

# *Komeetan pyrstö*

*Kirkkonummen Komeetta ry:n jäsenlehti No 3/2007*

---



*Vostok-raketti näytillä Moskovassa.  
Antti Kuosmasen matkakertomus on sivulla 7.*

## **Tässä numerossa mm.:**

Tietoa syksyn esitelmistä  
Matkakertomuksia

## KUVIA ANTIN MATKAKERTOMUKSEEN



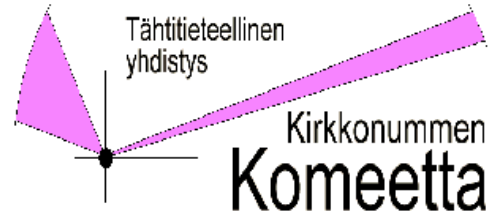
*Matkan osallistujat Tähtikaupungissa: Asko Ström, Antti Kuosmanen, Ilkka Perälä, Mikael Nabalbandian, Esa Tuunanen, Sofia Khan, Asko Hakala, Tommi Berg ja Mikko Suominen. Kuva: Mikko Suominen.*



*Sentrifugi Tähtikaupungissa, Venäjällä.*

## **Tähtitieteellinen yhdistys Kirkkonummen Komeetta**

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



## **TÄHTITAIVAS SYKSYLLÄ 2007**

### **Aurinko**

Syyspäiväntasaus on 23.9. klo 12.51. Tällöin Aurinko siirtyy taivaanpallon pohjoiselta puoliskolta eteläiselle. Aika auringonnoususta auringonlaskuun on samanmittainen (noin 12 tuntia) kaikkialla maapallolla.

Auringonpilkkujen määrä on lähtemässä näinä kuukausina nousuun.

Kesääjasta päästään lopultakin sunnuntaiamuna 28.10., jolloin siirrytään normaaliaikaan.

### **Kuu**

Täysikuu on 28.8., 26.9., 26.10. ja 24.11. Syysiltaisin Kuu näkyy huonosti, sen sijaan syysaamuisin Kuu näkyy mainiosti.

Kuu on lähellä Merkuriusta aamulla 8.11.

Kuu on lähellä Venusta aamuyöllä 9.9., 7.10., 5.-6.11. ja 5.-6.12.

Kuu on lähellä Marsia 4./5.9., 2./3.10., 30./31.10. ja 26.-27.11.

Kuu on lähellä Saturnusta aamuyöllä 7.-8.10., 4.11. ja 30.11.-1.12.

Kuu peittää Plejadit 28.10.

Kuu peittää Plejadeja aamuyöllä 28.10. Tähdet tulevat Kuun takaa esiin klo 2.40-4.01.

Täysikuu on vajaa 2 vrk aikaisemmin, joten Kuu himmentää loistollaan Plejadien tähtiä. Kuva peitosta on vuosikirjassa Tähdet 2007

sivulla 64. Tähdet tulevat näkyviin Kuun pimeän reunan takaa, joten olisi hyvä katsoa tarkempi aikataulu Tähdet 2007 -kirjan sivulta 137-138.

### **Planeetat**

*Merkurius* näkyy kaakkoisella aamutaivaalla suunnilleen 5.-20.11. Se nousee kaakosta noin kaksi tuntia ennen auringonnousua. Olisi hyvä, jos siellä olisi mahdollisimman vapaa horisontti. Se lakkaa näkymästä valoisan taivaan takia vajaa tunti ennen auringonnousua. Tarkempia tietoja on Ursan vuosikirjassa Tähdet 2007 sivulla 71.

*Venus* alkaa näkyä syyskuun alkupuolella aamulla itäisellä taivaalla. Se nousee suurimman osan syksyä lähes viisi tuntia ennen auringonnousua. Venus on planeetoista kirkkain ja kirkkain taivaankappale Auringon ja Kuun jälkeen. Venus näkyy myös päivällä (ainakin kiikarilla), jos tietää sen tarkan paikan.

Lokakuussa Venus ohittaa Saturnuksen sen eteläpuolelta. Aamulla 7.10. Kuu on lähellä Venusta ja Saturnusta. Lähimmillään planeetat ovat noin 13.10. Melko lähekkäin Venus ja Saturnus ovat parisen viikkoa. Planeettoja kannattaa tarkkailla aamulla klo kuuden tietämissä. Planeetat ovat silloin idässä noin 20:n asteen korkeudella vielä täysin pimeällä taivaalla.

*Mars* nousee syyskuun puolivälissä klo 22, lokakuun puolivälissä n. klo 21 ja marraskuun puolivälissä klo 18. Mars kirkastuu syksyllä niin, että se on lokakuun alussa yhtä kirkas kuin Arcturus, pohjoisen taivaanpallon puoliskon kirkkain tähti ja joulukuussa hieman kirkkaampi kuin Sirius, koko taivaan kirkkain

tähti. Mars on Orionin tähdistön yläpuolella Härän ja Kaksosten tähdistöissä.

Mars on oppositiossa Auringon kanssa jouluaattona, jolloin se siis on keskiyöllä etelässä peräti 57 asteen korkeudella. Marsin kulmaläpimitta on 16 kaarisekuntia, kun se läheisimmissä oppositioissa on 25 kaarisekuntia. Marsista näkee harrastajan kaukoputkilla tummia ja vaaleita alueita.

*Jupiteria* voi yrittää nähdä heti auringonlaskun jälkeen hyvin matalalla lounaisella taivaalla.

*Saturnus* on syksyllä Leijonan tähdistössä ja ohittaa syyskuun alussa Leijonan kirkkaimman tähden Reguluksen sen pohjoispuolelta. Se nousee itäkoillisesta syyskuun alussa klo 5 ja lokakuun puolivälissä klo 3. Marraskuun puolivälissä se nousee klo 2. Lokakuussa Venus ohittaa Saturnuksen, ks. Venus. Saturnuksen rengas näkyy varsin kapeana. Saturnus on edelleen varsin kirkas.

*Uranus* ja *Neptunus* näkyvät kaukoputkella, mikäli tietää niiden tarkan paikan. Uranus on oppositiossa 9.9. ja Neptunus 13.8. Uranus on Vesimiehen ja Neptunus Kauriin tähdistössä. Tarkempia tietoja löytyy Ursan Tähdet-vuosikirjasta.

### **Meteorit**

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

*Leonidien meteoriparvi* on aktiivisena 10.-23.11. Maksimi on 18.11.2007 aamuyöstä. Tähdentuloja tulee kymmenkunta tunnissa. Puolikuu haittaa hieman havaitsemista.

### **Tähdet**

Illan pimettyä etelässä näkyvät "Kesäkolmioon" kuuluvat kolme kirkasta tähteä. Korkealla oikealla on *Lyyran* tähdistön Vega, vasemmalla *Joutsenen Deneb* ja selvästi alempana *Kotkan Altair*. *Karhunvartijan*

*Arcturus* näkyy lännessä, *Otava* luoteessa ja *Ajomiehen Capella* koillisessa.

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

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

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

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

Jos käytössä on kaukoputki, syksyn öinä voi tarkkailla vaikkapa kaksoistähtiä. Tällaisia ovat mm. *Albireo Joutsenessa*, *Mizar Otavassa*, *Andromedan tähdistön Alamak* ja *Oinaan Mesarthim*. Jos et tunne niitä ennestään, tähdet on tunnistettava tähtikartan avulla. Ursan vuosikirjan Tähdet 2007 sivulta 143 löytyy pieni kaksoistähtien luettelo.

### **Mistä saa tietoa?**

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

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

Myös Yleisradion Teksti-TV:ssä sivulla 596 on tietoja tähtitaivaasta. Sivulla 599

tähtiyhdistykset ilmoittavat toiminnastaan, myös Kirkkonummen Komeetta. Teksti-TV näkyy myös internetissä.

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

*Seppo Linnaluoto*

## **KURSSI KIRKKONUMMELLA**

Kirkkonummen Kansalaisopisto järjestää tähtitieteen kurssin 19.9.-21.11. keskiviikkoisin klo 19-20.30. Kurssilla tutustutaan aurinkoon, planeettoihin, tähtiin ja galakseihin sekä tähtitieteen harrastamiseen. Käydään tähtitornilla Volsissa selkeällä säällä. Soveltuu kaikille kiinnostuneille. Kurssi maksaa 25 euroa ja sen tunnusnumero on 410205. Kurssin opettajana toimii *fil. kand. Seppo Linnaluoto*. Kurssille ilmoitaudutaan osoitteessa: [www.kirkkonummi.fi/kansalaisopisto](http://www.kirkkonummi.fi/kansalaisopisto) tai puhelimella 2967 2464.

Tikkurilassa Vantaan aikuisopisto järjestää samanlaisen kurssin 13.9.-22.11. torstaisin klo 19-20.30. Kurssi maksaa 37 euroa, kurssitunnus on 070834. Kurssille ilmoitaudutaan internetissä osoitteessa: [www.vantaa.fi/aikuisopisto](http://www.vantaa.fi/aikuisopisto).

## **TAPAHTUMAKALENTERI**

Kartat tapahtumien paikoista ovat Kirkkonummen Komeetan kotisivun kohdassa Ajankohtaista osoitteessa:  
<http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/esitelmat.html>

### **Esitelmät**

Esitelmät ovat vanhaan tapaan Kirkkonummella Kirkkoharjun koulun auditoriossa. Se on koulukeskuksen kaakkoisessa ulkokulmassa parisataa metriä rautatieasemalta pohjoiseen Asematien ja Koulupolun risteyksessä. Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta rahoittaa syys-lokakuun sekä joulukuun esitelmät ja Kirkkonummen Kansalaisopisto marraskuun esitelmän. Esitelmiin on vapaa pääsy. Esitelmien yhteydessä voi ostaa Ursan kirjoja.

Esitelmäpäivät tiistaisin klo 18.30:

11.9. *FT Jari Laamanen*: Miksi pysymme koossa? Luonnon perusvoimat

9.10. *dos. Arto Luttinen*: Elävä Maa

6.11. *prof. Esko Valtaoja*: Maailmankaikkeus ja sen pelisäännöt

Esitelmän jälkeen Komeetan sääntömääräinen syyskokous

4.12. *prof. Martti Lehtinen*: Meteoriiitit

### **Syyskokous**

Sääntömääräinen syyskokous pidetään 6.11. olevan esitelmän jälkeen.

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

Maanantaina 17.9. Komeetan kerho pitää saunaillan Markku af Heurlinin kotona, osoite Samkullantie 6, klo 18-n.21. Lämmitämme saunan ja paistamme makkaraa.

*Lastenkerho* kokoontuu joka toinen tiistai Mäkituvalla, Kuninkaantie 5-7 A, vain muutama sata metriä Kirkkonummen torilta länteen. Syyskauden kokoontumispäivät ovat: 18.9., 2.10., 16.10., 30.10., 13.11. ja 27.11. Kerho kokoontuu tiistaisin klo 18.30-20.

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

Seuraava luonnontieteen kerhon tapaaminen on torstaina 20.9. klo 18-20.

### **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.

### **Tähtinäytännöt**

Komeetan tähtitorni on Volsissa. Siinä on syrjään työnnettävä katto, niin että havaittaessa koko taivas on näkyvässä. Tähtinäytännöt ovat sunnuntaisin SELKEÄLLÄ säällä:  
23.9.-21.10. klo 20-22  
28.10. alkaen klo 19-21

Kuvakertomusta tähtitornin valmistamisesta on osoitteessa:  
<http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/vols10.htm>.

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) käännytään vasemmalle Mariefredintielle, jota ajetaan 250 metriä. Sitten käännytään oikealle Bergvikintielle, jota ajetaan 500 m. Sitten käännytään oikealle kohti radiomastoa. Tiessä on jyrkkä ylämäki, jota voi olla vaikeaa päästä talviliukkailla ylös. Tie kääntyy vasemmalle, mutta me jatkamme suoraan 50 metriä. Tullaan avokalliolle, jossa on tavallisen mökin näköinen tähtitorni. Illalla on täysin pimeää, joten taskulamppu on tarpeellinen. Lämmintä pitää olla päällä. Karttoja paikasta on osoitteessa:  
<http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/Havaintopaika/vols.htm>

### **AVARUUS 2007**

Suomen Ilmailumuseossa Vantaalla avataan 10.11.2007 *Avaruus 2007* erikoisnäyttely. Näyttely päättyy 28.2.2008.

Ilmailumuseo sijaitsee lähellä Helsinki-Vantaan lentoasemaa osoitteessa Tietotie 3.

Netistä löytyy lisätietoa osoitteesta:  
[www.kupla.com/A2007/](http://www.kupla.com/A2007/)

### **KOMAKALLIO**



*Makkaranpaiston lisäksi Komakalliolla on tehty talkootöitäkin. Työmaakoppi on saanut kesällä värin pintaan.*

## **AVARUUSAIHEINEN MATKA MOSKOVAAN**

Tampereen teekkarien avaruusteknillinen kerho Castor järjesti elokuussa matkan Moskovaan, jossa tutustuttiin moneen avaruustoiminta-aiheiseen kohteeseen Moskovassa, ja sen ympäristössä. Matka oli erittäin onnistunut ja pääsimme katsomaan monia kohteita, joihin ei pääse ilman erikoisjärjestelyjä.

Matkan tärkeimmät kohteet olivat:

- Kansainvälisen avaruusaseman komentokeskus
- Energian museo
- Tähtikaupunki
- IKI-tutkimuskeskus
- Moninin ilmailumuseo
- MAKS-ilmailunäyttely

### **Matka Moskovaan**

Lähdimme Helsingistä 18.8. Tolstoi-junalla. Mukana oli 9 innokasta avaruusharrastajaa, mukaan lukien matkan pääorganisaattori *Mikko Suominen* ja tulkkimme *Mikael Nabalbandian*. Matka sujui ilmastoidussa ja makuupaikoilla varustetuissa hyteissä mukavasti, huolimatta alkuviikon rataongelmista.

Perillä Moskovassa tuli hyvin nopeasti selville suurkaupungin luonne: ihmismäärät olivat valtavia kaikkialla ja ruuhkaa ei voinut välttää. Tunnin matkaan piti varata vähintään toinen mokoma lisäksi.

Ensimmäisenä päivänä oli tarkoitus käydä Kosmonautiikan museossa, mutta se oli harmillisesti korjausten takia kiinni. Myös läheinen kuuluisa titaaninen rakettipatsas oli aitausten takana, mutta ainakin se näkyi.

### **Kansainvälisen avaruusaseman komentokeskus ja Energian museo**

Toisena päivänä lähdimme heti aikaisin metrolla ja busseilla kohti Koroljevin kaupunkia. Moskovan lähellä sijaitseva kaupunki on saanut nimensä Neuvostoajan raketiteknologian pääinsinöörin, *Sergei Koroljevin*, mukaan.

Ensimmäinen kohde Koroljevissa oli Mission Control Centre, eli MCC. Kyseessä on Venäjän Avaruusjärjestön komentokeskus nykyiselle Kansainväliselle avaruusasemalle (ISS), josta johtuu myös paikan kansainvälinen nimi.

Meille oli varattu ohjattu kierros sisällä komentokeskuksessa. Ensin saimme tutustua entiseen MIR-avaruusaseman komentohuoneeseen. Huone oli tyhjä ja monitorit pimeinä, mutta laajalla seinällä ei enää ollut MIRin viimeistä kiertorataa, vaan erään polaarikiertoradalla olevan sääsatelliitin sijainti. Huonetta käytetään edelleen aika ajoin satelliittien ohjaamiseen ja datan vastaanottoon. Seinällä oli kaikkien avaruudessa lentäneiden kosmonauttien kuvat ja lentojen päivämäärät.



*Vostok 2 avaruusaluksen aito laskeutumismoduuli. Puhallettava ilmalukko on maanpäällinen malli. Kuva: Antti Kuosmanen.*

Seuraavaksi oli vuorossa kiinnostavin osuus, eli täydessä käytössä oleva ISS:n komentohuone. Täällä on miehitys 24 tuntia vuorokaudessa, kun valvontahenkilökunta pitää yhteyttä kosmonautteihin ja astronautteihin, sekä tarkkailevat avaruusaseman telemetriaa,

eli tietoja sen teknisestä tilasta. Seinällä on laaja kangas, jossa näkyy aseman sijainti kiertoradalla ja kiertoradan profiili suhteessa maapalloon. Tarkat aikatieidot kiertoradasta oli esillä avaruusaseman jokaiselle modulille ja avaruusalukselle erikseen.

Saimme vapaasti valokuvata komentohuonetta sen parvelta käsin. Harmillisesti avaruussukkula oli irtautunut avaruusasemasta juuri edellisenä päivänä, vaikka alkuperäisen aikataulun mukaan sen olisi pitänyt olla vielä telakoituneena asemaan. Syynä aikaiseen lähtöön oli Yhdysvaltojen vastaavaa komentofasiliteettia uhannut hirmumyrsky. Vierailumme aikana asemalla oli hiljaista, vain yksi telemetriaradioyhteys avattiin Itä-Siperiasta sijaitsevan radioaseman ja avaruusaseman välille.



*Kansainvälisen avaruusaseman komentohuone.  
Kuva: Antti Kuosmanen*

### **Energian museo**

MCC:ltä suuntasimme myös Koroljevissa sijaitsevaan Energian tehtaan museoon. Energia, eli Neuvostoliiton aikainen Erikoissuunnittelutoimisto numero 1, oli ja on Neuvostoliiton ja nykyisen Venäjän avaruusteknologian suunnittelun ja tuotannon keskus. Sergei Koroljev suunnittelijoineen työskentelivät Erikoissuunnittelutoimistossa numero 1:ssä, ja täältä saivat alkunsa niin Sputnik, Gagarinin Vostok-alus ja samanniminen raketti, Neuvostoliiton avaruusasemat Saljut, MIR ja myöhemmin ISS:n moduleita. Myös miehittämättömiä aluksia satelliiteiksi kiertoradalle ja pitemmälle

Venukseen ja Marsiin valmistettiin. Käytännössä kaikki tekninen avaruusosaaminen Neuvostoliitossa ja Venäjällä sijoittui tänne.

Meille esittelyn Energian museoon piti asiantunteva Energia-yhtiön kääntäjä erinomaisella englannilla. Saimme tutustua raketiteknologian alkuun. Saimme nähdä Sputnikin mallikappaleen ja sen R-7 –raketin aidon nokkakappaleen. Tiesittekö muuten, että Sputnikin lennolla ihmiset eivät nähneet kirkaana pisteenä itse Sputnikia, vaan sen raketin viimeisen vaiheen, joka oli laukaisun voimasta päässyt myös kiertoradalle.

Itseäni kiinnostaa erityisesti automaattiset luotaimet Maan radan ulkopuolella, joten Luna- alukset kuuhun ja Venerat Venukseen olivat mielenkiintoisia.

Miehitetyt lennot olivat erityisen hyvin edustettuja Energian museossa. Aidoista avaruusaluksista paikalla on Gagarinin Vostok-1:n laskeutumismoduli. Laskeutumismoduli on päällystetty lämpöelementeillä, jotka ovat palaneet ilmakehään syöksyttäessä. Gagarin ei kuitenkaan laskeutunut modulilla aivan maahan asti. Koska laitteessa ei ollut jarruraketteja pehmentämään lopullista maahan tuloa, kosmonautin täytyi pelastautua laskuvarjolla ulos modulista muutaman kilometrin korkeudessa. Tämä laskeutumisteknologia oli tarkoin varjeltu salaisuus Neuvostoliiton aikaan.

Esillä oli myös Sojuz-laskeutumiskapseleita ja täydellinen Sojuz-aluksen malli. Sojuz oli telakoituneena Yhdysvaltojen Apollo-kapseliin, jäljitellen suurvaltojen ensimmäistä yhteistä avaruuslentoa 1975.

Energian museo oli ainutlaatuinen paikka ja siellä oli niin paljon aitoa laitteistoa nähtävillä, että kokemuksen muistaa pitkään.





*Kansainvälisen avaruusaseman modulin sukellusmalli ja allas. Kuva: Antti Kuosmanen.*

### **Tähtikaupunki**

Tähtikaupunki on sotilasalueella Moskovon lähellä sijaitseva harjoitusalue kosmonauteille, sekä asuinpaikka heille ja heidän perheilleen. Mikko Suominen oli varannut meille Venäläisen Aerotoursin kautta kiertokäynnin Tähtikaupunkiin.

Tähtikaupunkiin saavuttaessa katse kiinnittyy ensin kuuluisaan Sankarien kujaan ja sen vieressä olevaan Juri Gagarinin patsaaseen.

Tähtikaupungissa meidät otti vastaan eläkkeellä oleva kenraalimajuri, joka toimi nyt oppaana. Hän esitteli meille ensin rakennuksen, jossa on sentrifugi. Sentrifugia käytetään kosmonautin koulutuksessa avaruuslentojen kiihtyvyyksien simuloimiseen. Sillä voidaan saada aikaan jopa 30 G:n kiihtyvyys.

Seuraavaksi vuorossa oli kosmonauttien uimaallas. Tätä erikoista tilaa käytetään avaruuskävelyiden harjoitteluun. 12 m syvässä valtavassa altaassa on avaruusaseman modulin malli ja sen ympäristössä suoritettavaa avaruuskävelyä harjoitellaan avaruuspukua muistuttavassa sukelluspuvussa. Näin saadaan aikaan illuusio painottomuudesta, vaikkakin veden kitka ei luokaan aivan todellista kuvaa avaruudesta.

Tähtikaupungissa oli myös mallit Sojuz-kapseleille ja MIR-avaruusaseman täydellinen malli.

### **Loppumatka**

Matkamme jatkui seuraavana päivänä IKI-instituutissa, jonne meidät oli kutsuttu. IKI on keskittynyt tieteelliseen tutkimukseen avaruudessa ja luotainten ja satelliittien tieteellisten instrumenttien suunnitteluun, rakentamiseen ja testaamiseen. Myös kokonaisia satelliitteja voidaan testata jättiläiskokoisessa painekammiossa. Saimme todella kattavan kierroksen IKIin, joka kesti koko päivän.

Seuraavina päivinä matka keskittyi enemmän ilmailuun. Vierailimme Moninon lentokentän ulkoilmamuseossa ja MAKS 2007 kansainvälisessä ilmailunäytöksessä. Myös Moskovon turistikohteissa tuli käytyä katsastamassa.

*Antti Kuosmanen*

### **VITSIT**

Kesällä lueskelin useita vitsi- ja kaskukirjoja. Tarkoitukseni oli löytää tähtitieteestä ja tähtitieteilijöistä kertovia vitsejä tai kaskuja.

Tulokset olivat laihanlaiset ja huomasin, että vitsien lukeminenkin käy työstä. Ainut aiheeseen liittyvä mitä löysin, oli seuraava: ”Mihin päättyy avaruus? Vastaus: S-kirjaimeen”.

Lukemisen ohella kokeilin ”googlata”. Eri hakusanoja käyttäen löysin seuraavat sivut: [www.ursa.fi/~pvtmakel/avaruuskulttuuri/huumori/vitsit.html](http://www.ursa.fi/~pvtmakel/avaruuskulttuuri/huumori/vitsit.html)

Sivujen taustalla on tietysti *Veikko Mäkelä*. Poiketkaa sivuilla.

*Heikki Marttila*

## KESÄN CYGNUS

Ursa on järjestänyt vuodesta 1987 Ursan jaostojen Cygnus-tapahtuman yhdessä paikallisen järjestäjän kanssa. Tällä kertaa Cygnus oli yksin Ursan järjestämä Artjärvellä Vuorenmäen ulkoilualueella muutaman kilometrin päässä Ursan Tähtikallion havaintokeskuksesta. Cygnus oli 26.-29.7.

Cygnuksella oli osanottajia tavanomainen määrä, noin 150 henkeä. *Imre Treufeld* Virosta oli jälleen mukana. Kirkkonummen Komeetasta oli minun lisäksi *Kaj Wikstedt* ja *Antti Kuosmanen*.

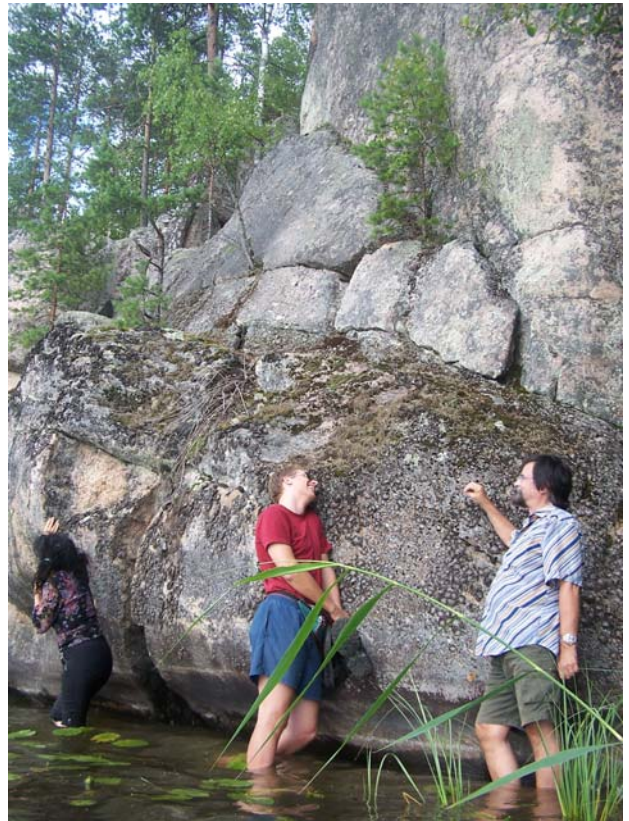
Hain *Imre Treufeldin* laivalta ja sitten *Eija Nymanin* kotoaan. Matkalla Artjärvelle poikkesimme Porvooseen katsomaan mm. Porvoon tuomiokirkon korjaustöiden nykyvaihetta.

Majoitukseemme olimme varanneet Vuorenmäen alueella olevan Päällikön talon. Se oli vain sadan metrin päässä päärakennuksesta. Se oli todella hyvä majapaikka ja tosi edullinen. Ihme etteivät muut olleet keksineet sitä meidän kolmen lisäksi!

Perjantaina katsoimme Polluxin esittelyä vesiraketien lähettämistä. Pulloon pannaan vettä ja pullo lentää kun siihen pannaan riittävästi painetta. Raketit lensivät parin-kolmenkymmenen metrin korkeuteen. Pullot lensivät myös ilman vettä pelkän ilmanpaineen avulla.

Lähdimme sitten pohjoiseen, me kolme ja *Kukka Viitala*. Menimme liittiin etsimään Kymijoen Mankalan koskia. Koskipaikkaa emme löytäneet. Sitten etsimme kalliomaalauksia Märkjärven rannalta. Otimme osaa valokuvauskilpailuun kahdella etsintätilanteesta otetulla kuvalla. Kalliomaalaukset olisivat näkyneet ainoastaan veneestä.

Tarkoitukseni oli ehtiä kerho- ja yhdistystoimintajaoston kokoukseen mutta myöhästyin.



*Ensimmäinen kilpailukuva: "Missähän ne kalliomaalaukset luuraa?" Kuvassa Kukka Viitala, Imre Treufeld ja Seppo Linnaluoto. Kuva Eija Nyman.*

Illalla oli yhdistyskatsaus, jossa kymmenkunta yhdistystä esitteli toimintaansa. Olin valmistanut esitystä varten html-sivun Komeetasta, joka on nyt Komeetan kotisivulla esittelysivuna.

Lauantaina oli yhteiskuvaus. Sen jälkeen tutustuimme Elimäellä olevaan Mustilan puulajipuistoon eli arboretumiin. Tarkoitukseni oli ehtiä jaostojen yhteispalaveriin, mutta myöhästyin siitäkin.

### Palkitsemiset

Illalla oli valokuvauskilpailun palkintojenjako. Valokuva piti ottaa Cygnuksen aikana. Otimme kilpailuun osaa *Eija Nymanin* kamerallani ottamalla kuvalla, joka kuvasi yritystämme nähdä kalliomaalaus. Se olisi näkynyt ainoastaan järveltä veneestä. Emme

sijoittuneet. Kilpailu voitettiin kuvalla, jossa paistettiin makkaraa kaukoputken ja auringonvalon avulla.

Sitten jaettiin Stella Arcti -palkinnot. Palkinnon saivat *Martti Muinonen*, *Veli-Pekka Hentunen* sekä *Markku Nissinen* ja *Jarmo Moilanen*. Siitä on erillinen tiedote toisaalla tässä lehdessä.



*Vesiraketin tekemisen esittelyä. Kuva Seppo Linnaluoto.*

Ennen kotiinlähtöä sunnuntaina tutustuimme Tähtikallion havaintokeskuksen nykyvaiheeseen. Uusi 90 cm kaukoputki oli saatu mahtumaan vanhimpaan tähtitorniin. Siitä on siirretty vanha 40 cm kaukoputki uuteen tähtitorniin. Kolmas tähtitorni oli vielä keskentekoinen. Siihen on tarkoitus sijoittaa vaihtelevia kaukoputkia.

Päärakennuksessa oli jo valmiina suihkuhuone, mutta sauna oli edelleen keskentekoinen eikä takkaakaan voinut käyttää.

Jätimme Imre Treufeldin Vuorenmäelle Päällikön taloon. Hän koettaa saada Yhdysvaltoihin Fulbright-stipendin. Ja siitä oli yksi osatentti Helsingissä Cygnuksen jälkeisenä tiistaina.



*Seppo Linnaluoto ja Imre Treufeld Tähtikallion uudessa 90 cm kaukoputken kuvassa. Kuva Seppo Linnaluoto.*



*90 cm kaukoputki näkyy kupolin aukosta. Kuva Seppo Linnaluoto.*

Hieman harmittaa se, että tärkein osa ohjelmasta oli vasta klo 22 jälkeen. Se on minusta ehdottomasti liian myöhäinen ajankohta. Tulee mieleen, että tällä tavalla ehkäpä ehkäistään osanottajien ryypiskelyä, joka onkin viime vuosina huomattavasti vähentynyt. Esim. Viron tähtipäivillä kaikki ohjelma on loppunut klo 22 mennessä, jolloin havainnot alkavat.

*Seppo Linnaluoto*

## **URSA PALKITSI HARRASTAJIA**

Ursa jakoi perinteiset Stella Arcti -palkinnot ansioituneille tähtiharrastajille heinäkuun viimeisenä viikonloppuna Artjärvellä järjestetyssä valtakunnallisessa Cygnus 2007 -tähtiharrastustapahtumassa.

### **Palkinto vuoden havainnosta**

Vuoden havainnosta palkittiin *Veli-Pekka Hentunen* ja *Markku Nissinen*, supernovan SN2007ae löytämisestä 19.2.2007.

Varkautelaiset Veli-Pekka Hentunen ja Markku Nissinen löysivät supernovan galaksikuvausprojektinsa yhteydessä Varkauden Härkämäen observatoriossa. Tämä on ensimmäinen Suomesta käsin tehty supernovalöytö. Nissinen saa aiemmin palkittuna harrastajana löydöstään erityisen Stella Arcti -maininnan.

### **Palkinto Camelopardalidit -meteoriparven löytämisestä.**

Vaalalainen *Jarmo Moilanen* löysi parven meteoreiden havaitsemiseen tarkoitetulla videokamerajärjestelmällä jo syksyllä 2005. Parvi sai vahvistuksen vuoden 2006 syksyllä, kun siihen kuuluneita meteoreita havaittiin uudestaan muilla havaintoasemilla eri puolilla Eurooppaa. Uusien luotettavasti dokumentoitujen meteoriparvien löytäminen on maailmassa erittäin harvinaista, mikä lisää löydön merkitystä. Moilanen saa löydöstään erityisen Stella Arcti, koska hänet on palkittu jo aiemmista havainnoistaan.

### **Palkinto harrastamisesta**

Ansiokkaasta harrastustoiminnasta palkittiin *Martti Muinonen*, ansiokkaasta toiminnasta Ursan havaintovälinejaostossa sekä paikallisessa yhdistystoiminnassa.

Lappeenrantalainen Martti Muinonen on toiminut usean vuoden ajan kaukoputkien ja niiden rakentamisen parissa. Vuodesta 2004 lähtien hän on toiminut havaintovälinejaoston vetäjänä, organisoiden mm. harrastajien yhteydenpitoa, jaoston kokoontumisia sekä

lehtikirjoittelua. Muinonen on myös pitkän linjan paikallisyhdistysaktiivi. Hän toiminut Etelä-Karjalan Novan eri luottamustehtävissä käytännössä yhdistyksen perustamisesta 1970-luvulta lähtien.

*Lähde: Ursan lehdistötiedote*

## **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: linnalu@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 marras-joulukuun vaihteessa 2007. Lehteen voi lähettää kirjoituksia ja kuvia osoitteeseen: hemar@kolumbus.fi

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

## **MATKA VIROON**

Viron tähtitieteen harrastajien päivät järjestettiin 12. kerran, tänä vuonna Tõravereassa Tarton lähellä. Tapaaminen järjestetään vuosittain perseidien tähdenlentosmaksimin aikaan, tällä kertaa 10.-14.8. Aikaisemmin mukana on ollut jopa runsaasti suomalaisia, nyt oli mukana vain *Seppo Linnaluoto*, *Eija Nyman* ja *Kukka Viitala*. Päiville oli ilmoittautunut ennakoon 73 henkeä.

Tõravere on Viron tähtitieteen keskus. Keskuksen rakentaminen aloitettiin 1958. Siellä on seitsemän tähtitornia, yksi päärakennuksen katolla. Näistä kuitenkin kustannussyistä on enää kaksi käytössä. Suurin, 1,5 metrin on yhä käytössä. Parhaimmillaan alueella työskenteli parisataa astronomian kanssa tekemisissä olevaa ja lisäksi satakunta opiskelijaa. Nyt keskus työllistää kolmisenkymmentä tähtitieteilijää ja samalla alueella oleva sääkeskus kymmenkunta henkilöä.

### **Perillä**

Saavuttuamme perille perjantaina noin klo 22.30 meidän piti löytää huone, joka oli varattu meille. Päärakennus oli visusti lukossa. 1,5 metrin teleskooppirakennuksella oli runsaasti väkeä ja havainnot olivat käynnissä. Mutta kukaan ei tiennyt meille varatusta huoneesta. Lopulta kuitenkin huone löytyi ja levitimme sinne varusteemme. Nukuimme siellä ensimmäisen yön, mutta seuraavana päivänä aloimme kuitenkin etsiä uutta majapaikkaa Tartosta. Olimme jo ennen matkalle lähtöä yrittäneet löytää edullista majapaikkaa. Yritimme löytää kotimajoitusta kartan perusteella. Löysimmekin useita majapaikkoja, mutta juuri missään ei oltu kotona. Käännyimme sitten Tarton raatihuoneella olevan matkailutoimiston puoleen. Se hankki meille nimelliseen 15 kruunun (1 euron) korvausta vastaan huoneiston kerrostalosta.

Huoneisto oli remontoitu kahden huoneen ja keittiön asunto. Huonejärjestys oli täsmälleen

samanlainen kuin esim. Laatokan rannalla Käkisalmissa olevissa taloissa. Ilmeisesti Neuvostoliitossa suuri osa taloista on rakennettu saman kaavan mukaan. Olimme hyvin tyytyväisiä asuntoon.



*Seppo Linnaluoto tarkastelee asuntoamme Tartossa, josta maksoimme 700 kruunua päivässä eli alle 50 euroa*

### **Tapahtumat**

Luentoja oli 15 jaoteltuina aihepiireittäin. Ensimmäisenä oli luento Sputnikista, jonka lähettämisestä tulee 50 vuotta. Sitten aiheina olivat suuret teleskoopit, tekokuut ja tähtitieteen uutiset.

Sunnuntaina kävimme Tartossa kasvitieteellisessä puutarhassa. Se on todella hieno paikka. Nyt oli remontti valmistunut ja valtavissa kasvihuoneissa oli mm. palmuja. Mutta puutarhan ehkä paras osa on kuitenkin ulko-osa. Sinne on rakennettu suurten puiden ja ympäröivien patsaiden katveeseen vihreälle nurmikolle pieni virkistätymisalue pöytineen ja tuoleineen. Sinne kaupunkilaiset tekevät retkiä ja juovat samppanjaa.

Osallistuimme kiertokävelyyn Tõraveren alueella. Sitä selosti keskuksen johtaja *Laurits Leedjärv*. Hän mm. kertoi, että korkeassa kerrostalossa alueella oli ennen elokuvateatteri, ruokala ja kauppa sekä hotelli.

Kiertokävely päättyi 1,5 metrin teleskooppirakennuksella olevaan Stellarium-

näyttelyyn. Siellä oli mm. nykyaikainen versio Orionin tähdistöstä. Siinä olivat tähdet oikeilla etäisyyksillä katsojasta.

Sunnuntai-iltana oli *Urmas Sisaskin* konsertti "Planeedid muusikas". Hän on esiintynyt miltei kaikilla Viron tähtipäivillä. Urmas on myös innokas tähtiharrastaja, jolla on oma musiikkitähtitorni Jänedassa. Tällä kertaa hän esiintyi yksin. Hän kertoi ensin miten hänen sävellyksensä syntyvät. Hänen sävellyksensä ovat nykymusiikkia. Sitten hän esitti planeettamusiikkia, joka oli hänen uusin teoksensa. Lopuksi Urmas esitti myös kaksi aikaisempaa sävellystään.



*Kukka Viitala ja Eija Nyman kasvitieteellisessä puutarhassa olevassa ontossa puussa. Se on suosittu valokuvauspaikka.*

Havaitsin perseidejä sunnuntai-iltana ennen puoltayötä Tõraveressa puoli tuntia maassa maaten ja näin niitä 11 kpl. Lisäksi näin Tartossa asuntomme ikkunasta kaksi perseidiä.

Virossa on paljon vähemmän ulkovalaistusta kuin Suomessa. Niinpä Tõraveressa, joka on

vain 20 km päässä Tartosta, Viron toiseksi suurimmasta kaupungista, on erinomaiset havainto-olosuhteet. Tuloiltanamme oli erinomainen tähtitaivas ja linnunrata näkyi upeasti. Seuraavina öinä oli hieman heikommät olosuhteet, mutta tähtitaivas kuitenkin oli näkyvissä.

Maanantaina kävimme Tartossa mm. sen keskustassa olevassa Toomemäen komeassa puistossa. Siellä on mm. Tarton vanha tähtitorni, jolla läntinen siipi oli remontissa.

Iltapäiväiseen kokoukseen otti osaa nelisenkymmentä tähtiharrastajaa. Aluksi siinä julistettiin tähtivalokuvauskilpailun tulokset. Sitten esitettiin perseidihavaintojen yhteenveto ja kerrottiin tulevista 2008/2009 auringonpimennyksistä.



*Orionin tähdistön nykyversio, jossa tähdet ovat oikeilla etäisyyksillä.*

Vapaassa sanassa nostettiin esille julkaisutoiminta. Virossa ilmestyy säännöllisesti ainoastaan Tähetorni Kalender vuosittain. Verkossa ilmestyy Vaatleja (Havainnoitsija) -lehti 6 kertaa vuodessa. Oli hieman vaikea päästä perille vironkielisestä keskustelusta. Olin juuri antanut *Helle Jaanistelle* Ursan vuoden aikana ilmestyneet kirjat ja viimeiset lehdet. Helle mainitsi tämän ja *Martin Vällik* käänsi hieman keskustelua suomeksi. He keskustelivat mm. mahdollisuudesta saada kääntää Tähdet ja avaruus -lehden juttuja viroksi.

Päivän päätteeksi kävimme vielä Tarton torilla kävelemässä.



*Törräveren 1,5 metrin teleskoopin rakennus.*

Tiistaina oli vuorossa retki Elvajoen luonnonsuojelualueelle, jota ylläpitää säätiö. Alue on kymmenkunnan kilometrin päässä Otepään talviurheilukeskuksesta. Menimme sinne bussilla. Alue on saanut EU-tukea arvokkaiden luontokohteiden ylläpitämiseksi. Kävelimme metsässä useita kilometrejä. Pysähtelimme useita kertoja ja opas kertoi meille tarkemmin luontokohteista, joita olivat mm. jyrkkä joentöyräs ja suo. Lopuksi kiipesimme 25 metriä korkeaan puiseen näköalatorniin.

Tällä kertaa ehdimme hyvin Tallinnasta lähtevään laivaan. Matkalla pysähdyimme Adaveren myllyllä olevaan kahvilaan, jossa joimme kahvia ja söimme jäätelöä. Tallinnassa aikaa ei kuitenkaan ollut tutustua kaupunkiin, mutta siellähän olemme olleet jo monesti ennenkin.

*Seppo Linnaluoto*

*Kuvat Seppo Linnaluoto ja Eija Nyman.*

## **KIRKKONUMMIPÄIVÄT**

Tähtitieteellinen yhdistys Kirkkonummen Komeetta ry eli lyhennetyssä muodossa Komeetta oli jälleen mukana Kirkkonummipäivillä. Näin on ollut yhdistyksen koko olemassaoloajan, vuodesta 2000 eteenpäin. Näissä tapahtumissa on yleensä keskitytty tiedottamiseen, kirjamyyntiin ja laite-esittelyihin. Varsinkin *Aarno Junkkari* on vuodesta toiseen tarjoutunut esittelemään itse tekemiään kaukoputkia.

Sään salliessa on järjestetty myös auringonpilkunäytöksiä. Tällä kertaa olimme varautuneet enempäänkin. Alkukesästä yhdistykselle hankittiin Coronado – aurinkokaukoputki. Hankkeen puuhamiehinä olivat *Kaj Wikstedt* ja *Antti Kuosmanen*. Coronado –kaukoputkella pystytään havainnoimaan auringon reunalla näkyviä protuberansseja sekä näkemään häivähdys auringon ”poreilevasta” pinnasta. Valitettavasti sää ei meitä tällä kertaa suosinut, mutta palaamme varmasti asiaan joskus myöhemmin, jossain sopivassa tilaisuudessa.

Sen sijaan tärkein tavoite, tiedottaminen yhdistyksen toiminnasta onnistui paremmin. Hieman yllättäen siihen tarjoutui mahdollisuus myös esiintyjälavalla, jonne kutsuttiin muutamia yhdistyksiä esittelemään toimintaansa. Kirkkonummen Komeetta ry:n toiminnasta kertoi *Seppo Linnaluoto*.

Komeetan näkyvin ja suosituin toimintamuoto on ollut tähtitieteeseen tai sitä sivuaviin aiheisiin liittyvät yleisöluennot. Yleisöluentoja voivat seurata kaikki halukkaat jäsenyydestä riippumatta, mutta näyttää siltä, että ne ovat saaneet oman vakituisen kuulijakuntansa. Kirkkonummipäivilläkin onnistuttiin syksyn ohjelma jakamaan lähes loppuun. Lopuksi haluamme viestittää, että pyrimme jatkamaan entiseen tapaan ja toivotamme kaikki tähtitieteestä kiinnostuneet aktiivisesti mukaan toimintaamme.

*Hannu Hongisto*

## **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)

Maankaltainen elämä maailmankaikkeudessa Kirkkonummen Komeetta järjesti Kirkkonummen koulukeskuksessa yleisöesitelmän, jossa *tutkija Mika Kokko* kertoi aiheesta Maankaltainen elämä maailmankaikkeudessa. Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta rahoitti esitelmän. Esitelmällä oli yli 40 kuulijaa.

Elokehä on tähden ympärillä oleva vyöhyke, jonka sisäpuolella olevan planeetan pinta pystyy ylläpitämään olosuhteita, joissa voi syntyä maankaltaista elämää. Näissä olosuhteissa veden täytyy säilyä nestemäisessä olomuodossa.



*Mika Kokko esitelmöi Kirkkonummella. Kuva Seppo Linnaluoto.*

Mika Kokko on 49-vuotias tutkija Helsingin yliopiston Tähtitieteen laitoksella. Hän valmistee väitöskirjaa elokehistä pääsarjätähtien ympärillä. Lisäksi hän luennoi Tähtitieteen perusteet -kurssia Helsingin yliopistolla ja Avoimessa yliopistossa.

### **Maankaltainen elämä maailmankaikkeudessa**

Maankaltaisen elämän tutkimus on hyvin poikkitieteellistä. Siihen kuuluu ainesta mm. tähtitieteestä, biologiasta, kemiasta,

geologiasta, fysiikasta, teknisistä tieteistä ja psykologiasta. Niinpä esitelmää täytyi rajata. Esitelmässä kerrottiin maankaltaisen elämän määritelmistä, maankaltaisen elämän alkuaineista ja molekyyleistä, maankaltaisen planeetan rakenteesta, elokehistä (sopivista tähdistä ja planeetoista) sekä maankaltaisesta 'älyllisestä' elämästä.

### **Maankaltaisen elämän määritelmiä**

Esitelmöitsijä esitti kuusi kappaletta elämän määritelmiä. Se olisi mm. vesiliukoinen kemiallinen systeemi, joka siirtää molekyyli-rakenteisiin sisältyvän informaation ja lisääntyy edelleen. Elämä on fysikaalis-kemiallisia itseorganisoituvia evolutiivisia rakenteita ja prosesseja. Se on nukleinihappomolekyylien (RNA ja DNA) koodaamaa molekyylien itseorganisoitumista. Se on järjestelmä, joka pyrkii säilyttämään ja luomaan informaatiota siitä, miten säilyttää tuo informaatio. Elävä olento on järjestäytyneitä monimutkaisuuksia, joka pystyy vastaanottamaan informaatiota, tuottamaan, käsittelemään ja siirtämään edelleen informaatiota ja lisäksi tekemään lähes identtisen kopion itsestään. Ja tiivistetysti: Elävä olento on sellainen, jonka toimintaa ei pysty pelkkien luonnonlakien avulla selittämään.

Elämän ominaisuuksia ovat: lisääntyminen (tai jakaantuminen), solullisuus, evoluutio, vesiliukoinen kemia sekä jatkuvuus, joka jakaantuu suojaan, ravintoon ja lisääntymisen mahdollisuuteen.

Elämän rakennusaineita ovat vesi sekä hiili ja hiiliketjut. Elämän yleisiä vaatimuksia ovat mm. nestemäinen vesi ja suoja kovaa ultravioletti-säteilyä vastaan. Sopivia raaka-aineita sekä energiaa pitää olla saatavilla.

### **Elämän alkuaineita**

Maailmankaikkeuden ylivoimaisesti yleisimmät alkuaineet ovat kaksi kevyintä, nimittäin vety ja helium. Kaikki muuta alkuaineet ovat syntyneet tähdissä. Yleisimpiä niistä ovat happi, neon, hiili, pii, magnesium, rauta ja rikki.



Maapallon kuoressa eniten on happea, piitä, alumiinia, vetyä, natriumia, kalsiumia ja rautaa.

Ihmisessä taas eniten on vetyä, happea, hiiltä, typpeä, kalsiumia, fosforia ja rikkiä.

Vesi on tunnetun elämän perusehto. Vesimolekyylissä on kaksi vetyatomia ja yksi happiatomi.

Maankaltainen elämä perustuu hiileen.



*Mika Kokon esitelmä jouduttiin pitämään koulun ruokalassa toisen tilaisuuden takia. Kuulijoita oli yli 40. Kuva Seppo Linnaluoto.*

### **Elokehä**

Esitelmöitsijä esitteli seuraavaksi melko perusteellisesti maapallon rakennetta. Sen jälkeen hän siirtyi puhumaan tähtien elokehistä.

Elokehä on tähden ympärillä oleva tila, jossa oleva planeetta pystyy ylläpitämään olosuhteita, joissa voi syntyä maankaltaista elämää.

Tähden pääsarjavaihe kattaa suurimman osan tähden elämästä. Se on pitkä ja rauhallinen vaihe, jossa tähti tuottaa energiansa muuttamalla vetyä heliumiksi.

Tähtien spektriluokat ovat O, B, A, F, G, K ja M. Pääasiassa tähden pintalämpötila määrää sen spektriluokan niin että pääsarjassa O-luokkaan kuuluvat kuumimmat tähdet ja M-luokkaan kylmimmät. O-luokassa ovat

massiivisimmat, kirkkaimmat ja lyhytikäisimmät tähdet.

Riittävän pitkäikäisiä ovat sellaiset tähdet, jotka ovat pääsarjassa vähintään noin 5 miljardia vuotta. Tällaisia tähtiä on osa F-luokan tähdistä sekä G, K ja M-luokan tähdet. Tällaisiin tähtiin kuuluu 97 % pääsarjatähdistä.

Riittävän leveä elokehä on sellaisilla tähdillä, joiden kirkkaus on riittävän suuri. Tällaisia tähtiä on osa F-luokan tähdistä sekä G ja K-luokan tähdet. Näitä on 22 % pääsarjan tähdistä.

Elämän kannalta sopivia tähtiä ovat siis G ja K-spektriluokkien tähdet.

### **Sopiva planeetta**

Elämän kannalta sopivan planeetan pitäisi täyttää seuraavanlaiset kriteerit: Ensinnäkin planeetan pinnan pitäisi olla kiinteä ja siinä pitäisi olla riittävästi heliumia raskaampia alkuaineita. Toiseksi siellä pitäisi olla sopiva lämpötila, noin 0...50 celsius-astetta.

Kolmanneksi sen radan pitäisi olla riittävän pyöreä ja sen pitäisi olla tähden elokehässä. Neljänneksi sen ilmakehässä pitäisi olla pääasiassa typpeä ja happea. Ja viidenneksi sen pyörimisakselin kaltevuuden pitäisi olla sopiva ja samoin pyörimisnopeuden. Näin siellä ei olisi liian rajuja vuodenaikoja.

Maapallo on melko ainutlaatuinen planeetta. Se ensinnäkin täyttää kaikki edelläolevat kriteerit ja se on muutenkin sopiva. Maalla on suuri kuu, joka mm. vakauttaa kiertoakselin suunnan. Maassa on vapaata nestemäistä vettä, jota elämä välttämättä edellyttää. Maassa on myös tulivuoro toimintaa, joka on tärkeää hiilidioksidin kiertämisessä. Maan massa on riittävä, jotta se pystyy säilyttämään ilmakehän. Ilmakehässä on otsonia, joka suojaa meitä Auringon ultravioletisäteilyltä. Ja meillä on myös sopiva kasvihuoneilmiö.

### **Onko elämää?**

Maapallolla ihmisen älyn kehittymisen edellytyksiä ovat mm. kollektiivisen ymmärryksen siirto sukupolvelta toiselle. Tämä

tapahtuu mm. kirjoitustaidon ja opetuksen avulla. Puhekykyä taas tarvitaan tiedon siirtämiseksi yksilöltä toiselle.

Linnunradassa olevien kommunikaatioon kykenevien sivilisaatioiden lukumäärää voidaan tarkastella ns. Draken yhtälön avulla. Siinä lähdetään Linnunradan tähtien lukumäärästä, jota kerrotaan erilaisilla todennäköisyyksillä. Näitä ovat mm. sopivien tähtien suhteellinen määrä, tähtien määrä joilla on planeettoja, elämää synnyttävien tähtien suhteellinen määrä, sivilisaatioita synnyttävien planeettojen osuus elämää synnyttävistä planeetoista. Tämä kerrotaan niiden sivilisaatioiden osuudella jotka kehittyvät kommunikaatioon kykeneviksi. Esitelmöitsijä käytti yllä oleville termeille varsin positiivisia arvioita. Tällä hetkellä kommunikointiin kykenevien sivilisaatioiden määrä saadaan kun ylläolevat termit kerrotaan teknisen sivilisaation iän ja Linnunradan iän osamäärällä. Nyt esitelmöitsijä otti teknisen sivilisaation iäksi 50 vuotta, mikä on aika pessimistinen arvio, ja sai tulokseksi 9 sivilisaatiota. Näistä sivilisaatioista on toistaiseksi vain yksi löytynyt, nimittäin itse maapallo.

Esitelmöitsijä päätti esitelmänsä sanoihin:  
*"Älykäs selviää aina sellaisesta mihin viisas ei joudu"*.

*Seppo Linnaluoto*

## **TUTUSTUMISMATKA SKOTLANTIIN**

Sähköinsinööriliitto järjesti elokuussa matkan Skotlantiin, jossa tutustuttiin sähköammattilaisia kiehtoviin paikkoihin, kuten pumppu- ja kivihiihivoimaloihin, sekä myös perinnejuomien valmistuslaitoksiin.

Yksi kohdekaupungeista oli miljoonan asukkaan teollisuustaaajama Glasgow, joka on kasvamassa ja muuttumassa turistikaupungiksi. Siellä on tekniikasta ja tieteestä kiinnostuneelle useita mielenkiintoisia museoita ja näyttelyitä, kuten:

- Kelvingroven Art Gallery and Museum
- Museum of Transport
- Glasgow Science Centre

Suurimman yllätyksen koin ensiksi mainitussa Art Galleryssa, jossa oletin olevan pölyisiä tauluja riippumassa pölyisillä seinillä. Museon tuloaulaa hallitsi katossa roikkuva Spitfire-hävittäjä. Taustalla soi elävä urkumusiikki. Taulujakin oli, ja ne olivat esillä mielenkiintoisesti, eli joidenkin taulujen läheisyydessä oli esillä taulun maalaamisen aikana käytössä olleita ja taulussa maalattuina olevia esineitä.

Tämä museo innosti minua. Mitäs jos Ateneumin kattoon ripustettaisiin vanha lentokone?

*Heikki Marttila*

## MUSEOKUVIA SKOTLANNISTA



*Art Galleryssa oli esillä John Fultonin aurinkokuntamalli vuodelta 1833.  
Silloin ei tunnettu Neptunusta ja Plutoa.*



*Art Galleryn aulaa hallitsi katossa riippuva Spitfire.*

## **KUU JA PILVIÄ**



*Kuu pilvisellä iltataivaalla 30.4.2007 n. klo 21.00.  
Kuvaustiedot: objektiivi 400 mm f/5, aukko 8, valotusaika 1/125s ja diafilmi Kodak E-200 .  
Kuvaaja Ville Marttila.*