

# VALKOINEN KÄÄPIÖ

3 / 1985



"Digito Solem monstro"



JULKAISTAJA: Jyväskylän tähtitieteellinen  
yhdistys SIRIUS ry.

OSOITE: Valkoinen Kääpiö  
c/o Juhani Tarhainen  
Kirkkokatu 5 C 25  
41160 Tikkakoski  
941-752334

Päätoimittaja:.....Juhani Tarhainen

Toimitussihteeri:....Markku Nyfelt

Toimitus:.....Jalo Ojanperä  
Arto Oksanen

#### ILMESTYMINEN:

Neljä kertaa vuodessa

#### PAINOPAIKKA:

**hetimonex**

Jyväskylä Kauppakatu 14 ☎ 212 044

#### PAINOS:

250 kpl

ISSN 0781-0466

#### SISÄLLYS:

##### PAAKIRJOITUS

Illat pimenevät.....3

EISCAT-sirontatutka-  
järjestelmä.....4

Halley havaittiin Tuorlassa..11

Halley syksyllä.....12

Halley-viikko.....13

Halleyta katsomaan.....14

Lukijain kirjeitä.....15

Tampereen tähtipäivillä.....16

Toimitussihteerin palsta.....18

Tähtitornin kuulumisia.....20

"Outo" valoilmio.....21

Syksyn ilmoja.....22

\* \* \*

#### KUUKAUSIKOKOUKSET:

To. 14.11. ja 12.12. klo. 19.00  
osoitteessa Tellervonkatu 8.



## Illat pimenevät

Kesäajan jälkeen voimme taas paneutua harrasteemme pariin toden teolla. Syyskautemme alkoi jo oikeastaan kesällä tähtipäivien myötä, sillä osallistuminen harrastekilpailuun teetti muutamille aktiivijäsenillimme töitä kesäkuukausina. Menestyminen kilpailussa olikin hyvä ja siitä saamme varmasti tietoa myöhemmin lehtemme palstoilla. Tähtitornin kaukoputken ohjaus mikro-tietokoneella on saavutus, josta seuramme saa varmasti olla ylpeä. Urakassa on vielä joitakin vaikeuksia voitettavana, mutta uskoisin poikiemme selviävän niistä kunnialla.

Syyskausi alkoi myös mieleenpainuvasti. Kuukausikokouksen jälkeen kotimatalla havaitsin myös itänaapurimme juhlistavan syyskauden alkua laukaisemalla kantoraketin, joka näkyi lähes koko maassa. Ilmiöstä lähemmin lehtemme sisäisivuilla. Kaiken kaikkiaan hieno tapaus ja toivottavasti se ennakoii vilkasta toimintaa tulevalle talvelle.

Tänä talvena pääkohde on tietysti Halley'n komeetta, jota jo nyt monet harrastajat ovat havainneet. Komeetta on vielä hyvin himeä ja vastii suurehkon kaukoput-

ken näkyäkseen. Sen kirkkaus on todennäköisesti vähäisempi kuin ennakoitujen laskelmat ovat osoittaneet. Halley-viikkoa vietämme jouluun aikupuolella ja toivokaamme komeetan kirkkauden lisääntyvän "aikataulun" mukaisesti, jotta odottava yleisö voisi nähdä tämän vierailijan edes kohtuullisen hyvin tornimme kaukoputkella.

Lopuksi toivotan selkeitä öitä kaikille harrastajille, käykää rohkeasti vaikka Halley'n kimppuun tornilla jottei käyttöaste jäisi niin vähäiseksi kuin menneen talvena. Torni löytyy uuden nimikilven ansiosta helposti.

Juhani Tarhanen



## EISCAT - sirontatutkajärjestö

### JOHDANTO

Eurooppalainen sirontatutkajärjestö EISCAT muodostuu kahdesta osasta: ylemmän ilmakehän tutkimiseen käytettävistä mittalaitteista, ns. sirontatutkasta, ja tutkaa operoivasta ja rakentavasta henkilöstöstä. Lisäksi EISCATiin pääsi runsaat puoli vuotta sitten pujahtamaan tämän kirjoittaja, jonka toistaiseksi mittavin saavutus on ollut järjestön Sodankylän aseman antennin toisen elevaatiomoottorin käämien polttaminen (12 000 mk).

EISCAT on tieteellinen projekti, ja sellaisena sillä on hyvin määritelty alku- ja loppupiste: perustamisasiakirja allekirjoitettiin joulukuussa 1975, rahoitus päättyi joulukuussa 1988. EISCATin 100 000 000 SK:n pääomakustannuksista ja 10 000 000 SK:n vuotuisista käyttökustannuksista huolehtivat projektissa mukana olevat kuusi Euroopan maata siten, että Norja, Ruotsi ja Suomi rahoittavat yhteensä noin neljänneksen ja Englanti, Ranska ja Länsi-Saksa noin neljänneksen kukin.

EISCATin sadan miljoonan pääoma on sidottu pariin rakennukseen, noin 1000 tonnin antenniterästä ja muutamaa tonnia informaatiokäsittelyelektronikkaa. Nämä ainekset on koottu kolmeksi mittausasemaksi. Ramfjordmoenin kylässä Tromsøin lähellä Norjassa on yhdistetty lähetin- ja vastaanotinasema. Kii-

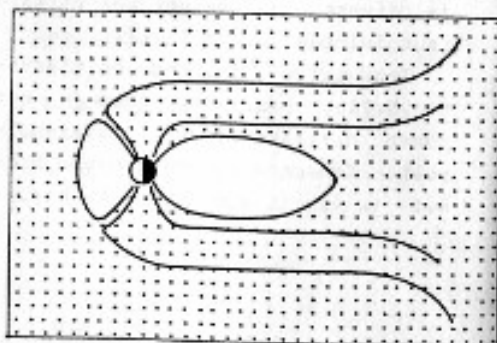
runassa Ruotsissa ja Sodankylässä Suomessa on pelkästään vastaanotin-asetat.

Projektin käyttörahoista maksetaan mm. pääjohtajan, teknisen johtajan, tieteellisen johtajan sekä vajaan kolmenkymmenen insinöörin, teknikon ja systeemin suunnittelijan palkat. Erikoisuutena voi mainita, että EISCAT Scientific Association kuljettaa palkkalistallaan tieteellisen johtajan lisäksi kahta päätoimista fyysikköä.

EISCAT on kokeellista työtä tekevä järjestö, se on olemassa mitauksia varten. Niinpä aion seuraavassa keskittyä kahteen kysymykseen: miksi mitataan ja miten mitataan.

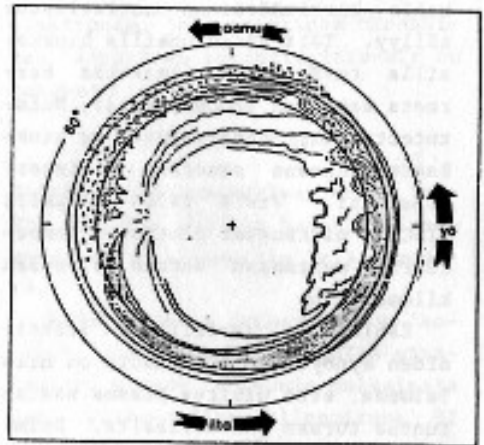
### EISCAT: miksi?

Kuvassa 1 on luonnosteltu aurinkotuulen muovaama maan magneettikenttä. Siitä käytetään verrattain epäonnistunutta nimitystä magnetosfääri. Magnetosfäärin synnyn ja siinä tapahtuvien ilmiöiden ymmärtäminen ei ole aivan helppoa. On-



gelman luonnetta kuvastakoon prof. Akasofun huomio: "Tuntematon määrä energiaa virtaa aikayksikössä magnetosfääriin muodoissa, joita ei tunneta. Tämän jälkeen tuntemattomat prosessit magnetosfäärissä muuttavat syötetyn energian eri muotoihin... Syötetty energia dissipoituu lopulta napa-alueiden ylemmässä ilmakehässä ja magnetosfäärin sisimmissä osissa."

Dissipoituvaa energiaa aiheuttaa napa-alueilla erilaisia ilmiöitä, joista tunnetuin on tietenkin revontulet. Kuva 2 on kaaviokuva tyypillisestä tilanteesta magneettisen pohjoisnavan ympäristössä. Kuvassa on esitetty varjostettuna alueena diffuusion revontulien vyö, ns. revontuliovaali. Paksut murtoviivat puolestaan kuvaavat revontulikaarten esiintymisalueita. Magneettinapaa kiertävät kolme käyrää hahmottavat EISCAT-mittausasenien vuorkautisen liikkeen. Todetaan, että EISCAT on suoransisellä aitiopaikalla, kun pyritään tutkimaan magnetosfääristä virtaavan energian ruokkimia ilmiöitä. Monet kaukana magnetosfäärin pyrstössä tapahtuvat ilmiöt 'putoavat' lopulta magneettikenttäviivoja pitkin EISCAT-tutkan keiloihin. Siten EISCATin avulla on hyvinkin mahdollista lisätä magnetosfäärin ilmiöiden tuntemusta. Tällainen toive ainakin on EISCAT-projektin perustamisasiakirjaan merkitty.



Kuva 2

#### EISCAT: miten?

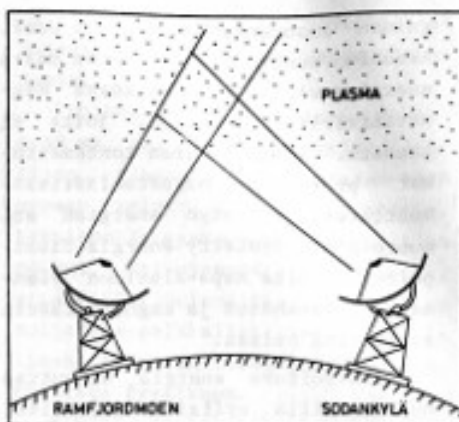
Siirryn nyt tarkastelemaan sirontatutkimituksen suoritusta. Käsitelen kysymystä pelkästään teoreettiselta kannalta. Mahdollisesti minulla on joskus tilaisuus kertoa myös siitä tragikomedialta, jota mittaus käytännössä usein merkitsee. Esittelen kolme keskeistä käsitettä: tutkayhtälön, joka antaa mittauksen yleisen kehityksen, signaalin spektrin, joka on mitauksella haettava, teorian kaipaama suure, sekä signaalin autokorrelaatiofunktion, jonka avulla spektri käytännössä mitataan.

Ennen kuin voin marssittaa kolme tshhteäni näyttämölle, on minun pysyttävä kulissit. Noin 100 - 1000 km korkeudella ilmakehässä on merkittävä pitoisuus vapaita elektroneja. Vastaava määrä positiivisia ioneja huolehtii siitä, että ilma-

kehän keskimääräinen neutraalisuus säilyy. Tätä varautuneilla hiukkasilla terästyttävää ilmakehän kerrosta sanotaan ionosfääriksi. Muistutettakoon, että varattujen hiukasten kaasua sanotaan yleisesti plasmaksi. Vielä tällä hetkellä EISCAT-mittaukset ulottuvat ionosfäärin muutama sataan alimpaan kilometriin.

Lähinnä valokemiallisten reaktioiden synnyttämä ionisaatio on niin laimeaa, että nimitys plasma saattaa tuntua turhan juhlalliselta. Enimmilläänkin vain yksi tuhannesta atomista tai molekyylistä on luovuttanut elektronin. Plasma on kuitenkin riittävän sähköinen vaikuttaakseen toisiin sähköisiin olosuhteisiin, mm. EISCAT-tutkajärjestelmän käyttämiin sähkömagneettisiin aaltoihin. Mittaamalla plasman vaikutus tutka-aaltoon voidaan plasman fysikaaliset ominaisuudet, esimerkiksi elektronitiheys, elektronien ja ionien lämpötilat, ionikoostumus ja plasman liikkumisnopeus, selvittää eri ajanhetkillä.

Mittausasetelma on modernissa fysiikassa tuiki tavallinen siron-takoe kiihdyttimeneen, kohtiioineen ja ilmaisimineen (kuva 3). Kiihdyttimenä on voimakas radiolähtetin, ilmaisimena herkkä radiovastaanotin ja ensisijaisena sirottajana plasman elektronit. Mittausasetelman vaatimasta teknologiasta saadaan käsitys, kun tarkastellaan tutkayhtälöä.



kuva 3

#### Tutkayhtälö:

Tutkayhtälö on kaava vastaanotetun tehon laskemiseksi. Lähtökohtana on, että yksittäisen elektronin näennäinen pökipinta-ala ns. siron-tavaikutusala  $\sigma$ , on tutka-aallon taajuuksilla noin  $10^{-28} \text{ m}^2$ , ja että siron-ta<sup>o</sup> useammasta elektronista on "epäkoherenttia". Epäkoherenttisuus tarkoittaa sitä (kuten ehkä valo-opin ja erityisesti laserin yhteydestä arvataan), että tehot ei amplitudit, lasketaan yhteen. Siis jos yksi elektroni sirtottaa tehon  $P_0$ , niin antennikeilujen leikkausalueessa värähtelevät  $N$  elektronia sirtottavat tehon  $N \times P_0$ . Jos merkitään lähettimen tehoa

\*Verbi "sirtottaa" tarkoittaa "heijastaa (epäsäännöllisesti) eri suuntiin". Niinpä esim. valoalto heijastuu peilistä, mutta sirtosa usvasta.

$P_L$  :llä, lähettimen etäisyyttä si-  
ronta-alueesta  $R_L$  :llä ja lautas-  
maisen vastaanottoantennin pinta-  
alaa  $A$ :lla, niin vastaanotettu teho  
 $P_v$  saadaan lausekkeesta (tutkayhtä-  
löstä)

$$P_v = \frac{P_t \cdot G}{4\pi R_L^2} \cdot N \cdot \sigma \cdot \frac{1}{4\pi R_L^2} \cdot A$$

Yhtälössä esiintyvä suure  $G$  on  
antennin suuntuskykyä kuvaava ns.  
vahvistuskerroin. Pinta-alaltaan  
 $A$ :n suuruisen lautasantennin ta-  
pauksessa  $G$ :llä on lauseke  $A/\lambda^2$ ,  
missä  $\lambda$  on tutkan käyttämän radio-  
aallon aallonpituus. Tutkayhtälön  
rakenne on seuraava: ensimmäinen  
tekijä ilmoittaa sironta-alueelle  
saapuvan radioaallon intensiteetin,  
toinen tekijä kohtion elektronien  
(näennäisen) kokonaispoikkipinta-  
alan, kolmas tekijä kuvaa siron-  
neen, tässä palloaallosi oletetun,  
aallon intensiteetin pienenemistä  
sen edetessä sironta-alueelta vas-  
taanotinantenniin. Nämä tekijät  
yhdessä antavat vastaanotinanten-  
niin saapuvan aallon intensiteetin.  
Antenniin saapuva teho saadaan ker-  
tonalla intensiteetti antennin pin-  
ta-alalla.

On järkyttävää laskea elektroni-  
en näennäinen sirottava kokonais-  
pinta-ala. EISCAT antennikeilan  
leveys kolmensadan kilometrin kor-  
keudella, jossa elektroniitiheys on  
suurimmillaan (n.  $10^{12} \text{ m}^{-3}$ ), on kol-  
me kilometriä. Siten sironta-alu-  
eessa voidaan arvioida olevan

$N = 3000 \text{ m} \cdot 3000 \text{ m} \cdot 3000 \text{ m} \cdot 10^{12} \text{ m}^{-3} = 3 \cdot 10^{22}$   
elektronia, jolloin niiden näennäis-  
nen sirottava kokonaispinta-ala on  
kutakuinkin

$$N \cdot \sigma = 3 \cdot 10^{22} \cdot 10^{-18} \text{ m}^2 = 3 \text{ mm}^2$$

EISCATin mittausongelmaa onkin jos-  
kus verrattu kolikon havaitsemiseen  
usean sadan kilometrin etäisyydel-  
tä.

Sijoittamalla tutkayhtälöön 'kol-  
likon alan' lisäksi EISCATin stra-  
tegiset mitat: antennin halkaisija  
32m, tutka-aallon aallonpituus 32  
cm (joka vastaa 933 MHz:n taajuutta),  
sekä lähettimen teho noin yksi  
MW, saadaan vastaanotetulle teholle  
suuruusarvo  $10^{-18}$  W, siis watin  
triljoonasosa. Näin pienen tehon  
havaitseminen ei onnistu rautakau-  
pasta saatavalla vastaanottimella.  
Suuri osa EISCATin signaalinkäsit-  
telyjärjestelmästä onkin nikkaroitu  
itse tai teetetty jäsenmaiden yli-  
opistoissa.

(Reunhuomautus: EISCATin Ramfjord-  
moenin mittusasetelmalla käytetään  
samaa antennia ja aaltoputkisysteemiä  
sekä lähetykseen että vastaan-  
ottoon. Noin millisekuntti sen jäl-  
keen kun megawatin teho on jylissyt  
systeemin läpi taivaalle, on saman  
systeemin kyettävä kuljettamaan -  
vähäristymiä aiheuttamatta - tril-  
joonasosawatin teholla pihisevä  
kaiku. Entä mitä tapahtuu, jos  
pienikin osa lähtevästä megawatista  
harhautuu vastaanottimeen? Vastaan-  
ottimen hinta on muutamia miljoonia



kruunuja. Ramfjordenin aseman päällikkö Fritz Pettersen on hyvin harmaastukkainen herrasmies.)

Spektri:

Tutkayhtälö näyttää, että mitaamalla vastaanotetun tehon suuruus saadaan selville plasman elektroniteheys. Kun halutaan saada täydellisempi kuva plasman tilasta ei pelkän kokonaistehon mittausta riitä. Tarvitaan tehon jakautuma eri aallonpituuksille, ts. tarvitaan tutkakaiun spektri.

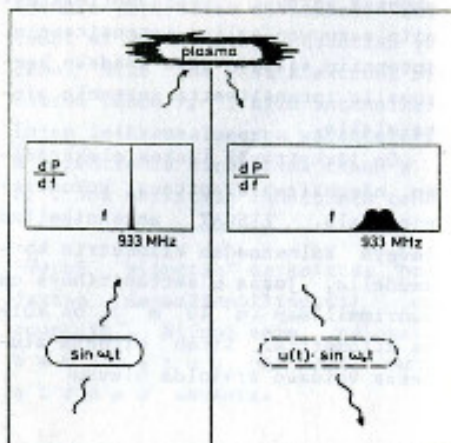
Lähetetty radioaalto on varsin puhdas siniaalto, jonka taajuus on 933 MHz. siten plasmaan osuvan tutka-aallon spektri on kuvan 4 vasemmassa puoliskossa esitetyn hyvin kapean piikin kaltainen. Siroonnut aalto sitä vastoin sisältää taajuuksia muutamien kymmenten kHz:ien levyiseltä alueelta lähettintaajuuden ympäriltä. Kyseessä on optisestakin spektroskopiasta tuttu spektriviivan leventyminen, joka aiheutuu sirottavien hiukkasten lämpöliikkeestä. Lähetinaallon heijastuessa eri suuntiin umpimähkäisesti poukkoilevista yksittäisistä elektroneista aiheutuu aaltoon pieniä, umpimähkäisiä Doppler-siirtymiä. Vastaanottimeen saapuva aalto sisältää siten sekoituksen taajuuksia lähettintaajuuden molemmiin puoliin, tyypillisesti kuvan 4 oikeassa puoliskossa hahmotetulla tavalla.

Teoreettisesti voidaan laskea, millainen taajuusvalikoima, spektri, vastaa mitäänkin plasman tilaa. Etsimällä teoreettisten spektrien joukosta spektri, joka parhaiten vastaa mitattua spektriä, saadaan

plasmaa kuvaavien suureiden arvot selville. Käytännössä tämä 'analyysiksi' kutsuttu vertailu on vaikea, suuritöinen ja runsaasti tiedemies- ja tietokoneresursseja kysyvä urakka.

Mutta kuinka analyysin lähtökohdana oleva spektri saadaan rajatuksi? Spektriin ei ole suoraan mitattavissa, koska eri taajuudet tulevat vastaanotinantenniin yhtäaikaaisesti. Vain taajuuksien yhteisvaikutus - vaihteleva radioaalto - on välittömästi 'kuultavissa'. On tarpeen kuvailla hiukan yksityiskohtaisemmin tutkakaiun aika-riippuvuutta.

Plasmasta siroonnut aalto sisältää useita taajuuksia, joten kaiun aika-riippuvuus ei voi olla aidosti sinimuotoinen. Muutaman kymmenen kiloherzin taajuushajonta on kuitenkin pieni lähes gigaherzin keskimääräiseen taajuuteen verrattuna. Siten on toivottavissa, että aika-riippuvuus on lähes sinimuotoinen.



Kuva 4



Tämän huomion voi matemaattisesti tiivistää kuvassa 4 esitetyllä tavalla: saapuva aalto on siniaalto, jota moduloi ajasta heikosti riippuva tekijä  $u(t) = \text{vakio}$ , niin aalto on tarkalleen siniaalto. On selvää, että informaatio plasman tilasta sisältyy nimenomaan tekijään  $u(t)$ . Nimitän jatkossa tätä informaation kantajaa signaaliksi.

Signaali  $u(t)$  on suoraan mitattavissa ja sisältää kaiken sen informaation minkä spektrikin. Mutta täytyy vielä löytää keino, jolla spektri saadaan selville, kun signaali tunnetaan. Tyydyn seuraavassa pelkästään muodostamaan signaalista suureen, joka fysiikan kannalta kuvaa samaa asiaa kuin spektri. Lopullisten yhteyskaavojen etsimisen tämän uuden suureen ja spektrin välille jätän matematiikan harrastajien huviksi.

Suoranaisesti spektri mittaa plasman elektronien lämpöliikkeen nopeuksia. Mitä leveämpi spektri on, sitä suurempia satunnaisia nopeuksia elektroneilla on. Suuret satunnaiset nopeudet tekevät mahdolliseksi sen, että myös plasman elektronitiheyden satunnaiset heilahtelut keskinäisistä arvosta ovat nopeita. Voikin sanoa, että spektri kuvaa elektronitiheyden satunnaisten vaihtelujen nopeutta: leveä spektri vastaa nopeita vaihteluita, kapea hitaita.

Autokorrelaatiofunktio:

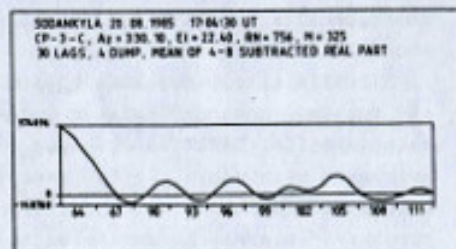
Tutkayhtälöstä opitaan, että suuri elektronitiheys vastaa suurta

tehoa eli voimakasta signaalia, ja pieni elektronitiheys heikkoa signaalia. Satunnaisesti vaihteleva elektronitiheys aiheuttaa siten vastaavia satunnaisia vaihteluja myös signaaliin. Maattu, signaalin vaihtelun nopeutta luontevasti kuvaava suure on signaalin autokorrelaatiofunktio  $R(.,.)$ . Se on mitta aikavälin  $.,$  erottamien signaalien keskinäiselle samankaltaisuudelle. Autokorrelaatiofunktion muodollinen määritelmä on

$$R(.,.) = \langle (\text{signaali nyt}) \times (\text{signaali hetki } , \text{ sitten}) \rangle,$$

Missä hakaset tarkoittavat, että on otettava keskinäisvärinen tilanne pitkältä (useita sekunteja) mitausajalta.

Kuvassa 5 on esitetty signaalin autokorrelaatiofunktio sellaisena kuin se ilmestyi valvontamonitorin kuvaruutuun eräässä hiljattain suoritettussa EISCAT-mittauksessa. Siitä kannattaa huomata kaksi seikkaa. Ensinnäkin autokorrelaatiofunktioilla on maksimi nollassa, ja toiseksi korrelaatio lähenee, enemmän tai vähemmän vakuuttavasti, nollassa  $.,n$  kasvessa. Tämä on hyvä, koska mitä



kuva 5

lyhempi, on, sitä vähemmän aikaa signaalilla on ollut muuttua, ja sitä suurempaa korrelaatiota odotetaan.

Autokorrelaatiofunktio mittaa elektronitiheysvaihtelun nopeutta. Jos vaihtelu on nopeaa, signaali muuttuu nopeasti, ja jo pienillä arvoilla korrelaatio signaalien  $u(t)$  ja  $u(t-)$  välillä on vähäistä. Kapea autokorrelaatiofunktio vastaa näin ollen nopeita tiheysheilahteluja plasmassa, kun taas leveä autokorrelaatiofunktio on merkki hitaista vaihteluista.

Kuvaajan leveyden ja plasman elektronitiheysheilahtelun välinen yhteys on autokorrelaatiofunktion tapauksessa juuri päinvastainen kuin spektrin tapauksessa. Yhtä kaikki, molemmat suureet mittaavat samaa fysikaalista asiaa, plasman satunnaisia tiheysvaihteluja. Myös matemaattiselta kannalta spektri ja autokorrelaatiofunktio ovat samankaltaisia. On olemassa tehokkaita laskennallisia menetelmiä, joilla toinen saadaan, kun toinen tunnetaan. Spektri viihtyy ehkä mieluiten plasmateoreetikkojen työpöydillä. Autokorrelaatiofunktiot puolestaan kirjoitetaan EISCATissa tietokoneapuhoille kymmenien gigatavujen vuosivauhdilla.

EISCATin mittaustuloksia käyttävä tutkimus on juuri päässyt täyteen vauhtiin. EISCATin tietovuoro on kuitenkin niin suuri, että kestävä vuosia ennen kuin kaikki tänään olemassa olevat autokorrelaatiofunktiot ovat kohdanneet ensimmäi-

senkään spektrinsä. Siitä Oikeasta nyt puhumattakaan.

#### Loppuponsi

Olen tässä kirjoituksessa kuvaillut eurooppalaisen sirontatutkajajärjestön EISCATin rakennetta, toiminnan taustaa ja mittauksen teorian. En ole esitellyt itse laitteita enkä ole kertonut EISCATin avulla opitusta fysiikasta.

EISCATin perustamisasiakirjan kirjain on se, että "järjestön päämääränä on saavuttaa merkittävää edistystä korkeiden leveysasteiden ylemmän ilmakehän fysikaalisten prosessien ymmärtämisessä". Perustamisasiakirjan henki kuitenkin on, että ylemmän ilmakehän fysikaalisten prosessien ymmärtäminen ei ole pääsääntöisesti EISCATin henkilöstön tehtävä. Eikä se missään ole henkilöstön pääsääntöinen tehtävä.

Palkattu henkilöstö on työrukkanen, jolla jäsenmaiden omat tutkijat saavat pitää otteen tästä geokosmofysiikan uudesta, tehokkaasta mittalaitteesta, maailman ainoasta moniasemaisesta sirontatutkasta.

Hyvä lukija, pallo - tai sanosinko tutka - on Sinun!

Jussi Markkanen



EISCAT Scientific Association

Geophysical Observatory  
SF-09000 SODANKYLÄ  
Finland

Tel. int. (09003)-12462  
Tel. int. +358-093-12462  
Telex: 37254 GEPFO SF



### Halley havaittiin Tuorlassa

13.9.-85 klo 03.00-03.06 talviaikaa Halley havaittiin ensimmäisen kerran Tuorlassa ja ilmeisesti myös koko Suomessa.

Yhdessä Aimo Sillanpään ja Jukka Pirosen kanssa saimme olosuhteisiin nähden onnistuneen kuvan Halleysta. Kello 02.30 Tuorlan peitti vielä paksu sumu, joka hälveni lähes täysin, mutta jo kello 03.10 sumu ilmestyi kuitenkin takaisin. Öinen kuvausretki tuotti näinollen vain yhden kuvan, jossa Halley erotui juuri ja juuri utuisena täplänä.

Allaolevassa kuvassa nuolen 1 osoittamassa paikassa Halley näkyy jo komeasti. Kuvan on ottanut labo-

ratorioinsinööri Aimo Niemi 14.9. kymmenen minuutin valoitusajalla. Kuvassa Halley'n kirkkaus on n. 13.5 magnitudia. Nuoli 2 osoittaa paikan jossa komeetta oli ensimmäisen kuvan ottohetkellä 13.9.

Molempina öinä otetut kuvat ovat harvinaislaatuisia myös siksi, että valokuvauslevyllä näkyy myös toinen komeetta, vähemmän tunnettu Giacobini-Zinner. Giacobini-Zinnerin kuva on jätetty tässä kuitenkin julkaisematta, ettei kuuluisa Halley kalpene sen rinnalla. Giacobini-Zinnerin kirkkaus oli 13-14.9. n. 8 magnitudia, joten kuvissa sen tunnisti heti pyrstötähdeksi.

Timo Lappalainen





## Halley syksyllä

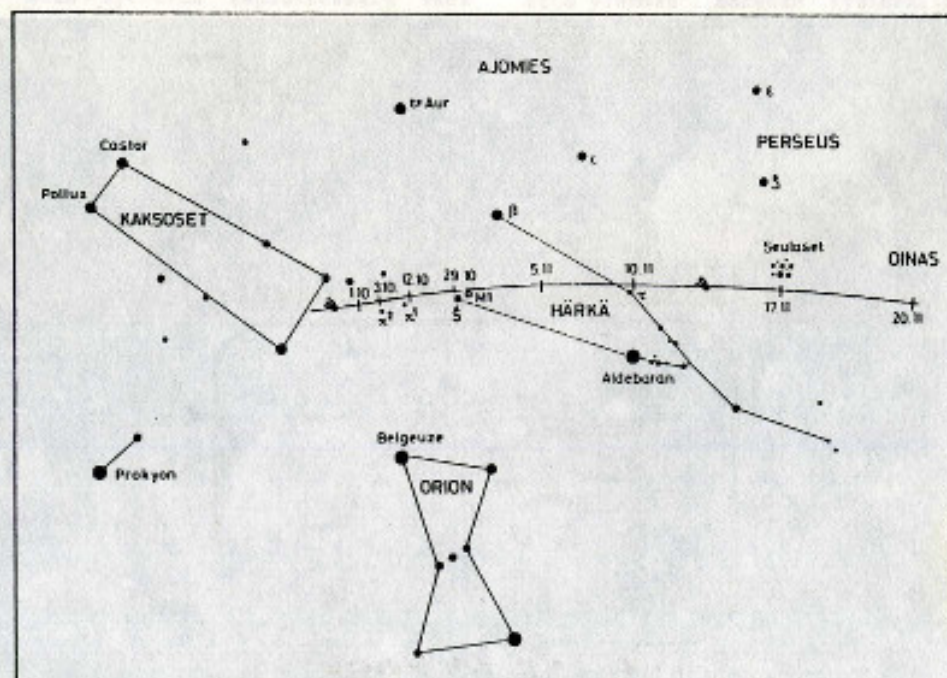
Halley'n komeetta on alkusyksyllä Orionin tähdistöessä ja näkyy samu-yöstä. Se on kuitenkin tähän aikaan vielä niin himmeä, ettei sitä voi havaita ilman kohtalaista kaukoputkea. Komeetan liike muuttuu 21.9. taantuvaksi. Lokakuun lopulla se siirtyy Härän tähdistöön, jossa se viipyy 18.11. asti.

Täydellisen kuunpimennyksen aikaan 28.-29.10. komeetta on zeta Taurin ja Kyräissumun M 1 välissä. Sopivasti sattuva kuunpimennys antaa mahdollisuuden tarkkailla komeettaa ja M 1:stä. Komeetta on tällöin matalalla irakoillisessa. Pimennyksen syvin vaihe kestää 45 minuuttia.

Marraskuussa Halleytä voi jo tarkastella kiikarilla. Tällöin se on taivaanrannan yläpuolella lähes koko yön. Se on 9.11. pohjoisimillaan, jolloin se myös siirtyy ekliptikan pohjoispuolelle. 12.11. klo 2 komeetta kulkee kappa Taurin editse ja ohittaa Seulaset 16. 11. eteläpuolelta n. 2 asteen päästä.

Halley on oppositiossa 18.11. Samana päivänä se siirtyy Oinaan tähdistöön. 26.11. klo 23 se ohittaa gamma Arietoksen runsaan 2 asteen päästä eteläpuolelta siirtyen Kalojen tähdistöön seuraavana päivänä. Eta Pisciumin se ohittaa 28.11. klo 22 pohjoispuolelta n. puolen asteen päästä.

(Lähde: Tähdet 1985)



## Halley-viikko

Halley on jälleen tulossa (kuten jotkut ovat varmaan jo kuulleet) ja näkyy yleisön kannalta parhaiten joulukuussa. Tällöin komeetta näkyy ilta- tai aamuvaikalla eikä kuu ole häiritsevänä havaintoja. Siksi ns. ammattitietoisuudella järjestävät 6.-15. joulukuuta erityisen Halley-viikon, jonka aikana usealla paikkakunnalla pidetään tähtinäytöksiä ja esitellään pyrstöähteä yleisölle.

Sivun lisäksi olisi tarkoitus osallistua toimintaan tähtinäytöksiin ja näyttelyihin, jossa olisi esillä kaikenlaista tähtiharrastukseen liittyvää materiaalia. Tällainen näyttely saadaan kuitenkin aikaan vain, jos järjestämisessä on mukana tarpeeksi jäseniä. Näyttelypaikan järjestäminen ja muut "byrokraattiset" toimet sujunevat johdolta, mutta näyttelymateriaalia tarvitaan muiltakin.

Näyttely järjestettäneen Lyseolilla kuten edellinenkin näyttely ja siitä tulee yleispiirteiltään samanlainen. Eskelisen Pertin diasarjat tullaan jälleen esittämään, kaukoputkia esitellään ja kirjoja ja julisteita myydään. Jos siis omistaa kaukoputken tai muuta tähtitieteeseen liittyvää materiaalia, ota yhteys johtokuntaan tai tule marraskuun kuukausikokoukseen. Silloin mietimme yhdessä näyttelyn järjestämistä ja jaamme tähtinäytösaikoja. Ketään ei laiteta pakollaan hommiin eli se ei ole esteenä kokoukseen tulolle.

Vinkkinä toivotusta näyttelymateriaalista kerrottakoon, että olemme luotettavasta lähteestä saaneet tietää, että T&A -lehdessä myytävänä ollut 40cm:n Mead -kaukoputki on myyty Jyväskylän seudulle. Omistaja, otapa yhteyttä, moinen putki olisi vetonaula. Pienemmätkin putket - ostetut ja omatekoiset - luonnollisesti kelpaavat.

(MN)

# HALLEY-VIIKKO



**6.-15.12.1985**

## Halleyta katsomaan

Halley'n komeetta näkyy parhaiten huhtikuun alussa, mutta valitettavasti vain eteläisellä taivalla. Ursa aikookin järjestää kohtuuhintaisen matkan kanarian saarille, jossa hyvien havaintomahdollisuuksien lisäksi on myös erinomaiset lomailumahdollisuudet.

Matkalla vietetään viikko Los Cristianosissa, joka sijaitsee lähes Teneriffan eteläkärjessä. Asumme Teneriffen Sur-hotellissa, hotellihintaan ei sisälly aterioita.

Teemme sieltä lentäen yhden päivän retken La Palman saarelle, jossa on useita eurooppalaisia tähtitornejä. Tarkoitus on myös tehdä retki Teneriffalla sijaitsevaan

Izanan observatorioon.

Matkan hinta tulee olemaan n. 3200mk/viikko ja siihen sisältyvät matkat ja hotellimajoitus. Lisäviikon hinta on n. 830mk.

Matkan järjestäjä on Matkatointo Kaleva ja ilmoittautua voi rouva Anna-Liisa Pulkkiselle, puh. 90-645 331. Ennakkoverausmaksu on 400mk ja sitova ilmoittautuminen on tehtävä joulukuun loppuun mennessä.

Lähtö tapahtuu sunnuntaina 30.3.-86 Helsinki-Vantaan lentokentältä ja paluu on sunnuntaina 6.4.-86 Teneriffalta. Matkoilla tarjoillaan lämmin ateriat.

Lisätietoja saa Kari Kailalta (puh. työ 981-352 094, koti 981-393 715).

\* \* \* \*

## Tähtipäivien tietokilpailu

1. Mihin muuttujaryhmään kuuluu Algol?
2. Montako päämoottoria on avaruussukkulassa?
3. Mitä tarkoitetaan lämpökuolemalla?
4. Minkä niminen oli linnunradan presidentti Douglas Adamsin kuunnelmassa linnunradan käsikirja liftareille?
5. Mikä tähtitieteellinen ilmiö on yhdistävänä tekijänä Mozartilla ja Glenn Millerillä?
6. Järjestä seuraavat kirkkaat tähdet etäisyyserjestykseen: Regulus, Vega ja Arkturus.
7. Kuka on Helsingin yliopiston tähtitieteen professori?
8. Mikä on Schwarzschildin säde?
9. Luettele auringon kolme yleisintä alkuainetta.
10. Kuka on tällä hetkellä Tampereen kaupunginjohtaja (30.8)?

1. pimeydenmuuttajat
2. vesi
3. lämpötilojen lasottuminen maailmankaikkeuden lopussa
4. Zeyfer Beeblebrox
5. kuu (sonatti/serenadi)
6. Vega (lähin), Regulus, Arkturus
7. Kalevi Mattila
8. lämpökuoleman säde mustassa aukossa
9. vety, helium ja litium
10. Pekka Laavola



03.09.1985

Hyvä Sweet Outsider!

Arvoisat "Valkoinen Kääpiö" -lehden päätoimittaja Juhani Tarhainen sekä muu toimituskunta.

Tarvitsette ilmiselvästi ulkopuolisen tarkkailijan ravistelus lehtenne ulkoasun kirkastamiseksi.

Tempu on yksinkertainen mutta häikäisevän tehokas: muuttakaa vihdoinkin logonne, "Valkoinen Kääpiö", valkoinen osa mustaksi ja musta osa valkoiseksi.

Vastapalveluksi tarvitsen myös itse ulkopuolisten henkilöiden neuvoa.

Onko mitenkään mahdollista että tulen sittenkin toiselta planeetalta, koska usein olen muita ihmisiä huomattavasti viisaampi?

Kunniolttuen  
Sweet Outsider

Oli miellyttävää saada kirjeesi. Kiitokset vihjeestä lehtemme logon muuttamisesta, mutta pidämme vielä ainakin tässä numerossa entisen esumme. Julkaisemme kirjoituksesi, koska toimituskunta on sanojensa takana eikä pelkää julkaista kirjeitä, jotka tulevat mahdollisesti muilta planeetoilta (postileima oli ainakin Jyväskylästä). Siihen oletko ET vai ei, emme voi vastata sinua henkilökohtaisesti tapaamatta. Voisitkin tulla seuraavaan kokoukseen toimituksen tutkittavaksi (emme kutsu poliiseja tai armeijaa paikalle).

Toimitus



### KESKUSTAN HAMMASLÄÄKÄRIT

Arto Kankaansyrjä  
Mikko Kostian  
Leena-Maija Leinonen  
Marja Sotamaa  
Silja Autio  
Juha Koistinen

Kauppakatu 26 A 2.kerros Puh 611722  
klo 8 - 18.00

## Tampereen tähtipäivillä

Taas tuli yhdet tähtipäivät käytyä, Siriuslaisiakin taisi Tampereella olla kymmenkunta.

Vaikka Tampereen Urssa sai tähtipäivät järjestääkseen jo toista kertaa, eivät tämänkertaiset tähtipäivät olleet kovinkaan mielenkiintoiset. Se mitä minä jäin eniten kaipaamaan oli harrastusnäyttely, paikalla oli vain muutama kaukoputki ja peräti kaksi mikrotietokonetta. Ja olihan paikalla, tottakai, Alfa-80:n näyttelyosasto, joka ei tuntunut paljoakaan kiinnostusta herättävän.

Paljon päivien onnistumisen kannalta merkitsivät jaostokokoukset,

jotka oli kerankin saatu kunnolla järjestettyä; päällekkäisyyksiä ei juuri ollut ja kaikilla jaostoilla oli runsaasti aikaa käytössä.

Kun Tampereella kerran oltiin, niin ohjelmassa oli myös käynti planetaariossa. Saimme nähdäksemme aivan uuden ohjelman Halley'n komeetasta. Esitys koostui suureltaosin diakuvista ja kertoi mukaansatempaavasti komeettojen historiasta muinaisten kreikkalaisten ajoista aina nykyhetkeen. Myös komeettojen rakenteeseen perehdyttiin. Itse Halleysta ja hänen komeetastaan kerrottiin perusteellisesti.

Kaupin tähtitorni oli avoinna tutustumista varten molempina päivinä. Siriuslaisia kiinnosti eri-



Amurin koulu



Planetaarion projektori

tyisesti kuvun pyörittäjäjärjestelmä, josta otettiin oppia tulevas torniremonttia ajatellen. Tampereen Ursan tähtitorni sijaitsee vanhan vesitornin katolla. Vesitornin tiloista valtaosa on ursalaisten käytössä, mukaanlukien entinen näkösalakahvio ja hissi (!), joten harrastustiloissa löytyy tampereel- la.

Illanvietto oli järjestetty Ruschollissa, n. 10 km keskustasta pohjoiseen, jossa oli tarjolla hämmälläinen pitopöytä seisovasta pöydästä. Maukkaan aterian jälkeen oli järjestetty tietokilpailu eri yhdistysten joukkueille. Aluksi käytiin alkukilpailu normaalin tietokilpailun merkeissä (kysymykset toisaalla tässä lehdessä). Tämä meni Sirkuksen joukkueelta hyvin ja selvisimme loppukilpailuun yhdessä Helsingin Ursan, Porin Karhunvartioiden ja Turun Ursan kanssa.

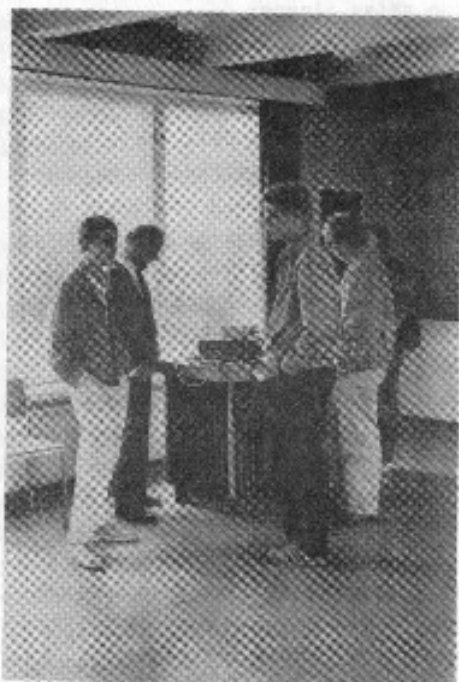
Loppukilpailuun oli valittava kaksimiehiset joukkueet, ja meiltä valittiin J.Ojanperä ja allekirjoittanut. Loppukilpailuna oli, yllätys yllätys, palapelin kasaaminen, aiheena oli pohjoinen tähti- taivas käsinpiirrettynä. Tiukassa kilpailussa sijoituimme lopulta hienosti neljänneksi ensimmäisen sijan mennessä pääkaupunkiin. Tiukka jälkipeli jatkui vielä saunan lauteillakin.

Sunnuntaisen yleisesitelmän Hal- leyn komeetasta piti Timo Rahunen; esitelmä oli hyvin samanlainen kuin

planetaarioesitys. Tähtiharrastus- kilpailusta mainittakoon senverran, että sen voitti työryhmä Veikko Mäkelä, Arto Oksanen ja Timo Prusti työllään harrastelijoiden muuttuja- havaintojen tietokoneanalyysillä ja jaetulle toiselle tilalle ylsi siri- uslaisten Timo Lappalaisen ja Arto Oksasen kaukoputken tietoko- neohjaus.

Seuraavien tähtipäivien pitopaik- kaksi sovittiin Hämeenlinna, yhden- kään hämeenlinnalaisen olematta paikalla.

(A0)



Tampereen tähtitornin "kahvio"



### Toimitussihteerin palsta

Olemme monta kertaa toimituksen ja johtokunnan kesken keskustelleet "epävirallisesti" Siriuksesta ja siriislaisista. Usein nämä keskustelut ovat kuitenkin jääneet vain omaan piiriin eivätkä ole siten edistäneet Siriuksen toimintaa. Aloitankin nyt palstan jossa käsitelen keskusteluissa esiintulleita asioita, jotka koskevat Siriuksen toimintaa ja sen kehittämistä. En aio kuitenkaan tehdä palstasta vakituista, vaan kirjoittelen aina kun asia ilmenee.

Kirjoitin aikanaan lehtemme ensimmäiseen numeroon ohjeet siitä, kuinka lehteen tarkoitettujen artikkelien tulisi olla kirjoitettuna, jotta se vähentäisi toimituksen työtaakkaa. Ohjeet taisivat olla hieman vaikeaselkoiset tai huomauttamattomassa paikassa, sillä yhtään artikkelia ei ole tullut ohjeen mukaisesti kirjoitettuna. Ohjeet ovat nyt kuitenkin muuttuneet, sillä toimitus on saanut käyttöönsä pari tekstinkäsittelyohjelmalla varustettua tietokonetta ja lupaudummekin nyt kirjoittamaan kaikki tekstit puhtaaksi toimituksen voimin. Nyt siis kelpaavat kaikenlaiset tekstit, joista vaan saa selvää. Odotammekin runsaasti (tai edes vähän) uusia tekstejä!

Textinkäsittelyyn siirymme koska se helpottaa puhtaaksikirjoittamista, parantaa lehden ulkonäköä

ja helpottaa lukemista. Haittojakin kyllä on, ainakin alkuun. Tämäkin teksti on jo toinen versio onnistuttuani tuhomaan alkuperäisen tekstin sisältäneen levykkeen, mutta tottumuksen myötä niistäkin varmaan päästään eroon.

Toimituksessa olemme usein maillaileet Siriuksen jäsenten näkyvintä luonteenpiirrettä, passiivisuutta. Parhaiten tämä näkyy kuukausikokouksissa ja lehteä lukies- sa. Kuukausikokouksissa jaksavat käydä vain muutamat innokkaat (viime vuoden keskiarvo 12 jäsentä) ja lehdessä ovat aina samojen kirjoittajien jutut. Kuukausikokoukset ovat kieltämättä käyneet aika tylsiksi, mutta sehän johtuu täysin uusien kasvojen ja ideoiden puutteesta. Pelkään pahoin myös lehdellemmekä käyvän ajan mittaan samoin. Vaikka innostusta ja ideoita lehteä kohtaan tuntuu vielä riittävän, loppuu toimitukselta varmasti tarmo - ennemmin tai myöhemmin. Hyvinä esimerkkeinä toimivat Kuopion ja Oulun yhdistykset, joiden julkaisemat lehdet lopettivat ilmestymisensä jo jonkin aikaa sitten. Valkoisen Kääpiön toimituksen taakka on vielä erityisen suuri, julkaiseehan se ainoana Helsingin Ursan ulkopuolisena yhdistyksenä lehteään vähintään neljä kertaa vuodessa. Jos siis haluat, että lehti jatkaa nykyiseen tapaan, ala miettimään, mitä sinä voisit tehdä asian hyväksi.

Minkälaisia juttuja lehti sitten kaipaa? Otamme vastaan ja julkaissamme kaikenlaisia juttuja, mitä vain käsimme saamme. Aina ei jutun tarvitse välttämättä edes liittyä tähtitieteeseen. Voit kirjoittaa havaintokertomuksia, kirja-arvosteluja, matkakertomuksia, vinkkejä havaitsijoille tai matkailijoille, vitsejä, piirroksia, mitä vain! Mitään erityistä asiantuntemusta ei tarvita, kirjoitat vain asiat niinkuin sinä ne näet. Vinkkinä on seuraava lehtemme, joka käsittelee Halley'n komeettaa ja ilmestyy joulukuun alussa. Kaipaammekin sitä koskevia juttuja, joten kynä käteen tai kirjoituskone esille, aikaa on vielä.

Eräs asia josta haluaisin vielä kirjoittaa, on tähtitornin käyttö. Olemme remontoineet torniamme ja se on kupua lukuunottamatta todella hyvässä kunnossa. Ihmetyttää siis miksi sitä ei käytetä! Avaimia on jaettu jo miltei kaksikymmentä ja vakituisesti siellä kävijöitä on n. viisi. Jos sinulla on jo avain, mietihän tarkasti, miksi olet avaimen hankkinut. Avaimia pyritään tietysti mahdollisuuksien mukaan jakamaan niille, jotka sen haluavat ja viitsivät opetella tornin laitteiden käytön (muutoin ei avainta tietenkään saa). Tornin avain taidetaan kuitenkin nykyään hankkia periaatteella on kivaa omistaa avain, mutta eihän sitä

tarvitse käyttää! On avaimenhaltijoita, jotka eivät ole käyttööspastuksen jälkeen käyneet tornilla, tai ainakaan eivät ole käydessään tehneet merkintää päiväkirjaan. Jos kuitenkin sait vasta nyt tietää koko päiväkirjasta, kerrottakoon että sellainen on lämpimän huoneen pöydällä ja se on siellä nimenomaan käytönvalvontaa varten. Merkintä käynnistä pitää ehdottomasti tehdä! Jos tassen sait vasta nyt tietää koko lämpimästä huoneesta, et ole tainnut käydä siellä ihan vähään aikaan ja voit harkita avaimesi palauttamista. Näitä asioita sietää jokaisen, jolla on avain ja sen hankkimista harkitsevan ajatella; sitä pidä turhaan avainta olkoon mottona.

Tässähän sitä tuli pastosta jokikin aikaa. Jos jollakulla on jotain kommentteja tai kritiikkiä tästä palstasta, lähettäköön kirjeen toimitussihteerille, osoite löytyy toisaalta tästä lehdestä. Olisi myös mukava saada tietää, luotaanko tätä palstaa tai edes koko lehteä, lentääkö se mainosten mukana roskikseen vai säilötäänkö se kirjahyllyy. Jos vastauksia ei kuulu, on roskis luultavampi vaihtoehto ja koko lehden julkaisemisen mielekkäisyys tulee kyseenalaiseksi. Toivoisinkin edes tämän kerran jotain palautetta.

## Tähtitornin kuulumisia

### Tietokoneohjaus

Vastoin viime lehdessä olleita optimistisia tietoja tähtitornin tietokoneen asentamisesta kesän aikana, ei uusi järjestelmä ole vieläkään käytössä. Laitteistoa on edelleen monipuolistettu ja yksinkertaistettu. Alunperin oli tarkoitus käyttää tietokonetta vain näppäimistöä korvikkeena, mutta nykyään myös moottorien ohjaus on Vic -tietokoneen hallussa.

Tietokoneen tarvitseman jatkuvalämmittelyn säilytyslaatikon re-

kentäminen on vielä alkutekijöissä. On kuitenkin tarkoitus saada laitteisto tornille viimeistään ennen halley-viikon yleisönäytännöjä.

### Uusi tienviitta

Alkusyksyt tähtitornimme vanha ja ränsistynyt tienviitta uusittiin.

Uusi tienviitta on vanhas suurempi ja se on sijoitettu lähemmäksi risteystä kuin vanha viitta. Nyt on helppoa löytää tie tähtitornille ajamalla Keskussairaalantietä, kunnes tienviitta tähtitorni tulee vastaan.



Näkymä Keskussairaalantieltä



## Tähtinäytännöt

Syksyn aikana tullaan järjestämään Halley-viikon yleisnäytäntöjen lisäksi, näytöntöjä sunnuntai-iltaisina kello 19-22. Näytännöissä seurataan Halleyn lähestymistä ja muita tähtitaivaan ajankohtaisia tapahtumia. Niiden jäsenten, joilla ei tornin avainta ole, on myös mahdollisuus saada käyttöopastusta ja tilaisuus kaukoputken käyttämiseen.

Avaimen omistajat: näytäntöjen jatkumisen varmistamiseksi tarvitsemme tähtinäytäntöjen pitäjiä. Yksikin ilta kuukaudessa auttaisi, ja Suomen ilmasto-oloissa tuskin tornille tarvitsee joka kuukausi mennä. Ilmottautumiset kuukausikoukuksissa tai tornilla näytäntötiltoina.

(AO)

\* \* \* \*

## "Outo" valoilmio

Syksyn ensimmäisen kuukausikoukuksen jälkeen ajelin Antero Erähongan kanssa kotia (Tikkakoskea) kohti, kun Palokkajärven kohdalla Antero alkoi kysellä punaisesta tähdestä itätsivavsaalla. Emme keksineet sille nimeä, ja hetken kulluttua tähdestä tuli valokiila aivan kuin lentokoneesta sen laskeutuessa kentälle. Valokiila oli kuitenkin sen verran outo, että pysäytimme auton ja astuimme ulos katselemaan ilmiötä.

Kello oli 21.07 kun päädyimme kantorakettiteoriaan, sillä kolmannen vaiheen syttyessä jälkeen jäi myös sini-vihreä pilvi. Raketin pakokaasujen huntu levisi leveäksi ylempissä ilmakehän kerroksissa, kuten kaikki olemme nähneet television lähetyksissä. Kantoraketin valo häipyi pian ja jäljelle jäi koillistaivaalle vain komea vihreä Bariumpilvi todistamaan tapahtunutta. Tällaisten pilvien avulla tutkitaan ilmakehän ylimpiä osia. Tästä pilvestä saatoi seurata tuntikausia sen levitessä yhä laajemmalle alalle ja siirtyessä pohjoiseen todennäköisesti maapallon pyörimisen vuoksi.

Tällä ilmiöllä oli monia silminnäkijöitä ja puhelimit Luonnetjärven sähasemalle olivat tukossa pitkään. Virallisesti valoilmio on myös todettu neuvostoraketin aiheuttamaksi. Silmät suki ja katse itäiselle taivaalle kirkkaina öinä, niin saatat nähdä saman ilmiön, sillä ko. rakettien lähtöasema on vilkkain Neuvostoliitossa.

(JT)


**TEKNOFOKUS**

Tarvikkeita lähtöiseen harrastukseen  
Teknofokusin valokone ja valokone

peräsihtit, peili, apuvalot,  
hionatarvikkeet, suuaurat, linssit,  
optiset lasit, peilin säätölaite ja  
paton muura

Tilaa Emlainen luettelot

Teknofokus  
PL 47  
00711 Helsinki 71  
puh. 00-370 471

## Syksyn ilmoja

Näin syksyllä kelit ovat parhaimmillaan taivaan heikkovaloisten kohteiden havaitsemiseen. Yöt ovat pimeimmillään kun lumeton maa ei heijasta keinotekoisia hajavaloja ilmakehään ja mikä parasta lämpötilakin on useimmiten plussan puolella.

Syyskuussa tähtikirkkaita celejää oli kohtalaisesti. Kuun puolivälin paikkeilla ei kuutamostakaan ollut haittaa, niinpä siellä, missä taajamien valot eivät haitanneet, taivas oli tosi musta. Mikäpä täällöin on kiikaroida niitä taivaan himmeimpiä kohteita jotka muuloin jäävät vain arvailujen varaan.

Mitä kohteita sitten kannattaa haeskella tähän aikaan vuodesta. Tässä vain joitakin vihjeitä: pallomaisista tähtijoukoista kannattaa

mainita Herkuleen M13 ja vertailun vuoksi vähän ylempää vaatimattomampi M92. Kannattaa etsiä Pegasuksen M15, lähellä epsilon pegasia, joka on myös huomattavan komea tähtipallo.

Kun Lyyran rengassumu M57 on tiirattu kannattaa putken suuta hieman laskea ja etsiskellä nostopainosumu M27 Ketun tähdistöstä. Jos keli sallii ja putkessa valovoima riittää, kannattaa yrittää katsoa myös heikkovaloista ns. "pikku dumbbellia". Tämä planetaarinen sumu M76 löytyy Kassiopeiijan W-kuvion alapuolelta.

Voi olla, että kaikki edellämainitut kohteet eivät löydy ilman Messierin luettelon etsimiskarttoja. Paitsi tietysti tornilla, jossa kohteet löytyvät pelkillä numerotiedoilla (jos löytyy).

(JO)

SYYSKUU 1985

Pvu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Sää	[Bar chart showing weather conditions]																													
g°	+15+10	+10+14	+7+13	+13+10	+8	+8	+10+10	+9	+10+10+10	+7	+5	+8	+8	+5	+4	+6	+5	+6	+3	+5	+3	+5								
Kuu	[Moon phase indicators]																													

PARTURI • KAMPAAMO

# KOHTAUS- PAIKKA

KILPISENKATU 5 PUH 212 098

# Kaukoputket Instrusta tähtitaivaan tutkijoille ja tarkkailijoille

## Celestron C 8

Vapaa aperttuuri 200 mm  
Poltoväli 2000 mm  
Suurennetukset 50 - 480x  
Lähin tarkennusselvitys 7,5 m  
Synkronisointilaitte

## Celestron C 5

Vapaa aperttuuri 125 mm  
Poltoväli 1250 mm  
Suurennetukset 30 - 300x  
Lähin tarkennusselvitys 4,5 m  
Synkronisointilaitte

## Ret 45

Vapaa aperttuuri 112,5 mm  
Poltoväli 900 mm  
Suurennetus 150x  
Erikoisvalmistettu  
ominaisuus kahdella  
sattokahalla

## Maakohteiden tarkasteluun

### Instru-Kowa maakaukoputki

Ohyksen halkaisija 60 mm  
Suurennetukset 15-60x  
Käytettävissä myös  
terästä teleskooppina, polttoväli  
osa 1200 mm!

## INSTRUMENTARIUM

Jyväskylässä

Kauppakatu 18

Puh.: 941-14406

Lehtien ja postinmaksuilla vapaa - 38-vuorokauden sisällä  
Laukoputkista, hinta 5 ml + postikulut. Mukana  
ilmoinen käyttöohje. Instrumentariumin  
myymistä lähilähtökaukupuista.  
Celestron  
instru

# INSTRUMENTARIUM

Lehtien ja postinmaksuilla vapaa - 38-vuorokauden sisällä  
Laukoputkista, hinta 5 ml + postikulut. Mukana  
ilmoinen käyttöohje. Instrumentariumin  
myymistä lähilähtökaukupuista.  
Celestron  
instru

Til. nimi  
Lähiosoite  
Postitoimipaikka  
Lähellä tilaus os.  
Instrumentarium  
Oy:n osasto  
Box 257  
00101 Hki 10



# Joukkojulkaisu

Pyydetään palauttamaan, ellei  
vastaanottajaa tavoiteta  
c/o Markku Nyfelt  
Kaakonpyrstö 6 B 16  
40340 Jyväskylä

ARKISTOKAPPALE

## VUOSIKOKOUS

Jyväskylän tähtitieteellinen yhdistys  
SIRIUS ry. kutsuu kaikki jäsenet sääntö-  
määräiseen

V U O S I K O K O U K S E E N

lokakuun 31. päivänä 1985 klo. 18.30  
osoitteessa Tellervonkatu 8, Jyväskylä.

J o h t o k u n t a

## TÄHTINÄYTÄNNÖT

Siriuksen tähtitorni on avoinna yleisölle  
selkeinä sunnuntai-iltoina klo. 19 - 22  
vuoden loppuun saakka. Muista ajoista  
sovittava erikseen, puh. 731250, 254982  
tai 752334.

### Tähtitorni

SIRIUS RY  
Riihlapera  
40630 JKL 63

### Pankki

K-S Sp  
455210-45532

### Postisiirto

TA 1440 32-6