lähestyvät seuraavassa minimissä. Muotonsa perusteella kuvaa nimitetään perhosdiagrammiksi.

Auringon jaksot

Auringonpilkkujakso on keskimäärin 11 vuoden pituinen, mutta se voi vaihdella. Maksimissaan pilkkujen määrä vaihtelee runsaasti.

1600-luvun jälkipuoliskolla oli noin 50 vuoden mittainen Maunderin minimi, jolloin pilkkuja ei ollut juuri lainkaan. Samaan aikaan oli ns. pikku jääkausi, jolloin Keski-Euroopassakin vedet jäätivät talvisin.



Aurinko silloin kun siinä on runsaasti auringonpilkkuja.

Luulisi, että pilkkujen runsas esiintyminen pienentäisi Auringon säteilyä, mutta näin ei ole. Se johtuu siitä, että kun Aurinko on aktiivinen ja siis on runsaasti pilkkuja, Auringossa on runsaasti normaalia kirkkaampia alueita.

Näinä aikoina Auringon aktiivisuustaso on korkea. On ennustettu, että nykyisen korkean aktiivisuustason jatkuminen vielä seuraavat 50 vuotta todennäköisyys on 8% ja seuraavat 100 vuotta alle 1%.

Uuden auringonpilkkusyklin alku on viivästynyt. Sen ennustettiin alkavan vuoden 2006 loppupuol-

lella, mutta se alkoi vasta tammikuussa 2008. Edellinen sykli jatkui ennustettua pidempään. Se loppui vasta vuoden 2008 lopulla.

Aktiivisuustaso on ennustettua alhaisempi (viraliset ennusteet menivät uusiksi useaan otteeseen). Syklin nousu on alkanut, mutta pilkkumaksimi näyttäisi viivästyvän. Sen on alunperin ennustettu tapahtuvaksi 2010, tämänhetkiset ennusteet ovat 2012-2013.

Toisaalta on mahdollista, että olisi tulossa uusi pysyvä minimi. Auringonpilkkujen magneettikenttien voimakkuuksia on mitattu systemaattisesti vuodesta 1992. Niissä näkyy selkeä heikenevä trendi. Ne ovat heikenneet noin 3000:sta 2000:een gaussiin. Seuraava auringonpilkkusykli näyttäisi kuitenkin alkavan.

Auringon mallinnus

Auringon aktiivisuuden mallinnuksella pyritään selittämään Auringon magneettikentän syntyä ja säilymistä konvektiokerroksessa sekä magneettisen syklin säännöllistä osaa ja syitä epäsäännölliseen käyttäytymiseen. Tavoitteena on mallien kehittäminen niin realistisiksi, että niillä voisi ennustaa Auringon tulevaa aktiivisuutta.

Mallinnus tapahtuu nykyään supertietokoneiden avulla: magneettikentän ja plasman aikakehitystä kuvaavat osittaisdifferentiaaliyhtälöt ratkaistaan numeerisesti käyttäen jopa yli tuhatta prosessoria rinnakkain. Kaikista haasteellisinta mallinnuksessa on konvektiokerroksen turbulenttien liikkeiden tarpeeksi tarkka kuvaus - ilman tätä tietämystä ei Auringon dynamon toimintaa voida tarkasti ymmärtää.

Helsingin yliopiston Observatoriolla on tehty auringotutkimusta jo vuosikymmeniä. *Professori Jaakko Tuominen* aloitti sen 1950-luvulla. Hän seuraajineen tutki Auringon pyörimistä, meridio-naalista sirkulaatiota ja aktiivisuusilmiöiden longitudijakaumaa. *Dosentti Juhani Huovelinin* ryhmä tutkii Auringon röntgen- ja hiukkassäteilyä avaruusuutaimilla ja kehittävät niihin instrumenttejä.

Seppo Linna

KOMAKALLIO SAI OMAN LANGATTOMAN VERKON

Komakallion tähtitornille asennettiin huhtikuun lopulla oma langaton lähiverkko, jonka kantaman säde on noin 100 metriä. Kyseessä on yksinkertainen Belkin WLAN-tukiasema, joka on vapaasti kaikkien havaitsijoiden käytössä. Tukiasema näkyy alueella nimellä:

K-OBSERVATORY-WLAN

Tukiasema on ainakin aluksi täysin avoin, joten tunnuksia tai salasanoja ei käytetä. Tukiaseman omat asetukset ovat toki suojattu salasanalla.

Langattomasta verkosta on erityisesti hyötyä Komakalliolla käyville tähtikuvaajille. Tähtikuvaajillahan on usein käytössään kaksi kannettavaa tietokonetta. Toinen koneista asetetaan kaukoputken viereen ja se ohjaa sekä kaukoputken GOTO-jalustaa että digitaalikameraa. Toinen tietokone otetaan mukaan Komakallion lämmitettyyn työmaakoppiin.

Ulkona olevaa kaukoputkea kameroineen ja jalustoineen havaitsija voi nyt ohjata mukavasti lämpöisestä työmaakopista käsin VNC-nimisen ohjelman avulla. VNC on ilmainen ns. etätyöpöytä-ohjelma ja se peilaa ulkona olevan tietokoneen ruudun sisällä olevan tietokoneen ruudulle. Ulkona olevaa tietokonetta voidaan siis käyttää aivan kuin se olisi havaitsijan sylissä lämpöisessä työmaakopissa. Havaitsijan näkökulmasta tilanne on sama kuin istuttaisiin ulkona olevan tietokoneen ääressä ohjaamassa havaintolaitteita.

Ennen WLAN-tukiasemaa tähtikuvaajat ovat pysyttäneet ns. "ad-hoc" wlan-verkon joka on muodostettu käyttäen kannettavien tietokoneiden omaa WLAN-radiota. Erityisesti Windows-tietokoneissa käytäntö on ollut kömpelö. Lisäksi näin muodostettu langaton verkko on ollut siirtokapasiteetiltaan hitaampi, joka on vaikuttanut havaitsemisen sujuvuuteen haitallisesti.

Jos jatkossa Komakallion tietoliikennepalveluita halutaan edelleen kehittää, voidaan tukiasemaan avata langaton internet-yhteys esimerkiksi langattoman 3G modeemin avulla.

Mika Luostarinen

KIRKKONUMMEN KOMEETTA 10 VUOTTA

Kuvia matkan varrelta: Auringonpimennys toukokuussa vuonna 2003. Näytös oli aamuvarhaisella Kirkkonummen keskustassa.



Viille Marttila katsoo putkeen, Jarmo Helle katsoo päältä.



Pimentyneen Auringon kuva TALin näyttötasolla.



Pimentynyt aurinko kameralla kuvattuna.



KALIFORNIASUMU



Kaliforniasumu (NGC 1499) on Perseuksen tähtikuviossa oleva erittäin himmeä emissiosumu. Objektiivina 85 mm f/1,9 aukolla 2. Valotusaika 5 minuuttia ilman suodatinta ja 13 minuuttia tummanpunaisen RG645 -suodattimen läpi. Filminä Fujin Provia 400X. Kuva on otettu 24.9.2008.

*Kuvaaja Ville Marttila.
<http://vmpalvelin.ath.cx/>*