

# Komeetan pyrstö

Kirkkonummen Komeetta ry:n jäsenlehti No 2/2007

---



*Tallinnan tähtitorni. Seppo Linnaluoto kuvasi tornin viime vuoden Viron matkalla. Tänä vuonna on jälleen elokuussa Viron tähtiharrastajien kesätapahtuma. Tapahtumasta on tietoa tapahtumakalenterissa sivulla 5.*

## **Tässä numerossa mm.:**

Ennakkotietoa syksyn esitelmistä

Laitepäivät

## LAITEPÄIVÄT

Seppo Linnaluoto kirjoittaa laitepäivistä. Kertomus on sivulla 6.



*Havaintovälinejaoston vetäjä Martti Muinonen (vasemmalla) ja Kaj Wikstedt tarkastelevat Kajin uutta kaukopukea. Kuva Seppo Linnaluoto.*



*Artjärven uusi tähtitorni oli kohoamassa hyvää vauhtia vanhan viereen. Ursan vanha 42 cm kaukoputki on tarkoitus sijoittaa siihen ja vanhaan tähtitorniin pannaan uusi lähes metrinen kaukoputki. Uuden tähtitornin kupoli on vielä maassa. Nytemmin se on kohotettu tornin päälle. Kuva Seppo Linnaluoto.*

## Tähtitieteellinen yhdistys Kirkkonummen Komeetta

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



## TÄHTITAIVAS KESÄLLÄ 2007

### Aurinko

Kesäpäivänseisaus on 21.6.2007 klo 21.06. Tällöin Aurinko on pohjoisimmillaan. Päivän pituus on silloin pisimmillään maapallon pohjoisella puoliskolla.

Maa ja Aurinko ovat kauimmillaan toisistaan 7.7. klo 3, jolloin etäisyys on 1,7 % suurempi kuin keskietäisyys.

Auringonpilkkujen määrä kenties lähtee vuoden lopulla tai ensi vuonna nousuun. Auringonpilkkujen määrän arvellaan olevan minimissä näinä kuukausina.

### Kuu

Täysikuu on 1.6., 30.6., 30.7. ja 28.8. Kesäkuun lopussa täysikuun korkeus etelässä on vain yksi aste ja heinäkuun lopulla 8 astetta. Kuu näkyy kesällä kaikkein huonoimmin, mutta se on toisaalta miltei ainoa taivaankappale, joka näkyy kesän valoisalta taivaalta.

Kuu on lähellä *Marsia* aamulla 9.7., 7.8. ja 4./5.9.

Kuu on lähellä *Jupiteria* aamuyöllä 2.6. sekä 27.-29.6., iltayöllä 25.7. ja 21.8.

Kuu on lähellä *Saturnusta* 18.-20.6.

### Planeetat

*Venus* on kauimmillaan Auringon suunnasta 9.6., jolloin sen kulmaetäisyys Auringosta on 45 astetta. Kuunsirppi peittää Venuksen 18.6.

päivätaivaalla klo 17.29. Venus tulee esille Kuun kirkkaan osan takaa klo 18.35.

*Mars* ilmestyy aamutaivaalle kesäkuun lopulla idän suunnalla ja näkyy myöhemmin yhä paremmin ja tulee yhä kirkkaammaksi. Elokuussa Mars näkyy aamuyöllä mainiosti itäisellä taivaalla. Mars on elo-syyskuussa *Härän tähdistö*ssä. - Mars on kirkkaimpien tähtien veroinen.

*Jupiter* on oppositiossa 6.6. Tällöin se on yön pimeimpään aikaan etelässä ja näkyy koko valoisan yön. Se on etelässä vain 8 asteen korkeudella. Se näkyy heinäkuusta alkaen vain iltataivaalla. - Jupiter on kirkkaampi kuin yksikään tähti.

*Saturnus* näkyy vielä kesäkuussa ainakin kiikarilla. Kirkas Venus lähestyy kesäkuussa Saturnusta ja 1./2.7. Venus ohittaa Saturnuksen 45 kaariminuuttia (1,5 Kuun läpimittaa) sen alapuolelta. - Saturnus on yhtä kirkas kuin pohjoisen taivaan kirkkaimmat tähdet.

*Uranus* on oppositiossa 9.9. ja Neptunus 13.8. Vuosi vuodelta ne kiipeävät korkeammalle. Varsinkin Uranus on nyt tarpeeksi korkealla, jotta sitä voisi havaita. Tarkempia tietoja Ursan Tähdet 2007 -vuosikirjassa.

### 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. Meteoriparvi on maksimissa 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*. Kuu ei häiritse havaintoja.

### 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>

### 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 596 on tietoja tähtitaivaasta. Sivulla 599 tähtiyhdistykset ilmoittavat toiminnastaan, myös Kirkkonummen Komeetta.

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*

## 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 syyslokakuun ja 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.

### Kirkkonummipäivät

Kirkkonummipäivät ovat 24.-26.8. Komeetalla on toriteltta lauantaina 25.8. klo 9-14 Kirkkonummen torilla. Siinä jaetaan esitteitä, myydään Ursan kirjoja ja näytetään auringonpilkkuja.

Sunnuntai-iltana 26.8. 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:

<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. 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.

### **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 saatiin jatkettua heinäkuun lopusta vuosi eteenpäin.

### **Tähtinäytännöt**

Komeetan tähtitorni on Volsissa. Siinä on syrjään työnnettävä katto, niin että havaittaessa koko taivas on näkyvässä. Tähtinäytännöt on sunnuntaina SELKEÄLLÄ säällä Kirkkonummipäivillä 26.8. klo 22-23. Tähtinäytännöt jatkuvat 23.9. alkaen.

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

Tornille on rakennettu tie ja vedetty sähkö. 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, 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/Havaintopaikka/vols.htm>

### **Kesätapahtumia 2007**

Ursan jaostojen yhteinen kesätapahtuma *Cygnus* on tänä kesänä Artjärven Vuorenmäen alueella muutama kilometri Ursan havaintokeskuksesta. Ajankohta on 26.-29.7.2007. Artjärvi on Porvoon ja Kouvolan välillä. Ilmoittautuminen Ursaan.

10.-14.8.2007 on *Viron tähtiharrastajien kesätapahtuma* Viron tähtitieteen keskuksessa Tõraveressa Tarton lähellä. 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 kesätapahtumaan. Seppo Linnaluoto on osallistunut jo 9 kertaa kesätapahtumiin.

### **Aurinkonäytös**

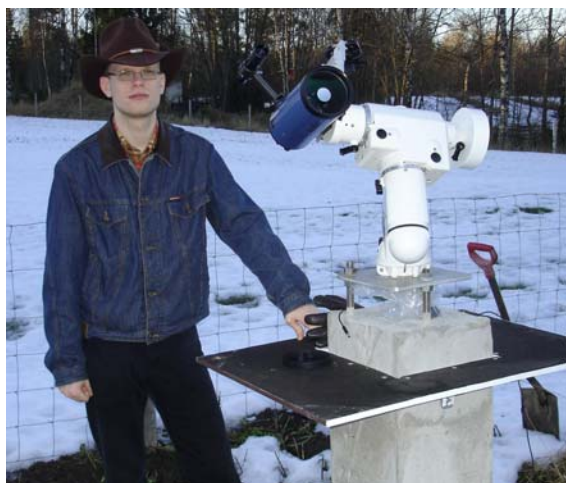
Katso sivua 17!

## VAIKUTTAAKO ILMASTOMUUTOS HAVAINTOKELEIHIN

Ilmastomuutos on tosiasia, oli sen syy ihmisissä tai ei. Olemme siirtymässä kohti säätyyppien ääri-ilmiöitä, joissakin paikoin maapallolla sataa runsaasti ja joissakin kärsitään kuivuudesta.

Paikallisella tasolla, siis täällä Kirkkonummen seudulla, ilmaston muuttumista olen seurannut jäättilanteen muuttumisena. Kerhohuoneistomme lähellä olevalle Humaljärven jäälle pääsi parikymmentä vuotta sitten jo joulukuun alussa lennättämään lennokkia ja viimeisimmät lennot tehtiin huhtikuun alkupuolella. Viime vuodet jäällä liikkuminen olisi rajoittunut kuukauteen pariin. Eri asia on tosin pilkkijät, hehän tosin menevät millaiselle jäälle tahansa.

Viime talvena Suomessa peruttiin lennokkikilpailuja heikon jäättilanteen vuoksi. Kait peruutuksen koki jokin pilkkikilpailukin.



*Paljokohan tulee Vilelle ja hänen putkelleen hyviä havaintoiltoja tulevina vuosina?*

Mitenkä sitten ilmastonmuutos vaikuttaa tähtihavaintoihin? Olemme siirtymässä kohti tuulisempia kausia. Tuuliin yleensä liittyy myös pilvisyyttä ja sateita. Siis taivas menee umpeen. Tosin muutoksen myötä kireät pitkät pakkaset häviävät, mutta siitä ei juuri iloa ole, kun taivas on ummessa.

*Heikki Marttila*

## LAITEPÄIVÄT ARTJÄRVELLÄ

Ursan teknisten jaostojen Laitepäivät pidettiin 13.-15.4. Artjärvellä Ursan Tähtikallion havaintokeskuksessa. Havaintokeskuksen päärakennus oli valmis, paitsi että saunaa ei vielä ole ollut ja takkakaan ei toiminut.

Menin Eija Nymanin kanssa sinne perjantaina ja lähdimme pois lauantai-iltana. Komeetasta siellä oli myös Kaj Wikstedt ja Antti Kuosmanen.

Kaikki esitelmät olivat hyvin valmisteltuja. Ne esitettiin kaikki dataprojektorilla. Esitelmät olivat hyvin teknisiä, mitään ei ollut aloittelijoille.



*Antti Kuosmanen (vasemmalla) kyykistyneenä kaukoputkensa viereen. Kuva Seppo Linnaluoto.*

Lauantain aloitti Arto Oksanen Jyväskylästä esitellen etäkäytettävää Hankasalmen observatoriota. Ei siis tarvitse olla Hankasalmella, kun ottaa kuvia vaan ne voi ottaa kotoa käsin internetin kautta. Jyväskylän Sirkuksen jäsenille observatorion käyttö on ilmaista, muilta peritään pientä vuokraa.

Petri Kehusmaa kertoi tähtikuvauslaitteistonsa automatisoinnista. Sitten oli vuorossa sekvenssikuvaukset ja meteorikuvaus. Kimmo Lehtinen Helsingin yliopiston Tähtitieteen laitokselta kertoi radiotähtiharrastuksesta. Markku Leino kertoi aurinkokellon jatkokehittelystä, mutta silloin emme enää

olleet paikalla. Sunnuntaina olisi ollut vuorossa havaintovälinejaoston kokous.

Lauantai-iltana kävimme katsomassa Vuorenmaan aluetta, jolla on tarkoitus pitää heinäkuun lopulla Ursan kaikkien jaostojen Cygnus-kesätapahtuma. Se on muutaman kilometrin päässä Tähtikalliosta. Totesimme sen hyväksi paikaksi.

*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

sähköposti: linnaluoto@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 vaihteessa 2007. Lehteen voi lähettää kirjoituksia ja kuvia osoitteeseen: hemar@kolumbus.fi

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

## **KOMEETAN KERHOILLAT**

Yhdistyksen kerhoilloista on muodostunut keskustelutapaaminen. Keskustelujen aiheet pyörivät pääosin tähtitieteen ympärillä, mutta muutkin väittelyjen aiheet eivät ole outoja.



*Kaj Wikstedt, Lars "Ville" Lindfors, Antti Kuosmanen ja Heikki Marttila Komeetan kerhuhuoneella. "Ville" näyttää kuviaan. Kuva Seppo Linnaluoto.*

Kerhoiltoja voisi monipuolistaa lyhyillä yhdistyksen aihepiiriin liittyvillä esityksillä. Yhdistyksen jäsenillä on laaja tietämys havainto- ja kuvaustekniikoista. Pirstetäänpä näillä syksyn kautta.

*Heikki Marttila*

## KEVÄÄN LASTENKERHO

Keväällä lastenkerho kokoontui 8 kertaa. Kokoontumisissa oli 5-7 lasta. Kevätkauden ensimmäisellä kerralla menimme Volsin tähtitornille, missä katsoimme kaukoputkella Plejadeita, Andromedan galaksia ja kaksoistähti gamma Arietista. Kuuta tai planeettoja ei sillä kertaa näkynyt. Toisella kerralla katsoimme yhdistyksen TAL-1 -peilikaukoputkella kerhuhuoneen edustalta mm. Kuuta.

Yhdistyksen dataprojektorilla alettiin katsoa sarjaa "Näin alkoi avaruus". Siinä ehdittiin seitsemänteen osaan, mutta parikymmentä osaa on vielä jäljellä.



*Lapset pelaavat. Kuva Seppo Linnaluoto*

Poikien suosittu askartelumuoto oli paperilennokkien teko ja niiden heittäminen. Tytöt yleensä piirsivät. Myös koottiin palapelejä, pelattiin pelejä ja katsottiin kirjoja.

Kerhossa tarjotaan lapsille mehua ja keksejä, joita menee aina runsaasti. Aikuisille tarjotaan teetä.



*Lapset askartelevat. Kuva Seppo Linnaluoto*

Kerho kaipaisi askartelun ohjaajaa. Kukka Viitala oli kevätkaudella ainoastaan yhden kerran ohjaajana. Uudet lapset ovat tervetulleita kerhoon. Syyskaudella lastenkerho alkaa 18.9. klo 18.30 ja kokoontuu joka toinen viikko. Kerho kokoontuu aivan Kirkkonummen keskustassa ammattiyhdistysten huoneistossa Kuninkaantie 5-7 A.

*Seppo Linnaluoto*



## 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)

### **Mars, ruostunut jääpallo**

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli maaliskuussa vuorossa planeetta Mars, ruostunut jääpallo. *Kustannuspäällikkö Markus Hotakainen* kertoi siitä Kirkkonummen koulukeskuksen auditoriossa. Esitelmä järjestettiin yhdessä Kirkkonummen Kansalaisopiston kanssa. Esitelmällä oli 55 kuulijaa.

Verenpunainen väri ja oikukas liikehdintä tähtien joukossa muovasivat Marsista sodan ja tuhon vertauskuvan. Sittemmin se on ollut avain aurinkokunnan arvoituksiin ja nykyisin sitä tutkitaan mahdollisen elämän tyysijana. Punaisella planeetalla on muinoin ollut tiheämpi kaasukehä ja lämpimämpi ilmasto, mikä mahdollisti jokien, järvien ja merienkin esiintymisen. Nyt se on kuiva, kylmä ja vihamielinen maailma. Mikä teki Marsista "ruostuneen jääpallon"?



*Markus Hotakainen esitelmöi Marsista Kirkkonummella. Kuva Seppo Linnaluoto.*

Markus Hotakainen on Karttakeskuksen kustannuspäällikkö ja tietokirjailija, joka on harrastanut tähtitiedettä 1970-luvun lopulta lähtien. Hänen kirjansa "Mars - myytistä maisemaksi" sai viime vuonna valtion tiedonjulkistamispalkinnon. Ensi vuonna kirja

julkaistaan Yhdysvalloissa Hotakaisen englanniksi kääntämänä.

### **Punainen planeetta**

Mars on kaikille tuttu, tavalla tai toisella. Jokainen tietää, että se on punainen planeetta. Mutta miksi se on punainen?

Pitkään on tiedetty myös se, että Marsissa on jäätä. Merkitseekö jäätyneen veden esiintyminen myös nestemäisen veden esiintymistä? Naapuriplaneettaamme liittyy monia kysymyksiä, jotka tekevät siitä aurinkokunnan kiehtovimman kappaleen.

Marsiin kohdistunut kiinnostus ei aina ole ollut niin itsestään selvä asia kuin nykyisestä näkövinkkelistä voisimme kuvitella. Vielä 1800-luvun puolivälissä oltiin kiinnostuneempia Venuksesta. Koska Venus on suunnilleen samankokoinen kuin Maa, sen ajateltiin olevan muissakin suhteissa kotiplaneettamme kaksossisar: asuttava ja siksi myös asuttu.

Venuksen asukeista ei kuitenkaan ehditty haaveilla kovin pitkään. 1870-luvulla Marsista tehtiin löytö, joka tulkittiin osoitukseksi ikivanhan ja pitkälle kehittyneen sivilisaation olemassaolosta. Pelkkiin arvailuihin perustuvan Venus-kiinnostuksen tilalle tuli tuolloin vankkoina pidettyihin faktoihin nojautuva Mars-huuma. Venus saattoi ehkä kenties mahdollisesti olla asuttu, Mars oli sitä takuuvarmasti!

Ajatus Marsista Maata muistuttavana planeettana ei silti ollut tuolloinkaan enää uusi. William Herschel, yksi tähtitieteen historian suurista nimistä, kirjoitti jo vuonna 1783, että "Marsin ja Maan samankaltaisuus on suurin kenties koko aurinkokunnassa". Herschel oli omien havaintojensa pohjalta päätellyt, että Marsin pyörimisakselin kaltevuus on samaa luokkaa kuin Maan, ja siksi siellä on samanlaiset, mutta tuplasti pidemmät vuodenaajat kuin meillä. Ja mikä tärkeintä, navoilla näkyvät valkeat, laajuudeltaan vaihtelevat laikut Herschel tulkitsi jääksi. Siten

oli luontevaa ajatella, että Marsissa voisi olla myös vettä kuten maapallollakin.

### **Schiaparellin kanavat**

Lisätodisteita veden esiintymisestä saatiin vuonna 1877, jolloin planeettaan kiinnitti huomiota italialainen Giovanni Schiaparelli. Hänen aikomuksenaan ei ollut mullistaa koko Mars-tutkimuksen tulevaisuutta, vaan ainoastaan testata Milanon tähtitornin 22-senttisen linssikaukoptuken soveltuvuutta planeettojen tarkkailuun. Mars sattui olemaan sopiva kohde, koska se oli syksyllä 1877 lähellä oppositiota ja hyvin näkyvissä öisellä taivaalla. Schiaparelli innostuikin punaisesta planeetasta ja päätti laatia siitä kartan, joka tarkkuudessaan päihittäisi kaikki aikaisemmat.

Schiaparellin ensimmäisessä kartassa vuodelta 1878 oli pinnan muiden yksityiskohtien lisäksi suorahkoja, kapeita viivoja, jotka yhdistivät tummia alueita eli "meriä" toisiinsa. Schiaparelli käytti niistä nimitystä "canali", joka voidaan kääntää kahdella tavalla. Oikea vaihtoehto olisi ollut kanaali, sillä Schiaparelli ei alkuun pitänyt viivoja keinotekoisina rakennelmina. Toisinaan hän käytti niistä myös nimitystä "fiume" eli joki. Yleisesti alettiin kuitenkin käyttää toista käännösvaihtoehtoa: kanavaa. Se toi kaikille mieleen rakennetun vesiväylän, etenkin 1870-luvun lopulla, kun silloisen teknisen osaamisen huippuna pidetyn Suezin kanavan valmistumisesta oli alle 10 vuotta.

Monet tulkitsivat Schiaparellin havaitsemat kanavat keinotekoisiksi. Käsityksiä vahvisti erityisesti amerikkalainen Percival Lowell, joka noihin aikoihin suuntasi mielenkiintonsa Marsiin. Hän oli ökyrikkaan teollisuussuvun vesa ja äveriäänä tähtiharrastajana päätti perustaa Arizonan Flagstaffiin observatorion, jossa voisi keskittyä Marsin tutkimiseen.

### **Lowellin kartta**

Lowellin laatimassa kartassa kanavien muodostama kuviointi oli vielä geometrisempi kuin Schiaparellin kartassa. Lowell olikin varma siitä, mitä kanavat tarkoittavat: "Marsin

hämmästyttävä sininen verkosto kertoo, että omamme ohella toinenkin planeetta on tällä hetkellä asuttu". Lowell kehitti näkemänsä pohjalta teorian kuolevasta kärsivän planeetan janoon kuolevasta sivilisaatiosta. Valtavin ponnistuksin planeettaa asuttavat, meitä kehittyneemmät olennot olivat rakentaneet kastelukanavaverkoston, jolla johdettiin napajäätiköiden keväisiä sulamisvesiä rutikuiville päiväntasaajan seuduille. Jotta varsinaiset vesiväylät näkyisivät Maahan saakka, niiden pitäisi olla kymmenien kilometrien levyisiä. Kaukoptukissa erottuivatkin viheriövät viljelykset, jotka levittäytyivät kanavien molemmin puolin samalla tavoin kuin esimerkiksi Niilin rehevä laakso.

Pian alkoi kuitenkin käydä selväksi, että olosuhteet Marsissa ovat liian ankarat edes kuolevan sivilisaation olemassaololle. Jotta Marsissa voisi olla kanavia pitäisi siellä olla myös vettä, josta osa olisi väistämättä kaasukehässä vesihöyrynä. Jo vuonna 1867 oli tehty spektrihavaintoja, joiden mukaan Marsin kaasukehässä todella oli vesihöyryä. Tutkijat tyytyivät tulokseen pitkään, sillä se oli sopusoinnussa muiden Marsia koskevien käsitysten kanssa: planeetalla on meriä ja sen navoilla jäätä. Muiden havaintojen alkaessa viitata siihen, että Marsin kaasukehä on oletettua paljon harvempi, kaasukehän paine pienempi ja lämpötila alhaisempi, myös vesihöyryn esiintymiseen alettiin suhtautua epäilyksellä. Itse asiassa sitä kyllä on, mutta niin mitättömän vähän, että sen olemassaolo pystyttiin varmentamaan vasta paljon myöhemmin.

### **Kanavien katoaminen**

Tähtitieteen historian radikaaleimpia takinkääntäjiä on turkinkreikkalainen Eugène Antoniadi, joka muutti synnyinmaastaan Ranskaan vuonna 1893 saatuaan paikan tunnetun kanavistin, Camille Flammarionin observatoriosta. Seuraavan vuoden opposition aikana nuori ja vaikutuksille altis Antoniadi onnistui näkemään Marsin pinnalla kymmenittäin kanavia. Tultuaan kaksi vuotta

myöhemmin nimitetyksi British Astronomical Associationin Mars-jaoston vetäjäksi hänen kelkkansa alkoi kuitenkin kääntyä. Laatiessaan raportteja jaoston jäsenten tekemistä Mars-havainnoista Antoniadi alkoi vähitellen vakuuttua siitä, että kanavien täytyy olla näköharhaa. Kootessaan vuoden 1901 opposition jälkeen kartan eri havaitsijoiden piirroksista hän jätti kanavat kokonaan pois. Se oli lähes neljännesvuosisataan ensimmäinen Marsin kartta, jossa kanavia ei ollut.

Antoniadi arveli, että kanavien näkymisen saattoi aiheuttaa silmien väsyminen tai ihmissilmän taipumus yhdistellä erillisiä yksityiskohtia yhtenäisiksi viivoiksi. Kanavien katoamisesta huolimatta kuvitelmat Marsin vedestä ja elämästä olivat kuitenkin sitkeässä. Vaikka 1900-luvun koko alkupuoliskon ajan saatiin yhä vankempia todisteita siitä, että Marsissa ei ole minkäänlaisia merkkejä elollisuudesta, osa tutkijoistakin uskoi alkeelliseen elämään 1960-luvulle saakka. Silloin Mars-tutkimuksessa siirryttiin avaruusaikaan. Vuonna 1965 planeetan ohitti Mariner 4, jonka ottamat kuvat tekivät kertaheitolla kaikki Marsia, sen vettä ja mahdollista elämää koskeneet käsitykset vanhentuneiksi, virheellisiksi ja vääriksi.

### Mars kuolee

Luotaimen parikymmentä suttuista mustavalkokuvaa paljasti kraattereiden kirjoman pinnan. Mars muistutti enemmän kosmisten törmäysten runtelemaa, kuollutta Kuuta kuin edes etäisesti maapallolta tuttuja, elämää kuhisevia maastonmuotoja. Minkäänlaisesta elämästä tai edes elämän edellytyksistä ei näkynyt jälkeäkään. Marsin voidaan sanoa kuivuneen ja kuolleen tutkijoiden käsiin heinäkuussa 1965.

Pian heiluri alkoi taas heilahtaa vastakkaiseen suuntaan. Vuonna 1971 asettui Marsia kiertävälle radalle Mariner 9 -luotain. Sen välittämässä kuvissa näkyi kraattereiden lisäksi selviä veden jättämiä jälkiä; kuivuneita jokiuomia, tulvatasankoja ja syviä rotkoja. Ja

siellä missä on vettä, on myös elämää - ainakin omalla kotiplaneetallamme.

### Viking-luotainten maisemat

Muutamaa vuotta myöhemmin Marineria seurasivat Viking-luotaimet, joiden laitearsenaaliin kuului pienoiskokoiset biolaboratoriot. Niillä tehdyillä kokeilla toivottiin saatavan selvyys elämän olemassaolosta. Selvyyttä ei saatu, sillä kokeiden tulokset olivat ristiriitaisia. Useimpien tutkijoiden mielestä ne kuitenkin osoittivat kiistattomasti, että Marsissa ei ole elämää.



*Mars Viking 1 Orbiter -luotaimen kuvaamana 1980.*

Viking-luotainten tulokset olivat sekä tutkijoille että suurelle yleisölle niin suuri pettymys, että kiinnostus koko planeettaa kohtaan lopahti. Seuraavan kerran luotaimia lähetettiin punaista planeettaa kohti vasta 1980-luvun lopulla, mutta varsinaista renessanssia Marsin tutkimus sai odottaa 1990-luvulle saakka.

Suuren yleisön kiinnostus heräsi uudestaan, kun vuonna 1996 Marsiin laskeutunut Mars Pathfinder -luotain ja sen mukana matkannut Sojourner-kulkija välittivät punaisia maisemakuvia lähes suorana nettilähetystenä.

### Mars-meteoriiitti

Tieteelliseltä kannalta vielä merkittävämpi tekijä oli Etelämantereelta toistakymmentä vuotta aikaisemmin löytynyt meteoriiitti, joka ei ollut mikä tahansa taivaalta tipahtanut kivenmurikka. Elokuussa 1996 NASAn tutkijaryhmä ilmoitti, että se on löytänyt Marsista tulleesta parikiloisesta meteoriiitista kemiallisia yhdisteitä ja mikroskooppisia muodostelmia, jotka saattavat olla muinaisen elämän jättämiä jälkiä. Siinä on esimerkiksi pieniä karbonaattipalloja, jotka ovat läpimitaltaan hiuksen luokkaa. Maassa vastaavia mineraalimuodostelmia tuottavat pienet merissä asustavat eliöt.

Vastustajat eivät ole vakuuttuneita siitä, että meteoriiitista löytyneet kemialliset yhdisteet ja rakenteet olisivat ylipäättään peräisin Marsista. Meteoriiitti makasi 13 000 vuotta Etelämantereella jäätiköllä, joten Maan elämä on voinut saastuttaa meteoriiitin. NASAn tutkijat olisivat siten onnistuneet ainoastaan osoittamaan, että Maassa on elämää.

Vaikka ALH 84001 -niminen meteoriiitti erikoisine piirteineen ei osoita likikään kiistattomasti, että Marsissa olisi joskus ollut elämää, se ei myöskään sulje pois sen mahdollisuutta. Yhä vakuuttavamaksi käyvä havaintoaineisto viittaa joka tapauksessa siihen, että Mars on menneinä aikoina ollut tyystin toisenlainen maailma kuin se on nykyisin. Kaasukehä on ollut tiheämpi, lämpötila on ollut korkeampi ja pinnalla on virrannut, kenties lainehtinutkin, vettä. 1990-luvulla tehtyjen löytöjen ansiosta Mars-tutkimusta reivattiin uuteen suuntaan. Keskeiseksi ohjenuoraksi otettiin tunnuslause "Seuratkaa vettä". Taustalla on ajatus siitä, että mahdollinen Marsin elämä olisi yhtä läheisessä yhteydessä veteen kuin elämä maapallollakin.

### "Ruostunut planeetta"

Marsin punainen väri on peräisin hematiitista, joka suomeksi sanottuna on ruostetta, mutta tunnetaan korujen raaka-aineena myös verikivenä. Punaisen hematiitin ohella Marsissa

on myös harmaata hematiittia. Väriero johtuu kiteiden koosta: punainen hematiitti on hyvin hienojakoista, harmaa karkeampirakeista. Jos harmaata hematiittia jauhetaan hienommaksi, se muuttuu väriltään punaiseksi.

Vaikka punainen hematiitti eli ruoste tulkitaan merkiksi veden tai ainakin kosteuden esiintymisestä, harmaa hematiitti on Marsin tapauksessa näistä kahdesta rautaoksidin muodosta kiintoisampi. Punaista hematiittia on - kuten planeetan väristä voi päätellä - joka puolella Marsia, mutta harmaata hematiittia vain siellä täällä. Ja siksi nämä esiintymät ovat keskeisiä veden etsimisen kannalta. Yksi näistä esiintymistä on Meridiani Planumin tasangolla, jolla Opportunity-kulkija on taivaltanut jo kolmisen vuotta ja löytänyt muitakin merkkejä vedestä.



*Marsin punaista pintaa Sojourner-laskeutujan kuvaamana 1997.*

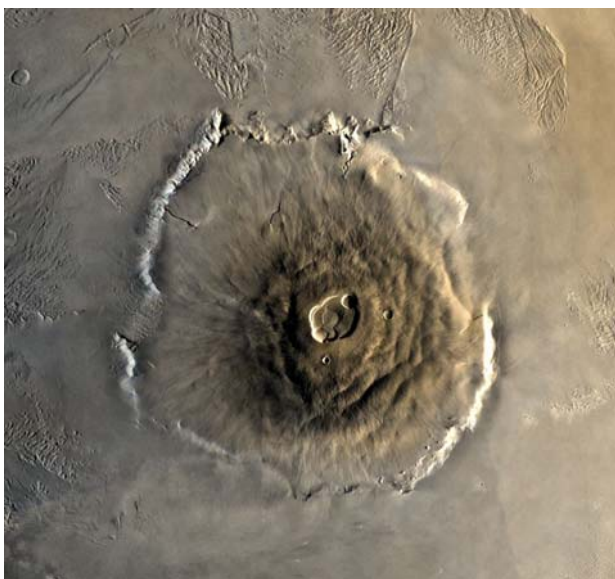
Hematiitti ei ole ainoa vedessä syntyvä yhdiste. Kaiken lisäksi hematiittia voi muodostua myös ilman veden vaikutusta, mutta toista rautayhdistettä, jarosiittia, esiintyy Maassa ainoastaan alueilla, joilla todella on vettä. Jarosiitin löytyminen toi mukanaan kuitenkin myös ongelmia. Sen synty vaatii vettä, mutta jos olosuhteet ovat pitkään vetiset, jarosiitti ehtii myös hajota samaisen veden vaikutuksesta. Siksi vettä ei - ainakaan Meridiani Planumilla - ole ehkä ollutkaan kovin kauan.

Ongelmia aiheuttavat myös asiat, joita ei ole löydetty. Jos Marsissa on kauan sitten ollut runsain määrin vettä - ei pelkästään ohimenevinä tulvina, vaan pitkäikäisinä jokina, järvinä ja ehkä merinäkin - veteen olisi pitänyt liuetta suuria määriä kaasukehän hiilidioksidia.

Veteen liuennut hiilidioksidi olisi muodostanut karbonaattiyhdisteitä, joista olisi aikaa myöten syntynyt kalkkikivikerrostumia. Kerrostumia Marsissa on runsaasti sekä pienemmässä että suuremmissa mittassa, mutta toistaiseksi ainutkaan niistä ei ole osoittautunut kalkkikiveksi. Yksi selitys saattaa olla se, että Marsin muinainen vesi oli aktiivisen tulivuoritoiminnan seurauksena hyvin hapanta, lähes yhtä hapanta kuin akkuhappo. Sellaisissa oloissa karbonaattiyhdisteitä ei synny.

### **Muuttuva Mars**

Kauan sitten Mars on ehkä ollut tyystin toisenlainen maailma kuin se on nyt. Tiheämpi kaasukehä ja lämpimämpi ilmasto on mahdollistanut veden esiintymisen nestemäisessä muodossa pitkään, ehkä satoja miljoonia vuosia. Nykyisessä Marsissa on vain hyvin säilyneitä jälkiä menneiden aikojen vesistöistä ja nestemäistä vettä on enää syvällä ikiroudan alapuolella - jos sielläkään.



*Aurinkokunnan korkein vuori, 27 km korkea tulivuori Olympus Mons. Vuoren läpimitta on noin 600 km.*

Eikä nykyinen Mars ole ehkä edes pahin mahdollinen. Marsissa on ilmeisesti kylmempiä ja lämpimämpiä jaksoja kuten Maassakin. Viimeisin jääkausi oli Marsissa pari miljoonaa vuotta sitten. Silloin jäätiköt levittäytyivät

napa-alueilta aina 30. leveysasteelle saakka, joka maapallolla vastaa Egyptin pohjoisosia ja eteläistä Brasiliaa. Tällä hetkellä Mars on ilmeisesti matkalla kohti lämpimämpiä aikoja, jotka ennen pitkää vaihtuvat vääjäämättä taas jääkauteen.

Toisin kuin Maassa, Marsissa jääkauden syynä on napojen ajoittainen lämpeneminen, joka johtuu planeetan pyörimisakselin huomattavasta, jopa kymmenien asteiden heilahtelusta. Napajäätiköiden hiilidioksidi ja vesihöyry vapautuu kaasukehään, kulkeutuu kohti viilenevää päiväntasaajaa ja härmistyy takaisin pintaan. Se muodostaa joidenkin metrien paksuisia kuura- tai lumikerrostumia, joiden seassa on runsaasti pölyä. Kun kerroksen yläosien jää sublimoituu takaisin vesihöyryksi, jäljelle jäävä pölykerros toimii eristeinä, joka estää kaikkea jäätä sublimoitumasta. Jääkausi alkaa kuitenkin hellittää otettaan, kun napaseudut jälleen viilenevät ja sitovat hiilidioksidin ja vesihöyryn suurimmaksi osaksi takaisin jäätiköihin.

Vaikka Mars on osoittautunut monessa suhteessa sittenkin samanlaiseksi planeetaksi kuin Maa - ainakin kaukaisessa menneisyydessä - onko se ollut riittävän samanlainen elämän synnyn kannalta? Vai onko Mars vain eloton, ruostunut jääpallo?

*Markus Hotakainen*

## **Esitelmä auringonpilkuista**

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli huhtikuussa vuorossa esitelmä auringonpilkuista. *Professori Hannu Koskinen* esitelmöi aiheesta "Aurinko uuden pilkkujakson alussa" Kirkkonummen koulukeskuksessa. Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta rahoitti esitelmän. Esitelmällä oli 48 kuulijaa.

Aurinko on paistanut luotettavasti yli 4,5 miljardia vuotta ja tulee paistamaan vielä useita miljardeja vuosia. Lyhyemmällä aikavälillä Auringossa kuitenkin tapahtuu jatkuvasti muutoksia, joista kaikkein tunnetuimpia lienevät auringonpilkut. Juuri nyt Aurinko on uuden noin 11 vuotta kestävä pilkkujakson alussa. Hannu Koskinen kertoi esitelmässään, mitä auringonpilkut ovat ja mitä niiden taustalla olevista tapahtumista Auringon sisällä oikein tiedetään.



*Professori Hannu Koskinen esitelmöi Kirkkonummella.*

Hannu Koskinen on Helsingin yliopiston avaruustieteen professori ja Kumpulan avaruuskeskuksen johtaja. Aurinko on hänen suosikkitähtensä monestakin hyvästä syystä.

Ensinnäkin se paistaa päivällä ja lämmittää mukavasti. Aurinko ja sen vaikutukset Maassa ja Maan lähiavaruudessa ovat myös hyvin kiehtova ja haastava tutkimuskohde, sillä Auringosta voidaan tehdä paljon täsmällisempiä havaintoja kuin muista tähdistä.

## **Tahroja Auringossa**

Kaukoputki keksittiin 1600-luvun alussa. Galileo Galilei löysi n. vuonna 1610 Auringosta mustia tahroja. Näillä auringonpilkuilla oli myös muita samanaikaisia löytäjiä, mm. Christoph Scheiner, Johannes ja David Fabricius sekä Thomas Harriot. Pilkkujen löytäminen soti kirkon käsityksiä vastaan, jonka mukaan Aurinko oli täydellinen pallo.



*Auringonpilkkuryhmä.*

Auringonpilkku koostuu kahdesta osasta, sisempänä on musta umbra jota ympäröi vaaleampi penumbra. Pilkku on ympäristöönsä viileämpi alue, sen alueella lämpötila on noin 1500 astetta ympäristöään kylmempi.

Heinrich Schwabe osoitti v. 1848 että auringonpilkut esiintyvät keskimäärin noin 11 vuoden jaksoissa. Jaksojen pituudet vaihtelevat jopa useita vuosia. Pilkkujen määrä vaihtelee myös suuresti.

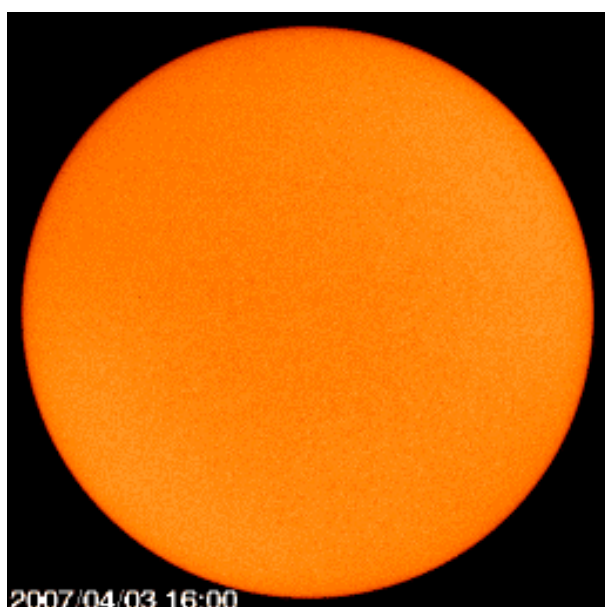
Tällä hetkellä eli huhtikuun alussa v. 2007 pilkkuja ei juurikaan ole. Esitelmöitsijä esitti samana aamuna otetun SOHO-satellitinn kuvan, jossa ei näkynyt ainuttakaan pilkkua.

### **Aurinko**

Aurinko syntyi 4,6 miljardia vuotta sitten. Se syntyi kun edellisten sukupolvien tähtien räjähdysten 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.



*SOHO-luotaimen esitelmäpäivänä ottama kuva Auringosta.*

Energia siirtyy kohti pintaa alkuun säteilemällä. Se on kuitenkin hyvin hidasta, matka-aika on 10 miljoonaa vuotta. 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**

Nykytekniikka mahdollistaa "katsomisen" Auringon sisään, koska Aurinko värähtelee. Tähän on ennen kaikkea antanut mahdollisuuden vuodesta 1995 avaruudessa ollut SOHO-luotain. Auringon viiden minuutin jaksoissa tapahtuvat värähtelyt löydettiin vuonna 1960. Niitä opittiin analysoimaan 1975.

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.

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

Auringon konvektiovirtaus työntää kaasua ja mangeettivuota ylöspäin, kenttä pullahtaa pintaan ja syntyy auringonpilkkupari. Tilanne

on eniten tällainen pilkkumaksimin aikaan, seuraavan kerran noin vuonna 2011.

Tämän jälkeen kenttä palaa poloidaaliseksi, mutta etelä- ja pohjoisnavat ovat vaihtaneet paikkaa. Paluu takaisin alkuperäiseen kestää 22 vuotta. Tämä on Auringon magneettinen jakso, jota nimitetään Halen jaksoksi.

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

### **Geomagneettiset häiriöt**

Kuinka Auringon magnetismi voi vaikuttaa maapallon geomagneettisiin häiriöihin ja revontuliin?

Auringon näkyvän pinnan (fotosfäärin) lämpötila on vain 4000-6000 astetta. Sen ulkopuolella on kuuma mutta hyvin ohut korona, jonka lämpötila on 1-2 miljoonaa astetta. Se laajenee koko aurinkokuntaan aurinkotuulena.

Aurinkotuuli puhaltaa jatkuvasti. Se kuljettaa mukanaan Auringon magneettikenttää. Aurinkotuulen nopeus, tiheys, lämpötila ja magneettikenttä vaihtelevat suuresti. Aurinkotuuli siirtää Auringon ilmakehän myrskyt kaikkialle aurinkokuntaan, myös Maahan. Tätä nimitetään avaruussääksi.

Vaikuttaako Aurinko sitten ilmastonmuutokseen? On totta, että Aurinko on poikkeuksellisen aktiivisessa tilassa. Mutta kyllä ilmakehän hiilidioksidin nopea lisääntyminen 1960-luvulta lähtien sopii paljon paremmin yhteen nykyisen nopean lämpenemisen kanssa.

Lopuksi esitelmöitsijä kertoi viime vuonna avaruuteen lähetetyistä STEREO- ja Hinode-luotaimista ja näytti niiden ottamia ensimmäisiä kuvia. Seuraava eurooppalainen

aurinkoluotain on Solar Orbiter, joka on tarkoitus lähettää avaruuteen vuonna 2015.

Esitelmöitsijä päätti luentonsa kreikkalaisen Anaksagoraan vuonna 459 eaa. lausumiin sanoihin: "Elämän tarkoitus on Auringon, Kuun ja taivaan tutkiminen".

*Seppo Linnaluoto*

## **TÄHTIUTISIA**

Osoitteesta [www.avaruus.fi/](http://www.avaruus.fi/) on luettavissa ajan tasalla olevia tähtiutisia. Linkistä löytyvät Tähdet ja avaruus -lehden ajankohtaiset uutiset.



## **M44, eli Praesepe**



*Kravan tähtikuviossa oleva tunnettu avonainen tähtijoukko M44 - Praesepe.*

*Ville Marttila on ottanut 9.4.2007 tämän kuvan Fujifilm Provia 400F diafilmille. Valotusaika on ollut 10 minuuttia täydellä aukolla. Objektiivina on ollut 400mm f/5,6*

## **SEURANTA TIETOKONEELLA – JÄLKIKÄTEEN!**

Halusin ottaa kuvia tähtitaivaasta, mutta kun edellytykset ovat vähän kehnot:

Vanhassa digi-kamerassani (Olympus 2000 Z) pisin valotusaika on vain 0,5 sekuntia. Netistä löytämieni ohjeiden avulla saan valotusajat 1, 2, 4, 8, 16 ja 32 sekuntia, mutta niitä käytettäessä kuva tulee tavattoman kohinaiseksi, ja kuumia pikseleitä ilmaantuu järjettömästi.

Minulla on myös tukeva jalusta. Mutta ei seurantalaitetta. Se rajoittaa valotusajan normaaliobjektiivillä tuonne 16 sekuntiin.

Kuinka tällaisilla edellytyksillä voi kuvata tähtitaivasta?

Otetaanpa apuun mainio ilmaisohjelma nimeltään Registax! Se pinoaa kohteesta otetun kuvasarjan (esim. videopätkä) kuvat päällekkäin, vahvistaa oikeaa tietoa ja poistaa vääriä, eli kohinan ja kuumat pikselit.

Ennen pinoamista kuvasta valitaan kiintopiste, esim. kirkas tähti, johon ohjelma ”kiinnittyy”. Tällä taataan, että kuvan aihe pysyy kohdallaan, vaikka kuva liukuisikin kuvasarjan eri kuvissa. Uusimmassa versiossa 4 kiintopisteitä voidaan kaiken lisäksi valita useampia, esim. tähtiä kuvan eri reunoilta! Tällä estetään tähtitaivaan kiertymisestä aiheutuvat virheet kuvan reunoilla.

Kuvasin maaliskuussa Orionin tähtikuviota. Asetin kamerani kiinteälle jalustalle ja otin yksitoista 16 sekunnin kuvaa. Lopuksi lapanen linssin eteen ja vielä yksi 16 sekunnin nk. dark-frame eli pimeä kuva, jonka tarkoitus on paljastaa kennon kuumat pikselit.

Sitten kotiin PC:n ja Registaxin ääreen. Latasin kaikki 11 kuvaa ja dark-ramen Registaxiin, annoin muutaman kiinnitystähden eri puolilta kuvaa ja lopuksi käynnistin pinoamisen. Tulos näyttää ihan kohtuulliselta.

Hupaisinta kuvassa on kuitenkin vaikutelma, että se olisi otettu seurantalaitteen kanssa: Etualan maasto puineen ja kauempana olevat mastovalot liukuvat tähtien pysyessä kohdallaan! Kuva on seuraavalla sivulla.

*Aarno Junkkari*

### *Vuime hetken lisäys ennen kopiointia*

## **AURINKONÄYTÖS**

Kirkkonummen Komeetta näyttää selkeällä säällä sunnuntaina 10.6. uudella coronado-aurinkoputkellaan Auringon protuberansseja ja muita pinnan ilmiöitä klo 13-15 Koulukeskuksen ja K-Senaattorin välisellä pysäköintipaikalla.



*Aarnon koostama kuva Orionista.*

**KUU**

*Täysikuu metsikön takana.  
Objektiivi 400 mm f/5,6 aukolla 8. Valotusaika 1/4 s Kodak E-200 diafilmille.  
Kuvan otti Ville Marttila 1.5.2007.*