

*Valkoinen*

3\*1993

# Kääpiö



# Valkoinen Kääpiö

10. vuosikerta 3/1993

JULKAISUA: Jyväskylän SIRIUS ry.

OSOITE: Valkoinen kääpiö  
c/o Markku Nyfelt  
Viitaniementie 16 A 41  
40720 Jyväskylä  
Puh: (941) 614 513

Päätoimittaja: ..... Markku Nyfelt  
Toimitus: ..... Jalo Ojanperä  
Arto Oksanen

Valkoinen kääpiö on Siriuksen jäsenlehti. Lehti sisältyy yhdistyksen jäsenmaksuun, joka on vuodelle 1993 alle 18-vuotiailta 25 mk ja sitä vanhemmilta 50 mk. Liitysmaksu on 75 mk. Jäseneksi voit liittyä maksamalla jäsenmaksun ja liittymismaksun Siriuksen postitöitätlille: TA 1440 326.

ILMESTYMINEN:  
Neljä numeroa vuodessa

PAINOPAIKKA:  
Kopi-Jyvä 1993

PAINOS: 350 kpl

ISSN 0781-0466

## Tässä numerossa:

- 3 **Päätoimittajalta...**  
Jyväskylän tähtipäivät
  - 4 **Tähtipäiväsivut**
    - 4 Tähtipäivät 1993 - Ohjelma
    - 6 Sirius - Short Inside-Report
    - 8 Sirius - muutakin kuin kokouksia
    - 10 Avaruustekniikan tutkimusta
    - 12 Helsingin yliopiston observatorio
    - 13 Suomi aktiivisesti mukana planeettamissioissa
    - 16 Megaoptiikkaa
    - 19 Haloja ja sateenkaaria
    - 20 Sääsatelliittivastaanottoa
    - 21 Miksi tähtien kirkkaus vaihtelee
    - 22 Tehokas kaukoputki kotikonstein
    - 24 Optinen korjaamo
    - 25 Jyväskylän kiihdytinslaboratorio
    - 30 Rihaperän tähtitorni
  - 32 **Cygnus -93 -  
Hyvinkää night fever**  
Olutfestarit partiomajalla?
  - 34 **Halokuulumisia**  
Artikkelissa esitetyt mielipiteet eivät edusta toimituksen näkemystä ja ovat kirjoittajan omalla vastuulla!
  - 37 **Päiväri**  
Loppuvuoden tapahtumia maassa sekä taivaalla.
  - 39 **Tuikahduksia**  
Aien kokoama lööppikatsaus.
- Kansi:** Viirutähtiä ja meteori.  
Kuva: Pekka Parviainen.

## Jyväskylän tähtipäivät

Tähtipäivät, jotka ovat tänä vuonna järjestyksessään 22. järjestetään nyt toista kertaa Jyväskylässä. Edellisestä kerrasta onkin kulunut jo 16 vuotta ja Siriuksen toiminnassakin on ehtinyt tapahtua paljon. Jäsenmäärä on kasvanut melkoisesti ja hallituksessakin toimivista suurin osa on tainnut aloittaa harrastuksensa vasta tuon jälkeen. Aivan viime vuosina toimintaamme on liittynyt joukko aktiivisia nuoria, joten katsoimme viimeinkin omaavamme tarpeelliset resurssit kunnollisten tähtipäivien järjestämiseen.

Ensiajatus näiden tähtipäivien järjestämisestä syntyi runsas vuosi sitten ja viime syyskauden toimintaa aloittaessamme teimme ensimmäiset luonnokset päivien ohjelmasta. Kuluneen vuoden aikana tähtipäivätoimikunta on kokoontunut lukuisia kertoja ja tekemällään vapaehtoistyöllä toivoakseni saanut aikaan tähtipäivät, jotka tullaan muistamaan jälkikäteenkin. Toivotamme kaikki tähtipäivien osanottajat sekä Siriuksen jäsenet tervetulleeksi Jyväskylän tähtipäiville.

Tämä Valkoinen kääpiö on tähtipäivien erikoisnumero, joka samalla toimii tähtipäivien osanottajien ohjelmalehtisenä sekä tietopakettina niille Siriuksen jäsenille, jotka syystä tai toisesta eivät pysty tähtipäiville osallistumaan. Tähtipäiväsivuille on koottu artikkelit kaikista lauantain tähtiharrastusnäyttelyn kokonaisuuksista sekä päivien vierailukohteista. Tähtipäivistä huolimatta olemme kuitenkin jättäneet lehden loppuosaan tilaa Siriuksen omille jutuille ja Valkoisen kääpiön vakiopalstoille.

Lopuksi vielä muistuttaisin, että myös tähtipäivien jälkeistä elämää on olemassa. Syyskauden toiminta jatkuu normaalina jäseniltojen, tähtinäytösten sekä kaukoputken rakennuskerhon muodossa. Siriuksen sääntömääräinen syyskokous järjestetään marraskuussa; tulethan Sinäkin vaukuttamaan seuramme asioihin!

*Harri*

# Tähtipäivät 1993 – Ohjelma

## Perjantai 22.10.

- 13- Saapuminen, Vanha Ortopedia  
14-16 **Tutustumisretki: Puolustusvoimien optinen korjaamo**, Lievestuore  
Lähtö Ortopedialta klo 13.45, rautatieasemalta klo 14.00.  
16-21 Jaostokokouksia ja pienryhmätyöskentelyä, Vanha Ortopedia  
19-23 **Sauna**, Vanha Ortopedia  
20-01 **SciFi-elokuvia**, Vanha Ortopedia  
20.30 - John Carpenterin esikoisteos Dark Star, SciFi-parodia  
22.00 - Valiojoukko, draamaa avaruuslentöjen alkua ajoista

## Lauantai 23.10.

- 10-12 **Siriuksen tähtitornin esittely**, Rihlaperä  
Kuljetukset Ortopedialta n.20 minuutin välein alkaen klo 19.30.  
12-16 **Tähtiharrastusnäyttely**, Vanha Ortopedia  
16-18 Tähtiharrastusyhdistysten edustajien kokous, Vanha Ortopedia  
19-23 **Illanvietto**, Savutuvan apaja, Haapaniemi  
Lähtö Ortopedialta klo 18.30.

## Sunnuntai 24.10.

- 10-12 **Tutustumisretki: Kiihdytinlaboratorio**, Jyväskylän yliopisto, Ylistönmäki  
Lähtö Ortopedialta ryhmittäin alkaen klo 9.30.  
13-15 **Yleisoesitelmä**, Vanha Ortopedia  
Nils Mustelin: Unelma asutuista maailmoista  
15-16 **Tähtivalokuvashow**, Vanha Ortopedia  
Pekka Parviainen: Taivaan valot ja värit  
16- Tähtitornilla avoimet ovet ja tähtinäytännöt sään salliessa

## Näyttelyt:

- 18.–23.10. Pekka Parviainen: Tähtivalokuvia, Torikeskus, klo 11–18.  
23.10. Avaruusaiheista taidetta, Galleria Sirius,  
Kauppakatu 18, klo 15–18.

## Näyttelyluettelo:

- Akateeminen kirjakauppa: kirjoja
- Astro Mekanik (Tanska): Meaden kaukoputket, tarvikkeet, rakennussarjat yms.
- Aurinkojaosto: seinätauluja, pilkkusimulaatio
- Deep-Sky: seinätauluja, galaksijoukkomalli
- Helsingin yliopisto, tähtitieteen laitos: seinätauluja
- Ilmakehäjaostot: ilmakehämalli, diaesityksiä, videoita yms.
- Ilmatieteen laitos: seinätauluja Mars-94 -projektista
- JS Observatory: JS-Dobson -kaukoputket, valokuvia
- Kari Kailla: valokuvia
- Kerho- ja yhdistystoiminta: kerhohuonesimulaatio
- Kuu ja planeetat: seinätauluja, havaintosimulaatio
- Kvadrantti: Obsession, Vixen-kiikarit
- Juhani Kyyrö: Tähtikartaohjelma, piirturi
- Matti Lehtonen: POSS mikrofilmilaitos
- Muuttuvat tähdet: julisteita, kirjoja, havaintosimulaattori
- N.J. Opsahl (Norja): julisteita, esitteitä
- Opteon Oy: Seinätauluja ja esitteitä
- Oulun yliopisto: Magellan CD-rom -kuvia
- Pekka Parviainen: valokuvia
- The Planetary Society (USA): julisteita, esitteitä, lehtiä
- Questar Europe (Hollanti): esitteitä
- Sirius: kaukoputkia, kaukoputkenrakennusta, havaintotoiminnan esittelyä yms.
- Teknillinen korkeakoulu, avaruustekniikan laboratorio: Seinätauluja, HUTSAT
- Teknofokus: kaukoputkitarvikkeet yms.
- Tekokuut ja raketti-ilmiöt: sääsatelliitivastaanotin
- Tele Vue Optics Inc. (USA): esitteitä
- Ursa: planetaario, seinätauluja, planeettamalleja, kirjoja



# Sirius – Short Inside-Report

Markku Honkonen

Tähtipäivien järjestäjähdistys, Jyväskylän Sirius, on yksi maamme aktiivisimmista tähtiharrastusseuroista. Mitä Siriuksessa on oikein tehty tämän maineen saayttamiseksi?

**L**iityin Siriukseen vuonna 1989, minkä jälkeen seura on kokenut useita suuria ja pieniä muutoksia. Yksi näistä muutoksista on se, että minä ja Jere Kahanpää aloitimme Siriuksen Next Generationin, sillä edellinen nuorisoporukka oli jo ehtinyt kypsään 20-30 vuoden ikään. Minulla on myös ollut kunnia seurata tornin uuden tietokonesysteemin syntyä, sekä suuren luokan vallanvaihdosta Jalo Ojanperän luovuttaessa puheenjohtajan paikkansa Arto Oksaselle.

Siriuksessa on noin 170 jäsentä, joista suurin osa kuuluu luonnollisestikin rivi-jäsenten harmaaseen massaan. Massasta erottuvat ne henkilöt, jotka harrastavat tähtiä käymällä jäsenilloissa ja kevätrekillä, ja heihin kuuluu mm. seuramme kunnioitettava pioneeriväki, joka oli maisemissa jo silloin, kun tähtitornia rakennettiin ja Sirius sai alkunsa.

Varsinaiseen aktiiviporukkaan kuuluu noin kymmenen henkilöä, jotka sitten ovatkin aikamoisia jokapaikanhöylyä. DS-havaitseminen kulkee käsi kädessä halojen tiirailun kanssa (eivät kylläkään havaitsijat

keskenään), ja kummastakin on seurallamme maininnan arvoinen edustus. Kahanpää ja Teemu Alahynnili näyttävät tähtitaivasta kuin tuonelan viikatteet, ja Jarmo Moilaisen erinomaiset halohavainnot tulivat yllätyksenä jopa meille itsellemme (mokoma ei kuulunut alussa edes seuraamme!). Suurempaan maineeseen seurastamme on kironyt entinen puheenjohtaja Jalo Ojanperä, jonka aurinkohavainnointi on tunnustettu kaukana ulkomaillakin.

Kuukausittaisten jäseniltojen lisäksi Sirius järjestää myös havaintoryhmän kokouksia, jotka koostuvat pääasiassa (yllätys!) viimeaikaisten havaintojen esittelystä. Havaintoryhmän kokoukset eivät ole saaneet kovinkaan massiivista suosiota suuren jäsenistön keskuudessa, vaikka ne ovatkin avoimia kaikille. Toisaalta itse havaitsijoille jäsenillat ovat mukava tapa esitellä omia tekosiaan ja saada muiden paikalla olevien naamat veniiltämään. Jäseniltojen ja havaintoryhmän kokousten lisäksi Sirius järjestää myös tilanteeseen liittyviä kriisikokouksia, esim. Tähtipäiväkokoukset.

Aktiivisen havaintotoimintamme perustana voitaneen pitää seuramme erinomaista tähtitornia, joka toistaiseksi on Suomenmaan teknisesti kehittynein harrastelijatorni. Tornin linssiputkeen on viritelty kiinni 1 kpl lahjoituksena saamiamme PC:itä, sekä iso läjä enemmän tai vähemmän hämäävä elektroniikkaa. Tuloksena on erinomainen systeemi, jonka avulla haluttu

kohte löytyy yksinkertaisesti näppäilemällä kohteen nimi tai koordinaatit tietokoneelle. Koneella on valmiiksi jumalaton läjä kohteita koordinaatteineen, mutta jos nekkään eivät riitä, kuka tahansa tietokoneeseen käsiksi pääsevä voi näpytellä itselleen oman koordinaattikirjastonsa.

Varsinaisen havaintotoiminnan lisäksi Siriuslaisilla on myös mahdollista antaa kyytiä lasikiekoille Kilpisen koulussa koontuvassa kaukoputkenrakennuskerhossa. Kyseisessä kerhossa rakennetaan myös ns. Sirius-dobbbsonia, josta on tarkoitus tulla Siriuksen oma pieni Obsession. On myös varovasti puhuttu, että Sirius-dobbbsonille voitaisiin talkootyönä värkätä oma pieni torni tai tuulensuoja jonnekin keskelle korpea, jossa valosaaste on pelkkä kaukainen painajainen.

Sirius on siis epäilemättä eräs Suomen parhaista tähtiharrastusseuroista. Ainoa asia mitä voidaan pitää haittapuolena on seuramme epätavallinen miesvaltaisuus – ainoa naispuolinen aktiiviharrastaja hävisi jäljettämiin pari vuotta sitten (suuttuiko sitten Anniina kovastikin, kun ilmaisimme Cygnus-91:llä huvituksemme hänen vähäisestä kampauksestaan? Tiedä noista naisista...). Sitä vastoin seuramme aktiiviporukan ryhmähenki ja omien alojensa tuntemus on kiitettävää, etteipä jopa erinomaista, eikä juuri minkäänlaisia ristiriitoja ole syntynyt niin havaitsijoiden kuin hallituksenkaan keskuudessa. Itse asiassa viime vuosina hallituksen piirissä on tarvinnut äänestää vain yhdestä asiasta: minkälaista sinappia hankitaan havaintokauden päättäjaisiin!



## TÄHTIPÄIVÄT

### RUOKAILUT SOHWILLA

LAUANTAINA 23.10.

#### PORSAANLEIKE

• roseippurkastiketta, viipaleperunaa, salaatti

**37,-**

#### KREIKKALAINEN PATA

• kanaa ja possua sulkaileina oliivi-foetkastikkeessa, risiä ja salaatti

**35,-**

SUNNUNT. 24.10.

#### CURRYPORSASTA

• porsaanleike, currykastiketta viipaleperunaa, salaatti

**37,-**

#### PEKONIMUREKETTA

• tomaattikastiketta, cajunperunaa, salaatti

**35,-**

Hintoihin sisältyy leipä, voi, ja ruokajuomana jäävesi tai mehu.



Vaasankatu 21 p. 615 564

BUSSEILLE JA PIKKUAUTOILLE PARKKITILAA VIEREISEN KOULUN PIHALLA!



# Sirius – muutakin kuin kokouksia?

Jere Kahanpää

“Kävelet alas pitkin Kauppakatua. Aurinko paistaa kirkkaasti ohuen pilviverhon lävitse ja lämmittää mukavasti selkää. Puiston kulmalla odottaa kuitenkin epämiellyttävä yllätys: kolme nuorta seisoo keskellä tietä kädet uhkaavasti ojennettuna. Aurinkolasit peittävät tunkeilijoiden katseet. Kääntyessäsi pakoon huomaat pienten mustien muistiinpanovihkojen ilmestyvän kuin tyhjästä tarkkailijoiden käsiin. Kannot läpsähtävät hätäisesti ja kynät alkavat rapista...”

Jyväskylän Siriuksen havaitsijaan törmääminen kadulla ei enää ole täysin tavatonta. Yötaivaan ilmiöiden lisäksi Jyväskylässä havaitaan auringon yksityiskohtia, haloja, värilpilviä, (siitepöly)kehiä, sateenkaaria, pilvijuovia jne. Hämärän laskeuduttua vuorossa ovat rusko- ja hämäräsäteet, rakettikokeet, yöpilvet, satelliitit, revontulet, kuu ja planeetat, tähdennennot ja yleisesti ottaen koko maailman-kaikkeus. Täytyy tosin myöntää, että useimmat aktiiviharrastajat ovat erikoistuneet muutamaaan alaan, joiden kohdalla sekä työ että tietopohja on syvällisempää.

Varsinaisesti laaja-pohjainen toiminta on alkanut vasta 1990-luvun alusta. On tosin myönnettävä, että viime vuosikymmenelläkin Jyväskylällä oli

havaitsijakartalla lähinnä yhden miehen takia. Jalo Ojanperä sai vuonna 1989 “Stella Arcti”-palkinnon ja myöntämisperusteena oli laadukkaat ja kansainvälisesti tunnustetut aurinkohavainnot.

Alussa jokainen havaitsija käsitteli omat havaintonsa yksin eikä varsinaista yhteistyötä juurikaan ollut.

Vuonna 1992 päätettiin tämän epäkohdan korjaamiseksi perustaa eräänlainen epävirallinen “Siriuksen havaintojaosto”, joka koostuu havaintoja, tekee yhteenvetoja, jakaa materiaalia, esittelee tuloksia jäsenistölle jäsenilloissa ja yrittää innostaa uusia ihmisiä monipuolisesti mukaan. Tähän mennessä on pyritty (ja onnistuttu) pitämään jaoston kokouksia ainakin keran kuukaudessa.

Havaintoryhmän tunne-





tuin "tuotos" lienee jokakeväinen haloprojekti huhti-toukokuussa. Herran vuonna 1993 projekti oli jo valtakunnallinen, kun helsinkiläisten vastaava joukko kytkettiin verkostoon mukaan. Tuloksia välitettiin puhelimella vuorokauden ympäri ja raportteja postitettiin parhaimmillaan superpikana. Shokeeraavana yllätyksenä tuli ainakin minulle se, että kaikki onnistui tismalleen! Valitettavasti vain jo pitkään odotettu superhypergigajärisyttävä pyramidikidenäytelmä tms. jäi jälleen näkemättä, mutta havaitseminenhan ei lopu projektin loppuun. Tarkemmin projektiin voi tutustua Alen kirjoittamassa Kenopää-93 -raportissa.

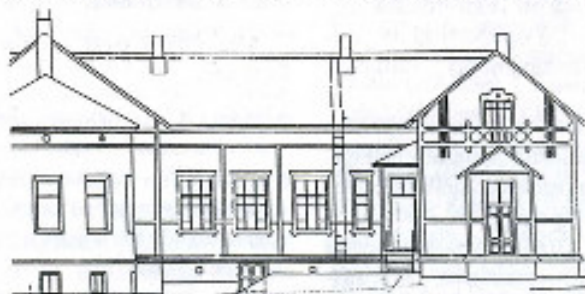
Rihlaperän tähtitorni on nykyisin käytössä miltei jokaisena selkeänä yönä ja

päivänä. Käyntikertoja kertyi tornin päiväkirjaan viime kaudella yli 200. Aktiivisia käyttäjiä on kuitenkin vain kymmenkunta. Tornin monipuolista kalustoa käytetään sekä visuaalihavaintojen tekemiseen että valokuvien ottamiseen. Filmille on onnistuttu vangitsemaan mm. kuvia Plutosta ja erittäin vaikeasti havaittavasta Kaliforniasumusta. Myös ns. DeepSky-havaittajat ovat vallanneet Jyväskylän pesäpalkkeseen. Tornin putkella on parhaimmillaan katseltu kohteita joiden etäisyys maasta on 1/7 maailmankaikkeuden halkaisijasta. Viime aikoina on usein "jouduttu" kantamaan harrastajien omia putkia tornin pihalle, kun havaittajia on ollut enemmän kuin tähtitorniin mahtuu...



KESKI-SUOMEN LÄÄNINHALLITUS

**Vanha Ortopedia**  
KOKOUS- JA KOULUTUSPALVELUT



ELÄMYKSIÄ **TILAA** MUISTOJA

Vaasankatu 2, PL 41, 40101 JYVÄSKYLÄ  
Puh (941) 298 237, 298 238, fax (941) 298 297

Teknillinen korkeakoulu – Avaruustekniikan laboratorio

# Avaruustekniikan tutkimusta

Jouni Pulliainen

**A**varuustekniikan laboratorion toimiala on avaruustekniikan ja sen sovellutusten opetus, tutkimus ja kehitys. Henkilökuntaa on kaikkiaan 20, joista useimmat ovat avaruustekniikan jatko-opiskelijoita.

## Opetus

Teknillinen korkeakoulu on Suomen ainoa korkeakoulu, jossa on avaruustekniikan syventymiskohde ja jatkokoulutus. Perusopetusta annetaan mm. avaruuslaitetekniikan, kaukokartoituksen, satelliittitietoliikenteen, astronomian ja avaruustekniikan opintojaksoja on Teknillisessä korkeakoulussa noin 50 opintoviikkoa. Ensimmäinen "avaruusinsinööri" valmistui vuonna 1990.

Avaruustekniikan jatkokoulutuksessa varsinkin piensatelliitin suunnitteluseminaarit ovat olleet suosittuja. Satelliittitekniikan lisäksi jatko-opetuksessa käsitellään kaukokartoitusta, satelliittitietoliikennettä ja astronomiaa. Ensimmäinen "avaruuslensisiaatti" valmistui vuonna 1990.

## Tutkimus

Avaruustekniikan laboratorion tärkeimmät tutkimusalat ovat lentokoneisiin ja avaruusaluksiin sijoitettavien laitteiden

suunnittelu ja satelliittimittausten tulkinta. Nyt näiden rinnalle on nousemassa piensatelliittitekniikka. Vuoden 1992 alussa aloitettiin Suomen Akatemian tutkimussopimuksen turvin oman pienoissatelliitin suunnittelu. Laboratorion tutkimushankkeiden päärahoittajat ovat TEKES, Suomen Akademia ja ESA.

Lentokäyttöisillä laitteilla mm. simuloidaan satelliiteissa olevia instrumentteja. Laboratorion erityisosaamisala on kaukokartoitus ja siihen liittyvä tutkatekniikka. Rakennettujen laitteiden avulla kehitetään mittausten menetelmiä luonnonvarojen kartoitukseen ja ympäristövahinkojen havainnointiin satelliitista.

Meneillään ovat seuraavat tutkimushankkeet:

- ESAn ERS-1-tutkasatelliitin mittausten soveltaminen merijään kartoitukseen
- ESAn ERS-1-tutkasatelliitin mittausten soveltaminen lumen kartoitukseen
- lentokäyttöisen radiometrijärjestelmän rakentaminen
- metsien inventointi lentokäyttöisellä tutkalla
- kolmeulotteista kuvaa tuottavan tutkan suunnittelu
- radiometrin rakentaminen ilmakehän otsonikerroksen mittaukseen
- oman pienoissatelliitin HUTSAT suunnittelu



- mikroaaltotransponderin rakentaminen Phase 3 D-satelliittiin
- Marsin pintakerrosten tutkimattausten tulkintamenetelmien kehittäminen

Vuosina 1991-94 Avaruustekniikan laboratorio koordinoi ESAn ERS-1-tutkasatelliitin käyttöön liittyvän kansainvälisen lumenkartoitustutkimuksen, johon osallistuu 8 laboratoriota (mm. NASA). Lentokäytöisellä radiometrijärjestelmällä tullaan kehittämään maanpinnan, merien ja ilmakehän kartoitukseen liittyviä menetelmiä ESAn tulevaa MIMR-satelliittilaitteistoa varten. Kotimaisia yhteistyötahoja ovat mm. VTT, Merentutkimuslaitos, Metsäntutkimuslaitos ja Vesi- ja ympäristöhallitus.

Laboratorion viimeisimmät laitehankinnat ovat tutkasimulaattori ja kuvankäsittelylaitteisto. Tutkasimulaattorilla suunnitellaan kolmeulotteista kuvaa tuottavaa tutkaa. Kuvankäsittelylaitteistolla käsitellään mm. ESAn kaukokartoitus-satelliitin ERS-1 (laukaistu 1991) tuottamia tutkakuvia jään, lumen ja metsien kartoitukseen.

Avaruustekniikan laboratorio osallistuu kehittämällään laitteilla kansainvälisiin lentomittauskampanjoihin, joissa kehitetään mittausmenetelmiä ja testataan laitteita satelliittisovellutuksiin. Vuosina 1987-1992 on tutkittu jään kaukokartoitusta Pohjanlahdella. Talvella 1990 osallistuttiin Englannin ilmatieteen laitoksen kanssa ilmakehän satelliittimittauksiin liittyvään SAAMEX-kampanjaan ja syksyllä 1990

mitattiin Etelä-Italian peltoalueita tutkalla. Kesällä 1991 laboratorio osallistui ruotsalaisen jäänmurtajan arktisille merialueille tekemään tutkimusmatkaan, jossa tutkittiin tutkan käyttöä arktisen merijään kartoitukseen.



Laboratoriossa on myös alkanut korkeakoulun sisäinen satelliittitekniikan kehittämishanke, jossa tähdätään piensatelliittien suunnitteluun, rakentamiseen ja ohjaukseen liittyvien valmiuksien luomiseen.

Oman HUTSAT-pienois-satelliitin suunnittelu on käynnissä.

### Muu toiminta

Avaruustekniikan laboratorio osallistuu aktiivisesti alan kansainväliseen järjestötoimintaan, esimerkkinä Euroopan Avaruusjärjestö (ESA), Euroopan kaukokartoituslaboratorioiden assosiaatio (EARSeL), kansainvälinen sähköinsinöörijärjestö IEEE ja Kansainvälinen radiotieteen unioni (URSI). Avaruustekniikan laboratorio järjesti vuonna 1989 Euroopan kaukokartoituslaboratorioiden assosiaation (EARSeL) yleiskokouksen. Kesäkuussa 1991 laboratorio isännöi IEEE:n IGARSS'91-kaukokartoitussymposiumin (700 osallistujaa). IGARSS on kaukokartoitusalan tärkein vuosittainen konferenssi.



# Helsingin yliopiston observatorio

Heikki Oja

**H**elsingin yliopiston observatorio, suomalaisittain tähtitieteen laitos, toimii vanhassa tähtitornirakennuksessa Tähtitorninmäellä. Laitoksessa on parikymmentä tutkijaa ja peruskurssin opiskelijoita tulee vuosittain satakunta. Heistä vain pieni kourallinen jatkaa tähtitieteen opiskelua pidemmälle.

Laitoksen piirissä toimivat tutkijat ja tutkimusryhmät tekevät aktiivista tähtitieteellistä tutkimustyötä sekä koti- että ulkomaisia tutkimusvälineitä ja yhteyksiä hyväksikäyttäen. Laitoksen henkilöt ovat julkaisseet tutkimuksiaan kansainvälisissä sarjoissa mm. tähtienvälisen aineen ja tähtien synnyn, planeettatutkimuksen, aurinkon ja tähtien atmosfääriin, ekstragalaktisen tähtitieteen sekä valon sironnan yleisen teorian aloilta.

Laitoksella lasketaan vuosittain almanakan tähtitieteelliset tiedot. Paikallisia auringon nousu- ja laskuaikoja lasketaan sanomalehdille ja lentokentille eri puolilla Suomea.

Kansainvälinen yhteistyö on sängen vilkasta. Laitoksen tutkijat voivat käyttää useiden suurien ulkomaisten observatorioiden teleskooppeja tutkimuksissaan. Erityisesti on mainittava yhteispohjoismainen NOT-kaukoputki Kanarialla ja Swedish-ESO Submillimetre Telescope Chillessä.

Avaruustähtitieteen alalla laitoksella on ollut jo useiden vuosien ajan toimintaa. Viime vuosina on erityisesti syytä mainita suurenergia-astrofysiikan projekti Spektrom-X-Gamma (Venäjä), jossa laitoksella on Suomessa valmistettavan röntgenalueen spektrometrin (SIXA) tieteellinen päävastuu. Laitos on myös mukana Venäjän Mars 94 -projektissa. Laitos osallistuu ESan Infrared Space Observatoryn ISO-PHOT-mittalaitteen tieteellisen keskusohjelman valmisteluun. Laitos oli 1992 mukana avaruussukkulassa käytetyn FAUST-ultraviolettikameran menestyksellisessä kuvausohjelmassa.

Määrärahojen supistuminen on vaikuttanut myös Helsingin yliopiston tähtitieteen laitoksen toimintaan. Luentokursseja on jouduttu karsimaan ja supistamaan, opiskelijoiden ohjausta vähentämään ja hankintoja lykkäämään.





## Ilmatieteen laitos – Geofysiikan osasto

# Suomi aktiivisesti mukana planeettamissioissa

Risto Pirjola

**N**aapuriplaneettamme Venus ja Mars ovat monessa suhteessa Maan kaltaisia. Kaikki kolme planeettaa ovat luultavasti syntyneet samasta kaasua- ja pölypilvestä noin 4,5 miljardia vuotta sitten. Venuksen, Marsin ja Maan kaasukehät ovat yleisiltä piirteiltään pilvineen ja virtauksineen samantyyppisiä, joskin oleellisia erojakin on: Venusta karakterisoivat lähes 100 bar'in paine ja 500 C:n lämpötila pinnalla, kun taas Marsin vastaavat luvut ovat 0,01 bar'in ja -50 C:n luokkaa, ja Maan olosuhteet sijoittuvat tunnetusti näiden kahden välille (1 bar ja +15 C). Venuksen tiheä ja Marsin ohut kaasukehä koostuvat pääasiassa hiilidioksidista, ja meidän ilmakehämeidän on lähes kokonaan tyypeä ja happea.

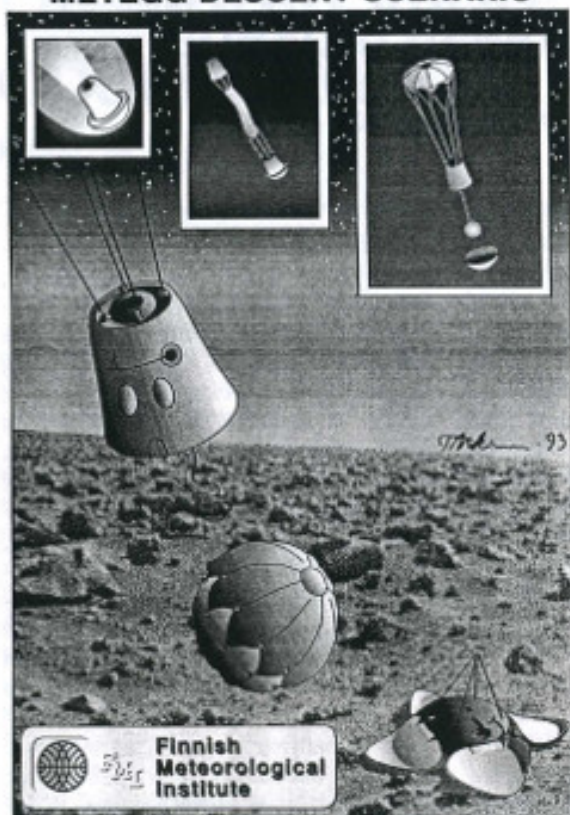
Aurinkokunnassamme on yksi taivaan-kappale, joka ainakin ilmakehänsä puolesta muistuttaa Maata vielä enemmän kuin Venus ja Mars, nimittäin Saturnuksen suurin kuu Titan, jonka kaasukehä on pääosaltaan tyypeä ja pintapaine on noin 1,5 bar. Voidaan ajatella, että Titanin nykyinen kaasukehä vastaa maapallon muinaista tilannetta. On luonnollista, että puhtaasti tieteellisten näkökohtien lisäksi Venukseen, Marsiin ja Titaniin ja niiden kaasukehiin kohdistuva tutkimus voi antaa tietoja ja tuloksia, jotka ovat suoraan sovellettavissa arviointaessa Maan ja sen ilmakehän kehitystä.

Esimerkiksi Venuksessa vaikuttaa voimakas "ryöstäytynyt" kasvihuoneilmiö, joka nimenomaan aiheuttaa edellä mainitun korkean pintalämpötilan. Marsissa taas kasvihuoneilmiö on vähäisempi kuin Maassa. Marsin pyörimisnopeus akselinsa ympäri ja akselin kaltevuuskulma ovat suurin piirtein samat kuin Maalla, mikä tekee näiden planeettojen meteorologisista ilmiöistä samankaltaisia. Toisaalta Marsissa ei ole lainkaan nestemäistä vettä, jolla Maan sääilmiöissä on ratkaiseva vaikutus. Näin ollen Marsissa voidaan havaita ilmakehän prosesseja, jotka toimivat myös Maassa, mutta ovat täällä osittain muiden ilmiöiden kätkeviä.

Tällä hetkellä Marsin sääilmiöiden teoreettinen mallinnus, jota tehdään myös mm. Suomessa, on edennyt selvästi pidemmälle kuin käytettävissä olevat mittaus- ja havaintoaineistot, mikä osaltaan korostaa Marsiin suunnattavien missioiden merkitystä.

Mars tuleeekin lähivuosina olemaan aktiivisen kansainvälisen tutkimuksen kohteena. Useita missioita planeetalle on suunnitteilla lähivuosina, joskin takaiskuna täytyy pitää vastikään kadotettua yhdysvaltalaisista Mars Observeria hetkellä, jolloin se oli asettumassa Marsin kiertoradalle suorittamaan tieteellisiä havaintoja ja mittauksia. Venäjän johdolla toteutettavan

## METEGG DESCENT SCENARIO



MARS-94 -hankkeen laukaisu tapahtuu lokakuussa 1994, ja Marsin tuntumaan saavutaan vajaa vuosi myöhemmin.

Hankkeeseen sisältyy Marsin ympärille asettava kiertolainen, ns. Orbiter, kaksi planeetan pinnalle asettavaa pinta-asemaa sekä kaksi tunkeutujaa, jotka osittain työntyvät "marsperän" sisään muutamien metrien syvyydelle. Jatkona MARS-94:lle suunnitellaan venäläistä MARS-96:tta, jossa tieteellisiä mittauksia tulaisiin tekemään planeetan pinnalla liikkuvasta kulkijasta, ns. Roverista, sekä kaasukehässä leijuvista ilmapalloista.

Kaiken kaikkiaan voidaan kuvitella, että venäläisten Mars-ohjelma tähtää miehitettyyn lentoon planeetalle ehkä joskus 2010-luvulla. Suunnitteilla joidenkin vuosien kuluttua ovat edelleen Euroopan avaruusjärjestön (ESA) puitteissa toteutettavat INTER-

### Kuva:

Marsin ilmakehä jarruttaa MARS-94-pinta-aseman laskeutumista, ja loppuvaiheessa aukeaa laskuvarjo, joka pienentää planeetan pintaan tapahtuvan iskeytymisnopeuden noin 20 m/s:ksi. Mahdollisimman pehmeän laskeutumisen takaamiseksi aseman ympärille laukaistaan vielä ilmapussi. Kulkiessaan Marsin kaasukehän läpi, johon kuluu aikaa muutama minuutti, pinta-asema tekee meteorologisia ja hidastuvuusmittauksia sekä ottaa TV-kuvia. Pinnalla asema avautuu kukan terälehtien tavoin ja masto nousee pystyyn, jolloin asema on valmiina mittaus-toimintaan. Pinta-aseman koko on metrin luokkaa ja massa kolmisenkymmentä kilogrammaa, josta tieteellistä hyötykuormaa on 8 kg.



MARSNET- ja EUROPE-Mars-hankkeet sekä yhdysvaltalainen NASA:n MESUR-Mars-ohjelma. INTERMARSNETissa ja MESURissa perustettaisiin planeetan pinnalle kattava asemaverkko, joka olisi ensiarvoisen merkityksellinen ainakin meteorologian kannalta. EUROPE keskittyisi Mars-kulkijaan.

Mars Observerin epäonnistumisen jälkeen on MARS-94, jossa on mukana yhteensä parisenkymmentä maata, saanut entistä suuremman merkityksen. Suomi on mukana hankkeen kaikissa osissa: kiertolaisessa, pinta-asemissa ja tunkeutujissa niin tieteen kuin instrumenttis suunnittelun ja -valmistamisen osalta. Unohtamatta suomalaispanosta Marsin plasmaympäristön, magnetosfäärin, tutkimuksessa tärkeimpänä voitaneen kuitenkin pitää osuuttamme pinta-asemissa, joiden keskuselektronikkayksikön rakentaminen tehdään Suomessa Ilmatieteen laitoksen johdolla.

Keskuselektronikkayksikkö sisältää aseman dataprosessoriyksikön ja tehonsyöttöelektronikan eli "aivot ja sydämen", joten suomalaisvastuu on erittäin merkittävä. Suomesta toimitetaan edelleen Vaisala Oy:n valmistamia meteorologisia antureita, ja olemme vastuussa pinta-asemien koko meteorologiapaketeista mukaan lukien ranskalaisten toimittamat kaasukehän optista läpäisyä tutkivat laitteet.

Edellisen sivun kuva edustaa taiteilijan näkemystä pinta-aseman laskeutumisesta. Pinta-asemiin tullaan sijoittamaan CD-levyt, jotka sisältävät mm. kielinäytteitä pinta-asemien osanottajamaiden kielillä: venäjäksi, ranskaksi, saksaksi, englanniksi ja suomeksi.

MARS-94:n lisäksi Suomi on vahvasti mukana myös muissa edellä luetelluissa suunnitteluasteella olevissa Mars-hankkeissa. Suomalaisosuus Mars-tutkimuksessa painottuu sääilmiöihin. Meidän kannaltamme on näin ollen hyvä, että meteorologialaitteet ovat kaikkien suunniteltujen Mars-missioiden olennainen osa. Monet muut laitteet nimittäin tarvitsevat tietoja tuulesta, lämpötilasta ym., ja sääolosuhteet on tietysti tunnettava aina laskeuduttaessa Marsin pinnalle. Ensimmäisen keran Suomessa valmistettu instrumentti, Marsin plasmaympäristöä tutkiva laite, oli Marsin tuntumassa jo neuvostoliittolaisessa Phobos-luotaimessa 1980-luvun lopussa.

Titanin suuresta etäisyydestä johtuen poikkeaa sen tutkimus vielä pitkäjänteisempänä Mars-missioista. Vuonna 1997 laukaistaan kohti Saturnusta yhdysvaltalais-eurooppalainen Cassini-avaruusalus, joka seitsemän vuoden matkanteon jälkeen saapuu kohteeseensa. Se vie mukanaan Huygens-luotaimen, jonka on tarkoitus laskeutua Titanin pinnalle marraskuun 11. p:nä vuonna 2004. Kaasukehän läpi kulkiessaan Huygens mittaa sen lämpötila-, paine- ja tiheysjakautumaa laitteilla, joiden valmistuksessa suomalaisetkin ovat mukana. Uskotaan, että Titanin pinnalla on etaanimeriä, joten Huygens pyritään suunnittelemaan sellaiseksi, että se jatkaa toimintaansa myös laskeuduttuaan mahdollisesti nesteeseen.



# Megaoptiikkaa

Timo Lappalainen – Opteon Oy

Opteon on latinaa ja tarkoittaa = on nähtävä.

**O**pteon Oy on suomalainen optiikan valmistusta harjoittava yritys, jonka erikoisalana on suurten optisten komponenttien valmistus. Tässä tapauksessa suurella on hiukan liukuva merkitys. 40 cm peilikin voi olla suuri, jos se on vaikea valmistaa kuten erittäin keveät peilit tai erittäin asfääriset peilit. Pääkohteina ovat kuitenkin yli 1 m optiset komponentit, joissa kilpailu – tosin myös markkinat ovat pienemmät. Yritys on lisäksi markkinoinut valmiina tuotteena ns. aaltopinta-anturia. Tällä itse kehitetyllä laitteella voidaan teleskoopin optiikka testata valmiissa teleskoopissa tähden valoa apuna käyttäen.

Opteon Oy perustettiin kesällä 1990 valmistamaan optiikka kahteen 1.25 metrin teleskooppiin. Alunperin työ oli tarkoitus tehdä Tuorlassa, kuten aiemmatkin vastaavat pienemmät tilaustyöt. Koska Tuorlan Observatorion tarkoituksena on toimia tutkimuslaitoksena, sen mahdollisuudet kaupalliseen toimintaan olivat rajoitetut. Tällaisissa toimituksissa täytyy mm. antaa tilaajalle toimitustakaus, johon yliopistollisilla laitoksilla ei toistaiseksi ole mahdollisuutta. Yritystoiminnan käynnistämiseen oli erinomainen tilaisuus.

Tuorlassa kehittyneitä tietotaitoa aiottiin ensimmäisen kerran hyödyntää jo vuonna 1988. NOTin (Nordic Optical Telescope) 2.5 metrin teleskoopin optiikka oli

valmistumassa ja hiontatyöhön koottu ryhmä uhkasi hajota. Ryhmässä toiminut Sepo Haarala sai omien suhteidensa avulla erään tietokonepalveluja tarjoavan yrityksen johtajan innostumaan liikeyritysideasta. Koska kyseinen yritys oli läheisessä yhteydessä yrityshautomo Data-City Patroliin, tämä astui kuvaan mukaan. Myös neuvottelut yhteistyöstä Turun Yliopiston kanssa käynnistettiin.

Yrityskuvio kehittyi varsin monimutkaiseksi. Suunnitelma onneksi kariutui melko pian ja hautautui liian suurten kuvitelmiensä alle. Asiassa tehtiin paljon virheitä, jotka yksinäänkin olisivat olleet kohtalokkaita. Suunnitelmien kariuduttua optiikan valmistustoiminta jatkui Tuorlassa yliopiston alaisuudessa.

Yrityksen perustamisesta alettiin keskustella uudelleen erään toimituksen yhteydessä. Yliopiston alaisuudessa toimien toimituksista saatu tulos palautui osittain yliopistolta takaisin Observatoriolle, joka taas käytti ne pääasiassa koko laitoksen kehittämiseen. Suuri osa tuloksesta katosi siis byrokratian rattaisiin eikä optiikan valmistustoiminnan edelleen kehittämiseen tai markkinointiin. Lisäksi viimeisen yliopiston alaisuudessa tehdyn toimituksen yhteydessä työstä vastaavana Tapio Korhonen joutui allekirjoittamaan yliopistolle lupauksen, jonka mukaan mahdollisen epäonnistumisen yhteydessä hän joutuisi korvaamaan yliopistolle aiheutuvat tappiot. Korhosella oli siis tavallaan kaikki pelissä ja voittomahdollisuutena vain oma palkka.





**OPTEON**  
Opteon Oy  
P.O. Box 100  
00010 Helsinki

Koska tilauksen myötä yrityksellä oli suurin osa rahoituksesta valmiina, se perustettiin vain toiminnassa mukana olevien omistukseen. Ulkopuoliset tuloksen lypsäjinä toimivat rahoittajat vältettiin käytämällä henkilökohtaista omaisuutta puuttuvaan rahoitukseen. Tällä taattiin samalla mukana olevien työpanos toimituksen loppuunviemiseksi.

Opteon suoritti ensimmäisen toimituksensa loppuun keväällä 1992; kaksi 1.25 metrin teleskoopin optiikkaa valmistuivat yhteensä 17 kuukauden työn tuloksena reilun kuukauden etuajassa. Omasta 14 kuukauden tavoitteesta viivästyttiin, koska tietokoneohjatun kiillotuskoneen kehittäminen ja markkinoinnin aloittaminen veivät hieman resursseja. Lisäksi toisen teleskoopin pääpeilin kanssa vietettiin muutama

ylimääräinen viikko testaten kehitetyn koneen toimintaa. Tuloksena saatiin kuitenkin kokoluokassaan maailman tarkin peili; rms pinnan poikkeama vain 5 nm. Tilaajalle tämä merkitsi n. 4 kertaa sileämpää lopputulosta.

Markkinoinnin ja onnistuneen toimituksen turvin yritys on päässyt ehdokkaaksi monien uusien projektien optiikan toimittajaksi. Tärkeimpänä projektina pidettiin pitkään LESTiä, joka kuitenkin toistaiseksi on jäissä laman rahoitusvaikeuksien alla. ESO:n (European Southern Observatory) VLT:n 8 metrin pääteleskooppien pääpeilien optiikan valmistus on ranskalaisen REOSCin murheena mutta niiden apupeilien ja VLT:n 1.8 metrisille aputeleskoopeille haetaan valmistajia. Amerikkaan suuntautuvia toimituksia pidetään toistaiseksi epätodennäköisenä, koska amerikkalaiset pyrkivät pysymään omien rajojensa sisäpuolella.

Vaikka yritys onkin pieni, se mainostaa itseään Euroopan kolmanneksi suurimpana kaupallisena valmistajana. 2.6 metrin kokoluokkaan pystyviä kaupallisia valmistajia Euroopassa todella on vain kolme; Zeiss, REOSC ja Opteon. Opteonilla on kilpailuvaltina em. 1.25 m optiikka sekä maailman tarkin oikeaan muotoon valmistettu 2.5 metrin teleskoopin optiikka - NOT. Tuon kokoluokan maailman tarkimman peilin valmisti entinen amerikkalainen kilpailija väärään muotoon ja useimmilla lukijoilla lienee tiedossa että se kiertyy maapalloa jonkin sadan kilometrin korkeudessa.



Lauantaina 23.10. klo 15-18.

### Avaruusaiheista taidetta

Esillä Tuula Lehtisen grafiikkaa sekä tähtiharrastajien piirroksia ja maalauksia.

Vakionäyttelyssä Seppo Salmelan maalauksia sekä Tuomas Renvallin veistoksia.

Kahvila avoinna näyttelyjen aikana

### GALLERIA SIRIUS

KAUPPAKATU 18, 40100 JYVÄSKYLÄ  
PUH. 941-610 906  
MA-PE 10-17 LA 10-15 SU 12-17

Ilmakehäjaosto

# Haloja ja sateenkaaria

Veikko Mäkelä

**T**avallisen tähtitaivaan ohella tähti-harrastajat seuraavat useita lähempänä olevia ilmiöitä. Oman maapallomme ilmakehä tarjoaa nähtäväksi jopa runsaslukuisemman määrän erilaisia kuu- ja väri- ja valoilmiöitä. Sateenkaaret tai revontulet lienevät katselijalle tutuimpia, raketti-ilmiöt ja halot vähemmän tunnettuja.

Ilmakehäosasto esittelee Ursan jaostoista seuraavat: Ilmakehän valoilmiöt, halot, revontulet, tekokuut ja raketti-ilmiöt sekä meteorit. Jaostot kattavat havaintokohteet aivan maanpinnalta ilmakehän ylimpiin osiin. Suuri ilmakehän poikkileikkaus esittelee sen, millä eri korkeuksissa kukin ilmiö esiintyy.

Ilmakehän valoilmiöjaoston toiminta kattaa laajan joukon sellaisia valoilmiöitä, joille ei ole omaa jaostoaan. Jaoston piiriin kuuluvat mm. sateenkaaret, kehät ja valaisevat yöpilvet. Halojaosto tutkii valon taittumista ja heijastumista ilmakehän jääkiteissä syntyviä valoilmiöitä. Revontulijaoston kohteena on tietenkin pohjoisille leveysasteillemme tutut leiskuvat revontulet. Meteorijaosto havaitsee puolestaan avaruudesta saapuvaa tavaraa, jonka näemme tähdenlentoina. Tekokuu- ja raketti-ilmiöjaosto edustaa taas ihmiskäden tuoksia ilmakehässä.

Monet valoilmiöt aiheuttavat UFO-raportteja. UFO-taluun on kerätty parhaim-

mat valoilmiöiden 'lentävä lautas'-kandidaatit.

Osastolla pyritään luomaan yleiskuvaa ilmakehäharrastukseen riippumatta niinkään erillisistä jaostoista. Melko suppean valoilmäkirjallisuuden parhaimmat teokset ovat näytteillä. Samoin tietokonetekniikan mahdollisuudet muuten varsin esteettisessä harrastuksessa. Toisessa koneista simuloidaan sateenkaaria ja haloilmiöitä, toinen kone seuraa reaaliajassa satelliitteja mm. venäläistä Mir-avaruus-asetmaa.

Valokuvaus kuuluu ehdottomana osana ilmakehäharrastukseen. Säännöllisin väliajoin osastolla tarjotaan eläviä dia-esityksiä mm. haloista, ylempien ilmakehän pilvistä, sateenkaarista ja raketti-ilmiöistä. Lisäksi nähdään videofilmit revontulista ja valoilmiöistä yleensä.



Tekokuut ja raketti-ilmiöt

# Sääsatelliitivastaanottoa tähtipäivillä

Leo Wiikholm

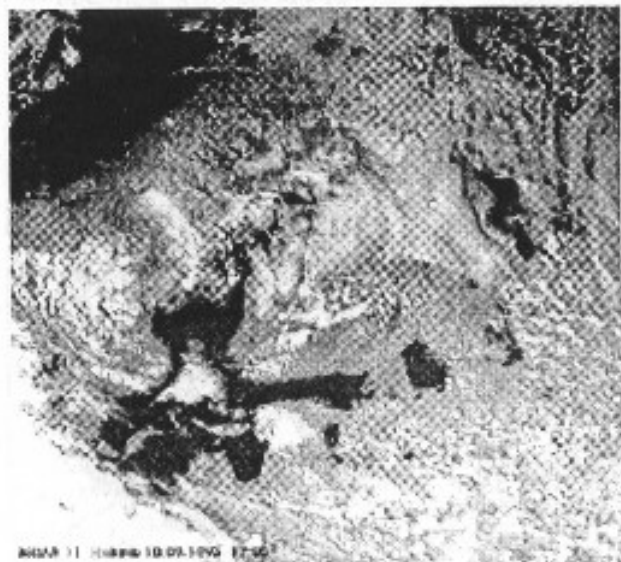
**Y**htenä Tähtipäivien erikoisosastoista on sääsatelliitivastaanotto, joka esittyy nyt ensimmäistä kertaa tähtitieteen harrastajien keskuudessa. Yleisöllä on näin mahdollisuus tutustua, kuinka sääsatelliitikuva vastaanotetaan sääsatelliitista verraten yksinkertaisin ja halvoin laitteistoin.

Paikalle saapuu kokonainen sääasema, jonka näkyvimpiä laitteita ovat rakennuksen ulkopuolelle sijoittuva kookas antenni, osaston seinien sisälle sijoittuvat liikennevastaanotin A/D-muuntiminen ja tieto-

koneineen. Tämän laitteiston avulla vastaanotetaan sääsatelliitikuvia matalilla radoilla kiertävistä sääsatelliiteista, jotka ylittävät vähän väliä Jyväskylän horisontin.

Lauantai-iltapäivän aikana osastolla on sääsatelliitiesityksiä, joiden yhteydessä kerrotaan sääsatelliitivastaanotosta ja vastaanotetaan kuvia amerikkalaisista NOAA-satelliiteista ja venäläisistä Metcor-satelliiteista. Samalla yleisöllä on mahdollisuus tutustua sääsatelliitikuvien käsitteilyyn. Kuvista voi yrittää etsiä omaa kesämökkijärveään, mikäli sää on alueella sel-

keää, sillä kuvien erotelukyky on parhaimmillaan jopa puolitoista kilometriä. Kuvien vastaanoton yhteydessä tehdään yksinkertaisia sääennusteita ja katsotaan olisiko mahdollisuuksia tähtien katselun tulevana yönä. Osastolta saa myös runsaasti sääsatelliitiharrastukseen liittyvää materiaalia ym. opastietoa, joten jokainen aiheesta vähänkin kiinnostunut on erittäin tervetullut tutustumaan tähän näyttelyosastoon.



NIIDA 11 Hakkala 10.09.1990 17:30



Muuttuvat tähdet

# Miksi tähtien kirkkaus vaihtelee?

Aarre Kellomäki

**M**uuttuvien tähtien osastolla esitellään muuttuvia tähtiä ja niiden havaitsemista. Osastolta löytyy vastaus mm. seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä muuttuvat tähdet ovat?
- Miksi muuttuvia tähtiä tutkitaan?
- Miten harrastaja voi havaita muuttuvia tähtiä?
- Mitä havainnoille lopulta tehdään?

Esillä on aloittelijan karttasarja, jollainen annetaan kaikille uusille havaitsijoille. Osastolla voi myös tutustua yhteispohjoismaiseen Report-lehteen, jossa julkaistaan kaikki vuosittain tehdyt havainnot.

Osastolla on esillä runsaasti muuttuvia tähtiä käsittelevää kirjallisuutta, mm. General Catalogue of Variable Stars, alan perusluettelo, jonka tekemiseen on käytetty myös suomalaisia havaintoja; The AAVSO Variable Star Atlas, amerikkalai-

nen peruskartasto muuttuvien tähtien havaitsijalle sekä englannin ja saksan kielisiä kirjoja muuttuvista tähdistä.

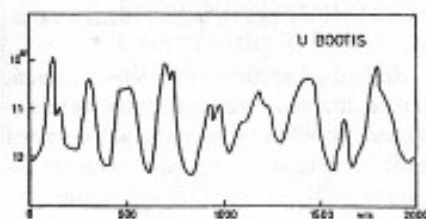
Suomalaisten tähtivalokuvaajien ottamia valokuvia erilaisista muuttuvista tähdistä on näytteillä samoin kuin tietoa Ursan piirissä kerhoprojektina havaitusta W Cygni -tähdestä.

## Havaintosimulaattori

Muuttuvien tähtien osastolla voi jokainen harjoitella itse havaitsemista. Jaosto on valmistanut mallin tähdestä R Scuti ja sen vertailutähdistä. Tähdet ovat pieniä lampuja, joiden kirkkaus on säädetty vastaamaan niiden todellista kirkkautta tähtiävaalla. Muuttuvan tähden valovoimaa voidaan säätää portaattomasti potentiometrillä. Havaitsija voi havaintokartan ja vertailutähtien avulla arvioida muuttuvan tähden kirkkauden mukavasti sisällä lämpimässä.

Simulaattorilla opitut asiat voidaan siirtää suoraan todellisiin havainto-olosuhteisiin. Näyttelyn aikana simulaattorilla voidaan opettaa muuttuvien tähtien havaitsemisen alkeet useille kymmenille henkilöille.

Muuttuvien tähtien jaosto toivottaa kaikki kiinnostuneet tervetulleeksi osastolleen sekä havaintoharrastuksen piiriin.



Puolisäännöllisen U Bootis -muuttujan valokäyrää.

Optiikka ja kaukoputkenrakennus

# Tehokas kaukoputki kotikonstein

Jalo Ojanperä

**T**ähtiharrastuskärpäsen puraisema kansalainen alkaa melkein aina jossain vaiheissa uumoilla omaa tähtikaukoputkea, sellaista jossa olisi mahdollisimman suuri suurennus. Pian sitten paljastuu, että alan kauppaliikkeissä on vastaalkajalle varsin niukka kaukoputkivalikoima. Turkasen kalliitakin ovat kokoi-sekseen.

Tässä vaiheessa joku asiaa ymmärtävä on jo ehtinyt kertoa, että ei se suuri suurennus vaan suuri koko tekee tähtikaukopu-

kesta oivallisen välineen. Pikkuhiljaa paljastuu, että käytetyinkin laitteen etsiminen on myös yhtä tuskaa.

Taas ehättää samainen nero kertomaan, että mikset tekisi itse kaukoputkeasi. Saisit juuri sellaisen kuin haluat, eikä maksa paljon. Kun sitten kansalaisemme Topi Tähtitaivas saa vielä kuulla, että omatekoinen kaukoputki saattaa vielä päihittää tehdastekoisen hontelon tekeleen mennessä, tulee päätös kuin tähtikirkkaalta taivaalta. JIPII JIPII!!! Minäpä teenkin itse hirmusuuren kaukoputken, saa sitä sitten naapuritkin taivastella ja minä se vaan elvistelen putkeni äärellä.

Hetken aikaa Topin päässä palaa kirkas lamppu, aivankuin maailmankaikkeuden kirkkain kiintotähti olisi syttynyt sysimustalle yötaivaalle, kunnes yhtä äkkiä valot tällä maailma lyhimmillä pururadalla sammuvat. Ei helkkarissa, eihän lasista voi mitään valmistaa. Millä lasia muka voisi muotoilla, sehän menee tuusan nuuskaksi, jos siitä yritetään peilin taikka linssin vään-tää.

Hetken aikaa Topi on jo epätoivoinen, eikä unelma suuresta kaukoputkesta toteudukaan. Topilla käy armoton säikä, kaveri nimittäin kertoo, että tuotapikaa on Jyväskylässä Tähtipäivät ja siellä havainnollisesti näytetään kuinka kahta lasikiekkoa hierotaan vastakkain. Lasikiekkojen välissä on vettä ja hiomajauhetta ja ihme ja



kumma, toinen näistä lasikiekoista muodostuu koveraksi, josta tulee oivallinen peiliobjektiiviksi. Kun tätä kiekkoa sitten hierotaan kummallisen mustan pikikiekon päällä, siitä tulee mahdollottoman kiiltävä. Kun lasin pinta sitten vielä aluminoidaan, se on toden totta käsin tehty peiliobjektiiviksi.

Suurta ihmetystä herättää se seikka, että ilman kovinkaan kummallisia komer-venkkeja peilin pinta saadaan tällä tavalla jopa kymmenestuhannesosamillimetrin tarkkuudella sellaiseksi kuin sen tulee olla. Tämä pinnan hyvyys voidaan mitata ja todeta valoallonpituuden murto-osan tarkkuudella. Niin, ja kaikki edellämainittu todellakin kotikonstein.

Lisäksi vielä pieni ellipsin muotoinen apupeili, jonka voi ostaa valmiina, sekä

okulaari tai pari, niin siinäpä kaikki optiikka mitä tarvitaan. Varsinaiseksi putkeksi soveltuu melkein mikä tahansa sopiva lieriö. Se voi olla paljon käytetty muovinen viemäriputken pätkä tai alumiinipelistä mangleoitu putki. Niinsanottu dobson-jalusta, päihittää tukevuudessaan kaikki halvat kaupalliset jalustat. Se on sitäpaitsi hyvin helppo valmistaa vancrista ja kokemuksen syvällä rintaäänellä voin kertoa teille, että hyvä jalusta on O, jos putken optiikka on se A.

Niin että, ei kun rakentamaan. Mutta ensin Tähtipäiville saamaan kaukoputken-rakennusosastolta hyvät eväät mukaan. Ja ota sitä laiskaa kaveriasi niskasta kiinni ja raahaa mukaasi, tiedä vaikka kuinka innostuisi.



### teknofokus

- kiikarit
- kaukoputkipeilit
- apupeilit
- peilinteon tarvikkeet
- hiomajauheet
- Baader -okulaarit
- Celestron -kaukoputket
- Lumicon -suodattimet
- laserpointerit
- aluminointipalvelu
- linsejä
- optista lasia
- kuvanvahvistimia
- polarisaatiokalvoa
- optiikkaa teollisuudelle

### Tilaa ilmainen tuoteluettelo!

Kohta 15 vuotta  
tarvikkeita  
hämäriin puuhiin

### Teknofokus

PL 47

00711 HELSINKI

puh. (90) 370 471

puh. 949 601 647

fax (90) 377 388

Näyttely Pihlajistonkuja 4 C

# Optinen korjaamo

Jalo Ojanperä

**P**uolustusvoimien Optinen korjaamo sijaitsee Lievestuoreen varikolla Lievestuoreenjärven rannalla, noin 20 km Jyväskylästä itään ystien varrella.

Optinen korjaamo huoltaa ja valmistaa optisia laitteita ensisijaisesti Puolustusvoimille, kuten nimestä voi päätellä. Korjaamo -nimi on hieman harhaanjohtava, koska laitos vastaa niin suunnittelusta, valmistuksesta, pinnoituksesta kuin myös itse tuotteen laadunvalvonnasta. Laitos tekee kaikkea edellämäinnittua tilauksesta myös siviilitarkoituksiin koti- ja ulkomaille.

Optisella korjaamolla on vankat perinteet käsityötaitoa vaativassa optiikan valmistuksessa. Alan nopea kehitys on tuonut uusia haasteita optoelektroniiikan ja lasertekniikan alueelta. Puolustusvoimat jos kuka vaatii laitoksiltaan huipputekniikan tunteudesta, ja Optisella korjaamolla homma on niinsanotusti hanskassa.

Enempiä kehumatta suosittelen oivaa tilaisuutta lähteä tutustumaan Optiseen korjaamoon, ja näet miten huippuoptiikka valmistetaan vaativimpaan tarkoitukseen.



## Kymppikuva®-värikuvat kun jätät filmisi ma-to 15.00 mennessä huomiseksi

Mainos- ja  
teollisuuskuvaukset

Muoto-, hää-, lapsi-  
passikuvaukset

Valokuvauslaitteet  
ja -tarvikkeet

Mv-ammattilaboratorio

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



# Jyväskylän kiihdytinlaboratorio

Matti Leino

**J**yväskylän yliopiston kiihdytinlaboratorio on Suomen suurin yksittäinen perustutkimus- ja jatkokoulutusinvestointi. Se on kansainvälisesti merkittävä kiihdytinpohjaisen fysiikan keskus.

Kiihdytinlaboratorion tutkimusalat ovat ydinfysiikka ja materiaalfysiikka ja niiden sovellukset teollisuudessa, lääketieteessä, ympäristöntutkimuksessa ja avaruustutkimuksessa. Kiihdytinlaitteisto saatiin käyttöön suunnitelmien mukaisesti vuoden 1991 lopussa. Laboratorion tutkimustilat valmistuivat kesällä 1992, ja suihkuputkitarhan ja tutkimuslaitteistojen asennustyöt aloitettiin välittömästi. Kevään 1993 aikana valmistuivat ensimmäiset koetilat ydinfysiikan perustutkimuksessa käytettävälle IGISOL-isotoopinerottimelle ja RITU-rekyylinerottimelle sekä lääketieteen radioisotooppien tuotantoasemalle. Työskentely näissä asemissa on alkanut.

Laboratorion kiihdyttimet ovat K130-syklotroni ja siihen ionit syöttävä ECR-ionilähde, jota käytetään myös itsenäisenä kiihdyttimenä materiaalfysiikan tutkimuksiin. K130+ECR on tehokas yhdistelmä. Se pystyy tuottamaan intensiivisiä ionsuihkua, joissa hiukkasten energia riittää raskaiden ytimien välisien reaktioiden tutkimiseen.

Tällaiset raskasionikiihdyttimet ja muun muassa CERNin hyvin korkeisiin hiukkasenergioihin yltävät kiihdyttimet täyden-

tävät toisiaan erinomaisesti. Kun halutaan esimerkiksi selvittää aineen syntyhistoria, suurenergiakiihdyttimillä tutkitaan maailmankaikkeuden alkuhetkiä ja raskasionikiihdyttimillä, mitä seuraavien vuosimiljardien aikana on tapahtunut tähtien sisässä alkuainetehtaissa. Fysiikan teorioiden kannalta ytimet ovat muutenkin hedelmällinen tutkimuskohde niiden kvantti-ilmiöiden monimutkaisuuden ja monimuotoisuuden vuoksi. Muun muassa nopeasti pyörivän ydinaineen tutkimukseen raskasionikiihdyttimet ovat ihanteellisia.

On myös arvokasta, että kansainvälisiin yhteishankkeisiin osallistuvat tutkijat voidaan kouluttaa monipuolisesti kiihdytinlaboratorion laitteiden käyttöön jo kotimaassa. Tutkimus kiihdytinpohjaisen fysiikan parissa antaa kokemusta muun muassa anturi-, sähkö- ja tyhjiötekniikassa, signaalinkäsittelyssä, mittauselektronikassa, laitevalvonnassa ja materiaalfysiikassa ja luo vahvan pohjan työskentelyyn myös korkeakoulujen ulkopuolella.

## Kiihdytinlaboratorion tutkimushankkeet

Päätutkimusala ydinfysiikka keskittyy äärimmäisissä tiloissa olevien ytimien tutkimukseen. Tämä on keskeinen moderni alue, jossa suomalainen tutkimus on jo saavuttanut arvostetun kansainvälisen aseman. Päämielenkiinto Jyväskylässä on

eksoottisten ytimien, uusien raskaiden alkuaineiden ja nopeasti pyörivän ja kuuman ydinaineen tutkimuksessa. Fysiikan laitoksessa toimiva teoreettisen ydinfysiikan tutkimusryhmä on olennainen osa tätä tutkimusta.

Laboratorion kiihdytinteknologia- ja sovellushankkeet ovat tärkeä osa tiedon ja teknologian siirrossa suomalaiselle tutkimukselle ja teollisuudelle. Toiminta on jo johtanut radioaktiivisia lääkkeitä valmistavan tehtaan, MAP Medical Technologies Oy:n, siirtymiseen Jyväskylälle. Kiihdytinlaboratorion sovellukset pohjautuvat vahvaan perustutkimukseen ja siinä annettavaan koulutukseen sekä laboratorion perusrakenteeseen, joka palvelee tehokkaasti sekä perus- että soveltavaa tutkimusta.

Kiihdytinlaboratoriossa työskentelee noin 50 tutkijaa ja jatko-opiskelijaa kahdeksassa tutkimusryhmässä. Laboratoriolla on erinomaiset suhteet alan muihin johtaviin tutkimusyksiköihin maailmassa. Tutkimusohjelmien piirissä tulee olemaan yli sata ulkomaista tutkijaa ja jatko-opiskelijaa.

### **Kiihdytinlaboratorion tekniikkaa**

Kiihdytinlaboratoriossa on kiihdyttimen lisäksi ionilähde, suihkuputkitarha, koeseamat sekä laitteiden ohjaamiseen ja mitausten tekemiseen tarvittavat järjestelmät. Seuraavassa tarkastellaan näitä laitteistoja. Lisäksi laboratoriossa on muun muassa kone- ja elektroniikkapaja. Koelaitteistot rakennetaan enimmäkseen itse.

### **Ionilähde**

Kiihdytinlaboratorion ionilähde on elektronisyklotroniresonanssi-tyyppiä (ECR).

Siinä riisutaan kesto- ja sähkömagneettien avulla atomeista elektroneja mikroaaltokenttää käyttäen. ECR-ionilähteessä saadaan aikaan hyvin korkeita varaustiloja (monta poistettua elektronia), jolloin raskaitakin, esimerkiksi raudan eri isotoopeista muodostettuja ioneja, voidaan kiihdyttää suuriin energioihin.

### **Raskasionisyklotroni K130**

Syklotronit kuuluvat syklisten radiotaajuuskiihdyttimien perheeseen. Niiden toiminta perustuu siihen yksinkertaiseen varauksellisten hiukkasten ominaisuuteen, että ne kiertävät homogeenisessa magneettikentässä ympyrää vakiotaaajuudella. Hiukkasia kiihdytetään sähkökentällä, joka värähtelee samalla taaajuudella kuin hiukkaset kiertävät ympyrää. Energian lisääntyessä radan säde kasvaa: rata on spiraali. Kiertotaaajuus ei riipu hiukkasten energias- ta niin kauan kuin nopeudesta aiheutuva suhteellisuusteorian mukainen massan kasvu on mitätön. Massan kasvu otetaan isokronisessa syklotronissa, kuten Jyväskylän K130-kiihdytin, huomioon muokkaamalla magneettikenttää niin, että hiukkasten kiertotaaajuus pysyy vakiona.

Syklotronin pääosat ovat raudasta ja käämeistä tehty sähkömagneetti, kiihdytys elektrodit, joiden värähtelevä sähkökenttä saadaan aikaan radiolähtetimen kaltaisella teholahteella sekä tyhjiökammio.

Syklotronin sähkömagneetti on kooltaan  $5.2 \times 3.5 \times 2.4$  m<sup>3</sup> ja painaa noin 320 tonnia. Magneettivuon tiheys on suurimmillaan noin 2.2 T ja sen aikaansaamiseksi käämeissä kulkee 1000 A:n virta. Tehoa tarvitaan noin 150 kW. Ionit poistetaan kiihdyttimestä säteen ollessa 0.94 m. Esimerkiksi maksimitaaajuudella kiihdytetä-



vien protonien vauhti on kiihdytyksen jälkeen 124 000 km/s ja energia 92 MeV.

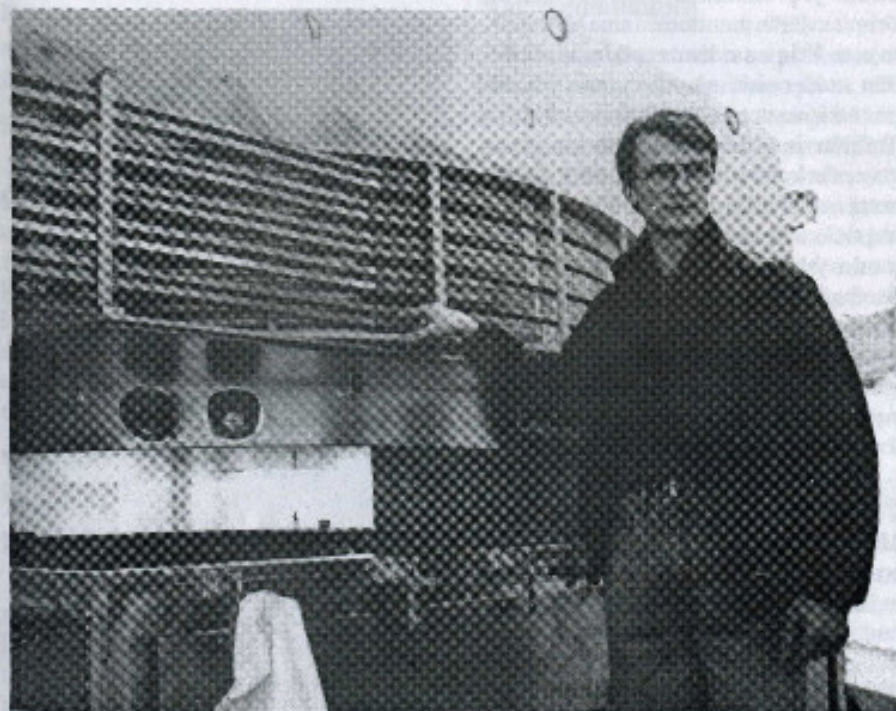
### Koehalli ja valvontajärjestelmä

Ionisuihku kuljetetaan ionilähteestä kiihdyttimelle ja edelleen koeasemien kohtioihin tyhjiöputkissa, jotka muodostavat suuressa koehallissa suihkuputkitarhan, eräänlaisen ratapihan. Suihkun ohjaamiseen käytetään dipolimagneetteja ja fokusointiin kvadrupolimagneeteista muodostettuja pureja tai kolmikoita. Suihkuputkissa on muutamien metrien välein pumppuasemia, joiden avulla pidetään yllä vaadittava tyh-

jiö, noin  $10^{-6}$  mbar. Tyhjiön tulee olla riittävän hyvä, jotta ionit eivät muuttaisi nopeuttaan tai varaustilaansa törmäyksessä jäännöskaasumolekyylin kanssa.

Koehallissa luolien ulkopuolella on näkyvissä lähinnä betonipalkeista rakennettuja suojamuureja. Niiden tehtävä on pitää säteilytaso hallissa turvallisen alhaalla ja suojella erittäin herkkiä ilmaisinjärjestelmiä häiritsevältä taustasäteilyltä.

Kiihdytinlaboratorion laitteita, kuten kiihdyttimiä, magneetteja, pumppuja ja mittausasemien erottimia valvotaan ja säädetään kotimaisen teollisuusautomaatio-



K 130 -hiukkaskiihdytin.

järjestelmän avulla. Sen ainoa käyttäjälle näkyvä osa on kosketusherkällä näytöllä varustettu monitori, jonka kautta kaikki tieto ja käyttäjien ohjauskomennot kulkevat.

### Atomin ydin tutkimuksen kohteena

Atomin ydin on protonien ja neutronien muodostamana kvanttimekaanisena monen kappaleen systeeminä ainutlaatuinen tutkimuskohde. Nykyaikaisten raskasionikiihdyttimien ja säteilynilmaisins- ja tiedonkeruulaitteiden avulla voidaan ytimen käyttäytymistä tutkia systemaattisesti sen neutroni- ja protonilukujen, lämpötilan tai pyörimismäärän muuttuessa aina ääriarajoihin asti. Ytimen rakennetutkimus on nykyään nukleonien muodostaman ydinaineen tutkimusta sen ääritiloissa.

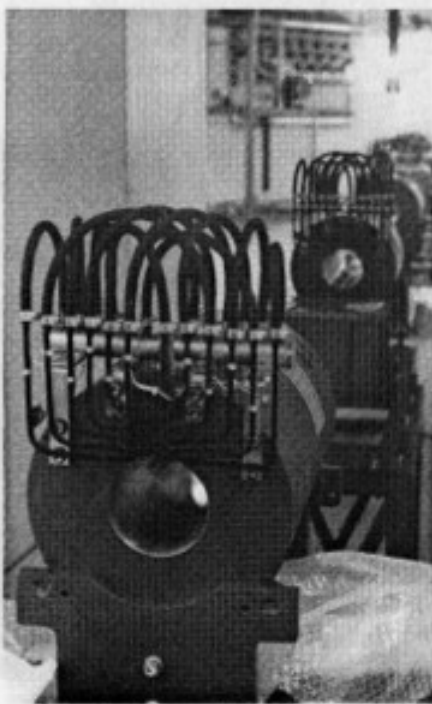
Tutkittavia ytimiä muodostetaan pommittamalla kohtioatomien ytimiä kiihdyttimestä saatavilla ioneilla. Yksityiskohontaista tietoa tapahtuman luonteesta ja tietyn tulosytimen rakenteesta saadaan havaitsemalla reaktioiden yhteydessä tai niiden jälkeen emittoituvaa hiukkas- ja gammasäteilyä. Kiihdyttimen ionisuihkun laatu ja säteilynilmaisinsysteemin nerokas konstruointi ovat ratkaisevia halutun reaktioakanavan ja tulosytimen erottelussa.

### Uudet isotoopit

Uusien alkuaineiden valmistaminen lie-nee eniten julkisuutta saanut eksoottisten ytimien tutkimusalue. Koska protoni ja

neutroni ovat tavallaan samanarvoiset ytimien rakennuspalikoina, erittäin neutronikkaiden ytimien valmistaminen tuottaa usein vastaavaa tietoa kuin raskaimpien alkuaineiden valmistaminen.

Jyväskylässä eksoottisten ytimien tutkimus on viime vuosina keskittynyt uusien neutronikkaiden ytimien alueelle. Ytimiä on tuotettu vanhalla protonikiihdyttimellä käyttäen hyväksi uraanin indusoitua fissiota. Ytimet on eroteltu muista fissiotuotteista käyttämällä Jyväskylässä kehitettyä ainutlaatuista ioniohjaintekniikkaa. Käytetylle erotinlaitteistolle on annettu nimi IGISOL (Ion Guide Isotope Separator On-Line).



*Hiukkassuihkun ohjailuun käytettäviä magneetteja ennen tyhjiöputkien asennusta.*

IGISOL-menetelmällä on viime vuosina tuotettu ja tutkittu noin kaksikymmentä uutta isotooppia. Tässä työssä on saatu tietoa muun muassa beetahajoamisesta ja ytimien massoista. Yksi tärkeä sovellus tällaiselle tiedolle liittyy raskaiden alkuaineiden syntyyn maailmankaikkeudessa.

Toinen uuden laboratorion päätutkimuslaitte on Jyväskylässä suunniteltu rekyylinerotin RITU (Recoil Ion Transport Unit). RITU:n toiminta perustuu siihen, että hyvin ohuessa kohtiokalvossa syntyvät fuusioreaktiotuotteet poistuvat omalla vauhdillaan kohtiosta ja lentävät sähkömagneettien läpi. Magnetit erottelevat halutut tuotteet erilleen kiihdyttimen suihkusta. Erottelu vie aikaa saman verran kuin fuusiotuotteiden matka RITU:n läpi, tyyppillisesti mikrosekunnin.

#### **Muut ydinfysiikan tutkimushankkeet**

Kiihdytinlaboratorion peruskalustoon kuuluu myös suuri sirontakammio, joka mahdollistaa muun muassa reaktiomekanismien tutkimuksen sekä avaruudessa käytettävien elektronisten laitteiden säteilykestokokeet. Pietarissa on rakennettu suuri neutroni-ilmaisinjärjestelmä, jonka avulla voidaan selvittää fissioreaktion yksityiskohtia, esimerkiksi sen kesto.

#### **Ydin- ja kiihdytinfyysikan sovellukset kiihdytinlaboratoriossa**

##### **Isotooppituotanto**

Isotooppeja, joilla on sopiva puoliintumisaika, voidaan käyttää merkkiaineena lääketieteellisissä tutkimuksissa. Tieto ihmiskehoon injektoidun isotoopin jakaumasta saadaan havaitsemalla isotoopin hajoamisen yhteydessä emittoituneita, hyvin ku-

dosta läpäiseviä gammasäteitä. Isotooppi-tuotantoa varten on Jyväskylän kiihdytinlaboratorioon rakennettu erityinen suihku-linja ja kohtioasema.

Tuotettu radioaktiivisuus kuljetetaan jatkokäsittelyyn isotooppilääkeaineita valmistavaan yritykseen. Ensimmäinen tavoite on valmistaa  $^{82}\text{Sr}$ :n hajoamistuotetta,  $^{82}\text{Rb}$ :a, jolla on noin minuutin puoliintumisaika.  $^{82}\text{Rb}$ :tä käytetään PET-kameroilla (Positron Emission Tomography) tapahtuvaan sydämen tutkimukseen. Toinen valmistettava isotooppi on  $^{123}\text{I}$ , jota käytetään kilpirauhastutkimuksiin gammakameran avulla.

##### **Materiaalitutkimus**

Kiihdytinlaboratoriossa työskentelevä kiinteän olomuodon fysiikan ryhmä tutkii kiihdytinsuihkuilla aikaansaatuja säteilyvaurioita ja rakennevirheitä metalleissa ja puolijohdeissa sekä kestomagneeteissa ja kuparissa. Säteilyvaurioita tehdään protonilla ja alfahiukkasilla matalissa lämpötiloissa. Rakennevirheitä taas tutkitaan suoraan ECR-ionien avulla. Tutkimuksissa käytetään hyväksi muun muassa positronien elinajan mittauslaitetta ja heliumdesorptiospektrometriä.

##### **Avaruustutkimus**

Tämä sovellushanke ESA:n (European Space Agency) kanssa on neuvotteluvaiheessa. Tavoitteena on selvittää satelliiteissa ja lentokoneissa käytettävien elektronisten komponenttien ja laitteiden, kuten muistipiirien, säteilyn sietoa. Myös tämän alan suomalainen teollisuus on kiinnostunut kiihdyttimen käytöstä tuotekehittelyyn.





# Rihlaperän tähtitorni

Markku Nyfelt

Siriuksen tähtitorni vihittiin käyttöön miltei tasan 30 vuotta sitten. Ulkoiselta olemukseltaan samoin kuin havaintolaitteistoltaan tähtitorni on edelleen lähes alkuperäisen kaltainen, mutta vuosien kuluessa on laitteiston toimivuutta paranneltu useaan otteeseen.

Tähtitorni rakennettiin 60-luvun alussa Kypärämäen kaupunginosaan, joka vielä tuolloin oli vähän asuttu ja hyvin suojassa kaupungin valoilta. Kuten niin monella muullakin paikkakunnalla, kaupunki on hiljalleen laajentunut tähtitornin ympärille ja vienyt parhaan terän laitteiston tehokkuudelta. Toisaalta torni on nyt keskeisen sijaintinsa vuoksi erinomainen yleisönäyttämö ajatellen.

Tähtitornin pääkaukoputkena on optiikaltaan Yrjö Väisälän valmistama 150x2063 mm:n linssiputki ja sen apuna käytetään pienempää, 100x1000 mm:n linssiputkea. Tähtitornin alkuperäiseen varustukseen on aiemmin kuulunut myös erittäin valovoimainen 190x250x573 Schmidt-Väisälä valokuvausputki, joka kaupungin valosaasteen takia on kuitenkin siirretty varastoon odottamaan parempia, pimeämpiä aikoja. Lisäksi tähtitornilla on käytössä pienempi, niinkään valokuvaukseen tarkoitettu Ross-teleskooppi sekä erittäin laadukkaat Zeiss-kiikarit.

Vuonna 1980 tehdyssä remontissa tähtitornin välikerrokseen rakennettiin havaintomukavuutta ajatellen pieni lämmittelypaikka ja kaukoputken ohjaukseen kehitettiin elektroninen ohjauslaitteisto, jota kutsuttiin koordinaattoriksi. Ohjauslaitteisto oli harrastelijakäytössä Suomen ensimmäinen ja palveli käyttäjiä moitteettomasti useita vuosia. Laitteisto oli kuitenkin hieman hankala käyttää, joten 1986 siihen liitettiin VIC-20 -tietokone helpottamaan kaukoputken ohjausta. Tietokoneen muistiin talletettiin lisäksi toistasataa yleisintä kohdetta vähentämään karttakirjojen tarvetta.

Tietokonetekniikan kehittyessä ja laitteistojen halventuessa päätettiin koko ohjauslaitteisto uusiksi. Lahjoituksena saatu IBM AT sijoitettiin lämpimään huoneeseen, samoin kuin koko muu elektroniikka, joka liitettiin tietokoneeseen erillisen ohjaukskortin kautta. Vanha digitaalipiireillä toteutettu ohjauslaitteisto korvattiin parilatuhanalla ohjelmarivillä, jolloin saatiin helposti muutettava ja huollettava järjestelmä. Yläkerran havaintotilaan sijoitettiin lisäksi erillinen pääte, jotta kaukoputken ohjaaminen olisi mahdollista myös sieltäkäs. Lisäpiirteenä tietokonekauhuisille laitteisto on täysin käytettävissä myös ilman tietokonetta, joskin silloin automaattinen kohteen etsiminen, yli 10 000 kohteen tietokanta ja planeettojen paikkojen laskenta on myös poissa käytöstä.

Uusittu laitteisto on nyt ollut käytössä yli vuoden ja toiminut lähes moitteetto-



*Kaukoputken  
käyttäminen sujuu  
sekä lämpimästi  
huoneesta että  
yläkerrasta.*

masti, joskin yläkerran päätteen näppäimistö alkaa osoittaa vanhenemisen oireita kieltäytyessään hyväksymästä kaikkia merkkejä. Käytännön toiminnassa laitteisto helpottaa todella paljon himmeämpien ja vähemmän tunnettujen kohteiden löytymistä sekä nopeuttaa kohteesta toiseen siirtymistä yleisönäytännöissä. Vaikka lait-

teiston käyttäminen onkin suunniteltu helpoksi, haittapuolena on ehkä käytön lievä monimutkaistuminen. Eräät käyttäjät valittavasti vieläkin vierastavat järjestelmää, vaikka yksinkertaisimmillaan se toimii kahta kytkintä kääntämällä – tekniikka-pelkoisia kun löytyy aina.



## Tilausliikenne

Tarvitsetteko bussin rymäkuljetuksiin?

Sorsastajantie 5  
40320 Jyväskylä  
Puh. (941) 281 011  
Fax. (941) 281 568

**Jyväskylän  
Liikenne Oy**



# Cygnus -93 – Hyvinkää night fever

Markku Honkonen

Iskuryhmässä Jere Kahanpää, Mikko "Rumanoidi" Syrjälahti ja Teemu "Viinasihvilä" Ala-Hynnä heinäkuun viimeisenä viikonloppuna järjestetyssä Cygnus -93 -tapahtumassa.

## Torstai

Kuullessani junassa, että Cygnus -93 pidetään partiokämpässä, ajatukseni liikkuvat ensimmäiset sekunnit osapuilleen seuraavilla linjoilla: "EIIIIIIIIIIIIIIH!" Purin hampaani yhteen ja vieräytin pari kyyneltä, sillä mieleeni tuli vastustamattomasti kylmä, kostea ja pimeä, 50-luvulta peräisin olevalla savua purskuavalla puukaminalla lämmitettävä lautamaja, jonka ilman hyttyspitoisuus on kuutiometrissä korkeampi kuin se määrä 7–9 vuotiaita partiolaisia joka saadaan yhdellä kerralla tunguttua tähtitornin yläkertaan.

Vaan saapuessamme paikanpäälle helähti päässäni soimaan enkelikuoro: Usmitupa onkin todellisuudessa uusi, suuri ja valoisa hirsihuvi, jossa on kaikki mukavuudet vesiklosettia lukuunottamatta. Usmituvan varsinainen "sydän" on lähes koko rakennuksen kattava massiivinen viitosen metriä korkea tupa, minkä lisäksi rakennukseen kuuluu keittiö, yksi yksityishuone sekä suuri muutaman metrin korkeudella oleva 40 hengen nukkumaparvi.

Saapumistamme seuraavina kymmenenä minuuttina saimme kokea peräjäl-

keen useita järjestyttäviä shokkeja ilman taukoja tai väliaikoja. Ensinnäkään emme olleet ikinä, milloinkaan, missään tilanteessa nähneet niin paljon ihmisiä yhdellä Cygnuksella yhdellä kertaa: isoja ihmisiä, pieniä ihmisiä, ihmisiä joilla oli silmälasit, ihmisiä joilla oli piilolinssit, ihmisiä jotka näpyttelivät tietokoneita, ihmisiä jotka repivät säveliä syntikasta... Ironista kyllä, yhtä ainoaa Hyvinkääläistä ei todistettavasti paikan päällä näkynyt, vaikka he olivat koko tapahtuman järjestäneet. No, maakunnassa maakunnan tavalla.

Toinen shokki oli se, että kaikki makuupaikat olivat jo varattu, ja meille ehdotettiin, että ehkä tahtoisimme nukkua "kämpän" tilavassa tuvassa, jossa kuuden aikaan aamulla alettiin hyppiä tasajalkaa, huutaa kovaa ja korkealta ja vielä varmuuden vuoksi hakata kattiloita yhteen (siltä se ainakin seuraavana aamuna kuulosti!) Vältimme kuitenkin tämän karsean kohtalon valtaamalla talon ainoan, kuin ihmeen kaupalla tyhjäksi jääneen yksityishuoneen.

Myöhäisen saapumisaikamme takia emme ehtineet ottaa osaa mihinkään muuhun karnevaalinumeroon kuin iltanuotoon.

## Perjantai

Perjantapäivänä paikalle ehättivät myös seuramme Wanhukset, eli Arto Oksanen, Jalo Ojanperä, Alexander Nives ja Markku Nyfelt.

Perjantaina ensimmäinen virallinen ohjelmanumero oli ruokailu, minkä jälkeen oli vuorossa tarinaa tekokuiden ja



raketti-ilmiöiden havaitsemisesta. Ideana oli se, että (melkein) jokainen leirille osallistuja tekisi pari sateliittihavaintoa motiivinaan kilpailu siitä, kuka osallistujista määrittelee tarkimmin sateliitin paikan. Kilpailu tuntui kuitenkin hiipuneen hiljaksseen unholaan.

Halojaosto ei juurikaan pitänyt meteliä kokouksestaan, sen jäädessä lähinnä sisäpiirin turinaksi tuvan toisen suuren pöydän äärellä.

Toisen, edellistä nököttipitoisemman ruokatauon jälkeen ohjelmassa oli Kuu ja Planeettajaoston kokous, sekä infoa ja havaintoja ilmakehän valoilmioista.

Klo 21 alkoi ankara saunominen, ja kuten ihmisapinan käyttäytymiseen kuuluu, kaikki änkeytyivät yhtä aikaa samaan



saunaan. Tuloksena oli se, että viimeiset löylyyntulijat saivat luvan istua kiukaalle tai seistä lattialla, pesutilojen jäädessä tämmälleen yhtä avariksi. Saunan olisi kyllä voinut lämmittää jo vaikka seitsemältä, ja pitää sitten lämpimänä vaikka jonnekin aamuyön puolelle.

Seuraavana vuorossa oli harrastajien diaesityksiä, eli käytännössä halojaoston uskomaton diashow, joka vanhan perinteen mukaan räjäytti karstat kallon sisäpinnasta ja pisti sukat pyörimään jaloissa (milloinkahan DS-jaosto paiskaa meitä samanlaisella eepillisellä kokemuksella?). Infoa tuli kerralla sen verran, että huonompi uimari olisi hukkunut, mutta kyllä siitä päähänkin jotain jäi, varsinkin jos omai jo valmiiksi hieman taustatietoa. Shown jälkeen ihailimme vielä Ismän valokuvia, sekä Syrjälahden otoksia Siriusvideon kuvauksista.

## Lauantai

Aamu alkoi DS-jaoston kokoontumisella, jossa päätettiin mm. Suomen laajuisen tietokoneistetun DS-kortiston kehittelystä sekä Ursa Minorin DS-palstan tulevista kirjoittajista.

DS-kokoontumista seuranneista Aurinko, Optiikka & Kaukoputket jne. jaostojen kokouksista artikkelin kirjoittajalla ei ole osallistumattomuutensa takia tar Kempaa tietoa, lukuunottamatta jaostojen yhteistä diashowta, josta jäi erityisesti mieleen se, ettei sitä kuvien puutteessa pidetty. Tässä vaiheessa Cygnuksen muuten ah niin jäntevä ohjelma lässähti pahanpäiväisesti, ihmisten alkaessa masentuneen vaeltelun sinne tänne. Ehkäpä kaksi diashowta ei mahdu samalle Cygnukselle?

*Useimmat jaostokokoukset järjestettiin  
ulkona nuotiopaikoilla.*

Ilta päätettiin jälleen nuotiolla, jossa mukavana yllätyksenä tarjottiin makkarat, lihapiirakat ja perunasalaatit(?) järjestäjien toimesta. Erittäin hieno tatsi oli "Miksi harrastan tähtitiedettä" keskustelu, jossa koko notskille kerääntynyt porukka haastateltiin alkaen pitempään harrastaneista ja loppuen vasta-alkajiin. Keskustelun edessä porukasta sai paljon uutta ja mielenkiintoista tietoa, mutta ainakin allekirjoittanutta jäi hännäämään se, että eräille tuoreimmista harrastajista ei annettu lainkaan puheenvuoroa, vaikka osa heistä oli ollut erittäinkin aktiivisesti mukana kotiseurojensa toiminnassa. Tsot, tsot, Wanha Wäki!

## Sunnuntai, From Hyvinkää to Cosmos

Cygnuksen viimeinen päivä alkoi muutujajaoston kokouksella, jatkui Kerho- & Yhdistystoimintatimien turinalla ja päättyi (ei, ihanko tosi? kyllä...) loppukriittikkiin. Kriittikki jäi kuitenkin pelkäksi pikkukitinäksi itse kutakin vaivanneista pikkuseikoista, ja noin yleensä ottaen jäi sellainen olo, että porukka oli tapahtumaan tyytyväinen.

## Summa narinarum

OK, se kronologisesta järjestyksestä ja sitten urakalla kehuun ja valittamaan.

Paikka oli epäilemättä paras Cygnuksen pitopaikka, jota olen läsnäolollani kunnioittanut. Sekä majoitus, että kaikki aktiviteetit olivat mukavasti keskittyneet yhteen ainoaan rakennukseen, eli porukka ei päässyt juurikaan hajoamaan ja klikkiintymään. Jaostokokoukset pidettiin päisisään töisesti läheisillä kalliolla olevilla nuotiopaikoilla, mitä nyt pari kokousta syystä tai toisesta järjestettiin sisätiloissa (dioja on karsea heijastaa koivunkylkeen).

Ruokajärjestelyt olivat erinomaiset:

päivittäinen kolmenkymppin ateria oli kunnon kotiruokaa ja iltahuomiseen sai apua puffetista, joka oli auki melkein ympäri vuorokauden (kaikki kunnioitus myyjätärrelle, live long and prosper).

Plussana paikalle oli myös se, että Hyvinkään olutfestareilta eksyneillä oli metsää missä mesoa, joten meluhaitat olivat tällä kertaa vähäiset ja nurkkiin sammuneita ei tarvinnut potkia, tai yrittää ravistella irti takinhelmoista (á la Tähtipäivät -91) Artikkelin kirjoittajalla ei ole mitään alkoholi-tuotteita vastaan – päin vastoin, puskutellinhan minkäkin hammasharjan puuttuessa hampaani pontikalla – mutta jotenkin vaan jää ihmetyttämään, että jotkut viitsivät maksaa yhteensä pari sataa tapahtuman osallistumismaksua ja matkakuluja, ja viettää sitten koko leiri ryyppäämässä kuusen juurella ja oksentelemalla saunananteiseen. Ainakin henkilökohtaisella mittarillani minen menee kiinnostavuustaulukossa samaan kategoriaan kuin postimerkkien keräily, moderni baletti ja pikku-ukkojen muovailu korvavaikusta.

Ohjelma-ajat olivat hyvin suunniteltuja, mitä nyt lauantai-iltapäivä meni sinne tänne vaelteluksi ja ääneen haukotteluksi (ei tosin varsinaisesti järjestäjien vika). Tauot olivat kohdillaan ja jaostojen esitykset pääasiassa mielenkiintoisia.

Entä mikä oli se seikka, joka teki tästä Cygnuksesta paremman kuin muista? Se oli se uskomattoman hyvä fiilis, joka hallitsi koko tapahtumaa. Lieneekö syynä siihen jo mainitsemani toiminnan keskittyminen yhteen paikkaan (itse asiassa yhteen huoneeseen) vai osaanottajien suuri määrä? Todennäköisesti kumpikin. Anyways tämä Cygnus kuitenkin säilyy mielessä pitemmänkin aikaa, kiitos vain Hyvinkääläisille, where ever you are.





# Halokuulumisia

Alexander Nives

Halohavaintoja on kertynyt kiitettävästi tänä keväänä ja kesänä. Joukossa on paljon peruskamaa ja muutama harvemmin näkyväkin.

**K**evään (huhti–toukokuu) havainnoista olen tehnyt raportin "Kehonpää -93". Se on jaettu halokevät projektilaisille ja sitä saa lainaksi minulta, jos jotain kiinnostaa. Lisäksi projektista on artikkeli edellisessä Valkoisessa kääpiössä.

## Havaittua

Projektin aikaisia herkkupaloja olivat Mikko Syrjälähdän 23.4. näkemä 120° sivuaurinko, Teemu Ala-Hynnin ja Jere Kahanpään 28.4. havaitsemat 18° renkaat, ensimmäiset jyväsnylissä. 6.5. oli huippupäivä, jonka aikana näkyi 9 eri halomuotoa, harvinaisimpina Arto Oksasen ja minun 9° renkaat, jotka paljastuivat vasta valokuvista, ja Antti Maukosen 18° renkaat.

Halohavainnointi on jatkunut projektin jälkeen tiiviinä, kesäkuussa 9 havaitsijaa kirjasi haloja yhteensä 13 päivänä. Lisäksi uusi siriislainen Teemu Öhman teki havaintoja, jotka hän toimitti suoraan Ursaan Helsinkiin. Heinäkuussa havaitsijoita oli 10 ja havaintopäiviä 20, elokuun luvut ovat: 11 havaitsijaa ja 15 havaintopäivää. Mitään maatumallistavaa ei ole näkynyt kesällä, mutta upeita tavanomaisia haloja on kertynyt lomakkeille runsaasti.

Kesäkuun 18. päivän iltana näkyi kuitenkin

120° sivuaurinko, kun olin Arto Oksasen kanssa kalastamassa Jyväskylän Tuomiojärvellä. Näimme kirkkaan ja lyhytaikaisen 120° sivuaurinkon ohuessa, pitkässä pilvessä. Ilmiö varmistui 120° SAuriksi vasta sen sammuttua aika nopeasti.

## Kritiikkiä

Cygnus-93 tapahtumassa Hyvinkäällä joensuulainen haloexpertti Marko Riikonen ei uskonut kesäkuiseen 120° SAur-havaintoomme, vaan piti sitä joko virheennä tai huiputuksena! Hän jopa kirjoitti epäilynsä Ursa minor-lehteen (93/4). Lehdessä hän kuitenkin intoutui runoilemaan omiaan vallinneista olosuhteista: "Taivas oli kauttaaltaan yläpilvien peitossa..." Havaintopiirroksistani ja havaintokertomuksistani käy hyvin selville, että taivaalla oli vain paikoitellen pitkiä pilvijuovia, eikä missään tapauksessa Riikosen mainitsemia pilvipeitteitä! Kriittisyyttä pitää ilman muuta olla, mutta silmitön innokkuus siinäkin on pahasta. Jos tosiasiat eivät riitä havainnon "mitätöimiseen", ei pitäisi ruveta keksimään puitteita, johon epäilyt sopsisivat paremmin. 120° SAur ei ole meille ollenkaan sellainen ilmiö, joka olisi elämämme täyttymys ja olisi saatava hinnalla millä hyvänsä havaintokaavakkeeseen! Marko Riikosella oli ilmeisesti suuri tarve todistaa havaintomme epäilyttäväksi, koska se ei sopinut hyvin hänen tuntemiinsa teorioihin. Objektiivisuus ja rehellisyys olivat hiukan hänen tiellään, joten se selittänee sekoilun.

Olemme halohavainnoissa tekemisissä perustutkimuksen kanssa. Se on tutkimus-



ta, jossa voi joka kulman takaa putkahtaa esille jotain uutta tietoa alan harrastajienkin havaintojen perusteella, jos vain on malttia katsella ympärilleen. Koskaan ei ehdoton musta-valkoisuus ole edistänyt mitään tieteenalaa, eikä niin tapahdu nytkään; luovaa näkemystä on löydyttävä, mikäli halutaan antaa mahdollisuus kehitykselle.

Mihin tarvitaan halohavaintoja, jos kaikki teoriat olisivat jo tunnettuja ja ehdottomasti ainoiksi oikeiksi todistettu? Marko Riikosen tunteenpurkaukset eivät täytytieteellisten havaintojen kriteereitä, koska subjektiivisuus ja olemassa olevien teorioiden pönkittäminen näyttää olevan tärkeämpää kuin havaintojen tekeminen ja niiden älykäs analysoiminen ja sitä kautta uuden oppiminen. Havainnot eivät saa suodattua olemassa olevien teorioiden mukaan, vaan on oltava rehellinen ja avoin kaikelle näkemälleen. Tämä tietysti edellyttää kriittisyyttä, mikä tarkoittaa sitä, että Marko Riikosesta huolimatta voimme tehdä rehellisesti havaintoja ja siten omalta osaltamme edistää tätä meille mieluista alaa.

### Halo-opas

Kesällä ilmestyi kauan odotettu halo-opas. Sen punnersivat kokoon valtakuntamme ehdoton ykköshaloexperttipari Marko Pekkola ja Jukka Ruoskanen. Teoksen nimi on "Valkean taivaan vieraat", joten ilmiöitä, joita näkee siniseltä tai mustanpuhuvulta taivaalta, teoksesta on turha etsiä.

Opus on sidottu vihkoksi, johon muuttiin se mahtuu huonosti kuin aikuinen mies vanhaan rippipukuunsa, mutta ratkaisun lienee sanellut raha. Teoksessa on esitelty 70 eri halomuotoa alkaen tavanomaisimmista (22° rengas) edeten harvinaisimpiin



*Alexander Nivesin ja Arto Oksasen 120° SAUR-havainto 18.6.93.*

ja mahdollisesti olemassa oleviin (9° horisonttirengas). Oppaan lopussa on vielä hyvät ohjeet halojen havaitsemiseen.

Halo-opasta on jaettu aktiiviharrastajille ja lisäksi Siriuksen kirjastoon on tilattu muutama kappale, jotta teosta voitaisiin lainata jäsenillemme. Asiasta voi kysellä minulta osoitteesta: Alexander Nives, Aatoksenkatu 12 C 47, 40720 Jyväskylä, puh: 616 710 tai jäsenilloissa.

### Halo-sukupuu

Marko Pekkolan kanssa keskustelin Cygnus-93:ssa Hyvinkäällä siitä, miten havaitseminen olisi tehokkaampaa. Ehdotin sellaista taulukkoa, jossa olisi halojen "sukupuu". Siitä selviäisi taivaalla näkyvän halon aiheuttaja (jäädikemuoto) ja mitä muita halomuotoja kyseinen kite voi aiheuttaa. Näin havaitsija pystyisi tehokkaasti havaitsemaan tietyllä kelillä tiettyjä haloja, eikä missauksia sattuisi niin helposti kuin nyt. Kun oletettavimmat halomuodot on tarkastettu, voisi sitten varata aikaa enemmän muiden mahdollisesti näkyvien halojen etsintään. Saa nähdä, milloin kyseinen taulukko näkee päivänvalon.



## Lokakuu

Tämän vuoden lokakuu on tärkeää aikaa tähtiharrastukselle etenkin Jyväskylässä. Pimeiden talviöiden lisäksi Jyväskylässä järjestetään Tähtipäivät 22.–24.10, jonne Suomen tähtiharrastajat kokoontuvat tapaamaan toisiaan. Selkeinä iltoina kannattaa katsoa Saturnusta, jonka renkaat näkyvät erinomaisesti jo pienelläkin putkella.

- 8.10. Kuun viimeinen neljännes kello 21:35.
- 13.10. Selkeinä aamuna kannattaa katsella idän suuntaan; sieltä voi havaita kapean kuunsirpin ja maatamon!
- 14.10. **Jäsenilta** kirjaston kerhuhuoneissa I ja II kello 19. Illan aiheena supernovat.
- 15.10. Uusikuu kello 13:36.
- 18.10. Jupiterin oppositio, Jupiter on Auringon toisella puolella ollen näkymättömissä Maasta katsoen.
- 22.10. Kuun ensimmäinen neljännes kello 10:52. **Tähtipäivät alkavat** tutustumisretkellä Lievestuoreen optiselle korjaamolle kello 14.
- 23.10. Tähtipäivien **tähtiharrastusnäyttely** Vanhan Ortopedian tiloissa kello 12–16.
- 24.10. Tähtipäivien **yleisöesitelmät**: Nils Mustelin – unelma asutuista planeetoista kello 13 ja Pekka Parviaisen diashow – taivaan valot ja värit kello 15.
- 30.10. Täysikuu kello 14:38.

## Marraskuu

Marraskuussa saamme toivottavasti korvauksen edellisestä, siinä kannalta huonosta kuunpimennyksestä. Kuu pimenee täydellisesti 29.11. aamulla. Auringon eteen tuppaa Marraskuussa peräti kaksi taivaankappaletta. Valitettavasti kumpikaan tapahtumista ei ole näettävissä Suomesta.

- 4.11. tulee täyteen 30 vuotta Rihlaperän tähtitornin käyttöönotosta. Tähtitorni on auki myös yleisölle klo 19–21.
- 6.11. Jos joku sattuu näkemään Auringon kello 5:07–6:47, niin katsokoon Merkuriuksen kulkua Auringon pinnan editse. Valitettavasti tapahtuma ei näy Suomesta, mutta...
- 7.11. Kuun viimeinen neljännes kello 8:36.

- 11.1. Syyskokous ja jäsenilta** kello 19 kaupunginkirjastolla. Siäntömääräysten asioiden lisäksi kolmikymmenvuotiaan tähtitornin historiaa.
- 13.11.** Uusikuu kello 23:34. Toinen matkustelijan mahdollisuus; Auringon osittainen pimennys, joka on näkyvissä eteläisellä pallonpuoliskolla Australian kaakkoisosasta Etelä-Amerikan eteläkärkeen.
- 21.11.** Kuun ensimmäinen neljännes kello 4:03.
- 29.11.** Täysikuu kello 8:31 ja kuunpimennys. Osittainen pimennys alkaa 6:40 ja loppuu 10:12. Täydellinen vaihe alkaa 8:02 ja loppuu 8:50. Pimennys on täydellisimmillään 8:26. Puolivarjopimennys alkaa jo 5:27, mutta se on havaittavissa vain Kuun himmenemisenä.

## Joulukuu

Vuoden viimeinen kuukausi on mitä parhaita aikaa tutkia yöisen tähtitaivaan ihmeitä. Aurinko käy vain näyttelytymässä taivaalla ja pian aamunsarastuksen jälkeen koittaa taas uusi, toivottavasti selkeä yö.

- 6.12.** Kuun viimeinen neljännes kello 17:49.
- 9.12.** **Siriuksen pikkujoulu** kaupunginkirjastossa. Paikalla esitetään myös Tähtiharrastus-filmi, jonka ensi-ilta on tähtipäivien illanvietossa!
- 13.12.** Uusikuu kello 11:27.
- 21.12.** Kuun ensimmäinen neljännes kello 0:26, talvipäivänseisaus kello 20:26. Päivä on lyhimmillään pohjoisella pallonpuoliskolla ja pohjoisella napapiirillä Aurinko jää nousematta.
- 29.12.** Täysikuu kello 1:05.
- 31.12.** Kello 23:59:59 alkaa vuoden 1993 viimeinen sekunti.



## TMI JS-OBSERVATORY

- ✦ JS-Teleskoopit
- ✦ Aurinkosuotimet
- ✦ Supernovien etsintäkortistot

JS-OBSERVATORY Tmi Juhani-Salmi  
Irtanpolku 8, 15500 Lahti  
Puhelintiedustelut iltaisin 918-828 064





# Tuikahduksia

Alexander Nives

## Mittausvirheitäkö?

Nykyisten hiukkasteorioiden mukaan protonin pitäisi hajota omia aikojaan, mutta kymmenkunta vuotta kestäneet mittaukset eivät ole vahvistaneet teoriaa. Syynä on ehkä ollut se, että on yritetty mitata väärää asiaa, arvelee protonin hajoamista tukivan yhdysvaltalaisen Massachusettsin Tuftsin yliopiston tutkijaryhmän johtaja Anthony Mann *Journal Physics Letters*-lehdessä.

Tähänastisissa mittauksissa on oletettu, että protoni hajoaa positroniksi ja pioniksi, joka puolestaan hajoaa sähkömagneettiseksi säteilyksi. Sen mukaan myös mittalaitteet on rakennettu, mutta protonin hajoamisesta kertovia ilmiöitä ei ole havaittu.

Entäpä jos protoni hajoaakin positroniksi ja kahdeksi neutriinoksi, Mann kysyy. Silloin hajoamista ei voitaisikaan havaita niillä laitteilla, jotka on rakennettu nimenomaan protonin hajoamisen tutkimiseen.

Toisaalta on jo olemassa laitteita, joilla mitataan avaruudesta tulevan kosmisen säteilyn synnyttämiä neutriinoja. Näissäkin mittauksissa on ollut ongelmia, sillä havaittujen neutronien määrät eivät täsmää teorian antamiin ennusteisiin.

Kosmisen säteilyn pitäisi synnyttää kuutta myonin neutriinoa kohti kolme elektronin neutriinoa. Mittauksissa on kuitenkin havaittu kuutta myonin neutriinoa kohti viisi elektronin neutriinoa eli kaksi enemmän kuin niitä teorian mukaan pitäisi tulla.

Mannin arvelun mukaan teorian ja mittauksen välinen ero voisi selittyä sillä, että havaituista elektronin neutriinoista kolme on peräisin kosmisesta säteilystä ja kaksi siitä, että vesimolekyylien protonit hajoavat omia aikojaan.

Protonien hajoaminen olisi siten mitattu jo vuosia sitten, mutta mittaustuloksia ei ole huomattu tulkita oikein.

(HS/M.W.Browne, *New York Times*)

## Viime kuulennosta yli 20 vuotta

Apollo-lentojen viimeisin kuumoduli jätti Kuun kamaran runsaat 20 vuotta sitten; vuonna 1972 joulukuun 14. päivänä. Apollo-17 astronautit Harrison Schmitt ja Eugene Cernan viipyivät Taurus-Littrowin laaksossa 75 tuntia. He ajoivat kuumautolla 35 kilometriä ja keräsivät 110 kiloa kiviäytteitä.

Schmitt sanoo vieläkin olevansa pettynyt silloiseen Yhdysvaltain presidentin Richard Nixonin kommenttiin, jonka hän

kuuli juuri ennen paluutaan Tellukselle (Maahan): "Tämä on ehkä viimeinen kerta, kun ihminen kävelee tällä vuosisadalla Kuu kamaralla."

Nixonin lausahdus osoittautuneeksi. Yhdysvaltain avaruushallinto NASA ei ole saanut rahoitusta tuleviin kuulentoihin. Asiantuntijoiden mukaan seuraava lento voitaisiin toteuttaa aikaisintaan vuonna 2005, jos sitä alettaisiin suunnitella nyt.

Apollo-ohjelma vei Kuuhun kaikkiaan 12 astronauttia vuosina 1969-1972. Lennoilta tuotiin Maahan 382 kiloa kuukiviä. Seuraavaksi Kuuhun ei ehkä lähetetäkään ihmisiä, vaan uscita vaeltavia tutkimusrobotteja.

(HS/Reuter)

### Korkealentoisia nuotteja

Sukkulalennolla keväällä 1993 lentänyt naisastronautti Ellen Ochoa oli varmaan hetken aikaa maailman nopeimmin lentävä muusikko. Ochoam oli soittellut huilua moneen otteeseen avaruussukkula Discoveryssä vapaahetkinään. Ochoa oli viihdyttänyt miehistöä mm. sotilasmarsseilla ja pätkillä Vivaldin Neljästä vuodenajasta.

Discovery-sukkula palasi Floridaan huhtikuussa 1993. Astronautit vapauttivat 54. sukkulalennolla hetkeksi taivaalle aurinkosatelliitin, joka tutki Auringon koronaa ja mittasi aurinkotuulia. Miehistö tarkkaili myös otsonikerrosta ja ohitti venäläisen Mir-avaruusaseman 560 kilometrin etäisyydeltä. Ohituksen aikana kosmonautit nukkuivat.

(HS/AP-Reuter)

### Päät poikki avaruudessakin

☞ Lokakuuksi 1993 suunniteltu (nytkö jo toteutunut?) Yhdysvaltain Columbia-suk-

kulan avaruusalennolle otetaan mukaan myös giljotiini, jolla voidaan kätevästi silpaista pää pois koe-ihm... eikun -eläiminä käytetyiltä rotilla. (Ja niiltähän ei kukaan varmaankaan muistanut kysyä asiasta!)

Lennolla on liihes viidenkymmenen rotan lisäksi mukana myös eläinlääkäri. (Ai, no eihän sitten ole rotilla mitään hätää!?) Kaikkia rotia ei teloiteta avaruudessa (hurraa!), vaan suurin osa niistä palaa elävinä Maahan. Tosin nekin päästetään pian päiviltä. (Tarina ei kerro, miten astronauttien käy!)

Maassa odottaa lisäksi sata vertailurotta, jotka eivät lähde lennolle lainkaan. (Toivottavasti niiden oikeuksia ei poljeta jättämällä ne henkiin!)

Kokeen tarkoituksena on selvittää, mitä muutoksia painottomuus aiheuttaa rottien elimiin ja soluihin. Tappamista avaruudessa perustellaan sillä, että näin rotat eivät ennen kuolemaansa enää ehdi kokea painovoimaa. (Voi, saisipa minäkin kuolla noin!) Kuoleminen painottomuudessa voi jättää omat jälkensä elimistöön. (No, en minä sitten...)

(HS/AP/AN)

### Ei mainosta avaruuteen

Yhdysvaltalaiset tähtitieteilijät vastustavat jyrkästi jättimainosta, jota Space Marketing-yhtiö suunnittelee lähetettäväksi avaruuteen 1996. Astronomien mukaan maailman suurin mainos lisäisi valosaastetta, joka vaikeuttaa jo nyt tähtien havainnointia. Suurkaupunkien valoista on koitunut teleskooppien käyttäjille paljon riisaa.

Liki kahden kilometrin pituinen mainos kiertäisi n. 290 kilometrin korkeudessa. Se näkyisi Maahan suunnilleen saman kokoisena kuin Kuu. Mainos palaisi näkyville

samaan paikkaan n. 10 minuutin ajaksi 1,5 tunnin välein.

Heijastavaa mainosta laahattaisiin ympäristösatelliitin perässä ja mainostuloilla rahoitettaisiin koko lento. Hankkeen puoltajien mielestä avaruusmainos ei häiritse ilmatilaa sen enempää kuin nykyiset matkustajakoneet taivaalla.

Kesällä 1993 ilmestyneessä lehtiartikkelissa kerrotaan, että viisi kongressin jäsentä Yhdysvalloissa on ehdottanut lakia, joka kieltäisi avaruuteen lähetetyt mainokset. Mukana on sekä demokraatteja että republikaaneja.

"En halua lasteni enkä kenenkään muunkaan lasten näkevän mainoksia, kun he katsovat taivaalle. Haluan, että he näkevät taivaan, jota ei ole turmeltu kaupallisella ahneudella, republikaani Jim Jeffords Vermontista sanoo.

Demokraatti Anna Eshoo (terveisii Espooseen!) Kaliforniasta puolestaan toivoo, että "paikallisen sponsorin mainosisku ei äkkiä tulisi väliin, kun ihailen auringonlaskua."

(HS/New York Times ja HS/Reuter)

## Hu-huu! Missä Mars-luotain?

Yhdysvalloissa Kaliforniassa, Australiassa ja Espanjassa toimivat tiedemiehet tekivät elokuussa 1993 parhaansa saadakseen yhteyden toimimaan yhdysvaltalaiseen Mars Observer-luotaimen. Radioyhteydet siihen katkesivat 21.8.1993, eikä

vielä 23.8. ilmoitettu, mikä oli mennyt vikaan.

"Toistaiseksi emme ole saaneet yhteyttä", sanoi Canberran tuntumassa sijaitsevaa Tidbinbillan avaruuskeskusta johtava Mike Dinn.

Observer-luotain laukaistiin syyskuussa 1992 ja sen oli määrä aloittaa sijoittuminen Marsia kiertävälle radalle 24.8.1993. Ellei yhteyttä pystytty palauttamaan, luotain saattaa syöksyä Marsin ohi. Se on säädetty ohjautumaan Marsia kiertävälle radalle automaattisesti, mutta sataprosenttista varmuutta onnistumisesta ei ole.

(HS/AFP-NASA)

## Mars-luotain-selityksiä

Observer (tarkkailija) Mars-luotaimen kohtaloksi koituneesta viasta epäillään luotaimen keskuskellon transistoreja, Yhdysvaltain avaruusviranomaiset sanoivat elokuussa 1993. Mahdollinen ongelma havaittiin, kun luotain oli ollut matkalla yli 9 kuukautta ja vain 55 päivän päässä Marsista. "Tutkimusten pääkohteena on ollut keskuskello, jossa on samanlaisia transistoreja, jotka ovat pettäneet muissakin samantyyppisistä kelloista käytetyissä avaruusaluksissa", NASAn laboratorio sanoi. (Kiva labbis, joka puhuu. Saataispa meillekin!)

"Mikäli tämä toiminto pettää, kyseessä on peruuttamaton tilanne. (Ja pettihan se!) Observerissa ei ole vaihtoehtoisia tapaa





korvata kellotoimintoa." Lähes 5,8 miljardia markkaa maksanut Mars-luotain mykistyi elokuussa 1993 yli 700 miljoonan kilometrin matkansa loppusuoralla juuri ennen kuin sen oli määrä lähteä kiertämään Marsia.

(HS/Reuters)

## Ida sai vieraan

Jupiteria tavoitteleva yhdysvaltalainen avaruusluotain Galileo ohitti elokuussa 1993 matkan varrella olleen asteroidi Idan, josta tuli silloin toinen lähietäisyydeltä tutkittu pikkuplaneetta. Vajaat kaksi vuotta sitten Galileo ohitti asteroidi Gaspra.

Ida on läpimitaltaan 12–20 kilometrin kivikasa, joka havaittiin ensi kertaa 109 vuotta sitten. Se kiertää Aurinkoa Maan ja Jupiterin ratojen välissä ja oli kesällä 1993 yli 500 miljoonan kilometrin päässä Maasta.

Galileo ohitti Idan 2400 kilometrin etäisyydeltä. Luotain otti asteroidista myös kuvia, jotka se tallensi muistiinsa ja lähetti Maahan vasta myöhemmin. Pari kuvaa saatiin syyskuussa 1993 ja ennusteen mukaan loput ensi keväänä.

(HS/AP)

## Alta pois, komeetta syöksyy Jupiteriin!

Kesken matkaansa pari kuukautta sitten hajonneen komeetan jäännökset syöksyvät ensi vuoden heinäkuussa Jupiteriin. Komeetta havaittiin maaliskuussa (1993) Jupiterin lähellä, mutta pian sen jälkeen Jupiterin vetovoima hajotti komeetan ytimen pariinkymmeneen pirstaleeseen.

Pirstaleet erottuvat vain suurilla kaukoputkilla. Lentosuunnista on laskettu, että muutama niistä osuu Jupiteriin. Törmäystä tuskin nähdään maanpäällisin laittein, sillä palasten läpimitta on vain noin 30 metriä.

Komeetan havaitsivat ensimmäisinä yhdysvaltalaiset Carolyn ja Eugene Shoemaker sekä David Levy (jota on soitettu viime aikoina useinkin komeettojen yhteydessä, kuten tämänkin palstan lukijat ovat huomanneet). Löytäjiensä mukaan komeetta sai nimekseen Shoemaker-Levy 1993E. Kirjain E kertoo, että se on viides (a,b,c,...) tänä vuonna havaituista uusista komeetoista.

(HS/New York Times)

*Galileo-luotaimen välittämä kuva asteroidi 243 Idasta. Kuva on koostettu viidestä erillisestä kuvasta. (Kuva JPL)*



## Andromedalla kaksi napaal!

Paljain silmin taivaalta hyvissä olosuhteissa crottuva Andromedan galaksi eli kierresumu M 31, joka on 2,1 miljoonan valovuoden etäisyydellä meistä, sisältääkin kaksi keskustaa, ilmoitti Baltimoressa sijaitseva tähtitieteen tutkimuslaitos heinäkuussa 1993. Ilmiö paljastui Hubble-avaruusteleskoopin välittämistä kuvista.

Löytö hämmentää astronomeja, sillä Linnunratamme lähintä suurta (Linnunradankaltaista) galaksia on pidetty "täydellisenä ja normaalina". Andromedan galaksin keskuksista kirkkaampi on noin viiden valovuoden päässä galaksin ytimestä. Aiemmin juuri kirkasta pistettä oli pidetty Andromedan galaksin ydinkeskustana.

Ilmiötä on vaikeata tutkia, koska galaksien keskustat peittyvät usein sumun ja pölyn alle. Yksi selitys Andromedan tapauksessa on se, että paljon suurempi galaksi on syönyt muinoin pienemmän. Yleensä kaksinapaisuus liittyy siihen, että kaksi galaksia on törmäyskurssilla ja sulautumassa toisiinsa. Andromeda näyttää siihen liian harmoniselta.

Toisen selityksen mukaan sumu peittää galaksin ydinkeskustan siten, että se näyttää jakautuneen kahdeksi. Kolmannen selityksen mukaan myös Andromedan galaksin keskustassa on valoa nielevä musta aukko.

Lisävalaistusta outoon kaksinapaisuuteen saadaan chkö joulukuussa 1993, kun astronautit korjaavat Hubblen epätarkaksi vahingossa hiotun peilin sukkulalennolla.

(HS/New York Times-AP)

## Voit pahus, maailmanloppu lykkääntyikin!

Maailmanloppua on ennustettu kautta aikojen ja loppumme on ollut määrä tapahtua jo monesti, mutta kuten huomaatte, ennusteet ovat olleet melkoisesti liioiteltuja.

Niinikään maailmanloppua ei tule myöskään vuonna 2126, jolloin Swift-Tuttle komeetta vieraillee seuraavan kerran Auringon naapurustossa. Lokakuussa (1992) Kansainvälinen tähtitieteellinen yhdistys IAU kehotti tähtitieteilijöitä tekemään komeetasta havaintoja, jotta sen rata saataisiin lasketuksi tarkasti. Siinä yhteydessä maailmalle levisi uutinen, jonka mukaan Swift-Tuttle saattaa törmätä Maahan elokuussa 2126.

Uusien havaintojen ja myös vanhoista aikakirjoista poimittujen tietojen pohjalta komeetan rata on nyt voitu laskea niin tarkasti, että törmäysvaarasta on aiempaa realistisempi kuva.

"Törmäyksen todennäköisyys vuonna 2126 on vain yksi kymmenestä tuhannesta", laskelmista vastaava tähtitieteilijä Brian Marsden kertoi New York Times-lehdelle vuodenvaihteessa 1992-93.

Sensijaan vuonna 3044 Swift-Tuttle tulee hyvin lähelle maapalloa. Marsden ei kuitenkaan anna ennustetta tuonkertaisen ohituksen etäisyydestä, koska Auringon lämmittämästä komeetasta purkautuvat kaasut voivat muuttaa komeetan rataa tuhannen vuoden aikana arvaamattomasti. (Merkitse asia kuitenkin vuoden 3044 kalenteriisi vaikkapa tammikuulle, että muistat olla varuillasi !)

Vanhimmat Marsdenin laskelmissa käytetyt havaintotiedot olivat vuodelta -69 (=vuonna 69 ennen ajanlaskun alkua) ja

vuodelta 188. Niiden jälkeen aikakirjoissa on pitkä tauko, koska Swift-Tuttlen ko-  
mectta ohitti Maan niin kaukaa, ettei sitä  
havaittu paljain silmin. Kaukapatki kek-  
sittiin vasta 1600-luvulla.

(HS+AN)

## Jyväskylän tähtipäivien logo

Jyväskylän Sirkuksen hallitus pyysi Jar-  
mo Moilasta suunnittelemaan logon Jy-  
väskylän tähtipäiville. Ahkerana ja taita-  
vana piirtäjänä Jarmo laati 7 eri mallia  
tarjolle. Kriittinen raati valitsi lopulta Jar-  
mon ehdotuksen numero 1 Jyväskylän täht-  
tipäivien viralliseksi logoksi. Kyseinen  
logo on mm. Jyväskylän tähtipäivien kirje-  
kuorissa ja tämän lehden kannessa. Muita  
Jarmon ehdotelmia tullaan näkemään Val-  
koisen kääpiön tulevienkin numeroiden  
sivuilla.

Jarmo on myös tehnyt ensi kevään halo-  
projektin tunnuksen (paljastetaan vasta  
kevääällä 1994) ja hänet tunnetaan valta-  
kunnallisestikin huippuluokan halohavain-  
topiirtäjänä, joka on luonut Jyväskylään jo  
oman koulukunnan havaintopiirrostekniik-  
kallaan.

(A.Nives)

## Sirkuksen tuleva toimitila?

Jyväskylän Sirkuksen toimitila-anomus  
Sepänaukion vapaa-ajankeskukseen on  
palautunut Alexander Nivesille hylättyinä!  
Aluksi sydämentykytyksiä aiheuttanut ti-  
lanne olikin vähemmän traaginen kuin  
miltä se ensiksi näytti. Kaupungin kom-  
mentti anomukseen oli: "Tiloja ei myön-

netty. Perustelut: Sepänaukion vapaa-ai-  
kakeskus valmistunee vuoden 1994 aika-  
na. Tilannetta kannattaa kysellä alkuvuon-  
na 1994". Allekirjoituksena oli: 29.6.1993  
Satu Altén-Manninen.

Anomuksemme oli siis käsitelty vuoden  
1993 toimitilojen jakoon, joten päätös oli  
aivan luonnollinen. Eipä siis ole syytä huo-  
leen, sillä anomuksemme vuodelle 1994  
on voimassa Jyväskylän vapaa-aikaviras-  
tossa, kertoi minulle syyskuussa kaupun-  
gin tämän projektin johdossa oleva Marja-  
Leena Tiihonen. Koska kaupungilla on tie-  
to tarpeistamme on anomus ilman uusi-  
mista voimassa vielä myös vuodelle 1995,  
mikäli iiroviinas-jarru hidastuttaisi pro-  
jektia.

Marja-Leena Tiihonen näytti minulle  
myös syyskuussa mahdollisen toimitilam-  
me paikan Sepänaukion vapaa-aikakes-  
kuksen pohjapiirrokselta. Toimistotila oli-  
si käsittääkseni toisessa kerroksessa ja tä-  
män hetken tietojen perusteella saatamme  
saada ko. tilan aluksi aivan pelkästään Si-  
riuksen käyttöön. Toimistotila koostui poh-  
japiirroksen mukaan kahdesta pienehkö-  
stä huoneesta.

Vielä muistuttaisin siitä, että kun mei-  
dän mahdollinen toimitilamme tulee re-  
montoinnin kohteeksi, odotan että sirius-  
laisia on kasapäin talkootöissä ko. koh-  
teessa, kuten olen Marja-Leena Tiihoselle  
luvannut. Ilmoittautumisia (nimi, puhelin-  
numero ja mihin aikaan päivästä on par-  
haiten tavattavissa) odotan osoitteeseen:  
Alexander Nives, Aatoksenkatu 12 C 47,  
40720 Jyväskylä tai puh: 616 710.

(A.Nives)



# **SBIG** - the market leader **ASTRONOMICAL INSTRUMENTS**

Give the amateur astronomers the opportunity to be "Professionals" - being able to image process on their home PC's with professional-like results...

Following models are available:

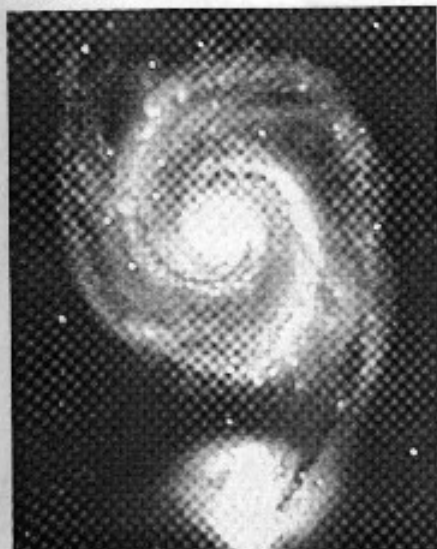
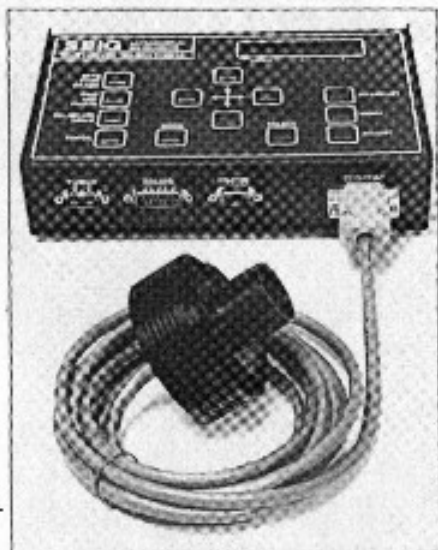
ST-4: CCD Star Tracker & Imaging Camera

ST-6: Professional CCD Imaging Camera

ST-4X: (Upgraded model ST-4) - Available from October-93.

ST-5: (Upgraded model ST-4X) - Available from January-94.

You also have the opportunity to upgrade the "old" ST-4 to ST-4X, further to ST-5 and ST-6.



## **Tele Vue®**

- even better than you imagined.

First class telescopes, the famous: GENESIS, GENESIS SDF, RENAISSANCE, PRONTO: We are pleased to offer the very best eyepieces available - choose your own eyepieces from Tele Vue's selection: Plossl, Nagler type I - type II, Wide Field, Panoptic, - together with a large scale of accessories.

Send me more information about

- SBIG products  
 Tele Vue products

Name .....

Address .....

Encl. 3 International reply coupons,  
to cover postal charge.

## **N.J. OPSAHL A/S**

P.O. Box 120

3701 Skien • NORWAY

Phone 47 35 52 25 31

Fax 47 35 52 25 53

# Kun etsit alan kirjallisuutta, tule Akateemiseen!

Ellei löydy varastosta,  
tilaamme sinulle.

Kaupungin laajin  
valikoima englannin kielistä  
sci-fi ja fantasiakirjallisuutta  
unohtamatta kauhua.



Kasvatamme jatkuvasti sarjakuvan ystävien  
löytämää valikoimaamme, sekä  
suomenkielisiä että vieraskielisiä albumeja  
uutuuksista klassikoihin.

Tervetuloa tutustumaan.



**AKATEEMINEN  
KIRJAKAUPPA**

Väinönkatu 11  
40100 Jyväskylä

Puh: 217 222  
Fax: 617 666



**TORIKESKUS**

# SAVUTUVAN APAJA

VUODEN 1991 PARAS KOTIMAINEN RETKIKOHDE



## SUOMEN MATKAILU- TOIMITTAJIEN KILTA:

"Savutuvan apaja Haapaniemessä Jyväskylän maalaiskunnassa on Apposen perheen aikaansaannos ja voimannäyte. Appokset ovat koonneet Päijänteeseen niemelle kolmisenkymmentä vanhaa keskisuomalaista talonpoikaistorakennusta ja tuoneet niiden ympärille kauniin pihapiirin. Talonpoikaisestä ympäristöstä on kehitely erinomaiset puitteet perhejuhlille, saunoille, kokouksille ja ulkomaalaisryhmien vierailuille. Savutuvan apajan aterioidella muistetaan kunnioittaa suomalaista ruokaperinnettä.

Savutuvan apaja on kesällä auki vierailijoille arkipäivisin. Muina aikoina se toimii tilauksesta. Kesäaikaan, jolloin matkan voi tehdä laivalla Jyväskylästä, se on retkikohteena erityisen mieleenpainuva."

***Tule tutkimaan entisajan rakennustekniikkaa ja arkkitehtuuria sekä nauttimaan Savutuvan apajan tunnelmallisesta ilmapiiristä. Pihalla tepastelee kotieläimiä ja proomunäyttely kertoo Päijänteestä liikenneväylänä.***

***Avoimna: Su-Pe 6.6 - 8.8 klo 11-18.  
Muulloin tilauksesta.***

**Opinsaunan kiuas,  
40800 Vaajakoski  
puh (941) 262 220  
fax (941) 262 220**





c/o Arto Oksanen  
Verkkonlementia 30  
40950 MUURAME



## Syyskokous

Siriuksen syyskokous järjestetään torstaina 11.11. Jyväskylän kaupunginkirjaston kokoussaleissa I ja II alkaen kello 19.00. Syyskokouksessa käsitellään sääntömääräiset asiat. Virallisen ohjelman jälkeen kerrotaan Siriuksen 30-vuotiaan tähtitornin historiaa ja nykytilaa.



Joulukuun jäsenillan yhteydessä 9.12. järjestetään Siriuksen pikkujoulut. Sirius tarjoaa glögit ja joulutortut. Muuna ohjelmana mm. Siriuksen oman tähtiharrastusvideon esitys.



Syksyn tähtinäytännöt ovat jälleen alkaneet. Tähtitorni on avoinna yleisölle keskiviikkoisin klo 20–21 sekä sunnuntaisin kello 19–21, jos sää on selkeä. Syksyn kohteina mm. pitkästä aikaa hyvin näkyvä Saturnus. Vapaa pääsy.

Tervetuloa!