

# VALKONEN KÄÄPIÖ

4/1990



 **Sirius** ry

# VALKONEN KÄÄPIÖ

7. vuosikerta 4/1990

JULKAISUJA: Jyväskylän tähtitieteellinen  
yhdistys SIRIUS ry.

OSOITE: Valkoinen kääpiö  
c/o Jalo Ojanperä  
Emännantie 12 as. 1  
40740 Jyväskylä  
Puh: (941) 254 982

Päätoimittaja: ..... Arto Oksanen  
Toimitussihteeri: ..... Markku Nyfeli  
Toimitus: ..... Jalo Ojanperä  
Alexander Nives

Valkoinen kääpiö on Sirkuksen jäsenlehti.  
Lehti sisältyy yhdistyksen jäsenmaksuun,  
joka on vuodelle 1990 alle 18-vuotiallilla 20  
mk ja sitä vanhemmilla 40 mk. Jäseneksi  
voit liittyä maksamalla jäsenmaksun Si-  
riuksen postisirtotilille: TA 1440 32-6.

ILMESTYMINEN:  
Neljä numeroa vuodessa

PAINOPAIKKA:

Sisäsuomi Oy 1990

PAINOS: 250 kpl

ISSN 0781-0466

Tässä numerossa:

- 3 **Pääkirjoitus: Kohti uutta ja  
tuntematonta**
- 4 **Hubble avarusteleskooppi**  
Hubble saatiin vihdoon ja viimein  
radalleen, multa ongelmilta ei  
säästyty.
- 12 **Auringon aktiivisuudesta**  
Juhlat Auringossa jatkuvat kuukau-  
desta toiseen.
- 15 **Tuikahduksia**  
Tähtitieteellisiä uutisia maailmalta.
- 21 **Kelit**  
Jalon analyysi menneen syksyn  
havaintosäistä. Onko kasvihuoneil-  
miön seuraukset jo näkyvissä?

**Kansi:**

Taitelijan näkemys Hubble avarusteles-  
koopista radallaan. Kuva ESA.

# Kohti uutta ja tuntematonta

Jälleen on yksi vuosikerta valmiina - jo seitsemän vuotta on lehtemme ilmestynyt, ollen arvokas yhdysside jäsenemme välillä ja tehden jyväskyläläistä tähtiharrastusta tunnetuksi maailmalla.

Kulunutta vuotta hallitsi täydellinen auringonpimennys, jonka ympärille oli järjestetty monenmoista toimintaa, Cygnus-90 Ilomantsissa tärkeimpänä, mutta myös lokakuuisilla tähtipäivillä auringonpimennys oli pääpuheenaihe. Valkoisen kääpiön kaksi edellistä numeroa olivat enemmän tai vähemmän auringonpimennysnumeroita - jopa siinä määrin, että tässä numerossa ilmestyy avaruusteleskoopiartikkelia on siirretty kevästä lähtien aina seuraavaan lehteen tilanpuutteen takia.

Avaruusteleskooppi olikin vuoden 1990 kansainvälisesti merkittävin tapaus tähtitieteessä, olkoonkin ettei sen pääpeili ole oikean muotoinen eikä teleskooppi siten täytyä kaikkia siihen kohdistuneita odotuksia. Alun järkytyksestä toivuttuaan tähtitieteilijät pystyvät varmasti hyödyntämään vajaatehoistakin avaruusteleskooppia.

Tähtitaivaalla ei ihmeempiä tapahtunut (auringonpimennystä lukuunottamatta) vain pari suhteellisen kirkasta komeettaa: keväällä Austin ja alkusyksystä Levy. Austinista odotettiin todella komeaa paljain silmin näkyvää pyrstötähteä, mutta se jäi yhtä vaatimattomaksi kuin Halley jokunen vuosi takaperin. Sen sijaan Levy näkyi parhaimmillaan

paljain silmin, kun vain tiesi mistä kohtaa taivasta sitä etsi.

Aurinko on jatkanut aktiivisuuttaan koko vuoden ajan - auringonpilkkuja on ollut runsaasti eikä selviää merkkejä maksimin ohituksesta ole vieläkään havaittavissa. Liekö Auringon aktiivisuudesta johtuu, että ulkoplaneettojen kaasukehissä on havaittu outoja ilmiöitä: ensin Jupiterin eteläinen ekvaattori vyö katosi tullen nyt vuotta myöhemmin takaisin ja elokuussa havaittiin Saturnuksessa suuri valkoinen pilkku. Nyt pilkkuja on lähes kaikissa jättiläisplaneetoissa Jupiterissa punainen, Saturnuksessa valkoinen ja Neptunuksessa tumma.

Siriuksen toiminnassa on vuoden aikana tapahtunut vain yksi merkittävä muutos: kuukausikokoukset on nimetty jäsenilloiksi. Jäseniltoja vietetään samalla vakiintuneella paikallaan jokaisen kuukauden toisena torstaina kesäkuukausia lukuunottamatta. Jäseniltoja on jo pitemmän aikaa muutettu vapaa-muotoisemmiksi ja mielenkiintoisemmiksi, missä lienee onnistuttukin, sillä osallistujien määrä on kasvanut ja mikä ilahduttavinta mukaan on tullut uusia aktiivijäseniä.

Hyvää alkanutta tähtiharrastusvuotta 1991 kaikille lukijoille.

# Hubble avaruusteleskooppi

Arto Oksanen

---

Vuosia odotettu avaruusteleskooppi pääsi vihdoin ja viimein kiertoradalleen monien viivästyksien jälkeen. Vapaana ilmakehän aiheuttamista häiriöistä avaruusteleskoopin suorituskyky olisi ollut moninkertainen suurimpiinkin maanpäällisiin kaukoputkiin verrattuna, mikäli teleskoopin pääpeili olisi ollut virheetön.

---

**K**un yhdysvaltalais-eurooppalaisen avaruusteleskoopin suunnittelu aloitettiin Nasan ja Esan toimesta vuonna 1977, uskottiin sen olevan kiertoradalla jo vuonna 1983. Pari kertaa lähtöä siirrettiin teknisten ongelmien vuoksi kunnes vuonna 1986 kaikki näytti olevan valmista ja laukaisu oli vai muutaman kuukauden päässä. Avaruussukkula Challengerin traaginen onnettomuus ja sitä seurannut sukkulaohjelman keskeyttäminen useaksi vuodeksi, siirsi avaruusteleskoopin laukaisua aina kuluvan vuoden huhtikuuhun saakka. Viivytykset olivat toisaalta myös hyödyllisiä, sillä laitteistoa parannettiin useaan otteeseen ja testaukseen oli runsaasti aikaa. Esimerkiksi Englannissa valmistettu aurinkopaneeli tehtiin uudestaan ja teleskoopin huoltoväli piteni huomattavasti.

## Kiertoradalle

Hubble avaruusteleskooppi vietiin kiertoradalleen avaruussukkula Discoveryllä 24. huhtikuuta. Lennon alkuvaiheet sujuivat ongelmitta, teleskoopin optiikka ja laitteet kestivät rasittavan alkukiihdytyksen vaurioitta. Kun teleskooppi oli siirretty sukkulan lastiruumasta ja aurinkopaneelit oli avattu, se laskettiin 'vapaaksi' ja sukkula saattoi palata maanpinnalle. Ongelmilta ei tosin täysin vältytty - aurinkopaneelija ei voitu kiertää kaikkiin asentoihin; syynä oli liian lyhyt kaapeli joka aiheutti suojakytkimen laukeamisen, jolloin teleskoopin tietokone luuli aurinkopaneelin törmänneen johonkin ja pysäytti moottorin. Vika saatiin helposti korjattua käskemällä tietokonetta olla välittämättä kyseisestä kytkimestä.

Alkoi kuukausia kestävä teleskoopin testaus, jonka aikana kaikki laitteet käytäisiin yksityiskohtaisesti lävitse ennen



sen luovuttamista maailman tähtitieteilijöille, jotka olivat odottaneet avarusteleskooppia jo yli kymmenen vuotta.

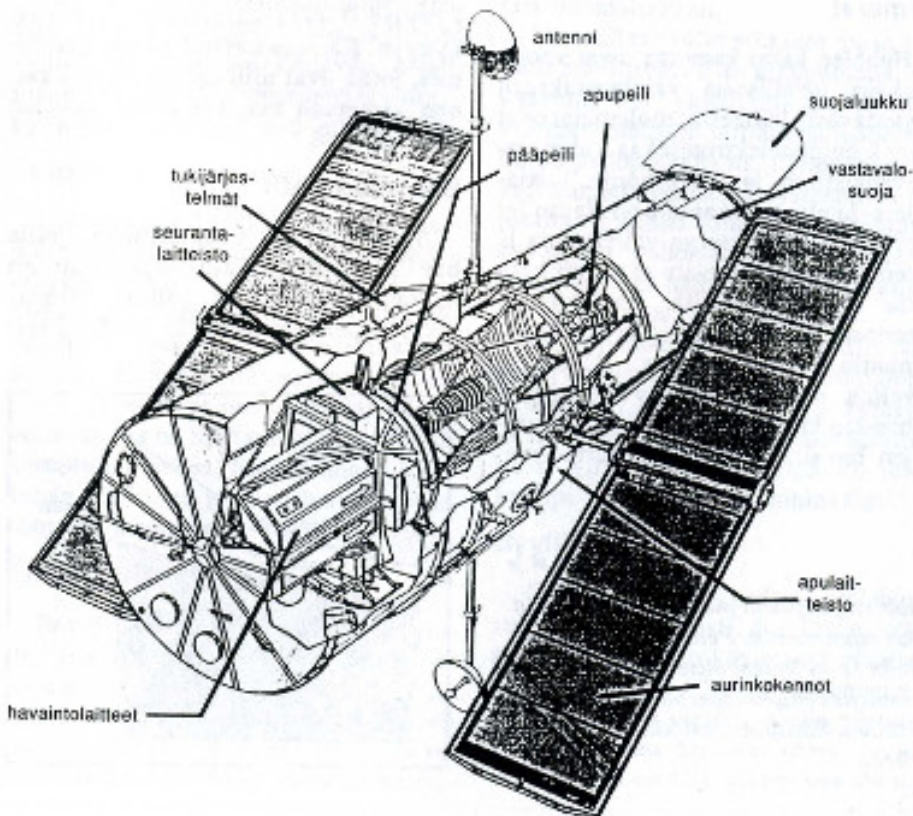
### Avarusteleskoopin tekniikkaa

Maanpäällisiin suuriin kaukoputkiin verrattuna Hubble ei ole järin suuri, sen pääpeilin läpimitta on 'vain' 2.4 metriä, mutta satelliittina se on erittäin suuri: 13 m pitkä ja 4.3 m leveä, verrattavissa lähinnä linja-autoon tai rekan perävauvuun. Painoakin teleskoopilla on massiiviset 11,6 tonnia.

Koska avarusteleskooppi 600 km korkealla radallaan on kaikkien ilmakehstä aiheutuvien häiriöiden yläpuolella, on sen suorituskyky kuitenkin yli-

voimainen maanpäällisiin kaukoputkiin verrattuna. Tähtitieteilijäpiireissä onkin vitsailtu vertauksella: tähtien havaitseminen kilometrejä paksun ilmakehän läpi on kuin lintujen tarkkailu uima-altaan pohjalta. Sen lisäksi etteivät tähdet tuiki on myös taustataivas todella pimeä, siihen verrattuna pimeimmätkin maanpäälliset tähtitaivaat ovat häikäisevän valoisia.

Avarusteleskoopin optikkaan kiinnitettiin erittäin suurta huomiota, sillä oliinhan nyt ensimmäistä kertaa käytännössäkin kaukoputken teoreettisen havaintokyvyn rajalla. Peilien pinta viimeisteltiin erittäin tarkoiksi, jolloin erotuskyvyksi saatiin 0.05 kaarisekun-



tia, kun maanpäällä harvoin päästään 0.5 kaarisekuntia tarkempiin havaintoihin. (Myöhemmin tulemme huomaamaan että optiikkaan olisi ollut syytä kiinnittää vielä enemmän huomiota).

Avaruusteleskooppiin on kiinnitetty joukko edistyneitä havaintolaitteita, joilla optiikan keräämä valo mitataan ja rekisteröidään maanpinnalle lähetettäviksi kuviksi, spektreiksi ja valokäyriksi. Mittalaitteita ovat laajakulma- ja planeettakamera, himmeäkohdekamera, tarkkuusspektrografi, himmeäkohdespektrografi sekä fotometri. Yhdeksi havaintolaitteeksi on laskettava myös teleskoopin seurantaan käytettävät anturit.

## Kamerat

Hubblen kaksi kameraa, ovat varsin kaukana tavallisesta valokuvaukseen käytettävästä laitteesta; molemmat ovat täynnä huippuelektroniikkaa kuten valonvahvistimia ja ccd-kennoja. Laajakulma- ja planeettakamera on Nasan Jet Propulsion Laboratoryn valmistama ja kuten nimestä voi arvata se toimii kahdella eri polttovälillä. Laajakulma-asennossa kuvakenttä kattaa 2.6 kaariminuutin verran taivasta, jolloin se soveltuu erittäin hyvin syvän taivaan kohteiden kuten galaksien ja tähtijoukkojen havaitsemiseen. Planeetta-asen-

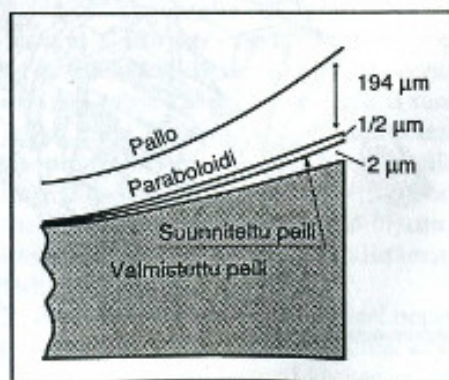
nossa kuvakenttä on vain 1.1 kaariminuuttia, jolloin esimerkiksi Jupiter täyttää koko kuvan. Aavistuksen kameran erotuskyvystä antaa se että kuvat vastaavat Voyager avaruusluotaimien ottamia kuvia viisi päivää ennen lähintä kohtaamista. Kameralla voidaan tehdä havaintoja myös ultravioletti- ja infrapuna-alueella näkyvän valon lisäksi. Himmeimmät havaittavat tähdet ovat suuruusluokkaa 28. Laajakulmakameraa käytetään myös teleskoopin suuntaamiseen ja 'taivaan katseluun' muiden havaintolaitteiden ollessa käytössä.

Esan rakennuttama himmeäkohdekamera (faint-object camera) on Hubblen tarkin instrumentti; sillä päästään aina 30. suuruusluokan kohteisiin ja erotuskyvyssä 0.0072 kaarisekunnin erotuskykyyn. Kamera käyttää valonvahvistimia, jotka ovat niin herkkiä että jokainen kameraan saapuva foton saadaan rekisteröityä.

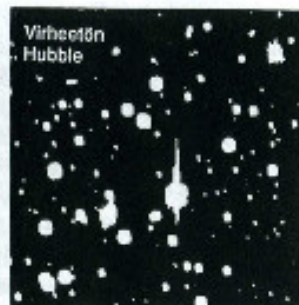
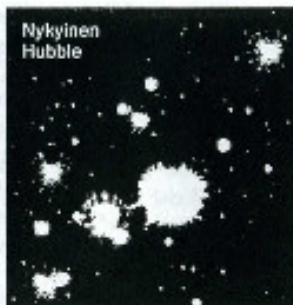
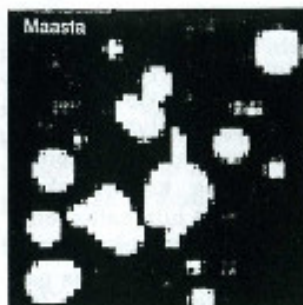
## Spektrograafit

Spektrograafit ovat laitteita, joilla havaintokohteen valo hajoitetaan eri aallonpituusalueisiin, jolloin esimerkiksi alkuainekoostumus voidaan sel-

►►  
*Hubblen pääpeilin pinnan virhe on vain kaksi mikrometriä. Peili on ylikorjattu, jolloin se on hyperbolisempi kuin oli suunniteltu (superhyperboloidi?). Yksinkertainen Focaultin testi olisi paljastanut virheen.*







*Oheiset simulaatiokuvat kertovat, että virheelliselläkin peilillä varustettu avaruusteleskooppi on parempi havaintoväline kuin parhaat maan päälliset kaukoputket.*

vittä, samoin kuin nopeus maan suhteen. Hubblen kaksi spektrografia ovat - tottakai - huippuluokkaa maailmassa: toinen on erittäin tarkka ja toinen erittäin herkkä. Näiden mittalaitteiden avulla toivotaan selvitetävän maailmankaikkeuden laajenemisen arvoitus - pysähtykö laajeneminen lopulta vai ei.

## Fotometri

Avaruusteleskoopin yksinkertaisin mittalaitte mittaa kohteen kirkkauden erittäin tarkasti ja nopeasti. Tähtien kirkkaudet saadaan 0.1 prosentin tarkkuudella aina 20. suuruusluokkaan saakka. Fotometrillä voidaan mitata myös nopeita valonvaihteluja; valonvoimakkuus on luettavissa jopa 100000 kertaa sekunnissa. Maanpinnalla ilma-kehän häiriöistä johtuen harvoin päästään alle sekunnin erotuskykyyn.

## Ensimmäiset testit

Ennen kuin avaruusteleskooppi voitiin siis antaa tähtitieteilijöiden käyttöön oli suoritettava pitkä sarja erilaisia testauksia ja kalibrointeja, joilla selvitettiin oliko laite kärsinyt vaurioita räsittävän nousun aikana. Jo ensimmäisis-

tä kuvista havaittiin jonkin olevan vialla - tähtien kuva levisi suurelle alalle, eikä pistemäistä kuvaa saatu aikaan tarkentamallaakaan.

Ymmällään ollet teknikot maan pinnalla selvittivät kesän alkupuolella, että kyseessä oli yksinkertaisin optiikan kuvausvirheistä nimittäin palloaberraatio eli pallopoikkeama. Palloaberraation vaivaamassa optisessa systeemissä objektiivin reuna-alueet muodostavat kuvan eri paikkaan kuin objektiivin keskusta, eikä näin ollen terävää kuvaa voi muodostua.

Tieto palloaberraatiosta otettiin vastaan tyrmistyneinä, avaruusteleskoopin tieteellinen merkittävyys oli kyseenalaisena. Kesän aikana yritettiin selvittää mistä virhe johtui ja kelpasiko teleskooppi vajeatehoisena mihinkään.

## Syylisten etsintä

Engelman syntyvaiheet selvisivät suhteellisen helposti. Syyllinen löytyi peilin testaukseen käytetystä mittalaitteesta, jossa oli 1.3 mm suuruinen valmistusvirhe. Kyseinen virhe aiheuttaa juuri havaitun kuvausvirheen peiliin. Peilin pinta on täsmälleen sen muotoi-

nen että viallinen testilaitte ilmoittaa sen olevan virheetön, vaikka todellisuudessa se ei sitä ole. Voidaan sanoa, että Hubblen pääpeili on tarkimmin väärän muotoinen peili maailmassa. Peiliä ei koskaan testattu tarkasti muilla kuin kyseisellä mittalaitteella, eikä koko pääpeiliä ja apupeiliä yhdessä kertaakaan. Valmistaja luotti siihen, että kaukoputki oli oikein suunniteltu, eikä sitä tarvinnut testata. Ironista on, että teleskooppia olisi ollut aikaa testata useita vuosia avaruussukkulan vaikeuksien takia.



## Mitä on tehtävissä?

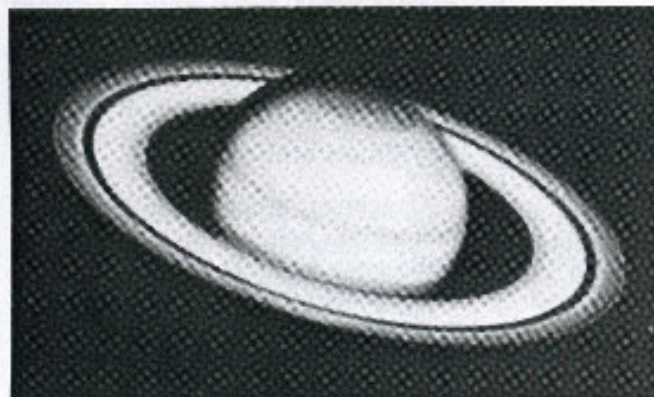
Vaikka avaruusteleskoopin osista on lähes kaikki avaruudessa vaihdettavia, niin pääpeili ja apupeili eivät sellaisia ole, joten koko systeemi pitäisi tuoda takaisin maanpinnalle korjattavaksi. Operaatio on kuitenkin niin kallis, että on kannattavampaa käyttää sitä vajaatehoisena, ja viedä kokonaan uusi ja parempi teleskooppi kiertoradalle myöhemmin.

Osa mittalaitteista on sensijaan mahdollista uusia ja korjata nyt tarkoin tun-



*Hubblen kuvaama Einsteinin risti on gravitaatiolinssin väristämä kuva kaukaisesta kvasaarista. Välissä oleva galaksi hajottaa kuvan neljään osaan, itse galaksin ydin näkyy keskellä.*

- ▼ *Planeetta Saturnus Hubblen kuvamana. Kuvasta on saatu tietokonekäsittelyllä postettua suurin osa kuvausvirheistä, jolloin tarkkuus on parempi kuin maanpäällisillä kaukoputkilla.*





nettu virhe sopivilla korjauslinseillä, jolloin saadaan lähes virheettömiä kuvia. Ensimmäinen huoltokäynti on suunniteltu vuodeksi 1993, jonka jälkeen saamme, jollei nyt uudenveroista virheetöntä niin merkittävästi nykyistä paremman avaruusteleskoopin.

## Suorituskyky

Avaruusteleskooppi on kaikesta tästä epäonnesta huolimatta edelleen yksi parhaista tähtitieteellisistä instrumenteista, tosin se on vain yhtä hyvä kun sen maanpäälliset veljensä eikä kymmenen kertaa parempi kuten odotimme.

Tähtien valon leviäminen estää kaikin himmeimpien kohteiden näkemisen ja valohohde suurentaa tähden kuvaa, jolloin erotuskyky kärsii huomattavasti. Onneksi virhe on puhtaasti optinen ja siten helposti ennustettavissa, jolloin osa virheestä voidaan korjata kuvan tietokonekäsitteilyllä. Tosin on arvioitu, että jopa kolmannes jo suunnitelluista havainto-ohjelmista jää suoritettamatta optiikan puutteellisuuden vuoksi. Etenkin Hubble'n tarkin mittauslaite heikkokohdekamera on lähes käyttökelvoton.

Tosin eräät spektrometriset ja fotometriset mittalaitteet eivät juurikaan kärsi pallooberaation vuoksi, ja niillä tehtävät havainnot ylittävät kaikki maanpäälliset havainnot tarkkuudellaan.

## Tuloksia

Ensimmäinen tieteellisesti merkittävä tulos syntyi elokuun 3. päivänä, jolloin Hubble kuvasi Suuren Magellanin pilven (Linnunradan seuralaisgalaksi 180000 valovuoden päässä) erästä tähtijoukkoa nimeltään 30 Doradus. Hubb-

le paljasti tuon vain 7 kaarisekunnin suuruisen tähtijoukon sisältävän yli 60 tähteä, kun aiemmin siinä arveltiin olevan tähtiä huomattavasti vähemmän.

Seuraava havainto tehtiin kaksi viikkoa myöhemmin kun avaruusteleskooppi havaitsi galaksia NGC7457, ja paljasti sen ytimen sisältävän tähtiä jotka ovat yli 30000 kertaa tiheämmässä kuin täällä Auringon ympäristössä.

Seuraava löytö oli kaasurengas supernovan SN1987A (myös Suuressa Magellanin pilvessä) ympärillä. Renkaan halkaisija on vain 1.3 valovuotta ja sen epäillään olevan tähden ulkokerros, joka on irronnut tähdestä sen jättiläisvaiheen aikana juuri ennen supernoväräjähdyttä.

Joulukuussa julkistettiin joukko uusia kuvia. Nyt kohteina olivat suurta yleisöä kiinnostavat planeetat: Saturnuksesta oli saatu erittäin yksityiskohtainen kuva tietokonekäsitteilyn avulla, Plutosta ja Charonista saatiin ensimmäinen kuva, josta helposti erottaa kuun planeetasta. Nasan pr-henkilöt yrittävät ilmeisesti saada veronmaksajien luottamuksen takaisin kauniiden kuvien avulla.

Aivan uusimmat havaintotulokset eivät ole vielä ehtineet tänne Suomen perukoille, mutta selvästi avaruusteleskoopilla on runsaasti työsarkaa edessään ja uusia löytöjä tehtävänä. Maailmankaikkeus pitää kuitenkin kiinni suurimmista salaisuuksistaan vaikka Hubble'n odotettiin ne paljastavan. Odotellaan huoltolentoa, jota Nasan ja Esan tiedemiehet varmasti innokkaina suunnittelevat saadakseen miljardeilleen vastinetta toimivan avaruusteleskoopin muodossa.





# Majvikissa

Anniina Rytkönen

Vuotuiset tähtiharrastajien tähtipäivät järjesti tänä vuonna Helsingin Ursa Kirkkonummella, Majvikin kurssikeskuksessa. Päiviä oli etukäteen kovasti mainostettu 'erilaisiksi' tähtipäiviksi eli nyt siellä viihtyisi sekä yleisö, vastaalkajat että myös pitemmälle ehtineet harrastajat. Mainostuksen paikkansapitävyyttä lähti testaamaan 7 siriislaisen innokas joukko eli Markku Honkonen, Jere Kahanpää, Alexander Nives, Markku Nyfelt, Jalo Ojanperä, Arto Oksanen ja Anniina Rytkönen.

Vaikka päivät alkoivat jo perjantaina 19. päivä lokakuuta, päätimme jättää Heurekaa käynnin väliin ja saavuimme Majvikiin vasta lauantaina päivällä. Nälkäisille matkalaisille sopivasti oli

juuri lounasaika ja pääsimme maistamaan kurssikeskuksen seisovan pöydän herkkuja. Muutkin ateriat olivat kuulema hintansa arvoisia.

Lauantaipäivänä meille oli tarjolla muutakin ohjelmaa kuin syömistä. Ursan projektipäällikkö Markus Hotakainen tietenkin kertoi viime kesän auriongonpimennystapahtumista ja sen tuloksista sekä näytti pimennyksestä otettuja kuvia. Pekka Parviainen näytti kaksi upeaa diasarjaa, toinen valaisevista yöpilvistä ja toinen saippuakuplien interferenssikuvioista. Myöhemmin ilta-päivällä oli mahdollisuus osallistua mm. Ursan jaostopalaveriin ja syyskokoukseen sekä käydä katsomassa planeetta-riosityksiä. Näyttelytila tuli tietysti



kierrettyä ympäri moneen kertaan; siellä oli näytteillä tavalliseen tapaan kaukoputkia, eri tähtiharrastusseurojen kuulumisia, myytävänä olevia kirjoja (alennusmyynnissä) ja tällä kertaa myös auringonpimennyksestä kertovaa materiaalia. Toisessa huoneessa oli näytteillä paksumpia tähtitieteellisiä kirjoja ja siellä saattoi myös tutkia Ursan tietokoneohjelmia tai katsella non-stoppina pyöriviä videoita. Iltaalan yhteyteen oli järjestetty eräänlainen illanvietto, jossa mm. jouduimme keksimään sopivan kommentin meteorin uhkaamalle puhelimessa puhujalle ja katsoimme Kajaanin Planeetan kuvaaman pimenysvideon.

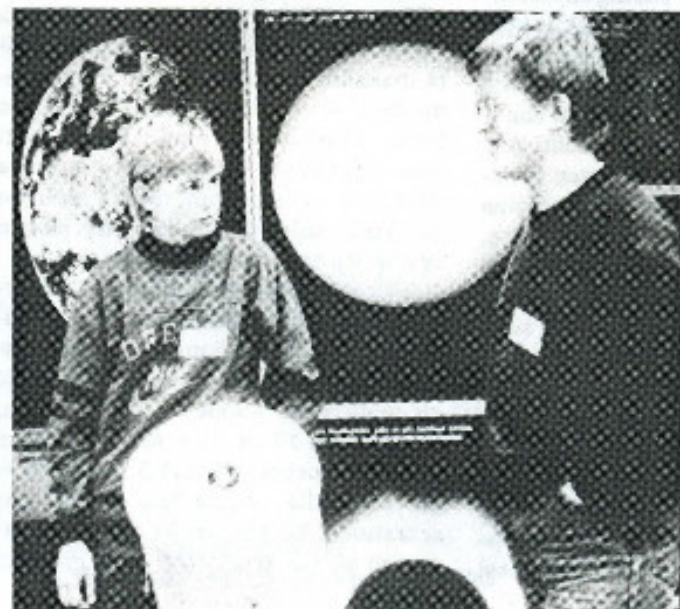
Alen, Jalon ja minun ollessa lähdössä omaan yöpaikkaamme Helsinkiin saimmekin kutsun 'lähellä sijaitsevalle' Juhani Kyyrön tähtitornille. Ajettuamme yli 50 km saimmekin kaikki tutustua tornin laitteisiin. Arto, Jere ja Markut

jäivät vielä ottamaan tornin putkella kuvia kun me lähdimme kohti Helsingin keskustaa. Ainakin meillä kolmella nukkumaan meno jäi hieman myöhäiseen sillä pari illan tuntia vierähti lähikortteleiden yöelämään tutustuessa.

Aamulla heräsimme varhain silmät soikeina, sillä tarkoituksemme oli ehtiä Metsähovin tutkimuslaitokselle vievään bussikuljetukseen. Metsähovissa tutustuimme paikan moninaiisiin tutkimuslaitteisiin. Kurssikeskukseen palattuamme Raimo Keskinen piti tapansa mukaan hyvän ja hauskan esitelmän aiheenaan Kaaos. Koska ohjelma alkoi jo lähestyä loppuaan, Ale, Jalo ja nuoremmat pojat päättivät päättää tähtipäivänsä.

Seurattuamme vielä Stella Arkti -palkintojen jaon lähdimme me loputkin sitten ajamaan kotia kohti.

Mielestäni tämänvuotisilla tähtipäivillä oli riittävästi ja monipuolista ohjelmaa ainakin minunlaiselleni ensikertalaiselle, ahkerammista kävijöistä en tosin ole niinkään varma. Kurssikeskuksen tilat olivat tarkoituksenmukaiset ja ympäristö miellyttävä vanhoine puineen ja rakennuksineen. Mukaan olisin kaivannut ainoastaan lisää siiriuslaisia, ottakaa pa vihjeeksi ensi syksyille!





# Auringon aktiivisuudesta

Jalo Ojanperä

Kaikista ennustuksista piittaamatta Aurinko näyttäisi edelleen olevan levoton – juhlinta jatkuu ja rapa roiskuu. Maksimin piti olla viime vuodenvaihteen tienoilla, mutta pilkkujen määrä näyttää vain lisääntyvän.

**N**yt kun olemme jo toipuneet viimekesäisestä auringonpimennyskuumeesta, voimmekin keskittyä tutkailemaan miten Auringolla muuten menee. Eipä ole vaaraa, että Kuu tulisi häiriköimään heti kun suuntaamme havaintolaitteemme kohti Auringon säihkyvää kiekkoa. Kuten muistamme Aurinko on elänyt viimeaikoina hyvin toimesta ja rauhatonta aikaa. Jostain vielä täysin selittämättömästä syystä se riehaantuu joka 11. vuosi melkoiselle juhlatuulelle, ja pistää siinä määrin ranttaliksi, että naamataulu onkin sitten ruvella pitkän aikaa.

Maanmiehet ovat sivusta seuranneet Auringon edesottamuksia jo pidemmän aikaa ja tehneet havaintoja rupien, elikä auringonpilkkujen määristä. Pilkkuthan esiintyvät enimmäkseen erilaisissa ryhmissä, niin että niillä on yleensä kaksi

magneettisesti vastakkaista kohtiota. Kohtioiden napaisuus eri ryhmillä on kuitenkin aina samankätinen, paitsi että pohjois- ja eteläpuoliskoilla napaisuus onkin vastakkainen. Tämä napaisuusjärjestys muuten muuttuu vastakkaiseksi joka 11. vuosi, joten alkutilanteessa ollaan taas seuraavan 11. vuoden kuluessa. Auringon aktiivisuuskasjo näyttääkin siis olevan puolet pitempi, eli 22 vuotta.

Aktiivisuuskasjona pidetään kuitenkin 11 vuotta, ja siihen kuuluu sekä maksimi- että minimivaihe. Yleensä näyttää olevan niin, että nousu minimistä maksimiin tapahtuu noin kolmessa neljässä vuodessa, jonka jälkeen alkaa loiva hiipuminen pikkuhiljaa kohti minimiä. On toki poikkeuksiakin, jotka näyttävät vahvistavan tämän säännön varsinkin silloin, kun maksimi jostain syystä jää tavallista heikommaksi.

Tämänkertaisen kasjon eli syklin järjestysnumero on 22. Onhan näitä kasjoja ollut luultavasti Auringon syntymästä lähtien, mutta tarkempia havaintoja on tehty noin vuodesta 1749 lähtien. Näistä sykli 19 on ollut pilkkuluvultaan kaikkein korkein, R 201,3. Meneillään olevaa sykliä veikkailtiin aluksi jopa seuratuista korkeimmaksi, niin mahtava sen nousu aluksi oli. Jotakin sitten

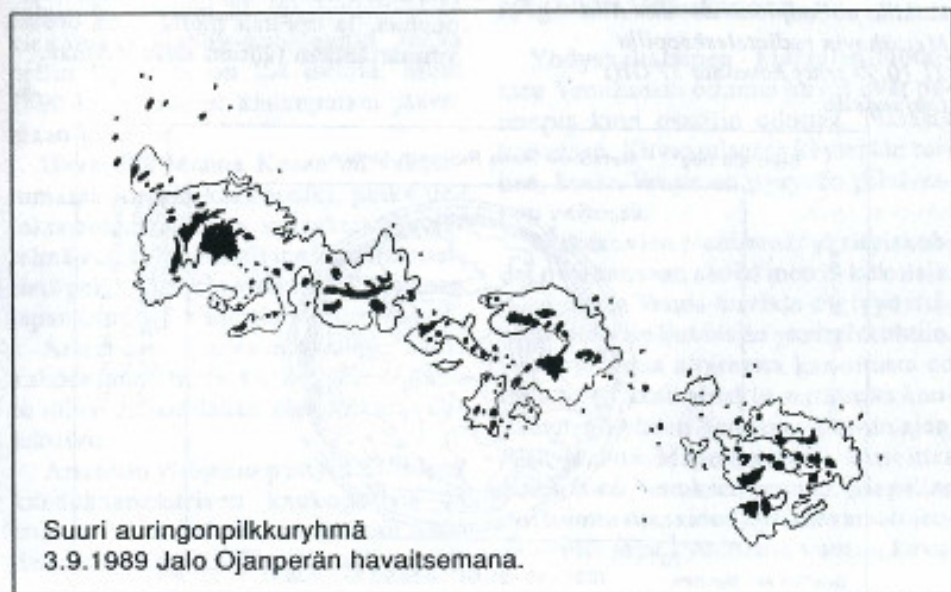
maksimille tapahtui, ja se näyttääkin jäävän kakkoseksi pilkkuluvulla n. R 170.

Jakson minimi oli syyskuussa 1986, ja amerikkalaistietojen mukaan maksimi olisi ollut viime vuodenvaihteessa. Tuoreitten Ursan ja saksalaisen SONNEN havaintojen mukaan maksimi osuu marraskuulle -89, koska Auringon aktiivisuus putosi tämän vuoden puolella kovasti. Tämän kertaisen maksimin aikana on ollut paljon suuria pilkkuryhmiä ja myöskin suuria auringonpurkauksia eli flareja. Näistä flareista on sitten seurauksena olleet hienot revontulinäytelmät, mutta myös voimakkaat radioyhteyshäiriöt täällä maapallon seuduilla. Maksimin aikana on ollut ennätyksellisiä pilkkulukuja, mutta myös outoja, liki pilkuttomia hetkiä, joten aivan tavallisesta maksimista ei ehkä ole kyse. Seuraava minimi on todennäköisesti joskus vuonna 1997, jo-

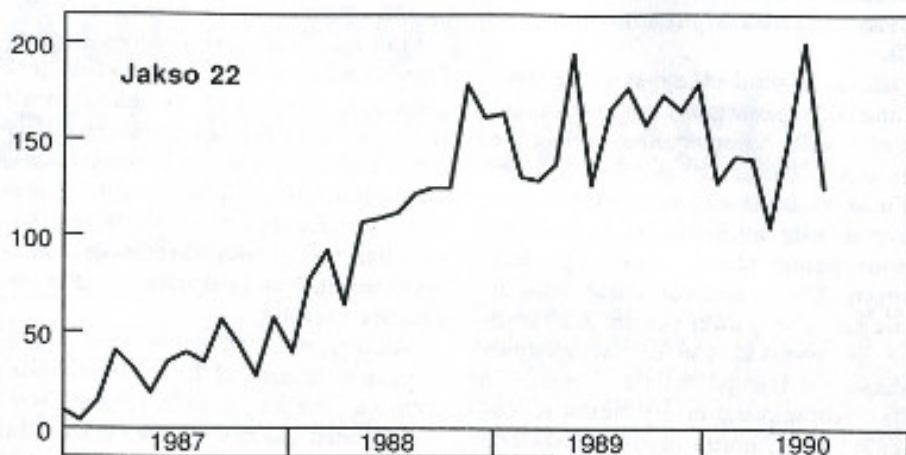
ten komeita pilkkuja voimme Auringon pinnalta havaita vielä pitkään.

Olen muuten luvannut lähteä mukaan SONNEN Daily Maps- projektiin, jota muutama Ursalainen aurinkoaktivisti rupeaa vuoden alusta hoitamaan. Daily Maps ohjelmaa tehdään lyhyesti sanottuna siten, että ympäri maailmaa olevien parinkymmenen yksittäisen havaitseijan tai ryhmän havainnoista koostaan auringonpilkkukartta vuoden jokaiselta päivältä.

Voi olla, että edellä mainitun vuoksi, kuka ties, en enää ehdi tehdä pilkkuhavaintoja yhtä paljon kuin ennen. Opettaisin mielelläni kevään aikana kaikkia, jotka haluavat seurata lippua (auringonpilkkuja). Saisimmekohan oikein Sirkuslaisen aurinkohavaintoryhmän aikaiseksi? Meilläähän on nyt uudet aurinkosuotimet sekä valokuvausta, että visuaalista havainnointiakin varten. Myös Auringon kuvan projisointiin on käy-





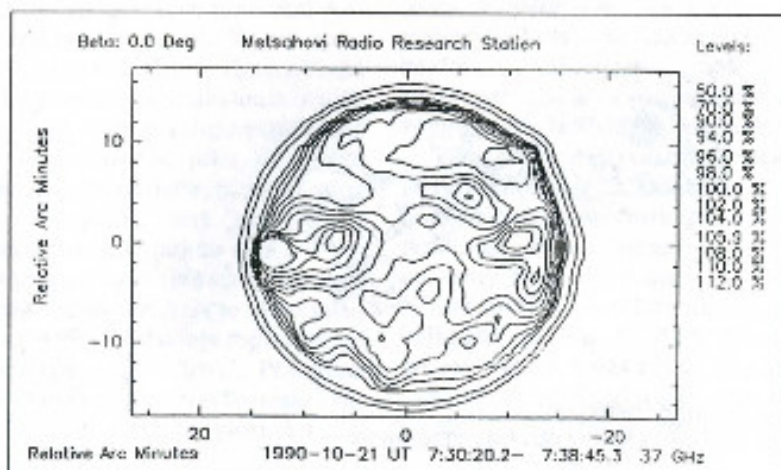


Pilkkulukujen kuukausikeskiarvot (SIDC) kuvaavat Auringon aktiivisuutta. Kuluva pilkkujakso alkoi vuonna 1986 olleesta minimistä.

Auringon aktiivisuutta tutkitaan kaikilla aallonpituusalueilla. Alla Metsähovin radioteleskoopilla 21.10.90 tehty havainto 37 GHz taajuudella.

tännössä hyviksi koetut kojeet. Pitkän tähtäyksen suunnitelmissa on myös oikean aurinkoteleskoopin rakentaminen tornin jalustapilarin sisään.

Kuten edellä mainitsin pilkkuja Auringossa riittää vielä vuosiksi eteenpäin. Auringon havaitseminen on ihan kivaa puuhaa, ja opettaa meitä siinä ohessa ymmärtämään tähtien sielunelämää.







# Tuikahduksia

## Kaukoputkien vuosikymmen

Vuosituhatnen viimeistä vuosikymmentä on jo ehditty kutsua kaukoputkien kulta-ajaksi, sillä 1990-luvulla valmistuu kymmenkunta hyvin suurta tähtitieteellistä kaukoputkea. Raju kehitys on mahdollista sen takia, että käytössä on uusia rakenteita ja materiaaleja. Huhtikuun 24. lähetettiin maata kiertämään Hubble-kaukoputki, jonka peilin läpimitta on 2.4 metriä. Muut 1990-luvun suuret kaukoputket jäävät maan pinnalle.

Havaijille Mauna Kean on valmistumassa Keckin kaukoputki, jonka tietokoneiden ohjaama valonkeruujärjestelmä vastaa läpimitaltaan kymmenmetristä peiliä. Keckin viereen rakennetaan japanilainen 7.5 metrin kaukoputki.

Arizonaan puolestaan tulee kaksi kahdeksanmetristä kaukoputkea, jotka toimivat rinnan ikään kuin kiikarin objektiivit.

Arizonan yliopisto pystyttää Chileen kahdeksanmetrisen kaukoputken ja englantilaiset rakentavat samoin kahdeksanmetrisen kaukoputken Kanarial-

le tai Mauna Kean.

Kitt Peakiin Yhdysvaltoihin tulee neljä kaukoputkea, jotka saadaan toimimaan yhdessä siten, että niiden teho vastaa 16-metristä peilikaukoputkea.

(Helsingin Sanomat/AP & Keski-suomalainen)

## Magellan Venuksessa

Yhdysvaltalainen Magellan-luotaimen Venuksesta ottamat kuvat ovat parempia kuin osattiin odottaa, Nasasta kerrotaan. Kuvaamisessa käytetään tutkaa, koska Venus on pysyvän pilviverhon peitossa.

Tutkakuvien pienimmät yksityiskohdat ovat runsaan sadan metrin kokoisia. Aiemmissa Venus-kuvissa oli tyydyttävä kilometrin kokoisin yksityiskohtiin.

Syyskuussa aloitettua kartoitusta on tarkoitus jatkaa ainakin seitsemän kuukautta, eli yhden Venuksen päivän ajan. Sinä aikana Magellan ehtii kartoittaa lähes koko Venuksen pinnan. Magellan voi toimia runsaiden ajoaineväestöjen avulla jopa kymmeniä vuosia, kuva-

ten pinnan uudelleen ja uudelleen.

Venuksen pinnalta on jo löydetty samantapaisia laaksoja ja harjanteita kuin Maassakin sekä lukuisia meteorikraatereita. Kraatereiden reunojen terävyydestä ja seinämien jyrkkyydestä on voitu päätellä eroosion olevan hyvin vähäistä. Paksusta kaasukehästä huolimatta suuret meteoritit pystyvät tekemään suuria kraatereita. Magellan mittasi Colette kraaterin läpimitaksi kymmenen kilometriä ja syvyydeksi yli kolme kilometriä.

Luotaimella on ollut pieniä viestintäongelmia. Yhteys luotaimen on menetetty kaksi kertaa yli kymmenen tunnin ajaksi. Magellanin tietokoneissa on hätäohjelma, joka saa luotaimen haravoimaan tähtitaivasta yhteyden katkeessa, kunnes se löytää antennilleen suunnan Maahan. Satunnaisten häiriöiden syy ei ole selvillä, mutta epäilyt kohdistuvat kosmiseen säteilyyn tai pieneen luotaimen törmänneeseen hiukkaseen.

(Sky&Telescope)

## Suuri Valkoinen Pilkku Saturnuksessa

Ensimmäisen kerran kolmeenkymmeneen vuoteen Saturnuksen pintaan on ilmestynyt suuri, erittäin kirkas läikkä. Ilmiö muistuttaa Jupiterin suurta punaista pilkkua, ja on havaittavissa pienelläkin kaukoputkella.

Pilkku sijaitsee ekvaattorialueen pohjoisreunassa. Se havaittiin syyskuun lopussa, jolloin se oli kooltaan pieni, mutta se suureni nopeasti ollen marraskuun loppupuolella yli 10000 km pitkä ja tuhat kilometriä leveä soikea alue.

Pilkun ilmestymistä osattiin odottaa.

Neljä samanlaista pilkkua on havaittu noin 30 vuoden välein, edellinen 1960. Pilkut liittyvät planeetan vuodenaikoihin, sillä Saturnuksen kiertoaika Auringon ympäri on juuri tuo sama 30 vuotta.

(Valitettavasti Saturnus on niin matalalla että sen havaitseminen Suomesta on erittäin vaikeaa. Toim. huom)

(Sky&Telescope, Helsingin Sanomat)

## Luotain Saturnukseen

Euroopan avaruusjärjestö ESA ja Yhdysvaltain avaruusvirasto NASA lähettävät yhteisen Cassini-luotaimen Saturnukseen ja sen Titan-kuuhun kuuden vuoden kuluttua. Titan valittiin kohteeksi, koska sen paksun kaasukehän alla saattaa olla merkkejä elämästä.

Cassini ohittaa matkan varrella Jupiterin ja saapuu Saturnukseen vuonna 2003. Cassini asettuu Saturnusta kiertävälle radalle, minkä jälkeen siitä irrotetaan Huygens-laskeutumislautain, joka ohjataan Titanin pinnalle. Nasa valmista Cassinin ja ESA Huygensin.

(Helsingin Sanomat/Reuter)

## Painovoimakokeet auringonpimennyksen aikana

Ensimmäisten tulosten valossa näyttää siltä, ettei Kuu varjostanut Auringon painovoimaa täydellisen auringonpimennyksen aikana viime heinäkuussa. Geodeettinen laitos suoritti erittäin tarkkoja mittauksia Ilomantsissa, Lohjalla ja Metsähovissa.

Kokeiden lopputulos, joka perustuu havaintojen alustavaan käsittelyyn, on että kesän 1990 auringonpimennys ei



aiheuttanut mitattavissa olevaa efektiä painovoimaan eikä luotiviivan suuntaan.

(Reino Anttila Helsingin yliopiston tähtitieteen laitokselta kertoo, että tarkemmissa analyyseissä olisi havaittavissa erittäin pieni muutos painovoimassa, mutta se on aivan mittausvirheen rajoilla. Havaintojen tarkemmalla analyysillä, päästäneen virherajaa pienentämään, ja ilmiö mahdollisesti todistettua. Toim. huom.)

(Tähdet ja Avaruus)

## Jupiterin kadonnut vyö löytyi

Yli vuoden kadoksissa ollut Jupiterin eteläinen ekvaattorivyö on ilmestynyt takaisin yhtä salaperäisesti kuin se katosikin. Syksyn aikana Jupiteria havainneet saattoivat omin silmin todistaa, että planeetta näytti jälleen siltä mihin oli vuosien varrella totuttu. Vyö on tosin hiukan vaaleampi kuin ennen, mutta selvästi näkyvässä.

Ilmiölle ei ole keksitty selitystä - liekö Jupiter lainannut vyötään jollekin toiselle planeetalle, vai olisiko kyseessä ollut jopa varkaus.

## Neptunuksen uudet kuut nimetty

Voyager 2:n löytämät Neptunuksen kuut on nimetty IAU (Kansainvälinen tähtitieteellinen unioni) heinäkuisessa kokouksessa. Uudet kuut ovat nimeltään Proteus, Despina, Thalassa ja Naiad. Nimet ovat peräisin kreikkalaisesta mytologiasta, ja esiintyvät esimerkiksi Odyssiassa.

(Sky&Telescope)

## Galileo ohitti maapallon

Jupiteria kohti matkaava Galileo-luotain ohitti maapallon lauantaina 8.12 klo 22:35 Suomen aikaa. Lähin etäisyys oli 960 km luotaimen ollessa Karibian meren yläpuolella. Luotain otti yli 2000 kuvaa Kuusta ja Maasta. Kuvat tullaan lähettämään lähipäivinä.

Luotain laukaistiin 18.10.1989 kohti Venusta, jonka se ohitti 9.2.1990 ottaen muutamia kuvia ja suorittaen mittauksia. Ohilennon päätarkoituksena oli kuitenkin käyttää Venusta gravitaatiolinkona siten, että luotaimen nopeus kasvoi 8000 km/h. Rata oli suunniteltu siten, että luotain kohtaa maapallon joulukuussa 1990 ja käyttää tätä gravitaatiolinkona lisäten luotaimen nopeutta 17400 km/h. Tämän ohituksen yhteydessä lähetettiin osa Venuksen luona saaduista havainnoista maahan. Tämäkin linkous riittää nostamaan luotaimen ainoastaan Marsin ja Jupiterin ratojen väliselle asteroidivyöhykkeelle, jossa tutkitaan yhtä asteroidia lokakuussa 1991. Tämän jälkeen luotain "vajoaa" uudelleen lähemmäs Aurinkoa ja maapalloa toistamiseen gravitaatiolinkona käyttämällä (joulukuussa 1992) luotain vihdoin saavuttaa nopeuden, joka vie sen Jupiteriin asti.

Saavuttuaan Jupiterin luo joulukuussa 1995, Galileo asettuu Jupiteria kiertävälle radalle. Tätä ennen on irroitettu pieni luotain, joka tunkeutuu Jupiterin kaasukehään. Vajaan kahden vuoden ajan Galileo tutkii Jupiteria ja sen kuita käyttäen niitä myös gravitaatiolinkona erilaisille kiertoradoille päästäkseen.

(Mizar)



# Kirjallisuutta Siriuksen yhteistilauksena

Tuttuun tapaan on jäsenillämme mahdollisuus hankkia todella edullisesti tähtitieteellistä kirjallisuutta Siriuksen kautta. Tilaamme Ursasta haluamianne kirjoja. Tarjolla on mm.

## **Tähdet 1991 (uutuus)**

- Tukeva paketti välttämätöntä tietoa vuodelle 1991
- Joka kuukaudelle oma tähtikartta ja selostukset
- Havainto-ohjeita Auringosta, planeetoista, tähdistä jne.

Hinta 30 mk

## **Aurinkokuntamme (uutuus)**

- Uusin tietämys koko aurinkokunnasta
- Kirjan koko A4
- Sivuja 160 ja yli 200 kuvaa, joista n. puolet väreissä

Hinta 130 mk

## **Planeetta Maa (uutuus, ilmestyy helmikuussa 1991)**

- Perustiedot maapallostamme: synty, muoto, rakenne ja ilmakehä
- Uutta tietoa mm. maankuoren liikkeistä, tulivuorista ja maanjäristyksistä
- Yli sata kuvaa, osa värillisiä

Hinta 110 mk

## **Kosmos –maailmamme muuttuva kuva**

- Mukaansatempaavasti ja kansantajuisesti esitetty maailmankaikkeuden kuvan muodostuminen antiikista nykyaikaan

Hinta 190 mk

## **Tähtitaivaan opas**

- Kari Kailan välttämätön perusteos jokaiselle tähtiharrastajalle
- Tähdistöt karttoineen ja yksityiskohdaiset selostukset tähdistä ja muista kohteista

Hinta 75 mk

## **Messierin luettelo**

- Ohjeet tähtitaivaan kauneimpien tähtijoukkojen, sumujen ja galaksien löytämiseksi

Hinta 14 mk

## **Maailmankaikkeutta tutkimassa**

- Yleistajuinen katsaus tähtitieteen kehitykseen ja nykyisiin ongelmiin

Hinta 60 mk

### Maiseman valot ja värit

- Mielenkiintoinen ja laajasti tunnistusta saanut jokapäiväisistä ja harvinaisemmista meitä ympäröivistä valoilmioista

Hinta 115 mk

### Komeetat

- Mitä komeetat ovat, mistä ne tulevat...

Hinta 50 mk

### Lisäksi tarjolla:

#### Auringonpimennysvideo

- Kajaanin Planeetta -yhdistyksen kuvaama auringonpimennys 22.7.1990
- Ainutlaatuiset kuvat pimennyksen täydellisestä vaiheesta maan pinnalta kuvattuna

Hinta 240 mk

#### Auringonpimennystaulu

- Korkealaatuinen värikopio Jalo Ojanperän maalaamasta öljyväritaulusta
- Kuvan koko 30x40 cm
- Kuvia on enää jäljellä 8 kpl, joista Sirius lunastaa yhden, loput 7 kpl myydään tilausjärjestyksessä

Hinta 50 mk



Lisäksi jäsenillämme on mahdollisuus tilata muita Ursasta saatavia teoksia. Ursan julkaisuista on luvassa alennusta ohjehinnoista 20–30%. Muista Ursasta saatavista teoksista alennukset ovat n. 5% ohjehinnoista.

Tilaukset on tehtävä 25.1.1991 mennessä

Sitovat tilaukset vastaanottaa:

Alexander Nives  
Aatoksenkatu 12 C 47  
40720 Jyväskylä  
Puh: (941) 616 710





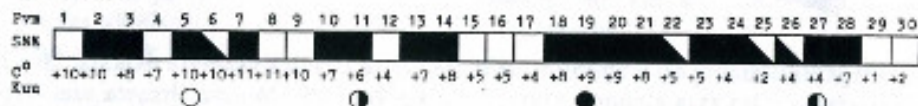
# Kelit

Jalo Ojanperä

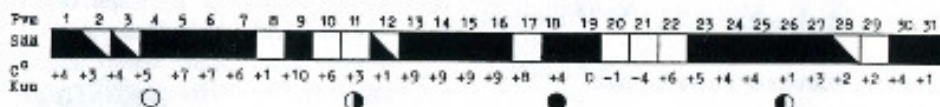
Vertasin kuluneen syksyn selkeitä taivaita viimevuosikymmenten virallisiin pilvisyystietoihin ja totesin aavistukseni oikeaksi. Syksyn kelit ovat olleet aivan normaaleja. Oikeastaan kelit ovat olleet jopa karvan verran keskimääräistä selkeämpiä, mutta kyseessä on tietenkin vain pelkkä keskiarvo. Alitajuntainen pelko "kasvihuonetalvien" alkamisesta pistää tähtiharrastajan tarkkailemaan keleşä vähän sillä silmällä. Jos selkeiden kelien määrä olisi vähemmän päin, niin se tietäisi sitä, että saisimme pistää havaintolaitteemme naulaan.

Kasvihuoneilmion kehitys lienee kuitenkin sen verran hidas juttu, ettei

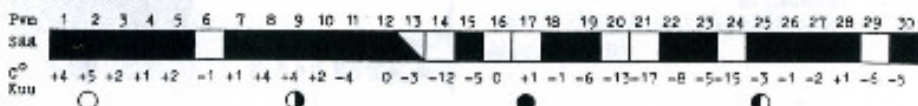
syyskuu 1990



lokakuu 1990



maaliskuu 1990



tässä uskalla veikata kehityksen suuntaa. Tietoja pilvisyydestä pitäisi olla ainakin sadan vuoden ajalta, jotta jotain rohkensisä väittäisi.

Harmillista on ollut se, että yleisönäytännöille varatut sunnuntai-illat ovat olleet enimmäkseen pilvisiä. Oikeastaan meidän pitäisi ottaa jokin arki-ilta toiseksi vakituisiksi yleisönäytännöilliksi. Löytyisikö tornille halukkaita päivystäjiä, että voisimme tehdä vuorolistan jo keväältä?

Toivotaan, että alkava vuosi toisittullessaan paljon hyviä havaintokeleşä.








Hyvien kuvien  
**Kymppikuva®**  
kauppias


**Kymppikuva®-värikuvat  
huomiseksi**


kun jätät filmisi  
ma-to 15.00 mennessä


 *Mainos- ja  
teollisuuskuvaukset*

 *Valokuvasuurenokset  
messu- ja  
näyttelytiloihin*

 *Muoto-, hää-, lapsi-  
ja passikuvaukset*

 *Mv-ammattilaboratorio*

 *Valokuvauslaitteet  
ja -tarvikkeet*

 *Kodak PMT siirto-  
kopiomateriaalit*

*ps. hyvät paikoitustilat*

 **Kari-Kuva**

Kuva-Sampo

SEPÄNKATU 7  
40720 JYVÄSKYLÄ  
Puh. (941) 216 951

KAUPPAKATU 22  
40100 JYVÄSKYLÄ  
Puh. (941) 615 011

## Kiitämme tukijoitamme kuluneesta vuodesta

Akateeminen kirjakauppa  
Heureka  
Instrumentarium Oy  
Jyväskylän varaosakeskus  
Kari-kuva Ky  
Kerrostyö Oy  
Keski-Suomen Future

Pieni Tietokonekauppa  
SavoKartano  
Sisäsuomi Oy  
Särkänniemi  
Tietomaa  
Tilausajo S & P Lehtonen  
Ursa ry



## Pieni Tietokonekauppa

286, 386SX, 386 ,486 TIETOKONEET JA TARVIKKEET

APRICOT

CAS

SHARP

OKI

CANON

3M, ALLSOP



**Pieni Tietokonekauppa PTK ky**

Lyseonkatu 2 (Ilinja-autoaseman talo)

40100 JYVÄSKYLÄ

puh 941-618 999 fax 941-618 099 NMT 949-643 568



# MONISTUS JÄTTILÄINEN

Uusi, huipputehokas monistus-  
jättimme Xerox 5090 monis-  
taa, lajittelee, nitoo tai  
sitoo tuoteluettelot,  
hinnastot, raportit  
originaaleista valmiiksi  
kirjoiksi muutamassa  
minuutissa. Soita 941-212 044  
ja monistusjättimme hoitaa loput.



 **hetimonex**<sup>®</sup>

**TÄYDEN PALVELUN PIKAPAINO**  
**KAUPPAKATU 14 • 40100 JYVÄSKYLÄ**  
**PUH. 941-212 044 • FAX 941-212 044**



c/o Markku Nyfelt  
Viltariementie 16 A 41  
40720 JYVÄSKYLÄ



## Kevään jäsenillat

Kevään teemana on tähtitieteen historia.

- 10.1. **Antiikin tähtitiede.** Markku Nyfelt kertoo tähtitieteen alkuajoista keskiaikaan asti.
- 14.2. **Kopernikus, Keppler sekä muut renesanssin suuret henkilöt ja löydöt selviävät** Arto Oksasen esitelmässä.
- 14.3. **Modernin tähtitieteen synty** Newtonista Einsteiniin. Esitelmöijänä Jalo Ojanperä.
- 11.4. **Halot ja niiden havaitseminen.**  
**Maan paras asiantuntija Marko Pekkola** Ursasta kertoo jääkiteiden synnyttämistä valoilmiöistä. Havainnollisia diakuvia eri halomuodoista.

Jäsenillat pidetään entiseen tapaan Jyväskylän kaupungin-  
kirjaston kokoussaleissa I ja II kello 19.00 alkaen.  
Tervetuloa!

.....

Tähtinäytännöt jatkuvat edelleen. Torni on avoinna yleisölle  
sunnuntaisin klo 19 – 21 sekä keskiviikkoisin klo 20 – 21  
selkeinä, tähtikirkkaina iltoina maaliskuun loppuun saakka.  
Vapaa pääsy.