

# *Komeetan pyrstö*

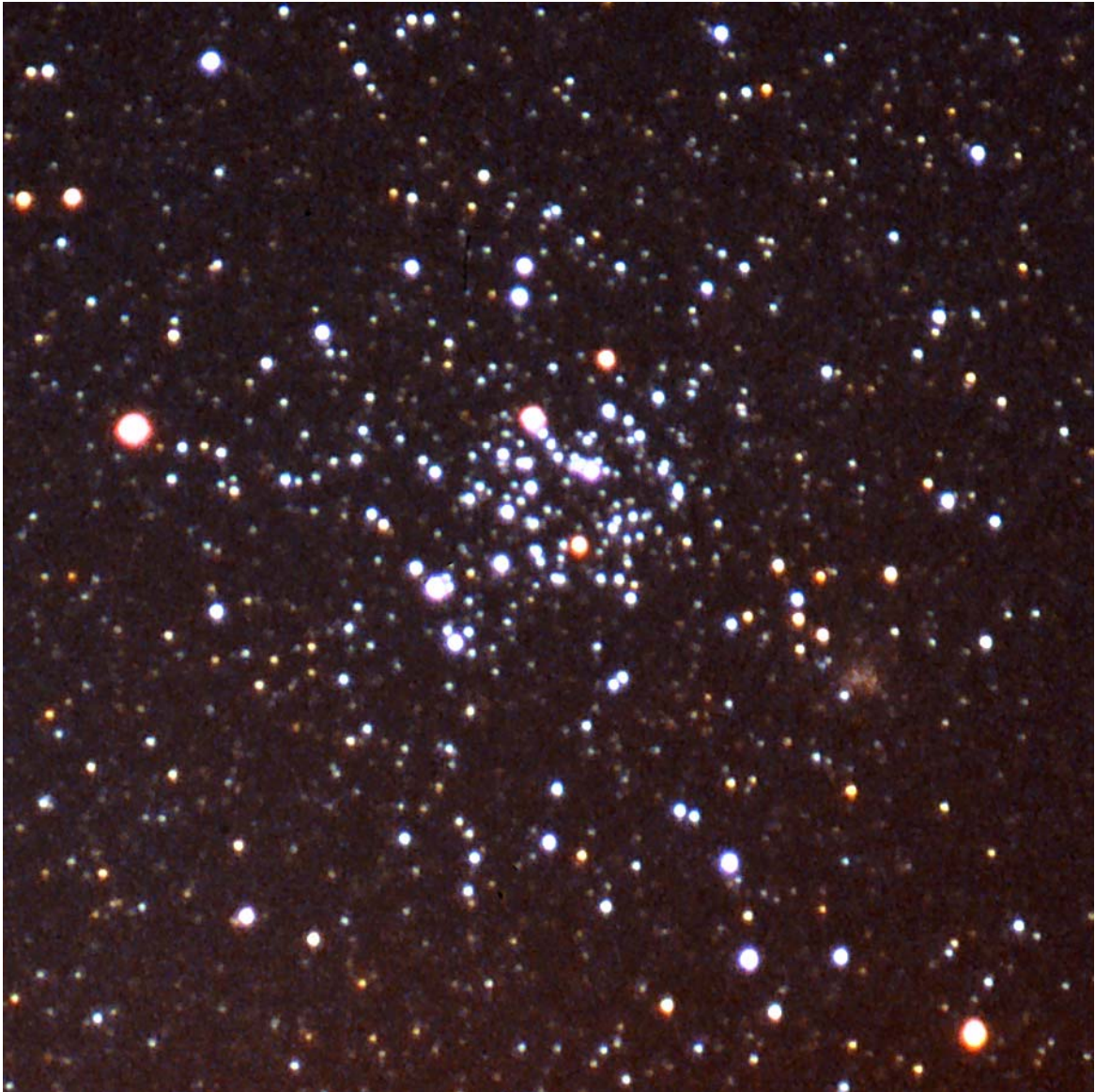
*Kirkkonummen Komeetta ry:n jäsenlehti No 2/2008*

---



*Kierteisgalaksi Messier 101, tunnetaan myös nimellä Tuulimyllygalaksi.  
Kuvattu William Opticsin FLT 110 -putkella Komakalliolta.  
Kuva Antti Kuosmanen*

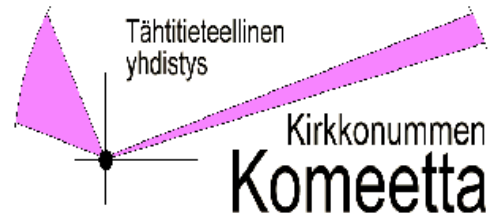
## **AVOINAINEN TÄHTIJOUKKO M35**



*Kaksosten tähtikuviossa oleva avonainen tähtijoukko M35.  
Objektiivina oli 400mm f/5,6 täydellä aukolla.  
Valotusaika oli 10 minuuttia Fujifilm Provia 400F filmille.  
Kuvan otti Ville Marttila 9.4.2007.*

## **Tähtitieteellinen yhdistys Kirkkonummen Komeetta**

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



### **TAPAHTUMAKALENTERI**

Kartat tapahtumien paikoista ovat  
Kirkkonummen Komeetan kotisivun kohdassa  
Ajankohtaista.

#### **Esitelmät**

Esitelmät ovat kesätauolla. Ne jatkuvat  
syyskuussa.

#### **Kirkkonummipäivät**

Kirkkonummipäivät ovat 29.-31.8. Komeetalla  
on toritelta lauantaina 30.8. klo 9-14  
Kirkkonummen torilla. Siinä jaetaan esitteitä,  
myydään Ursan kirjoja ja näytetään  
aurionpilkkuja.

Sunnuntai-iltana 31.8. klo 22-23 **SELKEÄLLÄ**  
säällä on tähtinäytös tähtitornilla Volsissa.

#### **Kerhot**

*Komeetan kerho* kokoontuu läpi kesän  
maanantaisin klo 18-20 Komeetan  
kerhohuoneessa Volsin entisellä koululla  
Volskotia vastapäätä tai läheisellä tähtitornilla.  
Siinäkin tapauksessa että kerho kokoontuu  
tähtitornilla, pyritään kerhohuonetta pitämään  
auki klo 18-19. Katso Komeetan sivulta.

*Lastenkerho* on kesätauolla. Se jatkaa  
toimintaansa syyskuussa.

*Luonnontieteen kerho* kokoontuu Markku af  
Heurlinin kotona. Markku on muuttanut  
Heikkilään osoitteeseen Tolsanpolku 6 A 2.  
Tietoja kerhon kokoontumisesta saa Markulta,  
puh. 09-2981479 tai 044-5625601.

#### **Kerhohuone**

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

Vuokrasopimusta on tehty heinäkuun loppuun  
saakka. Luultavasti saamme sitä jatkettua  
vuodella.

#### **Tähtinäytännöt**

Komeetan tähtitorni on Volsissa. Siinä on  
syrjään työnnettävä katto, niin että havaittaessa  
koko taivas on näkyvissä. Tähtinäytännöt on  
sunnuntaina **SELKEÄLLÄ** säällä  
Kirkkonummipäivillä 31.8. klo 22-23.  
Tähtinäytännöt jatkuvat 21.9. alkaen.

Tornille on rakennettu tie ja vedetty sähköt.  
Yhdistyksen CCD-kamera ja tietokone ovat  
jäsenten käytettävissä kuvausta varten.

Tähtitorni sijaitsee 6 km päässä  
Kirkkonummen keskustasta pitkin Volsintietä.  
300 m ennen Volskotia (ja Komeetan  
kerhohuonetta) käännetään vasemmalle  
Mariefredintielle, jota ajetaan 250 metriä.  
Sitten käännetään oikealle Bergvikintielle, jota  
ajetaan 500 m. Sitten käännetään oikealle kohti  
radiomastoa. Tiessä on jyrkkä ylämäki. Tie  
kääntyy vasemmalle, mutta me jatkamme  
suoraan 50 metriä. Tullaan avokalliolle, jossa  
on tavallisen mökin näköinen tähtitorni, jonka  
vieressä on työmaakoppi. Illalla on täysin



pimeää, joten taskulamppu on tarpeellinen. Lämmintä pitää olla päällä.

### **Kesätahtumia 2008**

Ursan jaostojen yhteinen kesätahtuma Cygnus on tänä kesänä Varkaudessa Puurtilan seurakuntakodilla 17.-20.7.2008. Katso tarkemmin: <http://www.ursa.fi/c2008/>, jonne myös ilmoittaudutaan.

9.-13.8.2008 on Viron tähtiharrastajien kesätahtuma Väike-Maarjassa Vainu Taren lomakeskuksessa. Vainu Taren sivut ovat osoitteessa: <http://www.vainutare.ee/> Varmaankin kesäkuun loppuun mennessä kokouksen sivut ilmestyvät osoitteeseen:

<http://www.obs.ee/kokkutulekud/>

ja virolaisten harrastajien Vaatleja-verkkolehteen, joka on osoitteessa <http://www.obs.ee/> Varsinkin aikaisemmin on useita Kirkkonummen Komeetan jäseniä osallistunut Viron kesätahtumaan. Seppo Linnaluoto on osallistunut jo 10 kertaa kesätahtumiin.

### **LASTENKERHO**

Lastenkerho on kokoontunut kevään aikana kaksi kertaa kuukaudessa. Ohjelmassa on ollut askartelua ja Olipa kerran avaruus -sarjan katselua.



*Komeetan lastenkerhossa piirretään 18.3.  
Kuva Seppo Linnaluoto.*

## **TÄHTITAIVAS KESÄLLÄ 2008**

### **Aurinko**

Kesäpäivänseisaus on 21.6.2008 klo 2.59. Tällöin Aurinko on pohjoisimmillaan. Päivän pituus on silloin pisimmillään maapallon pohjoisella puoliskolla.

Maa ja Aurinko ovat kauimmillaan toisistaan 4.7.2008 klo 11, jolloin etäisyys on 1,7 % suurempi kuin keskietäisyys.

Syyspäiväntasaus on 22.9.2008 klo 18.44. Tällöin Aurinko siirtyy taivaanpallon pohjoiselta puoliskolta eteläiselle. Aika auringonnoususta auringonlaskuun on samanmittainen (12 tuntia) kaikkialla maapallolla.

Auringonpilkkujen määrä on minimissä, joten aina ei näy ollenkaan pilkkuja. Auringonpilkkujen määrän odotetaan kasvavan.

### **Kuu**

Täysikuu on 20.5., 18.6., 18.7., 17.8. (kuunpimennys) ja 15.9. Kesäkuussa täysikuun korkeus etelässä on vain kaksi astetta ja heinäkuussa viisi astetta. Kuu näkyy kesällä kaikkein huonoimmin, mutta se on toisaalta miltei ainoa taivaankappale, joka näkyy kesän valoisalta taivaalta.

Kuu lähellä Saturnusta ja Regulusta 12./13.5. ja 8.6.

Kuu lähellä Jupiteria 24.-25.5., 20.-21.6., 16.-17.7., 13.8. ja 9.9.

Kuu lähellä Marsia 7./8.6.

Kuu peittää Plejadit 23./24.8.

### **Pimennykset 1.8. ja 16./17.8.**

Suomessa näkyy osittainen auringonpimennys puolenpäivän aikaan perjantaina 1.8. Helsingissä pimennys alkaa 11.45, on syvimmillään 12.50 ja päättyy klo 13.55. Suurimmillaan ollessaan klo 12.50 Auringon halkaisijasta peittyy 58 %. Pimennystä havaittaessa on Auringon hehku himmennettävä AstroSolar-kalvolla tai hitsaajan lasilla. Auringon kuvan voi myös

heijastaa kaukoputkella valkoiselle levyllä, jolloin himmentävää kalvoa ei tarvita. Kirkkonummella pimennystä tarkkaillaan varmaankin Koulukeskuksen ja K-Senaattorin välillä. Pimennyksestä tarkemmin Tähdet 2008 sivulla 55.

Kuunpimennys alkaa 16.8. klo 22.35. Pimennys on syvimmillään klo 0.10, jolloin lähes koko Kuu on täysvarjossa. Ainoastaan Kuun pohjoisosassa näkyy kapea sirppi kirkkaana. Pimennys päättyy klo 1.44. Kuu on etelässä klo 1.25, jolloin se on 17 asteen korkeudella. Pimennyksestä tarkemmin Tähdet 2008 sivulla 54.

### Planeetat

Merkurius näkyy iltataivaalla matalalla luoteessa noin 28.4.-20.5. ainakin kiikarilla. Ks. Tähdet 2008 s. 37.

Mars näkyy etenkin iltataivaalla kesäkuun alkuun saakka. Se laskee aamun alkaessa sarastaa luoteeseen. Mars siirtyy toukokuun alussa Kaksosten tähdistöstä Krapuun. Marsin tunnistaa punaisesta väristä. - Etäisyyden kasvaessa Mars heikkenee huomattavasti. Toukokuussa Mars on enää yhtä kirkas kuin Regulus, Leijonan tähdistön kirkkain tähti.

Jupiter on Suomessa kovin matalalla. Oppositiossa (eli vastapäätä Aurinkoa) Jupiter on 9.7.2008, jolloin se on etelässä noin klo 1 vajaan kahdeksan asteen korkeudella. Loppukesällä ja syysiltaisin Jupiter näkyy paremmin Auringon laskun jälkeen. - Jupiter on aina kirkkaampi kuin yksikään tähti.

Saturnus näkyy iltataivaalla kesäkuuhun saakka. Aamutaivaalle se ilmestyy syyskuussa. Kaukoputkella näkyy Saturnuksen renkaat ja yhdestä viiteen kuuta riippuen kaukoputken koosta ja olosuhteista. Saturnus on Leijonan tähdistössä lähellä sen kirkkainta tähteä Regulusta. Saturnus on Regulusta kirkkaampi.

### 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. Parvi on aktiivinen 17.7.-24.8. Parven emokomeetta on *Swift-Tuttle*. Iltäyöstä näkyvä matalalla oleva Kuu ei haittaa kovin paljon 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/>

Suomeksi kerrotaan kuukauden taivaasta myös osoitteessa: <http://www.astronetti.com/taivas/index.htm>

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

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

*Seppo Linna*

## **SUKKULALENTOJA JA EUROOPPALAINEN AVARUUSMODUULI KANSAINVÄLISELLE AVARUUSASEMALLE**

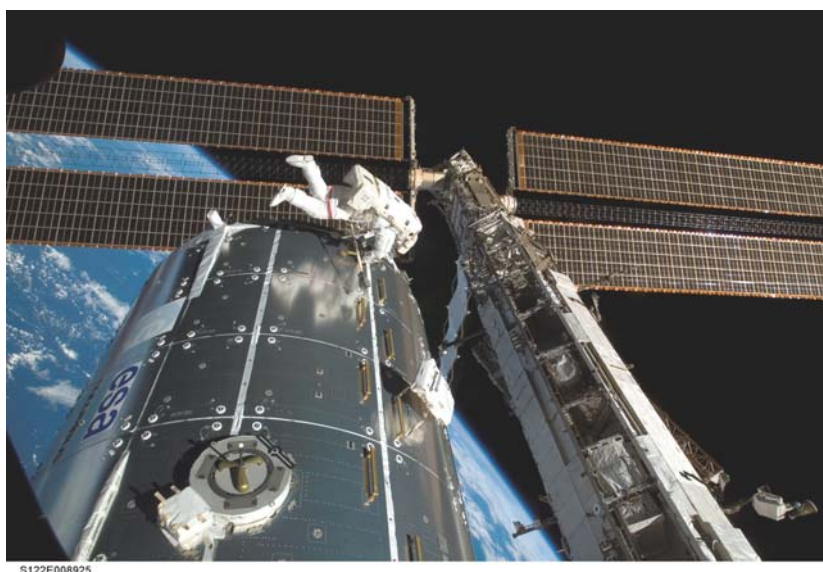
Avaruussukkula Atlantiksen lento STS-122 myöhästyi yli kaksi kuukautta nk. ECO-sensoreissa havaittujen vikojen vuoksi. ECO, eli engine cutoff -sensori, havaitsee milloin sukkulan päätankista loppuu polttoaine ja näin ohjaa päämoottorien sammuttamista. Jos päämoottoreita ei sammuteta oikeaan aikaan, voisi lopputulos olla jopa katastrofaalinen. Pitkään sukkulalentoja vaivannut vika saatiin kuitenkin korjattua, ilmeisesti lopullisesti, ja Atlantis pääsi lähtemään kiertoradalle 7. helmikuuta.

Mukana Atlantiksen lastiruumassa oli Euroopan Avaruusjärjestön ESA:n tiedemoduuli Kolumbus. Kolumbus-modulin historia juontaa jo 80-luvun puolivälistä, jolloin päätös sen rakentamisesta tehtiin. Monien suunnitelmanmuutoksien jälkeen Kolumbus on nyt viimein kiinnitettynä avaruusasemaan, ja valmiina tieteellistä työtä varten. Kolumbuksessa on mahdollisuudet biologista, lääketieteellistä ja nestedynaamista tutkimustyötä varten. Modulin ulkopinnalla on maahan suunnattu kamera, EVC. EVC:llä

saadaan suoraa kuvaa maanpinnasta lähinnä PR-julkaisua varten.

STS-122:lla suoritettiin kolme avaruuskävelyä, joilla lähinnä asennettiin Kolumbus-modulin laitteita. Ennen ensimmäistä avaruuskävelyä tuli yllättävä tieto, että ESA:n astronautti Hans Schlegel ei osallistuisi avaruuskävelyille "miehistön terveyssyiden takia". Suoraan ei kuitenkaan sanottu, että Schlegel olisi sairas, koska se olisi loukannut hänen yksityisyydensuojaansa. Odotetusti media reagoi ilmoitukseen omilla spekulatioillaan. Schlegelin sairaus oli kuitenkin ilmeisen vähäinen, koska hän pääsi jo osallistumaan lennon toiselle avaruuskävelyille.

Atlantis palasi maahan 20.2. Floridaan 13 päivän lennon jälkeen. Atlantis haluttiin takaisin maanpinnalle melko nopeasti, koska sen ei haluttu olevan avaruudessa, kun Yhdysvaltain laivasto ampui alas matalalla kiertävän vakoilusatelliitin.



*Astronautti Rex Walheim työskentelee avaruuskävelyllä ESA:n Kolumbus-moduulin ulkopinnalla.*

## **Euroopan Avaruusjärjestön kuljetusmoduuli ATV**

Vilkas avaruustoiminta jatkui heti maaliskuun alussa. ESA:n uusi kuljetusmoduuli Automated Transfer Vehicle (ATV) laukaistiin Ranskan Guyanasta aikaisin sunnuntai-aamuna 9.3. Ensimmäinen ATV oli kastettu Jules Verneksi. Ariane 5-raketti ampaisi nopeasti yötaivaalle ja katosi matalalla roikkuneisiin pilviin.

Jules Vernen matka kiertoradalle sujui aluksi ilman ongelmia, mutta lennon toisena päivän ilmeni ongelma ATV:n kontrollielektrooniikassa, joka ohjasi osaa aluksen moottoreista. Vika saatiin kuitenkin korjattua, ja Jules Vernen automatiikalla ohjattu matka kohti ISS:ää jatkui.

Jules Verne jäi kuitenkin odottamaan melkein kuukaudeksi Avaruusaseman läheisyyteen parin tuhannen kilometrin päähän. Syy viivytykseen oli jo maaliskuun 11. päivä lähtenyt avaruussukula Endeavour. Jules Vernen järjestelmiä testattiin, kunnes Endeavour päätti sukkulalennon STS-123 26.3. Sen jälkeen ATV:llä oli vielä vuorossa pitkät lähestymistestit avaruusasemaa kohti, kunnes se viimein telakoitui hyvin aikataulussaan huhtikuun kolmantena. Jules Verne käyttäytyi jopa yllättävän hyvin kaikissa testeissä, eikä niiden aikana löytynyt käytännössä mitään ongelmia.

Maaliskuun puolivälissä kaikki kolme alusta, ISS, sukula ja ATV, olivat havaittavissa lähekkäin Suomen taivaalla. Tällöin ei kuitenkaan onnistuttu Suomessa havainnoimaan näitä avaruusaluksia. Maaliskuun lopussa ja huhtikuun alussa, kun ATV suoritti telakoitumistestejä, Suomesta onnistuttiin näkemään sekä ISS, että ATV. ISS oli tutun kirkas kohde etelähorisontissa, mutta ATV:n näkyminen oli haasteellista, ja tarvittiin käytännössä kiikareita sen näkemiseen.

*Antti Kuosmanen*

## **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

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 elokuussa 2008. Lehteen voi lähettää kirjoituksia ja kuvia osoitteeseen: hemar@kolumbus.fi

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

## ESITELMIEN LYHENNELMÄT

Esitelmien lyhennelmät ovat myös luettavissa yhdistyksemme sivuilta osoitteesta:

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

### Esitelmä räjähtävästä maailmankaikkeudesta

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli vuorossa helmikuussa 2008 dosentti Diana Hannikainen, joka kertoi aiheesta "Räjähtävä maailmankaikkeus" Kirkkonummen koulukeskuksen auditoriossa. Esitelmän rahoitti Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta. Esitelmällä oli 63 kuulijaa.

Maailmankaikkeudessa räjähtää jatkuvasti. Räjähdykset voivat olla hyvin hiljaisia, kuten siinä tapauksessa kun normaali tähti on kuolemassa. Toisessa ääripäässä ovat sitten maailmankaikkeuden rajuimmat räjähdykset, ns. gammapurkaukset. Kaikissa tapauksissa ilmiö on vaikuttava. Tässä esitelmässä kerrotaan miten nämä räjähdykset syntyvät ja miltä ne näyttävät havainnollisesti.

Diana Hannikainen on asunut suurimman osan nuoruudestaan ulkomailla. Tähtitieteilijän uran hän aloitti Edinburghin yliopistossa Skotlannissa, missä hän valmistui Bachelor of Scienceksi (luonnontieteiden kandidaatiksi). Tämän jälkeen hän tuli Suomeen missä hän suoritti maisterin tutkinnon. Sitten hän valmistui tohtoriksi Helsingin yliopistossa. Hän on juuri siirtynyt Metsähovin radiotutkimusasemalla, missä hän aikoo tutkia musta aukko -ilmiöitä kaikilla skaaloilla: auringonmassaisista mustista aukoista röntgenkaksoistähtijärjestelmien supermassiivisiin mustiin aukkoihin galaksien keskuksissa.



*Dosentti Diana Hannikainen luennoi Kirkkonummella. Kuva Seppo Linnaluoto.*

### Tähtien kehitys

Aurinko on aivan tavallinen tähti. Se syntyi 4,6 miljardia vuotta sitten. Auringon alkuaineista noin 70 % on vetyä, vajaat 30 % heliumia ja 2 % muita alkuaineita. Aurinko saa energiansa muuttamalla vetyä heliumiksi. Kun Auringon ikä on 10 miljardia vuotta, Auringon keskustasta kaikki vety on kulutettu. Tällöin sen ydinosa supistuu ja ulko-osat laajenevat suuresti. Siitä tulee punainen jättiläinen niin että sen pinta on suunnilleen Maan radalla saakka.

Punainen jättiläinen puhalttaa harvat ulko-osat ympäröivään avaruuteen ja jäljelle jää tiivis ydin. Tämä välivaihe näkyy planetaarisena sumuna. Esitelmöitsijä näytti useita kauniita planetaaristen sumujen kuvia.

Tähdestä jää jäljelle valkoinen kääpiö. Sillä ei ole mitään energialähteitä jäljellä ja se säteilee lämpösisältöään ympäröivään avaruuteen. Valkoinen kääpiö on hyvin tiheä, lusikallinen sen ainetta painaa monta tonnia. Valkoiset



kääpiöt ovat suunnilleen maankaltaisten planeettojen kokoisia.

### Supernovat

Raskaat tähdet voivat päättää päivänsä todella kirkkaissa supernovaräjähdyksissä. Supernovat ovat yhtä kirkkaita kuin koko galaksin miljardit tavalliset tähdet. Supernovan räjähdyksessä vapautuu energiaa yhtä paljon kuin 10 potenssiin 28 megatonnin vetypommissa. Luvussa on siis ykkösen jäljessä 28 nollaa. Pommi joka hävitti Hiroshiman kaupungin vuonna 1945, oli kooltaan noin 15 kilotonnia.

Kaikkein suurimassaisimmissa tähdissä alkuperäisestä vedystä ja heliumista syntyy uusia aineita aina rautaan saakka. Ennen supernovaräjähdystä tähti on kuin sipuli, jossa on rautaydin, sitten kerros piitä, happea, neonia, hiiltä, heliumia ja uloimpana vetyä. Tähdestä jää jäljelle neutronitähti tai musta aukko.

Hieman kevyemmät tähdet räjähtävät hiili- ja happileimahduksessa. Räjähdyksessä tähti luultavasti hajoaa kokonaan.

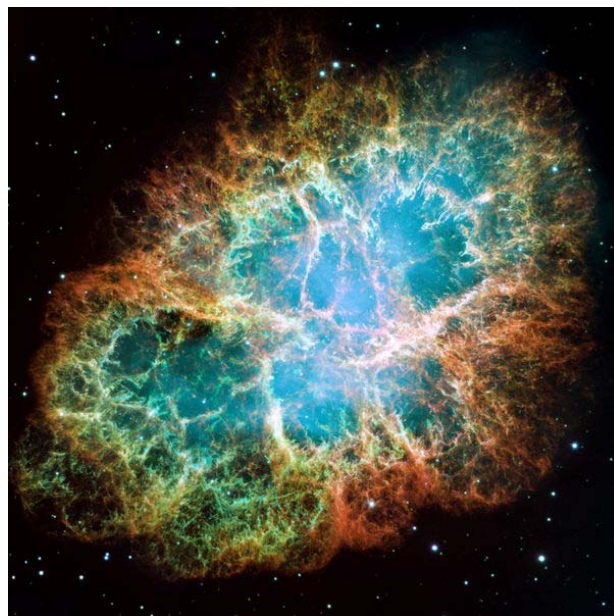
Lähekkäisissä kaksoistähdissä yleensä alunperin raskaampi tähti kehittyy valkoiseksi kääpiöksi. Toinen tähti kehittyessään alkaa luovuttaa massaa valkoiselle kääpiölle, joka saattaa ylittää ns. Chandrasekharin rajan, joka on noin 1,4 Auringon massaa. Tällöin valkoinen kääpiö romahtaa neutronitähdeksi. Tapahtuma nähdään tyypin I supernovana. Nämä ovat aika tarkkaan yhtä kirkkaita.

Tunnetuin oman Linnunratamme supernovaräjähdys tapahtui Härän tähdistössä vuonna 1054. Sen merkitsivät muistiin kiinalaiset. Se oli niin kirkas, että se näkyi keskellä päivää 23 päivän ajan. Supernova näkyi yötaivaalla paljain silmin 653 päivää. Supernovasta on jäljellä nyt komea räjähdyspilvi, nimeltään Rapusumu eli Äyriäissumu.

Supernovista voi siis jäädä jäljelle neutronitähti tai musta aukko. Neutronitähdet ovat vielä

paljon tiheämpiä kappaleita kuin valkoiset kääpiöt. Neutronitähden läpimitta on noin 20 km ja sen tiheys tavattoman suuri.

Esitelmöitsijä esitti kuvan, jossa lusikallinen neutronitähden ainetta painaa yhtä paljon kuin maapallon suurin vuori Mount Everest.



*Vuonna 1054 räjähtäneen supernovan jäännökset näkyvät nykyään Rapusumuna. Kuva Wikipedia.*

Helmikuussa 1987 räjähti läheisessä naapurigalaksissamme Suuressa Magellanin pilvessä alle 200.000:n valovuoden päässä supernova. Tämä tapaus oli ainutlaatuinen siksi, että tähti oli valokuvattu ja luetteloitu jo ennen räjähdystä.

Viimeiset omassa Linnunradassamme havaitut supernovat olivat Tyko Brahen löytämä vuonna 1572 ja Johannes Keplerin havaitsema 1604. Niistä on havaittu jäännöspilvet, mitkä laajenevat avaruuteen noin 4000 km/s.

### Gammapurkaukset

Maailmankaikkeuden kovimmat räjähdykset, mitä nykyään tiedetään olevan olemassa, ovat gammapurkaukset.

1967 VELA-satelliitti havaitsi koko taivasta Neuvostoliiton ydinkokeiden varalta. Se havaitsi gammasäteilyä, mutta ei ydinkokeesta

vaan avaruudesta - tämä oli ensimmäinen gammapurkaushavainto. Tulokset julkaistiin kuitenkin vasta 1973.

Gammapurkauksia tulee kaikkialta taivaalta. Ne näyttävät tulevan kaukaisista galakseista.

Gammapurkauksia on kahta tyyppiä. Ensiksikin on purkauksia, jotka kestävät vajaan sekunnin. Toiseksi on purkauksia, jotka kestävät kahdesta sekunnista useisiin minuutteihin.

Suuri osa tähdistä on kaksoistähtiä. Tähdet kehittyvät ja ne räjähtävät supernovana, jolloin voi syntyä kaksi neutronitähteä, kaksi mustaa aukkoa tai neutronitähti ja musta aukko.

Lyhyemmät purkaukset voisivat syntyä siten, että kaksi neutronitähteä sulautuu, ja niistä syntyy musta aukko. Tai neutronitähti ja musta aukko yhtyvät.

Pitemmät purkaukset voisivat aiheuttaa hypernovat. Hyvin massiiviset tähdet, noin 100 Auringon massaiset, päättävät päivänsä hypernovina. Tähten ydin romahtaa suoraan mustaksi aukoksi, muu osa tähdestä sinkoutuu avaruuteen ja samalla kaksi hyvin voimakasta energieettistä plasmasuihkua purkautuu pyöriviltä navoilta lähes valonnopeudella. Nämä suihkut lähettävät voimakasta gammasäteilyä napojen suuntaan. Minuutin aikana tällaisessa purkauksessa voi (näennäisesti) vapautua miljoonan galaksin säteilyenergia.

On laskettu, että muutaman tuhannen valovuoden etäisyydellä tapahtuisi gammapurkaus 50 miljoonan vuoden välein. Se hävittäisi otsonikerroksen maapallon ympäriltä.

### **Alkuräjähdyks**

Edwin Hubble tutki 1920-luvulla 40.000 galaksin spektrejä. Hän totesi, että mitä kauempana galaksi on, sitä suuremmalla nopeudella se pakenee meistä. Toisin sanoen avaruus laajenee!

Koska maailmankaikkeus laajenee, sen on aikaisemmin täytynyt olla pienempi. Koko maailmankaikkeus on ollut hyvin pieni ja tiheä.

1940-luvulla venäläis-amerikkalainen fyysikko George Gamow pohti maailmankaikkeuden alkua ja tuli siihen tulokseen että se on ollut hyvin kuuma. Tästä on jäänteenä kosminen taustasäteily. Gamowin ajoista lähtien alkuräjähdyksen englanninkielisenä nimityksenä on ollut Big Bang, suuri pamaus.

Esitelmöitsijä vertasi maallista vetypommiä alkuräjähdykseen. Vetypommissa lämpötila on 100 miljoonaa astetta ja laajenemisnopeus 300 metriä sekunnissa. Alkuräjähdyksessä taas lämpötila on 1000 miljoonaa astetta ja nopeus 300.000 km/s.

Alussa kaikki aine ja energia oli yhdessä pisteessä, missä tuntemamme fysiikan lait eivät olleet voimassa.

380.000 vuoden kuluttua lämpötila oli laskenut 3000 asteeseen. Vetyatomit muodostuivat ja aine muuttui läpinäkyväksi. Säteily pääsi etenemään nopeudella 300.000 km/s.

Nyt 13,7 miljardia vuotta myöhemmin lämpötila on enää kolme kelvinastetta. Television kohinasta pieni osa on peräisin alkuräjähdyksestä.

Nykyään lähes 14 miljardia vuotta alkuräjähdyksestä avaruus laajenee edelleen. Enemmistö tähdistä loistaa, mutta ne eivät ole ikuisia. Lopulta tähdistä tulee valkoisia kääpiöitä, neutronitähtiä tai mustia aukkoja.

Noin 100 miljardin vuoden kuluttua kaikki tähdet ovat sammuneet. Siirrymme ikuisen pimeyteen.

*Seppo Linnaluoto*

## Esitelmä Auringosta

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli maaliskuussa 2008 vuorossa tutkija Marjaana Lindborg, jonka aiheena oli Uusi kuva Auringosta. Esitelmä pidettiin Kirkkonummen koulukeskuksen auditoriossa. Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta rahoitti esitelmän. Esitelmällä oli 57 kuulijaa.

Esitelmässä perehdyttiin Auringon sisäosaan, konvektiokerrokseen, joka on magnetismin lähdealuetta. Tämä kaukoputkille näkymätön dynamotoiminta on mukana aiheuttamassa monet Maassakin havaittavat ilmiöt, kuten revontulet sekä radiolähetysten häirinnän.



*FM Marjaana Lindborg esitelmöi Kirkkonummella. Kuva Seppo Linnaluoto.*

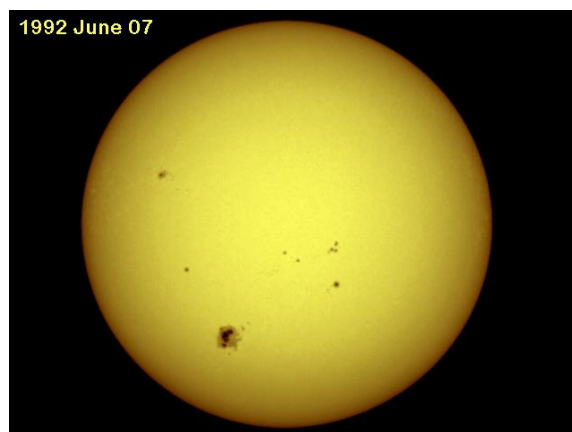
Marjaana Lindborg tekee aurinkotutkimusta Helsingin yliopiston tähtitieteen laitoksella. Esitelmässä hän toi esille uusia tuloksia magneettisista ilmiöistä sekä mahdollisesta kytköksestä maapallon ilmastomuutokseen.

## Perustietoja Auringosta

Aurinko syntyi 4,6 miljardia vuotta sitten. Se syntyi kun edellisten sukupolvien tähtien räjähdysten uusilla alkuaineilla rikastama kaasupilvi romahti painovoimansa 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 15,6 miljoonaa astetta. Aurinko tuottaa siellä energiansa siten että vety muuttuu heliumiksi. Neljä miljoonaa tonnia ainetta muuttuu joka sekunti energiaksi.



*Valokuva Auringosta 7.6.1992. Kuva Wikipedia.*

Auringon aineesta on noin 75 % vetyä ja 25 % heliumia. Kaikkia muita aineita on hyvin vähäinen määrä. Auringon keskitiheys on  $1,4 \text{ g/cm}^3$  eli se on keskimäärin vähän vettä tiheämpää kaasua.

Aurinko pyörii tavattoman hitaasti. Ekvaattorilla se pyörähtää ympäri kerran 25,4 päivässä. Navoilla se pyörii huomattavasti hitaammin, kerran 36 päivässä.

Aurinko on normaali keskiraskas spektriluokan G2 tähti. Sen pinnan lämpötila on 5800 Kelvin-astetta.

## Magnetismin historiaa

1600-luvulla alettiin epäillä, että Maalla olisi magneettikenttä, koska kompassineulan huomattiin kääntyvän kohti pohjoista. Tuolloin uskottiin, että magneettikenttä aiheutuisi sauvamagneeteista.

1800-luvulla havaittiin, etteivät sauvamagneetit säilytä magneettisuuttaan kuin tiettyyn lämpötilaan asti, jota kutsutaan Curien pisteeksi.

1900-luvun alkupuolella löydettiin magneettikenttiä muilta avaruuden kappaleilta, kun käytettiin mittauksissa Zeemanin ilmiötä.

Auringonpilkuista on havaintoja jo vuodesta 1610. 1908 Hale mittasi auringonpilkkujen magneettikenttiä, jolloin niitä löytyi ensimmäistä kertaa Maan ulkopuolelta.

Auringonpilkkumittauksista löytyi Auringon magneettinen jakso. Tämä ilmenee merkitsemällä ylös uusien pilkkujen leveyspiiri ajan funktiona, jolloin saadaan ns. perhosdiagrammi. Uuden syklin alkaessa pilkkuja ilmestyy ensin leveyspiiriin 40 tienoille, mutta ajan kuluessa pilkut ilmestyvät aina vain lähempänä Auringon ekvaattoria, kunnes niitä ei enää juurikaan ilmesty lisää.

Kun auringonpilkkujen määrä on vähimmillään, niitä välillä ei ole ollenkaan. Sitten niiden runsaus lisääntyy suuresti ja sitten niiden määrä taas vähenee. Tämä auringonpilkkujen jakso kestää keskimäärin 11 vuotta.

## Avaruussää

Avaruussäällä tarkoitetaan maapallon sähkömagneettisen ja hiukkasympäristön muutoksia noin 100 kilometrin korkeudesta ylöspäin Maan ioni- ja magneettikehissä. Se vaikuttaa myös jokapäiväiseen elämään.

Avaruussäähäiriöiden esiintymistiheys noudattaa Auringon magneettista aktiivisuutta, joka seuraa auringonpilkkujen esiintymisen 11-vuotista jaksollisuutta. Runsaiden pilkkujen

aikaan Aurinko aiheuttaa enemmän häiriötä kuin vähäisten pilkkumäärien vallitessa.

Avaruussää aiheuttaa säteilyriskin lentokoneissa ja häiritsee radioyhteyksiä. Se häiritsee myös satelliittien sähköisiä toimintoja. Se aiheuttaa ongelmia sähkönsiirtojärjestelmissä ja maakaasuputkissa. Avaruussää aiheuttaa vaaratilanteita avaruudessa oleville avaruuslentäjille.

Avaruussään haittavaikutuksia havaitaan magneettisten myrskyjen aikana. Ne saavat alkunsa Auringossa tapahtuvista energia- ja hiukkaspurkauksista, jotka kulkeutuvat aurinkotuulen mukana maapalloa ympäröivän magneettikehän reunoille kymmenien tuhansien kilometrien etäisyydelle maanpinnasta ja sieltä vähitellen syvemmälle näiden kehien sisäosiin.

Tutuimpia magneettisten myrskyjen aiheuttamat ilmiöt ovat varmaankin revontulet, joita on näkyvissä molemmilla napa-alueilla.

## Auringon magnetismi

Auringonpilkkujen synnyn tiedetään liittyvän Auringon magnetismiin. Voimakas paikallinen magneettikenttä estää kuumaa kaasua nousemasta Auringon pinnalle. Auringonpilkkun alueella aine on noin 1500 astetta ympäristöä kylmempää.

Hale löysi 1900-luvun alussa tekemistään mittauksista auringonpilkkujen polariteettilain, joka on hyvin tärkeässä osassa Auringon magnetismin tutkimuksessa. Sen mukaan uudet pilkut ilmestyvät useimmiten pareittain siten, että niillä on eri napaisuudet. Lisäksi pilkkuparien napaisuus vaihtuu toisella puolella ekvaattoria. Eli jos pohjoisella puoliskolla ”vasemmalla” pilkulla on negatiivinen napaisuus ja ”oikealla” pilkulla positiivinen, niin eteläisellä puoliskolla tilanne on päinvastainen.

Esitelmöitsijä selosti laajasti Auringon magnetismin selittävää dynamoteoriaa. Se on kuitenkin toistaiseksi hyvin kiistanalainen, mikä jakaa tutkijat eri koulukuntiin.



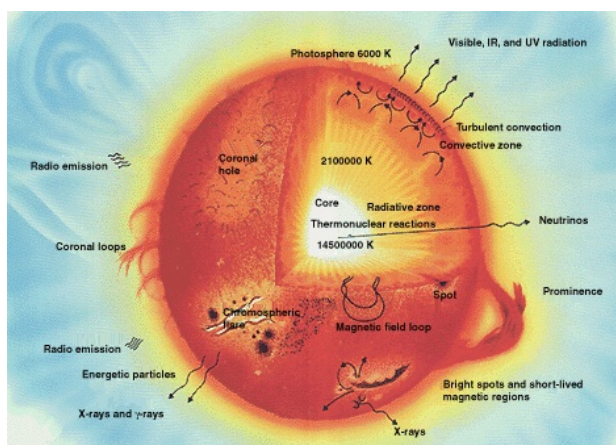
Esitelmöitsijä on mukana Helsingin yliopistossa dynamoteoriaa tutkivassa työryhmässä.

### SOHO-satelliitti

SOHO eli Solar Heliospheric Observatory on satelliitti, joka on avaruudessa Maasta katsottuna Auringon puoleisella suunnalla 1,5 miljoonan kilometrin etäisyydellä Lagrangen pisteessä.

Sen tarkoituksena on tutkia Aurinkoa syvältä ytimestä alkaen aina uloimpaan kaasukehään saakka sekä koronaa ja aurinkotuulta.

SOHOn tutkimus auttaa meitä ymmärtämään paremmin Auringon ja Maan lähiympäristön vuorovaikutuksia. Tulosten toivotaan selventävän mekanismia mm. koronan kuumenemista ja aurinkotuulen hiukkaskiihdytystä.



Kaavakuva Auringosta ja sen ilmiöistä.  
Kuva Wikipedia.

Auringon sisäosissa syntyy ääniaaltoja, jotka syntyvät konvektiokerroksessa tai pinnan roihuilun seurauksena. Pinnan värähtelyjen avulla voidaan tutkia esim. pinnanalaisen plasman virtauksia.

Ääniaallot aiheutuvat energiasta, joka nousee Auringon ytimestä ja liikuttaa pinnan läheistä plasmaa. Kaasun liikkeet aiheuttavat paineeroja, joiden seurauksena ääniaallot syntyvät.

Ääniaallot etenevät erinomaisesti kaasussa ja koska Aurinko on kaasupallo, on helioseismo-

logia nykyään keskeinen tutkimusmenetelmä Auringon sisäosien tutkimuksessa. Helioseismologia on periaatteessa samankaltainen tutkimusmenetelmä kuin kotoinen seismologia.

Tulokset osoittavat, että sekä konvektiokerroksen pohjalla, että lähellä pintaa esiintyy voimakkaan differentiaalirotaation alueita, joilla uskotaan olevan tärkeä merkitys Auringon magneettikentän synnyssä.

### Dynamomallin tulevaisuus

Auringonpilkkusyklin pituus näyttäisi korreloivan positiivisesti maapallon ilmakehän globaalin lämpötilan kanssa, kun samalla Auringon magneettikenttä on havaintojen mukaan 1900-luvun aikana kaksinkertaistunut.

Tällä hetkellä Auringon magneettikenttä ei näyttäisi voimistuvan vaan pikemminkin päinvastoin, joten tämänhetkisenä haasteena on kehittää dynamomalli luotettavaksi seuraavia auringonpilkkusyklejä ennustavaksi työkaluksi, sillä jos pienikin yhteys Auringon magneettisuuden ja ilmastomuutoksen kanssa todistetaan, tulee dynamotoiminnasta myös poliittisesti kiehtova fysiikan ilmiö.

Seppo Linna

## DX-KUUNTELUA

Harrastin opiskeluaikana kaukaisten radioasemien kuuntelua. Kaukaisin kuulemani taisi olla Pohjois-Vietnamilainen asema. Vielä joskus seuraan nytkin alan ilmiöitä.

Netistä löysin yhden jutun, joka käsitteli radiokelejä ja revontulien ”kuulemista”. Tässä linkki artikkeliin:

[http://makela.info/lyhytaaltokuuntelu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=56&Itemid=28](http://makela.info/lyhytaaltokuuntelu/index.php?option=com_content&task=view&id=56&Itemid=28)

Heikki Marttila

## VUOSIPÄIVIÄ

Tämän kevään aikana ovat seuraavat yhdistyksemme jäsenet ilmoittaneet täyttäneensä pyöreitä tai melkein pyöreitä vuosia:

Kai Nyman 50 v  
Markku af Heurlin 55 v  
Hannu Hongisto 60 v  
Seppo Linnaluoto 60 v

Onnittelut!



*Hannu 60 vee*

## TÄHTIKALLIOPÄIVÄ 10.5

Ursan havainto- ja kurssikeskus on Artjärvellä. Siellä vietettiin viikonloppuna 10.5. Tähtikalliopäivää talkoiden ja tutustumiskierroksen muodossa.

Kun tulin paikalle, harvat vieraat olivat jo lähteneet ja toistakymmentä talkoolaista oli jäljellä. Tullessani oli menossa varastovaja siirto. Sitä siirrettiin ohjausrakennuksen luota päärakennuksen ja grillikatoksen väliin.

Päärakennukseen asennettiin mm. palotikkaat. Ne mm. ovat edellytyksenä sille, että viranomaisten tarkastukset saadaan suoritettua.

Kaadettujen puiden runkoja sahattiin pölleiksi ja pinottiin grillikatoksen luo pinoiksi.

Talkoisiin osallistui yli 15 henkeä, mm. pääkaupunkiseudulta, Lahdesta, Porista ja Lappeenrannasta. Tähtikalliolla vieraili lisäksi useita vieraita. Iltasella tiirailtiin vielä tähtitaivasta. Yöksi jäi vajaa 10 henkeä, mm. kaikki Komeetan jäsenet.

Kirkkonummen Komeetasta talkoisiin osallistui Antti Kuosmanen sekä Mika Luostarinen ja Seppo Linnaluoto. Mika teki havaintoja Artjärvellä kiinteällä Meaden 40 cm kaukoputkella ja omalla kaukoputkellaan.

*Seppo Linnaluoto*

## **AVONAINEN TÄHTIJOUKKO M45, ELI PLEJADIT**



*Avonainen tähtijoukko M45 kuvattuna 5.3.2008.  
Objektiivi oli 400mm f/5,6 objektiivi täydellä aukolla.  
Valotusaika oli 10 minuuttia Kodak T-Max 400 mustavalkofilmille.  
Kuvan otti Ville Marttila 9.4.2007.*

*Plejadit eli Seulaset on paljain silmin mainiosti näkyvä tähtijoukko.*



# 2

## *PALLOMAINEN TÄHTIJOUKKO*



*Suuri pallomainen tähtijoukko Messier 13.  
Kuvattu huhtikuun lopulla Komakalliolla kerhon William Optics -linssiputkella.  
Kuva Antti Kuosmanen*