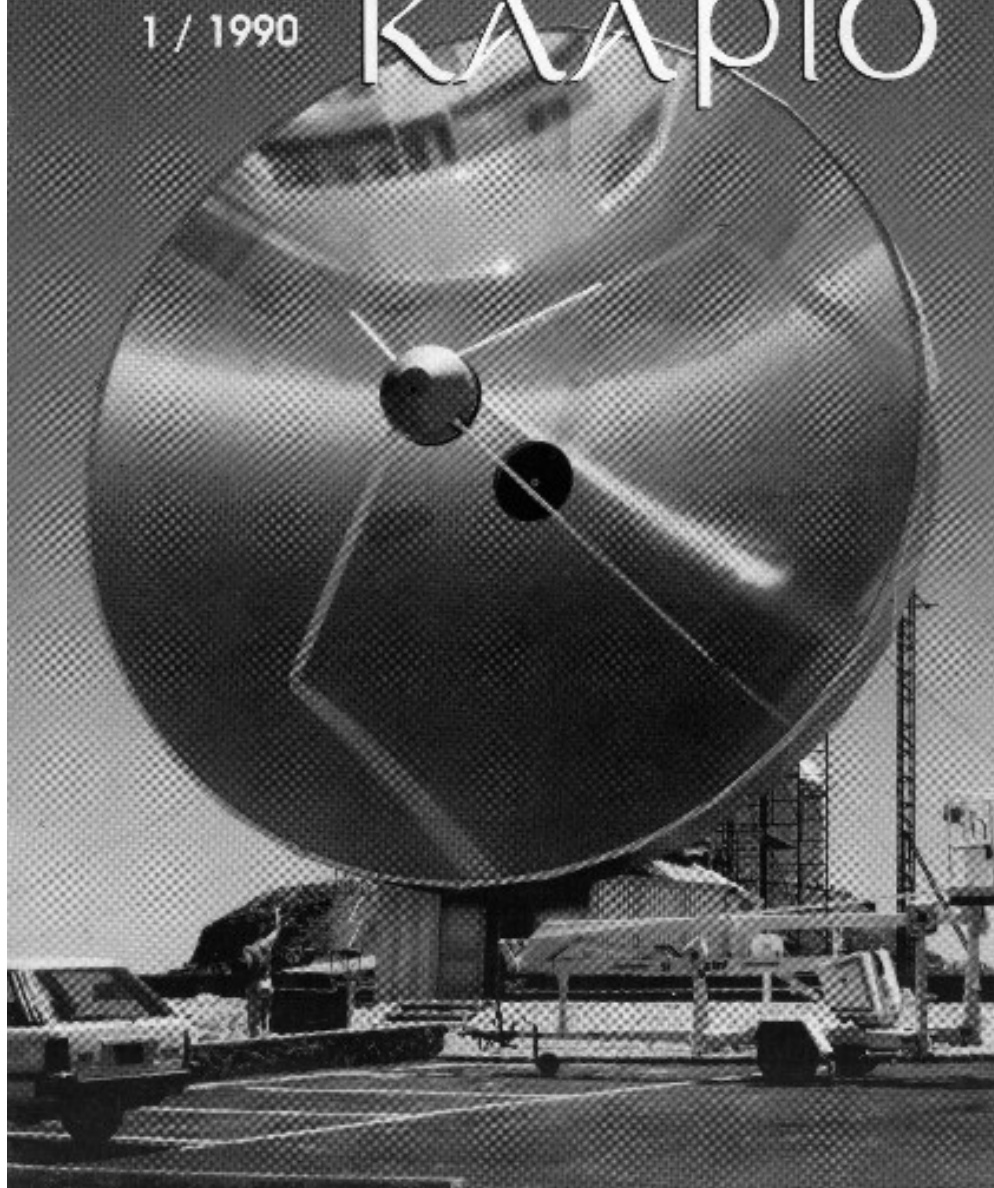


VALKONEN KÄÄPIÖ

1 / 1990



VALKOINEN KÄÄPIÖ

7. vuosikerta 1/1990

JULKAISIJA: Jyväskylän tähtitieteellinen
yhdistys SIRIUS ry.

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

Päätoimittaja: Arto Oksanen
Toimilussihteerit: Markku Nyfelt
Toimitus: Jalo Ojanperä
Alexander Nives

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

ILMESTYMINEN:

Neljä numeroa vuodessa

PAINOPAikka:

Kirjapaino Oy Sisä-Suomi 1990

PAINOS: 250 kpl

ISSN 0781-0466

Tässä numerossa:

3 Pääkirjoitus: Uusi ilme uudelle vuosikymmenelle

Mitä uutta kääpiössä.

4 Tutkimusta tähtien välissä

Kalevi Mattilan esitelmä niille, jotka eivät päässeet sitä juhla kokoukseen sa kuulemaan.

11 Komeetta Austin

Paras pyrstötähti vuosikymmeniin (jos ennusteisiin on uskominen)?

12 Tycho Brahe planetaario

Arto se ehlii joka paikkaan!

15 Vuosikokous

Mitä päätettiin ja mistä puhuttiin, sekä uuden hallituksen kokoonpano.

19 Toimintakertomus

Viime vuoden tapahtumat virallisena versiona.

20 Toimintasuunnitelma

Mitä tapahtuu vuonna 1990?

22 Varainhoito

Mihin rahat on tuhlatu?

25 Tuikahduksia

27 Kelit

28 Jupiterin vyösta vain solki jäljellä

Kansi:

Suuri alimillimetrialueen teleskooppi Andeilla, La Silla vuorella 2400 metrin korkeudella. Kuva: Kalevi Mattila.

Uusi ilme uudelle vuosikymmenelle

Kuten olet jo varmasti huomannut, on lehtemme ulkoasu kokenut melkoisen parannuksen tämän 7. vuosikerran alkaessa. Toimituksessa olimme päättäneet, että jotain uutta on uudelle vuosikymmenelle saatava ja tuntikausia erilaisia vaihtoehtoja kokeiltuamme päädyimme nyt kädessäsä olevaan ratkaisuun. Toivottavasti lehteä on nyt mukavampi lukea, jottei työmme ole mennyt aivan hukkaan.

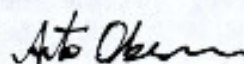
Saimme tähän lehteen artikkelin professori Kalevi Mattilalta Helsingin yliopiston Observatoriosta. Tähtienvälisen avaruuden tutkimusta käsittelevä artikkeli perustuu Mattilan noin vuosi sitten Siriuksen 30-vuotis juhlakokouksessa pitämään esitelmään. Kiitokset artikkelista sinne tähtitornimäelle - toivottavasti saamme jatkossakin seurata suomalaista tähtitieteen tutkimusta Valkoisen Kääpiön sivuilta.

Jäsenistöltä ei ole tullut juurikaan juttuja viimeaikoina, joten kynä vain käteen ja juttua raapustamaan. Artikkelien kirjoittaminen ei vaadi sen suurempia kirjallisia kykyjä, ei meistä toimittajistakaan ole kukaan kouluja tai kursseja käynyt. Oikeinkirjoituksestakaan ei tarvitse olla huolissaan, sillä latoessamme tekstit uudelleen korjaamme virheet parhaan kykymme mukaan. Mikäli nyt innostut juttua kirjoittamaan, niin ota yhteyttä allekirjoittaneeseen tarkempia ohjeita varten (osoite ja puhelinnumero sivulla 17).

Valkoisen Kääpiön toimituksessa on myös tilaa uusille toimittajille ja avustajille. Tarjolla on kovaa työtä lehden valmistuksen kaikissa vaiheissa tekstinkirjoittamisesta taittoon ja postitukseen. Palkaksi saa vain hyvän mielen lehden valmistuttua ja vankan kokemuksen lehden tekemisestä. Lisätietoja allekirjoittaneelta.

Kevätkauden toiminnasta sen verran että teemana on tähtiharrastaminen. Helmikuussa vieraanamme kävi Veikko Mäkelä, joka kertoi kuvin ja sanoin tähtiharrastuksen erilaisista 'suuntautumisvaihtoehtoista'. Maalis- ja huhtikuussa ovat vuorossa havaintolaitteet kiikareista kaukoputkiin sekä tähtiharrastajan kirjallisuus vuosikirjoista tähtikarttoihin. Toukokuussa pidämme havaintokauden päättäjäiset tähtitornilla, jolloin makkaranpaiston ja jutustelun lomassa siivoamme tornin ja lähiympäristön.

Vuoden kohokohta on ilman muuta heinäkuun täydellinen auringonpimennys, jota menemme katsomaan Ilomantsin seudulle linja-autolla. Tarkemmat tiedot ovat seuraavassa lehdessä, joka tulee olemaan auringonpimennys-erikoisnumero ja se ilmestyy toukokuussa. Ennakoilmoittautumisia otetaan kuitenkin vastaan jo nyt, joten voit varmistaa mukaansäätämisen.



Infrapunacirruksista jättiläismolekyyliin

Tutkimusta tähtien välissä

Kalevi Mattila

Siriuksen 30 -vuotisjuhlassa viime maaliskuussa Kalevi Mattila piti esitelmän tähtienvälisen aineen tutkimuksesta. Kirjoittaja Kalevi Mattila on Siriuksen kunniajäsen ja toimii professorina Helsingin yliopiston tähtitieteen laitoksella.

Tähtienvälisen aineen tutkimusta voidaan luonnehtia kolmeen eri haaraan jakautuneeksi:

1. Tähtienvälisen kaasun aiheuttamien absorptioviivojen olemassaolon tähtien spektreissä keksi J. Hartman jo vuonna 1904. Tutkimus tällä alalla pääsi kuitenkin käyntiin vasta kun Otto Struve vuonna 1928 vakuuttavasti osoitti, että nämä viivat todellakin syntyvät tähtienvälisessä avaruudessa, kaukana tähtien kaasukehien ulkopuolella.

2. Tähtienvälisen hiukkasten muodostaman pölyn, tai olisi ehkä sattuvampaa hiukkaskoon perusteella puhua tähtienvälisestä "savusta", tutkiminen alkoi varsinaisesti vuonna 1930 R. Trumplerin käänteentekevän, tähtienvälisessä avaruudessa tapahtuvaa valon heikkenemistä koskevan tutkimuksen todistettua lopullisesti näiden hiukkasten olemassaolon. Tähtienväliset pölyhiukkaset "näkyvät" myös niiden oman lämpösäteilyn takia, joka hiukkasten alhaisesta lämpötilasta johtuen esiintyy

infrapuna-alueessa.

3. Radioastronomia on 1950-luvulta lähtien tuonut uusia mullistavia tuloksia tähtienvälisen kaasun tutkimuksessa. Vasta tällöin kävi lopullisesti selväksi tähtienvälisen aineen suuri merkitys Linnunrata-järjestelmän oleellisena rakennusosana tähtien rinnalla. Tähtienvälisen vetykaasun spektriviiva 21 cm:n aallonpituudella on näytellyt ratkaisevaa osaa tässä kehityksessä. Tämän viivan olemassaolon ennusti teoreettisesti van de Holst 1944, ensimmäiset havainnot onnistuivat tekemään Eden ja Purcell vuonna 1951. Kymmenkunta vuotta myöhemmin löydettiin tähtienvälisessä avaruudesta radioteleskoopin avulla OH molekyyli. Varsinainen mullistus tällä alalla käynnistyi kuitenkin 1960-luvun lopussa kun tähtienvälisessä avaruudesta löydettiin ensimmäiset moniatomiset molekyylit, nimittäin ammoniakki (NH_3), vesi (H_2O) ja formaldehydi (H_2CO).

Voidaan spekuloida, että tähtienvälisessä avaruudessa esiintyisi edellä mai-

nittujen lisäksi vielä muitakin, toistaiseksi tuntemattomia aineen ilmenemis-
muotoja: esimerkiksi suuria kiinteitä
kappaleita, läpimitaltaan muutamasta
millimetristä planeettojen kokoluok-
kaan, olisi mahdotonta havaita niiden
lähettämän lämpösäteilyn tai absorboi-
man valon perusteella vaikka niiden yh-
teenlaskettu massa olisi samaa luokkaa
kuin tähän mennessä havaitsemiemme
tähtienvälisen aineen eri komponent-
tien massa. Vain omassa aurinkokun-
nassamme tai lähellä jotakin muuta tähteä
tällaiset kappaleet tulevat näkyviin.
On siksi erittäin tärkeätä että tähtienvälisen
aineen kokonaismassalle – olipa se sitten
missä muodossa tahansa – on voitu johtaa
sen gravitaatiovaikutuksen perusteella
yläraja ns. Fortin raja. Linnunradan
materian kokonaistiheys määrää nimittäin
Linnunradan vetovoimakentän, joka
puolestaan määrää tähtien liikeradat.
Tarkastelemalla tähtien

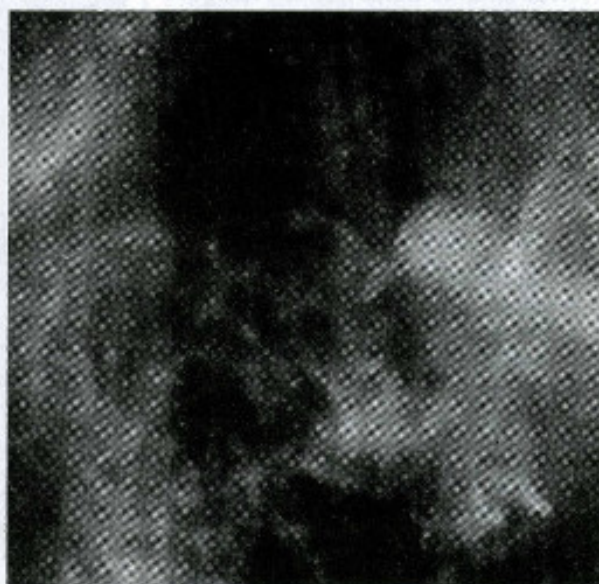
liikkeitä kohtisuorassa suunnassa Linnunradan tasoa vasten on täten voitu määrätä materian kokonaistiheys lähiympäristössämme Linnunradassa. Vielä tuntemattomille tähtienvälisen aineen komponenteille jää tässä kokonaisinventaariossa "parhaimmillaan" saman verran tilaa kuin tähän mennessä löydetyille.

Tähtienväliset molekyylipilvet – tähtien kehtoja

Tähtienvälisten molekyylipilvien radiotutkimus on tähtitieteessä uusi, nykyisessä muodossaan vain 20 vuoden ikäinen ala, mutta se on jo osoittautunut erittäin hedelmälliseksi ja nopeasti kehittyväksi tähtitieteen haaraksi. Tällä hetkellä on tähtienvälisistä pilvistä tunnistettu niiden radiosäteilyn avulla jo yli 70 eri molekyyliä, useimmat myös maanpäällisissä olosuhteissa esiintyviä kuten hiilimonoksidi eli häkä, formal-



Tähtienvälistä pölyä Eridanuksen tähtikuvion alueella IRAS -satelliitin tekemän infrapuna-alueen kartoituksen perusteella. Pölyn lämpösäteilyn voimakkuus 100 mikrometrin aallonpituudella on esitetty kuvassa eri sävyillä.
Kuva: Timo Prusti, Groningenin Avaruustutkimusinstituutti.



dehydi, sinihappo ja etyylialkoholi. Jotkut tähtienvälisistä molekyyleistä voivat säilyä hajoamatta vain avaruuden kaasupilvien olosuhteissa, jossa ns. "tiheätkin" pilvet ovat harvempaa kaasua kuin paras maan päällä saavutettava tyhjiö. Niinpä esim. hiilihydridin (CH) ja formyylionin (HCO+) radiosäteilyyn viivat löydettiin ensin tähtienvälisistä pilvistä ennenkuin ne voitiin myös maanpäällisissä laboratorioissa varmistaa. Tähtienvälisissä pilvissä tapahtuvat kemialliset reaktiot ovat johtaneet yllättävän monien orgaanisen kemian piiriin luettavien yhdisteiden syntymiseen, joista mutkikkaimmissa on jopa 13 atomia. Näitä ilmiöitä tutkimaan on syntynyt myös uusi kemian ja tähtitieteen raja-alue, astrokemia.

Tähtienväliset molekyyli- ja ioneerit tarjoavat erinomaisen mahdollisuuden fysikaalisten olosuhteiden mittaamiseen tähtienvälisissä pilvissä. Jotkut molekyyli- ja ioneerit antavat tietoa pilvien lämpötiloista, jotka vaihtelevat välillä 10–100 astetta absoluuttisen nollapisteen yläpuolella. Toiset viivat taas soveltuvat pilvien tiheyden tai säteilykentän mää-

räämiseen.

Tähtien syntyä koskeva tutkimus on edistynyt aivan ratkaisevasti molekyyli- ja ioneeritutkimuksen ansiosta. Tähdet syntyvät juuri tiheissä molekyyli- ja ioneeripilvissä, joissa kaasun ohella on aina myös niin runsaasti valoa imevää pölyä, että optisilla kaukoputkilla ei ole mahdollista nähdä tähtien synnyn ratkaisevia vaiheita. Sen sijaan radioaalto- ja infrapunasäteily- ja pitkäaaltoinen infrapunasäteilykin pystyvät etenemään esteettömästi tiheänkin tähtienvälisen pilven läpi. Koska tähdet ja myös niitä joissakin tapauksissa mahdollisesti kiertävät planeetat syntyvät tiheiden molekyyli- ja ioneeripilvien kaasusta, on lähellä se ajatus, että myös elämän synnyssä tarvittavat perusmolekyylit olisivat syntyneet jo ennen planeettoja niiden tähtienvälisessä "emopilvessä".



Metsähovin 14 metrin radioteleskooppi on yksi suurimmista millimetrialueen teleskoopeista maailmassa. Lautasantennin pinnan tarkkuus on parempi kuin 0.4 mm. Teleskooppia on käytetty mm. Auringon, kvaasarien ja tähtienvälisen avaruuden vesihöyrypilvien tutkimiseen. Radioteleskooppi on erittäin tehokkaassa käytössä, mittaustoimintaa on yleensä 24 tuntia vuorokaudessa.



Metsähovin radioteleskooppi analysoi avaruuden pilviä ja masereita

Tähtienväliset molekyylipilvet ovat olleet Helsingin yliopiston tähtitornin tutkimusohjelmassa jo noin 15 vuoden ajan. Viimeisten kymmenen vuoden ajan työskentely on tapahtunut paljolti Metsähovin 14 metrin läpimittaisella radioteleskoopilla. Aluksi tutkittiin 13 millimetrin aallonpituudella olevaa veden spektriviivaa, joka esiintyy erittäin voimakkaana uusien tähtien syntyalueissa ns. MASER-ilmiön aiheuttaman vahvistuksen ansiosta. Vuonna 1985 tutkimusmahdollisuudet Metsähovin radioteleskoopilla monipuolistuivat ja paraniivat ratkaisevasti: teleskooppiin asennettiin uusi huippuherkkä millimetriaallonpituusalueen vastaanotin ja 1700-kanavainen spektrometri. Jo ensimmäiset mittaukset, jotka tehtiin tähtienvälisissä molekyylipilvissä olevan sinihapon radiosäteilyä osoittivat, että laitteisto toimii erinomaisesti. Laitteistolla on jo myös löydetty uusia piimonoksidimolekyylin viivassa voimakasta radiosäteilyä lähettäviä tähtiä. Vastaanotinlaitteisto on kokonaisuudessaan suomalaista valmistetta; se on rakennettu Teknillisen korkeakoulun Radiolaboratoriossa ja Helsingin yliopiston Observatoriossa.

Metsähovin uuden vastaanottimen ja spektrometrin ansiosta tutkimusta on päästy tekemään aivan kansainvälisessä eturintamassa. Uuden vastaanottimen toiminta-alueessa, siis 3–4 millimetrin aallonpituuksilla, esiintyy satoja eri molekyyliviivoja. Eräs voimakkaimmin tässä aallonpituusalueessa säteilevistä molekyyleistä on formyyli-ioni (HCO+). Sen 3.36366 mm:n aallonpi-

tuudella esiintyvä spektriviiva keksittiin vuonna 1971 Linnunradan keskukseen lähellä olevasta molekyylipilvestä Sagittarius B2. Koska viivan aiheuttajaa ei tunnettu maanpäällisten laboratoriomittausten perusteella sitä alettiin kutsua nimellä X-ogen. Teoreettisilla perusteilla epäilykset suuntautuivat pian formyyli-ioniin HCO+, mutta vasta 1975 saatiin myös laboratoriomittauksilla tunnistaminen varmennetuksi. Hankaluutena oli HGO+:n erittäin lyhyt elinaika laboratorio-olosuhteissa. HCO+:n spektriviivan havaitsemiseksi vaaditaan että molekyylipilven tiheys on melko suuri, n. 10^4 molekyyliä cm^3 :ssä, ja se soveltuu hyvin tiheiden tähtienvälisten pilvien tutkimiseen. Metsähovin radioteleskoopilla on kuluneen vuoden aikana kartoitettu HCO+ viivaa käyttäen useiden Linnunradan ns. massiivisten molekyylipilvien sekä pimeiden sumujen säteilyä. Monet tutkituista alueista mm. Sharpless 252, Lynds 810 ja Lynds 1551 ovat myös tunnettuja tähtien syntyalueita. Metsähovissa on myös löydetty useita kymmeniä uusia tiheitä molekyylipilviä voimakkaiden infrapunasäteilylähteiden yhteydestä. Tässä tutkimuksessa on käytetty hyväksi IRAS-infrapunasatelliitin kartoituksen tuloksena julkaistua yli 200 000 uutta infrapunalähdettä sisältävää luetteloa, joka on oikea kosmisten löytöjen metsästäjän aarreaitta.

Muita käynnissä olevia tutkimuksia ovat mm. syaanivedyn (HCN) ja isosyaanivedyn (HNC) suhteellinen runsaus tiheissä pölypilvissä sekä syaanivedyn kolmen lähekkäisen ns. ylihienorakeneviivan voimakkuuksien poikkeamat. Näissä molekyylien syntyyn ja virittymiseen liittyvissä lukusuhteissa esiin-

tyy yllättävän suuria vaihteluita kun tarkastellaan kylmempää tai lämpimämpiä tähtienvälisiä pilviä. Esim. HNC:n runsaus on toisissa pilvissä sama kuin HCN:n, toisissa taas vain 1/20 tästä. Muita tutkimuksissa käytettyjä molekyylejä ovat mm. piimonoksidi sekä em. HCO⁺:n, HCN:n ja HNC:n harvinaisemmat isotoopit, joissa tavallisen hiiliatomin (¹²C), jonka atomipaino on 12, tilalla on ¹³C (atomipaino 13).

Avaruuden kaasupilvistä tuleva vesihöyryn radiosäteily on erikoisen voimakasta. Kun tavallisen, maan ilmakehässä olevan pilven läpi kulkeva valo aina heikkenee, tapahtuu tähtienvälisissä pilvissä tietyissä olosuhteissa päinvastainen ilmiö vesihöyryn säteilemille 1.3 cm radioaaltoille: ne vahvistuvat ns. MASER-ilmiön vaikutuksesta, joka tarkoittaa säteilyn kvanttiluonteeseen liittyvää ns. stimuloitua emissiota. Maan päällä on saman ilmiön mukaisia huippuherkkiä radiovahvistimia käytetty jo 25 vuotta laboratorioissa ja radioteleskoopeissa, mutta tähtitaivaan MASER-lähteet löydettiin vasta n. 15 vuotta sitten.

Metsähovissa toteutetun tutkimusohjelman tuloksena on saatu laaja aineisto avaruuden vesihöyrylähteiden säteilyn ajallisista muutoksista. Nämä muutokset ovat hyvinkin suuria ja ne tapahtuvat erilaisissa aikaskaaloissa niin, että toisinaan muutoksia on havaittavissa päivästä toiseen, toisinaan taas vasta kuukausien kuluessa. Metsähovissa on havaittu erikoisesti Kefeuksen tähtikuviossa olevassa vesihöyrylähteessä Cep A sekä Linnunradan voimakkaimmassa vesihöyrylähteessä W 49 N useita kymmeniä voimakkaita säteilypurkauksia, jotka saattavat liittyä maserien lähellä

olevien syntyvien tähtien purkauksiin.

Kohti yhä lyhyempiä aallonpituuksia

Metsähovin radioteleskoopilla saatettava lyhin aallonpituus on noin 2.5 millimetriä. Tähtienvälisten molekyylien säteilyn tutkimus tekee kuitenkin tarpeelliseksi tätäkin lyhyempien aallonpituuksien käyttämisen. Johtuen tähtienvälisten pilvien alhaisista lämpötiloista (tyypillisesti 10–50 astetta absoluuttisen nollapisteen yläpuolella), monet molekyylit säteilevät voimakkaimmin juuri tässä millimetri- ja alimillimetriaaltojen alueessa. Keveiden molekyylien perusviivojen aallonpituudet sattuvat myös alimillimetri- tai infrapuna-alueelle.

Onnaksi myös radioteleskoooppien ja -vastaanottimien tekniikkaa on viime vuosina onnistuttu kehittämään yhä lyhyempiä aallonpituuksia. Johtuen ilmakehän aiheuttamasta vaimennuksesta on tässä aallonpituusalueessa toimivat radioteleskoopit sijoitettava korkeille vuorille tai – jos halutaan päästä



"Avaruuden musiikkia" 1728 kanavalta. Avaruuden molekyylipilvien radiosäteilyä tutkittaessa on aallonpituusalue jaettava useisiin rinnakkaisiin kanaviin, periaatteessa samaan tapaan kuin lyhytaaltoalueella on radioasemia viertä vieressä. Ero on se, että avaruuden signaaleja kuunneltaessa on vastaanottimen kerättävä informaatiota samanaikaisesti kaikilta kanavilta. Metsähovin teleskoopin radiospektrometrissä on 1728 kanavaa, jotka peittävän 100 megahertzin levyisen kaistan.

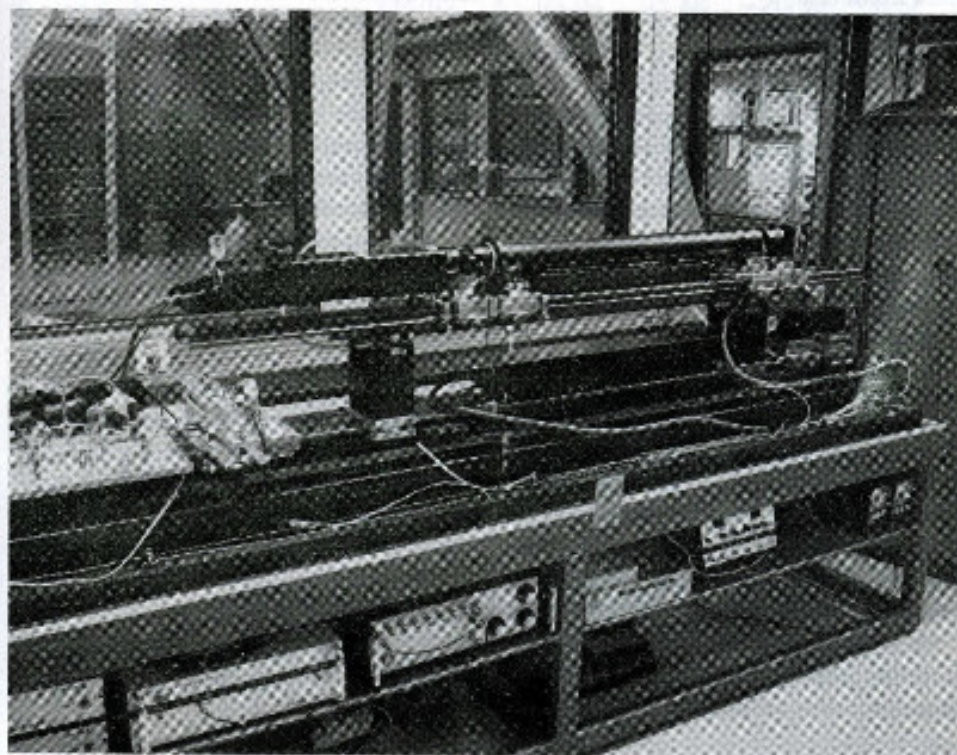
käsiksi 0.6 mm lyhyempiin aallonpituuksiin – korkealla lentäviin lentokoneisiin, stratosfääri-ilmapalloihin tai sitten kokonaan ilmakehän ulkopuolelle avaruuteen. Suomalaisen tutkimuksen kannalta erityisen tärkeä on Andelle 2.1 km korkeuteen sijoitettu Ruotsin ja Euroopan Eteläisen Observatorion 15 m läpimittainen alimillimetri teleskooppi SEST, jossa Suomella on 5 % käyttöaikaosuus.

Toinen teleskooppi, joka tulee lopullisesti avaamaan tämän tähtitieteen viimeisen suljetun ikkunan, on Euroopan Avaruusjärjestön ESA:n suunnittelema 8 metrin läpimittainen avaruusteleskooppi FIRST (= Far Infrared and Submillimetre Space Telescope) joka toimisi aallonpituusalueessa 1–0.2 mm.

Tähtienvälinen pöly, Infrapunasaiteily ja kylmä maailmankalkkeus

Infrapunatähtitieteen nopea kehitys viime vuosina, erikoisesti vuonna 1983 tapahtuneen IRAS-infrapunasaatelliitin ansiosta on tuonut tähtienvälisen pölyn edustaman kylmän maailmankaikkeuden tutkimuksen polttopisteeseen.

Tähtienväliset pölyhiukkaset sirottavat ("heijastavat") mutta myös absorboivat tähtien valoa ja ultraviolettisaiteilyä. Absorboituneen energian pölyhiukkanen säteilee takaisin avaruuteen infrapunasaiteilynä hiukkasen lämpötilaa vastaavalla aallonpituudella. Tähtienvälisessä avaruudessa olevien pölyhiukkasten lämpötilat ovat n. 15–20



astetta absoluuttisen nollapisteen yläpuolella. Minkä tahansa kappaleen lämpösäteilyn maksimin aallonpituus on kääntäen verrannollinen sen lämpötilaan (ns. Wienin siirtymälaki). Tämän lain mukaisesti em. pölyhiukkasten lämpötilat vastaavat 200–150 mikrometrin maksimiaallonpituutta. Jos pöly on lähellä kuumaa tähteä, sen lämpötila voi olla n. 100 astetta absoluuttisen nollapisteen yläpuolella ja säteilyn maksimi on tällöin lyhyemmällä infrapuna-aalloilla.

Myös galakseista havaittava infrapunasäteily on – ainakin suurimmaksi osaksi – pölyn lämpösäteilyä. Yleisesti voidaankin todeta, että tähtienväliset pölyhiukkaset ovat infrapunasäteilyn aiheuttajina lähes kaikissa tähtitieteellisissä kohteissa.

Eräs IRAS-satelliitin merkittävimmistä keksinnöistä oli ns. infrapuna-cirrus, jolla tarkoitetaan laajoissa linnunradan alueissa havaittavaa epäsäännöllisesti jakautunutta infrapunataustasäteilyä; muodoiltaan nämä säteilyalueet toivat tutkijoiden mieleen ilmakehän cirrus-pilvet. Monissa tapauksissa infrapuna-cirrus on samaistettavissa ennestään tunnettujen tähtienvälisten pölypilvien, ns. pimeiden sumujen kanssa. Toisaalta IRAS löysi myös runsaasti sellaisia alueita, joissa tähtienvälistä pölyä on vain hyvin ohut kerros, niin ettei se riitä sanottavasti varjostamaan pilven takana olevien tähtien valoa. Näissäkin tapauksissa pöly kuitenkin havaitaan yleensä sen heijastaman valon aiheuttamana heikkona taustakirkkauden kasvuna.

IRAS:in mittaukset tiheistä cirrus-pilvistä, jotka näkyvät myös pimeinä sumuina, ovat tarjonneet erinomaisen

mahdollisuuden tarkastella tähtienvälisen pilvien pölyhiukkasten energiataapainoa kokonaisuutena: (1) pölyhiukkasten aiheuttama valon heikkeneminen eli ekstinktio saadaan selville pilven takana olevien tähtien valosta; (2) se osa tästä valosta jonka pölyhiukkaset sirottavat (eli "heijastavat") näkyy sumun alueessa kohonneena "taustavalona"; (3) se osa valosta, jonka pölyhiukkaset absorboivat, palaa tasapainotilanteessa takaisin avaruuteen infrapunasäteilynä, jonka IRAS havaitsi kohonneena taustasäteilynä pilven alueessa.

Edellä selostetun kaltainen tutkimusohjelma on jokin aika sitten käynnistynyt Helsingin yliopiston tähtitornissa yhteisprojektina Groningen Avaruustutkimuslaboratorion (Hollanti) kanssa, joka on Euroopan IRAS-tutkimuksen tärkein keskus. Vertaamalla IRAS-satelliitin infrapunahavaintoja paitsi optisten, myös radioaallonpituusalueessa tehtyjen vedyn sekä molekulaarisen kaasun havaintoihin, saadaan myös tietoja tähtienvälisen pölyhiukkasten ja kaasun välisistä yhteyksistä. IRAS:illa tehtävä tutkimus toimii myös välttämättömänä valmisteluna v. 1993 laukaistavaa Euroopan avaruusjärjestön ESA:n suurta infrapuna-avaruusobservatoriota ISO:a varten, jolla toteutettaviin tutkimushankkeisiin myös suomalaiset tutkijat voivat täysipainoisesti osallistua nyt kun Suomi on liittynyt ESA:n liittännäisjäseneksi. ✦

Komeetta Austin

Komeetta, jollaista on jo vuosia odoteltu. Austin tulee olemaan kirkkain komeetta yli vuosikymmeneen, ainakin mikäli ennusteita on uskominen.

Komeetta Austin on ennusteiden mukaan hyvin kirkas, joten sen pitäisi näkyä vaaleallakin taivaalla paljain silmin ja kiikarilla. Komeetan pyrstö voi olla useita asteita pitkä. Edellinen yhtä kirkas komeetta oli West vuonna 1975.

Austin on on kirkkaimmillaan huhtikuun alkupuolella, jolloin se on myös Suomesta hyvin havaittavissa. Maaliskuun loppupuolella se löytyy iltataivaalta heti auringonlaskun jälkeen matalalta luoteistaivaalta. Huhtikuussa Austin siirtyy paremmin havattavaksi koilliselle aamutaivaalle, jossa se on näkyvissä parin tunnin ajan ennen au-

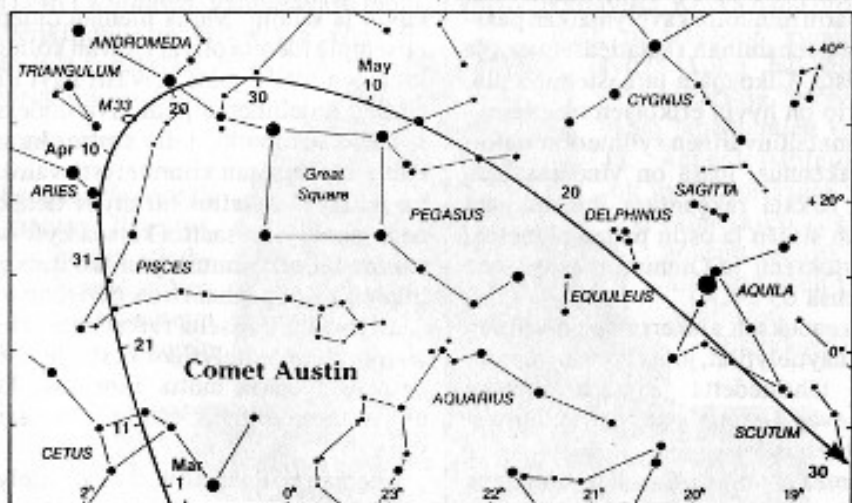
ringonnousua.

Tarkempia havainto-ohjeita on tarjolla huhtikuun kuukausikokouksessa ja tähtitornilla. Mahdollisuuksien mukaan tähtitornillajärjestetään myös erillisiä Austin näytäntöjä, mistä tarkemmin kuukausikokouksessa ja tiedotusvälineissä.

Ohessa etsintäkartta Sky&Telescope lehdestä ja koordinaatit kirkkausennusteineen.



päivä	rekt	dekl	mag
01.04.	01 49	+14 27	1.3
05.04.	01 48	+20 02	0.5
09.04.	01 43	+25 26	0.0
13.04.	01 32	+29 58	0.0
17.04.	01 16	+33 12	0.2
21.04.	00 58	+35 07	0.6
25.04.	00 38	+35 59	1.0



Tycho Brahe planetaario

Arto Oksanen

Kööpenhaminan keskustassa on vasta avattu yksi maailman moderneimmista planetaarioista. Tanskalaisen tähtitieteilijän Tycho Brahen (1546-1601) mukaan nimetty huikeat 100 miljoonaa tanskan kruunua (60 Mmk) maksanut planetaario on rakennettu periaatteella vain paras on riittävän hyvää.

Matkaillessani vuodenvaihteessa pitkin ja poikin Tanskanmaata työmatkoilla, huomasin että Kööpenhaminassa oli avattu uusi planetaario. Olin kuullut hankkeesta jo keväällä -89, mutta olin sen tyystin unohtanut. Siispä järjestin itselleni yhden vapaapäivän ja kävin tutustumassa tähän paljon kehuuttuun laitokseen.

Planetaario on keskeisellä paikalla vain parin minuutin kävelymatkan päässä Kööpenhaminan rautatieasemasta ja Tivolista. Ulkoapäin tarkasteltuna planetaario on hyvin erikoisen näköinen -suuri metallinvärinen sylinterinmuotoinen rakennus, jossa on vino tasainen katto. Aikani rakennusta ihmeteltyäni kävelin sisään ja ostin paikat planetaarionäytökseen ja Omnimax esitykseen (yhteensä 65 DKK).

Rakennuksen alakerrassa on erittäin hyvät näyttelytilat, jotka koostuvat kiinteästä tähtitiedettä ja aurinkokuntaa esittelevästä näyttelystä sekä vaihtuvista näyttelyistä.

Kiinteä näyttely oli melko vaikuttava

suurine katosta riippuvine planeettoineen ja hienoine valokuvineen. Planeettojen pienoismallit olivat erittäin hienosti tehtyjä ja riittävän suuria - Jupiter oli noin kaksi metriä läpimitaltaan ja Maakin parikymmensenttinen. Pienoismallien lisänä oli kustakin planeetasta valokuvia ja selostus tanskaksi ja englanniksi.

Tähtitaivaan ihmeitä esiteltiin monin kuvin ja sanoin. Muita hieman omaperäisempiä ideoita olivat Otavan kolmiulotteinen malli, josta selvästi kävi ilmi tähtien todellinen sijainti avaruudessa, ja peilikaukoputki, jolla saattoi katsoa tähtiä katonrajaan kiinnitetystä valokuvasta. Hyvä oivallus oli myös tietokoneohjelma, jolla saattoi katsoa kyseisen päivän tai oikeammin yön tähtitaivaan liikkeitä Kööpenhaminan horisontista.

Hieman erikoiselta ratkaisulta sensijaan tuntui näyttelytilan keskelle sijoitettu pystybaari, mutta Tanskassa kun ollaan niin olutta on oltava aina saatavilla.

Hieman erillään kiinteästä näyttelys-

tä oli kaksi vaihtuvaa näyttelyä: Tycho Brahe ja Euroopan eteläinen observatorio (ESO). Valitettavasti molemmat olivat pelkästään tanskankielisiä, joten kovin tarkkaan en viitsinyt tekstejä lukea. Tycho Brahesta kerrottiin esittelemällä hänen elämäntyötään Tanskan kuninkaan hoviastrofomina. Brahen merkittävimpiin havaintoihin kuuluvat 1573 supernova ja erittäin tarkat tähtien paikkojen mittaukset. Esillä oli myös sen ajan havaintolaitteita ja observatorioiden pienoismalleja.

Huomattavasti edellistä mielenkiintoisempi oli Euroopan eteläisen observatorion ESON toimintaa esittelevä näyttely. ESO on usean euroopan maan yhteinen observatorio La Sillassa Chilessä. Paikka on erittäin hyvällä paikalla Andien vuoristossa 2400 metrin korkeudessa. Näyttelyosasto koostui varmasti yli sadasta valokuvasta, osa todella upeita suuria tähtikuvia, ja muutamasta pienoismallista. Erittäin vahvasti oli esillä vuoden 1987 supernova Suuressa Magellanin pilvessä, joka löydettiin juuri La Sillassa. Valitettavasti moni mielenkiintoiselta vaikuttava asia jäi epäselväksi pelkästään tanskankielisen tekstin takia.

Planetaario

Itse planetaariosali oli mahtava ilmestys, huomattavasti tiedekeskus Heurekaan Verne teatteria suurempana, ollen suurin länsi-Eu-

roopassa. Planetaario on uutta sukupolvea, sen katsomo on kallistettu eteenpäin noin 40 astetta, jolloin elokuvien seuraaminen on mahdollista, ja koska kaikki katsojat istuvat samaan suuntaan on kuvien ja tekstien käyttö helpompaa esityksissä. Sain hyvän paikan keskeltä salia aivan projektorin vierestä ja pääsin tarkastelemaan laitteistoa. Suuren tähtiavausprojektorin ja Omnimax-filmiprojektorin lisäksi arsenaalista löytyi uscitä dia ja filmiprojektoreita. Pian valot himmenivät ja planetaarion kupuun ilmestyi värikäs valotunneli mahtavan musiikin säestämänä. Syöksytyämme taivaalle tunnelin läpi sen päästä ilmestyi planetaarion logo; ainakin alku vaikutti lupaavalta.

Ensimmäinen ohjelma oli amerikkalainen Omnimax-elokuva *The Dream is Alive - Unelma elää*. Elokuva kertoo avaruussukkulasta ja astronauttien työstä. Olin nähnyt filmin jo kahdesti aikaisemmin, mutta upeat kuvat avaruussukkulasta ja maapallon maisemista kiertoradalta tuntuvat aina yhtä vaikuttavilta. Koska filmi projisoitiin planetaarion kupuun se täyttää koko näkökentän, jolloin katsoja kokee olevansa tapahtumien keskellä. Äänentoistolaitteisto oli myös vertaansa vailla ja esimerkiksi sukulan nousun jyminä tekee siitä erityisen todentuntuisen.

Esityksen pää-



tyttyä osa yleisöstä poistui ja saman verran uusia saapui sisään - minulla oli yhdistelmälippu, jolla sain katsoa kaksi perättäistä ohjelmaa, joten jäin istumaan paikalleni ja odottamaan seuraavana vuorossa olevaa planetaarionäytöstä.

Aluksi näimme ylimääräisenä ohjelmanumerona lyhyen elokuvan Australian tähtitaivaasta Halley'n komeetan liikkuessa sen poikki vuonna 1986. Ominimax-kameralla kuvattu tähtitaivas ja sen nopeutettu liike olivat todella upeata katseltavaa. Mukaan oli saatu myös hienoja maisemia sekä auringon nousuja ja laskuja.

Varsinaisen planetaario-ohjelman nimi oli Tycho's stjerne (Tychon tähti) ja se kertoi Tycho Brahen elämästä ja supernovista. Erityisesti esille tulivat hänen havaitsemansa vuoden 1572 supernova ja vuoden 1987 supernova Magellanin pilvessä. Alussa kerrottiin myös lyhyesti maailmankaikkeuden ja aurinkokunnan synnystä sekä tähtien kehityksestä.

Tycho Brahen elämästä kerrottiin lähinnä piirroskuvin, jotka projisoitiin tähtitaivaan päälle. Osa tästä meni minulta ohi, sen verran heikkoa tanskankielen ymmärryksenä on, mutta kyllä kuvia seuraamalla pysyi juonessa mukana.

Tähtitaivas oli uskomattoman hyvän näköinen, tähtiä ei ollut liikaa ja niiden keskinäiset kirkkaudet olivat oikein. Yleensä planetaariossa tuottaa vaikeuksia tunnistaa tutuimpiakaan tähdistöjä, mutta täällä kaikki tähdistöjä olivat heti nähtävissä. Kirkkaimmat tähdet olivat täälläkin valolähteitä, muttei niin häiritsevän suuria kuten esimerkiksi Tampereen planetaariossa.

Ohjelman lopuksi esiteltiin talven tähtitaivas ja planeettojen näkyminen ja liikkeet lähikuukausina. Planeetat olivat myöskin aidon näköisiä ja niiden sijainti taivaalla selkeästi esitetty. Etenkin yön saapuminen auringon laskettua ja iltaruskon himmetessä kirkkaimpien planeettojen ja tähtien syttyessä taivaalle oli erittäin havainnollista ja kaunista.

Tanskankielistä selostusta lukuunottamatta planetaarioesitys hipoi täydellisyyttä, asiat olivat esitelty tasapuolisesti ja mielenkiintoisesti, eikä liialliseen tehosteiden käyttöön sorruttu. Tekniikka pelasi hyvin ja asiat olivat sekä yleis-tajuisesti esitettyjä että jotain uutta tarjoavaa meikäläisellekin.

Kööpenhaminan Tivolissa oli avaruustekniikan näyttely, jossa käväisin pikaisesti ennen lentokoneeni lähtöä. Näyttelyssä oli esillä ESan kalustoa Ariane ja Hermes pienoismalleineen, NASAn kuomoduli ja Voyager tuloksia ja valokuvia sekä kaikenlaista muuta avaruustekniikkaan enemmän tai vähemmän liittyvää tavaraa. Näyttely oli erittäin sekavasti järjestetty ja suurin osa videonauhureista/televisioista oli epäkunnossa, joten en kauaa paikalla viihtynyt. Olen käynyt paremmissa avaruusnäyttelyissä Suomessakin.

Kaikenkaikkiaan Kööpenhamina tähtiharrastajan kannalta on käymisen arvoinen paikka Tycho Brahe -planetaarion ansiosta. Se on varmasti yksi maailman parhaista planetaarioista ja sillä on tarjottavaa sekä suurelle yleisölle että tähtiharrastajalle, ilman suurempaa rahastamisen tuntua.





Vuosikokous

Vuosikokous pidettiin Jyväskylän kaupunginkirjastolla 11.1. 1990. Normaalien vuosikokousasioiden lisäksi kuultiin esitelmä tulevan kesän auringonpimennyksestä.

Toimintaa ja taloutta

Tämänvuotinen vuosikokous alkoi tavanomaista herkullisemmin: kirjaston kahvilassa juotiin kahvit ja teet pullan kera. Suu makeana siirryttiin sitten kokoushuoneeseen, jossa kokouksen avasi puheenjohtaja Jalo Ojanperä kello 19 paikkeilla.

Kokoustoimitsijoiden valinnan ja

kokouksen päätösvaltaisuuden toteamisen jälkeen hyväksyttiin kokouksen työjärjestys.

Vuosikertomuksen 1989 esitti sihteeriksi Markku Nyfelt kertoen kuluneen vuoden toiminnasta ja tapahtumista.

Varainhoitaja Alexander Nives esiteli tilinpäätöksen ja tilintarkastajien (Lauri Sirén ja Pertti Oksanen) lausunnon, jonka jälkeen päätettiin tilinpäätöksen vahvistamisesta ja vastuuvapauden myöntämisestä hallitukselle ja muille tilivelvollisille.

Koska vuoden 1990 toimintasuunnitelmaa ei ollut käytettävissä vuosikokouksessa, päätettiin se julkaista Valkoisen kääpiön numerossa 1/90 (katso toisaalla tässä lehdessä).

Sen jälkeen vuorossa oli taas varain-

hoitaja, joka esitteli vuoden 1990 tulo- ja menoarvion. Jäsenmaksun suuruus päätettiin pitää vuoden 1989 kaltaisena, siis 20 markkaa vuonna 1972 tai myöhemmin syntyneillä ja 40 markkaa vuonna 1971 tai aikaisemmin syntyneillä.

Pieniä muutoksia?

Kaudelle 1990 valittiin puheenjohtaja ja muut hallituksen jäsenet. Muutos edellisvuotiseen kokoonpanoon oli mahdollisimman pieni: varajäsen Aimo Nikanderin luovuttua tehtävästä (kiitos A. Nikanderille kuluneesta hallitusvuodesta) valittiin hänen tilalleen uutena varajäsenenä Anniina Rytönen. Onko muutos sitten niin pieni miltä se ensikatsomalta näyttää? Suurta tässä pienessä muutoksessa on ainakin se, että nyt on saatu Siriuksen hallitukseen "naisnäkökulma" ensimmäistä kertaa koko yhdistyksemme historian aikana! Miten tämä vaikuttaa asioiden hoitoon, tullaan näkemään aikanaan. Varmaa kuitenkin on se, että tämä uusi valinta rikastuttaa yhdistyksemme ukkovaltaista johtamista. Hallituksen uusi kokoonpano esitellään kokonaisuudessaan toisaalla tässä lehdessä.

Tilintarkastajiksi valittiin edelleen vuodeksi 1990 Lauri Sirén ja Pertti Oksanen sekä heidän varamiehikseen Juhani J. Korhonen ja Juhani Ahonen.

Muut käsitellyt asiat

Avainmaksuksi vuodelle 1990 vahvistettiin 20 markkaa eli siis sama, kuin viime vuonna. Käsitteissä avainmaksu ja avainpanti oli jonkin verran epäselvyyksiä. Avainpanti, jonka arvo toistaiseksi on 80 markkaa maksetaan seuralle silloin, kun tähtitornin avain lunaste-

taan. Kun sitten aikanaan luovuttaa avaimen pois saa Siriukselta ko. summan takaisin. Avainmaksu on ns. vuosimaksu, jonka jokainen avaimenhaltija suorittaa vuosittain silloin, kun hänellä on tähtitornin avain hallussaan. Avainmaksun periaatteena on, että turhia avaimia ei olisi liikkeellä, sillä esimerkiksi lukkoa vaihdettaessa tällaiset erikoisavaimet muodostavat varsin suuren menoerän laskussa. Toisaalta avainmaksuilla pyritään rahoittamaan lukon uusimiset, joita tapahtuu n. viiden vuoden välein. Lukko nimittäin joutuu aikamoiselle koetukselle roikkuessaan säässä kuin säässä tornin ovesa ja havaintotoiminnan kannalta on ensisijaisen tärkeää tietoenkin päästä torniin sisään, vai mitä!

Virallinen vuosikokous päättyi kello 19.30 aikoihin, jonka jälkeen seurasi esitelmä.

Kesän 1990 auringonpimennys

Aiheesta esitelmä Arto Oksanen. Tarkkaavaiset kuulijat, joiden joukossa oli mm. sanomalehti Keskisuomalaisen toimittaja ja pakinoitsija Heikki Wirtanen (se tuplavee), saivat aimo annoksen tietoa tulevan heinäkuun auringonpimennyksestä. Esitelmässä, jota oli elävöitetty onnistuneesti selventävillä kuvilla ja kaavioilla, kerrottiin mitä auringonpimennyksessä oikein tapahtuu, missä tulevaa tapahtumaa voi seurata, miten ja milloin se missäkin näkyy ja miten sitä on hyvä havainnoida. Esitelmän ydinosa oli luettavissa lauantain (13.1.) Keskisuomalaisesta. Aiheesta keskusteltiin lopuksi jonkin verran ja uskoakseni keskustelua käydään vielä monta kertaa kuluvan kevään ja kesän aikana aina, kun siruslaisia on koolla.

Hallitus vuonna 1990

Hallituksen jäsenenä toimiminen on luottamustehtävä, joka velvoittaa henkilön toimimaan seuran hyvinvoinnin ja kehityksen hyväksi. Siitä syystä hallituksen jäsenet mm. auttavat siriuslaisia mitä erilaisimmissa tähtiharrastukseen liittyvissä asioissa. Tehtävänkuvaa kuuluu myös jäsenaloitteiden eteenpäin vieminen ja käsitteilyyn saattaminen. Tämän lisäksi tulee tietysti itse koko ajan suunnitella ja ideoida toimintaa. Hallituksen jäsenten työtä helpottaa merkittävästi se, että saa rakentavaa palautetta kentältä. Tällöin on helpompi suunnata voimavaroja juuri sinne, missä ne palvelevat parhaiten kokonaisuutta nimeltään Sirius.

Yhdistyksemme hallituksen kokoonpano, siis se henkilöstö, joka vaikuttajasemansa johdosta muokkaa Siriuksen tulevaisuutta on kokonaisuudessaan seuraava:

Jalo Ojanperä

Puheenjohtaja. Lisäksi hän on mm. Valkoisen kääpiön toimittaja, tähtinäytöntöjen uupumaton pitäjä, sekä kaukoputkenrakennuskerhon vetäjä. Jalo on ollut Siriuksen jäsen vuodesta 1965 lähtien.

Osoite: Emännäntie 12 as 1, 40740 Jyväskylä
puh: 254 982



Arto Oksanen

Varapuheenjohtaja. Valkoisen kääpiön päätoimittaja vuodesta 1988 lähtien. Arton erikoisalana ovat tietokoneet. Tähtitornimme tietokoneohjauksen laatimiseen hän on voimakkaasti vaikuttanut. Seuramme jäsen vuodesta 1977.

Osoite: Verkkoniementie 30, 40950 Muurame
puh: 731 250

Markku Nyfelt

Sihteeri. Toimii myös Valkoisen kääpiön toimitussihteerinä. Markku on niinkään ahkera tähtinäytöntöjen pitäjä. Hän on liittynyt Siriukseen vuonna 1977.

Osoite: Kaakonpyrstö 6 B 16, 40340 Jyväskylä
puh: 281 864



Alexander Nives

Varainhoitaja, Valkoisen kääpiön toimituksen jäsen.

Ale on liittynyt seuramme jäseneksi vuonna 1985.

Osoite: Aatoksenkatu 12 C 47, 40720 Jyväskylä

puh: 616 710



Antti Maukonen

Hallituksen monivuotinen jäsen.

Antti on liittynyt Siriukseen vuonna 1976.

Osoite: Reiju, Keski-Palokka

puh: 633 429

Olli Hiltunen

Varajäsen. Tähtitornin laitteiston hoitaja ja monilta osin sen suunnittelija ja rakentaja. Olli liittyi seuramme jäseneksi vuonna 1981.

Osoite: Emännäntie 3-5 H 98, 40740 Jyväskylä

puh: 253 240

Anniina Rytönen

Varajäsen. Osallistunut aktiivisesti Siriuksen kokouksiin ja muuhun toimintaan.

Siriuksen jäseneksi Anniina tuli vuonna 1988.

Osoite: Lokintie 20, 40400 Jyväskylä

puh: 675 489

Toimintakertomus

Kulunut 31. toimintakausi oli Sirkuksen juhlavuosi. Seura täytti 30 vuotta ja juhlat leimasivatkin erityisesti kevään toimintaa. Syksyllä olemme yrittäneet aktivoida Sirkuksen vanhoja jäseniä toimintaan, jota varten uudistimme mm. kuukausikokouksien sisältöä.

Valkoinen kääpiö on jatkanut kulu-neella toimintakaudella elinvoimaisena ja sitä on julkaistu normaaliin tapaan neljä numeroa. Lehtemme kuudennen vuosikerran kokonaissivumäärä oli 108, missä on lisäystä edelliseen vuoteen neljä sivua. Lehdessä on julkaistu seuramme jäsenten kirjoittamia artikkeleja ja kertomuksia. Valkoinen kääpiö on lähetetty ilmaiseksi kaikille jäsenille, muille tähtiseuroille sekä Jyväskylän kaupungin kirjastoille. Vaihtojulkaisuina olemme saaneet vastaavia lehtiä Tampereelta ja Rovaniemeltä sekä Lahden ursan jäsenkirjeet. Lisäksi olemme saaneet kaikki URSA ry:n uudet julkaisut. Päätoimittajana kulu-neella kaudella on toiminut Arto Oksanen, toimitussihteerinä Markku Nyfelt ja toimituksen muina jäseninä Alexander Nives sekä Jalo Ojanperä.

Keväällä Sirkuksen 30-vuotisjuhlien yhteydessä järjestimme 9.3. yleisöesitelmän Jyväskylän kaupungin kirjastolla, jonne olimme saaneet dosentti Raimo Keskinen esitelmöimään aiheesta "Maailmankaikkuus -lainako vain?". Varsinaisena juhlapäivänä 11.3. järjes-

timme jäsenille tarkoitetun juhlakokouksen ravintola Jyväshovissa, jossa kuulumme professori Kalevi Mattilan esitelmän "Infrapuna cirruksista jätti-läismolekyylipilviin: tutkimusta tähtien välissä". Samassa yhteydessä kutsuimme professori Mattilan seuramme kunniajäseneksi. Samana iltana järjestimme vielä yleisötähtinäytännön klo 18-22, mutta huonon sään johdosta paikalla kävi vain muutama ihminen.

Perinteinen kevätretkemme järjestettiin Vantaalle keväällä avattuun tiede-keskus Heurekaan, jossa tutustuimme perusnäyttelyyn sekä kävimme Verne-teatterissa katsomassa elokuvan Cronos. Lisäksi seuramme jäsenille järjestettiin elokuvan jälkeen lyhyt planetariumin esittely. Kevätretkelle osallistui 23 jäsentä.

Toimintakautemme suurin tapahtuma oli kesällä 27.-30.7. järjestämämme tähtitieteen harrastajien vuotuinen kesäkokoon-tuminen Cygnus -89. Sirius hoiti tapahtuman käytännön järjestelyt: majoituksen, ruokailut sekä kuljetukset. Osallistujia erittäin hyvin onnistuneessa Cygnus -89:ssä oli 43.

Tähtinäytäntöjä olemme järjestäneet talvikaudella jokaisena kirkkaana sunnuntai-iltana. Lisäksi olemme järjestäneet näytäntöjä koululaisryhmille, sekä erityisen joulutähtinäytännön 26.12. Kävijöitä tähtitornilla on vuoden aikana ollut n. 500. Tähtitorni on ollut vajaa-kuntoisena koko vuoden. Kaukoputken rektaskensiomoottori on ollut rikki ja putkea on jouduttu kääntämään käsin. Loppusyksystä olemme uusineet tähti-

tornin lukan.

Kaukoputkenrakennuskerho on toiminut keväällä tiistai-iltaisain sekä syksyllä maanantai-iltaisain. Kerhon vetäjänä on toiminut Jalo Ojanperä ja kaukoputkea on käynyt rakentamassa kahdeksan henkilöä.

Kuukausikokouksia olemme järjestäneet talvikaudella joka kuukauden toisena torstaina. Kokouspaikkana on toiminut Jyväskylän kaupunginkirjaston kokoussalit I ja II. Syksyn kokouksissa on teemana ollut jättiläisplaneetat, joista seuramme jäsenet ovat esitelleet. Kokouksissa on ollut kävijöitä keskimäärin 11 henkilöä. Hallitus on

kokoontunut kahdeksan kertaa.

Siriuksessa oli 31.12.1989 143 jäsentä, joista neljä kunniajäsentä sekä 11 vapaajäsentä. Hallituksessa ovat toimineet puheenjohtajana Jalo Ojanperä, varapuheenjohtajana Arto Oksanen ja sihteerinä Markku Nyfelt. Johtokunnan vakinaisena jäsenenä toimi Antti Maukonen sekä varajäsenenä Olli Hiltunen ja Aimo Nikander. Tilintarkastajina ovat toimineet Pertti Oksanen ja Lauri Sirén sekä varatilintarkastajina Juhani Aho-
nen ja Juhani J. Korhonen.



Toimintasuunnitelma

Siriuksen toiminta vuonna 1990 on paljolti edellisvuosien kaltainen – retkiä, kuukausikokouksia ja yleisöesitelmiä.

Kokoukset

Yhdistyksen kuukausikokouksia järjestetään joka kuukauden toisena torstaina kesäkuukausia (touko–elokuu) lukuunottamatta. Yhdistyksen vuosikokous järjestetään tammikuun kuukausikokouksen yhteydessä.

Yleisöesitelmat

Järjestämme suurelle yleisölle suunnatun yleisöesitelmän helmikuussa.

Aiheena on Tähtitiede harrastuksena.

Syyskaudella järjestämme mahdollisesti toisen esitelmän.

Esitelmätilaisuudet ovat maksuttomia ja niihin ovat tervetulleita kaikki kiinnostuneet.

Tähtinäytännöt

Siriuksen Rihlaperän tähtitornilla järjestetään yleisönäyttäjätalviaikana (loka–maaliskuu), jokaisena selkeänä tähtikirkaana sunnuntai-iltana kello 19–21. Lisäksi järjestämme maaliskuussa sekä lokakuussa erillisen näytännöviikon, jolloin tähtitorni on avoina jokaisena selkeänä iltana. Yleisöltä ei peritä näytännöistä pääsymaksua.

Järjestämme myös tilausnäyttäjätalvikuulle ryhmille mm. koululuokille.

Valkoinen kääpiö

Julkaisemme yhdistyksen omaa tiedotuslehteä, Valkoista kääpiötä, neljä numeroa vuodessa. Lehden ohjeelliset ilmestymisajat ovat helmikuu, toukokuu, syyskuu sekä joulukuu. Lehden pääpaino on Sirkuksen omien tapahtumien tiedottamisessa. Lehti lähetetään maksutta kaikille jäsenille, Suomen tähtiharrastusseuroille sekä Jyväskylän kirjastoihin.

Havaintotoiminta

Havaintotoiminnan mahdollistamiseksi huolehdimme tähtitornin laitteen kunnossapidosta ja mahdollisten lisälaitteiden hankinnasta. Tähtitorni on kaikkien jäsenten käytettävissä omien havaintojen tekoon.

Kaukoputkenrakennus

Kaukoputkenrakennuskerho toimii koulujen lukukausien aikana Kilpisen koulun tiloissa. Ohjaajana toimii Jalo Ojanperä. Kerhoon voivat osallistua sekä Sirkuksen jäsenet, että Jyväskylän koulujen oppilaat. Sirius tarjoaa käyttöön peilinhionnassa tarvittavat erikoisvälineet ja opetuksen sekä välittää tarvittavia materiaaleja omakustannushintaan.

Retket

Perinteisen kevätretken sijaan teemme retken seuraamaan täydellistä auriongonpimennystä Ilomantsiin 22.7.1990. Matka tehdään linja-autolla ja Sirius osallistuu matkan kustannuksiin.

Opetustoiminta

Pidämme kouluissa esitelmiä ja tiedotustilaisuuksia tähtitieteestä, avaruudesta, tähtiharrastuksesta ja yhdistyksemme toiminnasta. Tilaisuudet järjestetään yhteistyössä koulujen ja Sirkuksen kanssa.

Muu toiminta

- toukokuussa järjestämme tähtitornilla Havaintokauden päättäjäiset tähtitornin kunnostuksen ja makkarapaiston merkeissä.
- Aurinkopilkkuprojekti jatkuu kolmatta vuotta. Havainnot käsitellään valtakunnallisella ja kansainvälisellä tasolla.
- esittelemme Sirkusta valtakunnallisilla tähtitieteen harrastajien päivillä Helsingissä.
- osallistumme Ilomantsissa järjestettävään Cygnus -90 tapahtumaan heinäkuussa.
- hallitus kokoontuu pääsääntöisesti parittomien kuukausien ensimmäisenä torstaina (ei heinäkuussa).
- välitämme alan kirjallisuutta jäsenille edullisesti.



kun haluat moninkertaistaa sanomasi

SISASUOMI OY

hetimonex
PALVELEVA PIKAPAINO

KAUPPAKATU 14, P. 212044

Varainhoito

Vuosi 1989 muodostui varainhoidon kannalta varsin mielenkiintoiseksi, sillä budjetoidun toiminnan lisäksi tuli ennakoimattoman suuria menoja.

Yllätyksiä

Vuosi 1989 oli toimintamme kannalta tähänastisista vuosistamme suurimman rahoitusvalmiuden vaatinut jakso. Budjetoitu vuosimeno viime vuodelle oli suuruudeltaan 13.000 markan luokkaa, mutta tähtiharrastajien kesätapahtuma Cygnus-89 lisäsi rahoitustarvetta runsaat 8.000 markkaa, siis n. 61% suunnittelemastamme vuosirahoituksesta. Tämä menon lisäys oli niin merkittävä, että ilman Cygnus-puuhamehiemme (Jalo Ojanperä, Arto Oksanen, Markku Nyfelt ja Alexander Nives) lainoja olisimme joutuneet turvautumaan rahalaitoksen apuun, jolloin tappiomme olisivat olleet suuremmat. Nyt siis toimittiin siten, että Siriuksen ja puuhamiesten rahoilla hoidettiin eteentulevat Cygnus-laskut. Näin maksettujen ja osanottajilta perittyjen summien eron, eli Cygnus-tapahtuman tappion kattoi Helsingin Urso ry, joten Siriukselle ei loppujen lopuksi tästä seikkailusta aiheutunut faktisia kuluja. Kiitos siitä vielä kerran lainaajille ja Helsingin Urso ry:lle.

Siriuksen 30-vuotisjuhla aiheutti niinkään yllätyksen budjettiin. Juhlakokous maaliskuussa 1989 Jyväshovis-

sa poiki 945 markan laskun. Olimme varautuneet jonkin verran pienempään menoerään, mutta onneksi juhla sijoitui sellaiseen ajankohtaan, jolloin mm. jäsenmaksutulot olivat pääasiassa jo saatu.

Toukokuussa jäi taas yllättäen tuloja saamatta Lelumesta Oy:n konkurssin johdosta. Ko. yrityksen mainos oli Valkoisen kääpiön numerossa 2/89. Saamatta jäänyt summa ei tosin ollut "tähtitieteellinen", mutta tulossa ollut 180 markkaa olisi kyllä kelvannut hyvin seurallemme.

Pienenä yllätyksenä voidaan myös pitää sitä, että tähtitornimme oven lukko tuli maksamaan avaimineen peräti 923 markkaa! Vuonna 1989 peritty avainmaksu oli 20 markkaa avaimenhaltijalta. Kyseisenä vuonna avainmaksuista kertyi 280 markkaa, joka on n. 30% Jyväskylän Lukko- ja Avainmaksu- ja Avainhoito ry:n laskusta, joten on odotettavissa, että avainmaksua tullaan perimään näillä näkymillä jatkossakin.

Muut menot

Muilta osin menot noudattivat varsin tarkasti budjetoituja summia. Kevätretkestä menot seurallemme olivat runsaat 800 markkaa senjälkeen, kun matkakustannuksista oli vähennetty matkalaisilta perityt retkimaksut. Tähtitornin kulut olivat niinkään ennakoitujen suuruiset: sähkö runsaat 300 markkaa, vakuutukset vajaan 400 markkaa ja aluevuokra tähtitornin tontista 75 markkaa. Muut kulut, joihin kuuluu mm. jo aikaisemmin mainitut juhlamenot ja lukkolasku,

olivat runsaat 3500 markkaa.

Lehtemme Valkoinen kääpiö tuotti kokonaistulokseltaan jotakuinkin odotetusti 1600 markan tappion, vaikka mainostuloja ja lehden myyntiä oli peräti 4700 markkaa. Lehtihän toimii tiedotuskanavana, joten tällainen palvelumuoto tuskin koskaan maksaa itseään, saati sitten, että se tuottaisi voittoa.

Mistä sitten tulot?

Tulojen suhteen ei – ikävä kyllä – koettu minkäänlaisia yllätyksiä, ellei sitten yllätyksenä pidetä sitä ilahduttavaa tosiasiaa, että jäsenistömme vapaaehtoiset avustukset ylsivät vuonna 1989 ansiokkaaseen 490 markan summaan. Lisäksi oivallinen, Olli Hiltusen rakentama, säästöpossumme tuotti kuluneena vuonna tarkalleen sanottuna 291,20 markkaa. Osasyynä hyvään tulokseen oli kieltämättä Siriuksen 30-vuotisjuhlat, joissa säästöpossumekin vieraili aina, kun yleisöä oli paikalla.

Jäsenmaksuista kertyi tuloja viime vuonna 3120 markkaa, joka ylitti budjetoidun summan 20 markalla!

Jyväskylän kaupunki tuki toimintaamme menneenä varainhoitokautena jo vakioksi muodostuneella 2000 markalla, josta lämmin kiitos kaupunkimme vapaa-aikalautakunnalle.

Kirjoja myytiin kuluneena vuonna siten, että tuotto oli runsaat 200 markkaa. Näin suuri tuotto kertyy vain silloin, kun ostajina on muitakin kuin jäseniämme. Näin juhlavuosi siis aiheutti välillisesti myös tuloja.

Muut tulot olivat sitten pääasiassa merkityksellisempiä kokonaistulokseen kannalta.

Vuoden 1990 näkymät

Suunnitellut menot

Tähtitornimme pääkaukoputkeen olemme hankkimassa kaksi aurinkosuodatinta, jotka mahdollistavat Auringon havaitsemisen ja jopa valokuvaamisen. Puheenjohtajamme Jalo Ojanperähän kuuluu kansainväliseen Auringon havaitsijaryhmään, joten ko. apuvälineiden hankinta on varsin perusteltua: Jyväskylä – ja siinä ohessa koko muu Suomi – tulee tunnetuksi ympäri maapallomme, sillä tähän kansainväliseen havaintoryhmään kuuluu vain alle 20 henkilöä, joten jokaisen ryhmän jäsenen panos on varmasti näkyvä. Lisäksi kyseinen hankinta tulee hyödyttämään jäsenistömme lisäksi muitakin jyväskyläläisiä, sillä näitten suodattimien ansiosta on meillä nyt mahdollisuus näyttää ikiomaa tähteämme Aurinkoa myöskin tähtinäytöntöyleisöllemme. Kulut kyseisestä, monia etuja tarjoavasta hankinnasta, ovat kuitenkin varsin pienet: yhteensä 400 markkaa.

Tämän vuoden kevätretki sijoittuu poikkeuksellisesti heinäkuulle, toukuun perinteisestä ajankohdasta poiketen. Syynä on tietenkin heinäkuinen, hyvin Suomessa näkyvä auringonpimennys. Yhdistyksemme hallitus pohtii kuumeisesti kyseisen retken toteuttamista siten, että kaikki asiasta kiinnostuneet saisivat mahdollisuuksiensa ja tarpeittensa mukaisesti kokea tämän melko ainutlaatuisen ja monelle kerran elämässä sattuvan tapahtuman. Asiaan liittyvä tämänhetkinen epävarmuus aiheuttaa sen, että on vaikea ennustaa tämän poikkeuksellisen "kevätretken" kuluja. Nyrkkisääntö on kuitenkin se, että seura osallistuu retken kustannuk-

siin vähintään siten kuin tähänkin asti. Koska pidämme tulevaa retkeä merkityksellisenä, pyrimme osoittamaan mahdollisimman suurta joustavuutta retken rahoituksessa. Jäsenistö voi tietenkin vaikuttaa asiaan mm. hoitamalla jäsenmaksunsa – mahdollisista pankki-hankaluuksista huolimatta – kutakuinkin ajallaan.

Muut menot noudattavat pääpiirteittäin aiempien vuosien linjaa pienine indeksikorotuksineen.

Suunnitellut tulot

Jäsenmaksujen kertymänä on vuodelle 1990 suunniteltu 3100 markkaa, siis saman verran kuin viime vuonna.

Jyväskylän kaupungilta on tänä vuodeksi anottu avustusta 2500 markkaa. Toivottu lisäys viimevuotiseen avustussummaan nähden on 500 markkaa. Markkamääräisesti lisäys ei ole suuri, joten elämme toivossa, että saisimme tämän "indeksikorotuksen", jota jo muutaman vuoden ajan olemme odottelleet. Töitä avustussumman saamiseksi on tällä kertaa tehty enemmän kuin aikaisempina vuosina. Erilaisia selvityksiä ja tilinpäätös- ym. rahaliikenne-

tietoja sekä jäsenistön rakennetietoja (aikuiset/nuoret ja jyväskyläläiset/ muut) on kaupungille annettu, jotta heillä olisi tarvittavat tiedot tehdessään päätöksiä avustuksesta.

Tammikuussa tänä vuonna Jyväskylän kaupungin vapaa-aikalautakunta järjesti tiedotustilaisuuden, jossa avustuksia käsiteltiin. Läsnä seurastamme oli varainhoitaja Alexander Nives. Tilaisuus oli varsin antoisa valottaen avustuksia sekä kaupungin että seurojen näkökulmasta. Tämä hyvä käytäntö jatkokoon, jotta yhteistyö säilyisi ja kehittyisi edelleen.

Muut tulot vuodelle 1990 muodostavat varsin pienen kertymän varainhoidon kannalta nähtynä. Mielelläni näkisin joskus sellaisen talousarvion Siriuksella, jossa tulopuolella olisi pitkä lista asioita osoittamassa, että tulolähteitä on runsaasti. Nythän tilanne on se, että menopuoli kyllä on mittava kohdeluetteloltaan, mutta tulopuolella olisi vielä tilaa merkitä muutama tuottava kohde.

Vuoden 1990 varainhoito voitaisiin kiteyttää ehkä muotoon: tarkan varainhoidon tuloksena maksimaalinen palvelutaso jäsenillemme.



Auringonpimennysretki Ilo-mantsiin 21 – 22.7.

Aiotko elää vielä vuonna 2126? Jos et, niin lähde nyt Siriuksen mukaan seuraamaan tämänvuotista täydellistä auringonpimennystä.

Retki tehdään linja-autolla ja viemme osallistujat parhaille havaintopaikoille Suomessa. Tarkka ohjelma on seuraavassa lehdessä, mutta jo nyt voit varmistaa mukaanpääsysi ennakkoilmoittautumalla.

Ilmoittautumisia ottaa vastaan Alexander Nives, Aatoksenkatu 12 C 47, 40720 JYVÄSKYLÄ, puh: 616 710.

Täydellinen
AURINGON
PIMENNYS
HELSINKI-JOENSUU
22.7.1990





Tuikahduksia

Kaikkien aikojen komeetta

Vuonna 1977 löydettiin Saturnuksen ja Uranuksen ratojen välissä Aurinkoa kiertävä kappale, jolle annettiin nimeksi Chiron. Se näytti valokuvissa pelkältä pisteeltä, kuten pikkuplaneetat. Niinpä sitä pidettiin aurinkokunnan uloimpana asteroidina, muutaman kymmenen tai sadan kilometrin läpimittaisena pallona.

Viime vuosina Chiron on tullut radallaan lähemmäksi Aurinkoa ja sen ulkonäkö on yllättäen muuttunut. Sen ympärillä näkyy sumuinen valokehä: siitä on siis ruvennut haihtumaan kaasua ja pölyä. Samalla tavalla käy komeettojen, kun ne lähestyvät Aurinkoa.

Tähtitieteilijät ovat siten muuttaneet mielensä ja pitävät Chironia nyt jättiläiskomeettana. Sen läpimitta on n. 200 kilometriä, kun Halley'n komeetan ydin on vain n. kymmenen kilometriä. Jos Chiron joutuisi aurinkokunnan sisäosiin, siitä tulisi kaikkien aikojen näytävvin komeetta.

(Eläinmaailma 2/90)

Etäisyysennätys kasvoi jälleen

Havaitun maailmankaikkeuden reuna siirtyi jälleen askeleen kauemmaksi. Marraskuussa ilmoitettiin, että Palomarin observatorion tutkijat ovat löytäneet kvasaarin, jonka punasiirtymä on 4.73. Edellinen punasiirtymäennätys oli 4.43.

Uusi kvasaari on nimeltään PC 1158+4635 ja se sijaitsee Ison karhun tähdistössä Otavan alapuolella. Kvasaarin suuruusluokka on n. 20, joten sen voi nähdä vain maailman suurimmilla kaukoputkilla.

Kvasaarin etäisyys on n. 14 miljardia valovuotta, eli sen valo on lähtenyt meitä kohti vain noin miljardin vuoden kuluttua maailmankaikkeuden synnystä.

(Tähdet ja Avaruus 1/90)

Tapahtumia talvaalla maalis- huhtikuussa

Jupiter on erinomaisesti näkyvissä. Se on Auringon laskiessa korkealla etelän suunnalla ja laskee luoteeseen aamuhämärän aikoihin.

Kuu on täysi 11.3. ja 10.4. Keväiltäisin kasvava kuunsirppi näkyy korkealla auringonlaskun puoleisella taivaalla. Kuun näkyessä kapeana sirppinä voidaan loputkin sen pinnasta nähdä heikosti valaistuna. Tätä himmeästi näkyvää osaa sanotaan maatamoksi, koska valonsa se saa Maan heijastamasta auringonvalosta. Maatamo näkyy sitä paremmin, mitä kapeampi Auringon valaisema kuun sirppi on.

Lyridien tähdenlentoparvi on aktiivinen huhtikuussa. Tämä meteoriparvi liittyy komeettaan 1861 I ja maksimin aikana (22.4.) tunnissa voi nähdä kym-

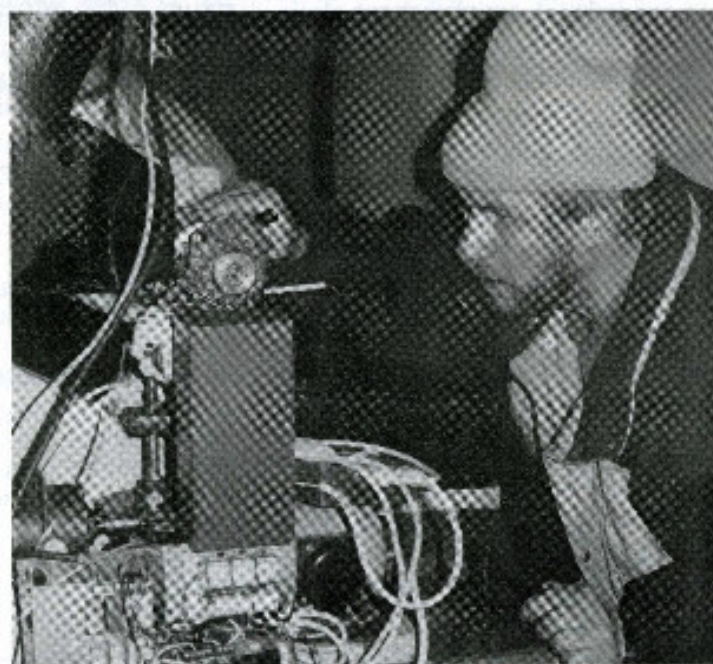
menen tähdenlentoa. Lyridejä näkyy jo 19.4. lähtien aina 25.4. asti.

(Tähdet 1990-vuosikirja)

Kaukoputki taas kunnossa

Vuodenvaihteessa Olli Hiltunen ja Jalo Ojanperä ahkeroivat tähtitornilla korjaten jo pitkään rikki olleen rektaskensiomoottorin. Moottorin jarrumekanismi oli hajonnut pakkasen jäykistämisen voitelun rasitettua sitä liiaksi. Uuden jarrumekanismin asennuksen yhteydessä laitteistoa lisäksi huollettiin muutenkin.

Tietokoneohjaus ja putken kääntäminen moottoreilla toimii nyt entiseen tapaan. Kovalla pakkasella on kuitenkin syytä varoa rasittamasta moottoreita liikaa.





Kelit

Lupaavasta alusta huolimatta ovat tämänkin talven kelit olleet vähintäänkin yhtä huonot kuin edellistalvena.

Joulukuussa, etenkin sen alkupuolella, sää suosi tähtiharrastusta; selkeää oli lähes joka ilta. Joulun jälkeen olemme saaneet nauttia runsaista vesi- ja räntäsateista.

Vuosisadan lämpimin helmikuu on vaivannut koko Eurooppaa – keski-Suomessakin ovat päivälämpötilat olleet

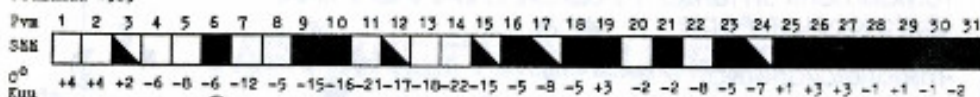
jopa yli kymmenen astetta nollan yläpuolella. Pilvipeite on rakoillut erittäin niukalti, mikä on aivan luonnollista tällaisena 'talvena'.

Maalis- ja huhtikuu ovat yleensä selkeämpiä kuin keskitalven kuukaudet. Toivottavasti säät tästä selkenevät, ettei vuosikymmenen komeetta (Austin) pääse pilloitlemaan koko aikaa pilvi-verhon takana.

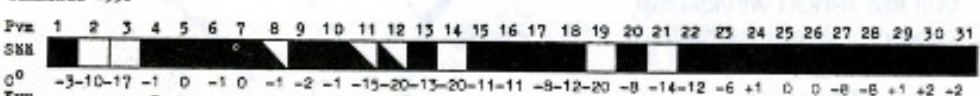
Nyt jos lämpimät talvet tulevat tavaksi, niin olisipa vielä vähän selkeämpää, jolloin meillä olisi ne etelän ihanneolosuhteet, joita olemme aina kadeh-tineet.



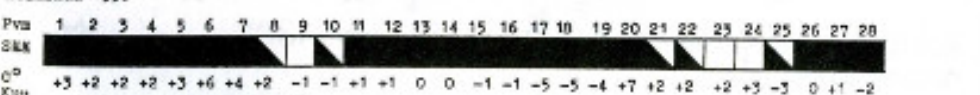
Joulukuu 1989



Tammikuu 1990



Helmikuu 1990



☐ melk. pilvi-
pilu.
☐ pilvi.
☐ ei hav.

Jupiterin vyöstä vain solki jäljellä

Havaintoryhmämme tähtitornilla havaitsi sen minkä muutkin planeettahavaintajat ympäri maailman – Jupiterin eteläinen ekvatoriaalinen vyö (SEB) on kadonnut. Vyön vaalettua on suuri punainen pilkku puolestaan tummentunut ollen hyvin havaittavissa.

Oheinen Jalon pikainen piirroshavainto yleisönäytännön jälkeen 14.1.90 kello 21.20. Näytännön kuluessa pilkku tuli esiin Jupiterin takaa. Hyvästä kelistä johtuen suhteellisen pienetkin yksityiskohdat olivat havaittavissa.



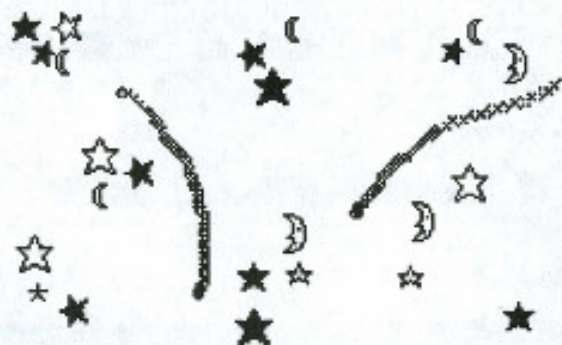
Vihdoinkin tietokone, jota osaa tavallinenkin ihminen käyttää!



Tämäkin lehti on tehty alusta loppuun Apple Macintosh-mikrotietokoneella.

Voit itse tehdä yrityksellesi korkealaatuiset esitteet, tiedotteet ja julkaisut Apple Macintosh-järjestelmällä.

Kaikki köy uskomattoman helposti ja nopeasti!



Apple Macintosh.
99,6 % tyytyväisiä käyttäjiä.

- Apple Macintosh-järjestelmät
- Apple-talokäyttö
- Koulutus Apple-Tree-koulutusluokassa

Keski-Suomen
Future

Kangasvuorenselä 32
PL 506, 40101 Jyväskylä
Puh. (041) 284 222

Alan erikoiskirjallisuus
vaivattomasti Akateemisesta

Myös alan lehdet voit tilata
kauttamme



**AKATEEMINEN
KIRJAKAUPPA**

Välönkatu 11 Jyväskylä, p. 217 222



**AUTOVARAOSAT JA
TARVIKKEET EDULLISESTI**

**JYVÄSKYLÄN
VARAOSAKESKUS**

VASARAKATU 1 PUH. 674 865

PALVELEMME:	ARK.	8.00 — 17.00
	LA	9.00 — 13.00

Tähtitieteellinen yhdistys URSA ry.

- Valtakunnallinen tähtitieteen harrastajien yhdistys, kotipaikka Helsinki
- Perustettu 1921, jäseniä nykyään n. 5500.
- Tähtitorni Helsingin Kaivopuistossa, tähtinäytännöt keväisin ja syksyisin kaikkina selkeinä iltoina paitsi maanantaisin.
- Laaja tähtitieteellinen kirjasto, kirjojen lisäksi diasarjoja sekä ääni- ja videonauhoja; lainaukset voi tehdä postitse.
- Suurin suomalainen tähtitieteellisen kirjallisuuden kustantaja - julkaisee useita uusia kirjoja vuosittain. Ursan jäsenet saavat kirjoista huomattavan alennuksen.
- Ursan piirissä toimii useita harrastusjaostoja: mm. Aurinko-, meteori-, mikrotietokone- ja valokuvausjaostot. Jaostojen yhdyssiteenä Ursa julkaisee Ursa Minor -lehteä, joka lähetetään kaikille aktiiviharrastajille.
- Tähdet ja Avaruus -lehti, joka ilmestyy kuudesti vuodessa lähetetään kaikille jäsenille.
- Jäsenmaksu vuonna 1990 alle 18-vuotiailta 70 mk, sitä vanhemmilta 90 markkaa.

Tähdet ja Avaruus

- Ilmestyy kuudesti vuodessa.
- Nelivärinen, sisältää runsaasti artikkeleita tähtitieteen tutkimuksesta ja sen nykytilasta. Uutisia ja tietoa tähtitieteen harrastamisesta.
- Rungas kuvitus.

Tähtitieteellinen yhdistys URSA ry.

Laivanvarustajankatu 3
00140 Helsinki
puh. 90 -174 048



Vasta-alkaja? Vai vanha tekijä?

VÄLINEET SAAT INSTRUSTA

RET-45
Peilikaukoputki, polttoväli 900 mm.

1.875,-

CT-30
Peilikaukoputki, polttoväli 600 mm.

1.295,-

6831
Linsikaukoputki, polttoväli 300 mm.

595,-

PRNORA
Kiihkeä, 16x50.

365,-

KOTIPLANETAARI
Kattoon heijastettava tähtitaivas,
kartat ja selostava kasetti.

140,-

Jyväskylässä: Instrumentarium Oy
Kauppakatu 18
puh: (941) 614 406



c/o Markku Nylätti
Kaakonpyrstö 6 B 16
40340 Jyväskylä

Tapahtumia:

Kuukausikokous poikkeuksellisesti 5.4. kaupunginkirjaston kokoussaleissa I ja II klo 19.00.
Aiheena tähtiharrastajan kirjat ja kartat.

Toimintakauden päättäjäiset tähtitornilla torstaina 10.5. klo 18.00 alkaen. Luvassa grillausta, siivousta ja muuta hauskan pitoa!

Tervetuloa!

Tähtitornin käyttökurssi

tähtitornilla lauantana 24.3.89 kello 14.00.
Opetamme sinut käyttämään kaukoputkea ja tietokoneohjausta, jonka jälkeen voit saada oman avaimen tähtitorniin.

Ilmoittautumiset ja tiedustelut: Arto Oksanen,
puh: 731 250.